

W S Z E C H Ś W I A T

P I S M O P R Z Y R O D N I C Z E

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LIPIEC—SIERPIEŃ 1964

ZESZYT 7—8

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

*

TREŚĆ ZESZYTU 7—8 (1956)

| | |
|---|-----|
| Broniewski S., Krakowscy przyrodnicy na antenach radiowych w latach 1927—1939 | 149 |
| Starmachowa B., Tropizmy i taksje u grzybów | 152 |
| Pieniążek Sz., Podróż po Nowej Zelandii | 156 |
| Masicka H., Charakterystyka urwisk brzegowych południowego Bałtyku | 161 |
| Wasylikowa K., Etapy rozwoju roślinności w późnym glacie Polski środkowej | 166 |
| Dudziak J., O stanie prac nad ochroną zabytkowych głazów narzutowych w Polsce | 171 |
| Kielan-Jaworska Z., Profesor Roman Kozłowski i prace warszawskiego ośrodka paleozoologii | 173 |
| Drobiazgi przyrodnicze | |
| Wielki kudu (S. Mycielski) | 178 |
| Herpetarium poznańskiego Zoo (A. Taborski) | 179 |
| Przypadek anomalii u czermienia błotnego <i>Calla palustris</i> L. (J. Mow- szowicz) | 180 |
| Rozmaitości | 181 |
| Recenzje | |
| Edmund Szyszko: Instrumentalne metody analityczne (Kazimierz Maślankiewicz) | 182 |
| Praca zbiorowa pod red. N. K. Sziszkina: Botaniczeski atlas (J. Mow- szowicz) | 183 |
| Jerzy Rayski: Czas, przestrzeń, kwanty (m.) | 183 |
| Patrick M. Hurley: Ile lat ma Ziemia? (m.) | 183 |
| Herman Bondi: Wszechświat nieznany (m.) | 183 |
| Komunikaty | |
| XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny w Polsce | 184 |
| Listy do Redakcji | |
| Archipelag Galapagos — jego przeszłość i perspektywy (Eugeniusz No- wak) | 184 |

Spis plansz

- I. PALMY REALES są najbardziej charakterystycznym i pospolitym drzewem na Kubie. — Fot. R. Gradziński
- IIa. RYBOŁÓW, *Pandion haliaëtus*. — Fot. L. Czernecki
- IIb. KORMORAN CZARNY, *Phalacrocorax carbo*. Karmienie pi-
skląt. — Fot. L. Czernecki
- III. ZAKOLE RZEKI BIAŁA NIDA w okolicy Wiłkomija (woj. Kiel-
ce). — Fot. P. Pierściński
- IVa. NADMORSKIE URWISKO KĘPY REDŁOWSKIEJ. — Fot.
J. Masicki
- IVb. BRZEG URWISTY KĘPY REDŁOWSKIEJ. — Fot. J. Masicki
- Va. URWISKO BRZEGOWE w odległości ca 800 m od Niechorza. —
Fot. J. Masicki
- Vb. TRASA NIECHORZE—REWAL. — Fot. H. Masicka
- VI. Widok z Czarnego Stawu na Morskie Oko. — Fot. A. Dziecz-
kowski
- VII. NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY (Bieszczady). — Fot. W. Puchalski
- VIIIa. NAPARSTNICA ZWYCZAJNA, *Digitalis grandiflora* Mill. —
Fot. Z. Zwolińska
- VIIIb. STORCZYK MĘSKI, *Orchis mascula* L. — Fot. Z. Zwolińska

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

LIPIEC—SIERPIEŃ 1964

ZESZYT 7—8 (1956)

STANISŁAW BRONIEWSKI (Kraków)

KRAKOWSCY PRZYRODNICY NA ANTENACH RADIOWYCH W LATACH 1927—1939*

Środowisko naukowe Krakowa miało w latach międzywojennych liczne i nader życzliwe powiązania z krakowską rozgłośnią Polskiego Radia. W Radzie Programowej rozgłośni zasiadali profesorowie krakowskich wyższych uczelni tej miary jak: Zdzisław Jachimcki, Walery Goetel, Jan Nowak, Kazimierz Roupert, Michał Siedlecki i Władysław Szafer. Kierownikiem działu odczytowego był od początku istnienia rozgłośni prof. dr Jan Nowak, jego zastępcą a w późniejszych latach następcą dr Jan Reguła, sekretarz Rektoratu UJ. Im to program radiowy Krakowa, a również program ogólnopolski, zawdzięczał wyborowy zestaw prelegentów, z dużą przewagą wybitnych popularyzatorów dyscyplin przyrodniczych. Akcja tzw. „Wykładów Powszechnych”, prowadzona od dziesiątków lat przez Wszechnicę Jagiellońską na odległych rubieżach kraju znalazła gorliwego sojusznika w mikrofonie, dzięki któremu upowszechnianie wiedzy stało się istotnie powszechnie dostępne prowincjonalnym środowiskom, praktycznie odciętym wówczas od systematycznego kontaktu z postępowymi badaniami i osiągnięciami nauki. Mikrofon nie tylko zmniejszył odległość między „producentem i konsumentem” wiedzy, ale zbliżył odbiorcy przede wszystkim samą postać naukowca, który przestał w wyobraźni szarego obywatela reprezentować mityczny typ nudzia-

rza z nieodłącznym parasolem. Prelegent radiowy stawał się dla swego słuchacza życzliwym, towarzyskim, nie pozbawionym poczucia humoru, normalnym człowiekiem: „Widzi pan, że dzisiejszy przyrodnik zasługuje już na to, by wreszcie przemałować jego karykaturę, którą przed osiemdziesięciu laty Bulver uwiecznił Darwina. Temu komicznemu wizerunkowi dziwaka należy się jubileusz i zasłużona emerytura”. Tymi słowami Michał Siedlecki zakończył wywiad mikrofonowy, prowadzony w jego Zakładzie Zoologii, po zapoznaniu słuchaczy z tokiem aktualnych prac badawczych. „Botanik i zoolog — mówił prof. Siedlecki — to w pojęciu zwykłego śmiertelnika okazy godne zin-

* *Od redakcji.* Treść niniejszego artykułu zaczerpnięta jest z obszerniejszej pracy autora, która pod tytułem „Przez sitko mikrofonu” ukaże się jeszcze w bieżącym roku w formie książkowej, nakładem wrocławskiego „Ossolineum”.

Wielka szkoda, że materiały te, świadczące o poważnej akcji popularyzowania wiedzy uczonych krakowskich w latach międzywojennych nie znalazły w programie jubileuszu Jagiellońskiej Wszechnicy najwłaściwszej formy publikacyjnej — na antenie krakowskiej. Takie przypomnienie łączności krakowskiego środowiska naukowego z miejscową rozgłośnią byłoby tym trafniejsze, że, jak nam wiadomo, autor artykułu dysponuje „wykradzionymi” w czasie okupacji z lokalu rozgłośni fragmentami nagrań płytowych, wśród których zanotowane są głosy wielu niezwykłych krakowskich uczonych.

wentaryzowania w ich własnych zbiorach. Jedynym ich zajęciem wydaje się gromadzenie okazów, wypychanie, nabijanie na szpilki i segregowanie w stosy, wysypane naftaliną... Właśnie my biologowie ani na chwilę nie odbiegamy od życia, bo właśnie życie wyłącznie jest przedmiotem naszych badań... Z prac naszych czerpią praktyczne wnioski adepci nauk stosowanych, takich jak medycyna, technika, rolnictwo, rybactwo”.

Siedlecki był właśnie tym typem przyrodnika-humanisty o głębokiej i wszechstronnej kulturze, która predysponowała go na czołowego popularyzatora a nie wulgaryzatora nauk przyrodniczych. Wrodzona wyobraźnia i talent malarski, czego dowodem własne ilustracje i zdobienie książek, stwarzały z każdej z jego pogadanek radiowych — wypowiedzianych bardzo kameralnie — sugestywny obraz plastyczny. Każdy najbardziej zawiły problem filozoficzno-przyrodniczy w jego interpretacji stawał się dla słuchacza prosty, oczywisty i pasjonujący.

Jako młody badacz pracował przez dłuższy czas w sławnym instytucie oceanograficznym w Neapolu. Odbił podróż na wyspy Malajskie, której owocem, prócz prac ściśle naukowych, były uroczyste treści i pięknie przez autora ilustrowane książki *Jawa* i *Opowieści malajskie*, w których rozczytywali się miłośnicy biologii i geografii naszego pokolenia. W latach międzywojennych poświęcił się przede wszystkim badaniu życia mórz i oceanów. Stworzył też w Gdyni pierwszą placówkę badawczą tego typu, która oddała niemałe usługi organizacji polskiego morskiego rybołówstwa i propagandzie spożycia ryb morskich, które dotąd nam polskim szczyrom lądowym niezbyt smakowały.

Z prawdziwym wzruszeniem słuchaliśmy przez szereg wieczorów jego rozmów z synem Stanisławem, wówczas uczestnikiem pierwszej wyprawy polarnej na Wyspę Niedźwiedzią. Rozmów, w których brzmiała i duma ojca młodego naukowca, i troska o syna, i rady doświadczonego przyjaciela, i drobne wiadomości o krewnych i znajomych krakowskich. Doskonała też była jego dyskusja z prof. Romanem Dyboskim, na temat: „Humanistyczny, czy przyrodniczy światopogląd?” — Dyskutanci szybko doszli do porozumienia, bo żaden z nich nie bronił w gruncie rzeczy wyłączności swego „zawodowego” światopoglądu.

Człowiek niespotykanej często dobroci i niemal karygodnej wyrozumiałości dla ludzkich przywar, o niezmałonej pogodzie ducha, głębokim spokojnym głosem, w złotych okularach, z siwą, wypielegnowaną brodą, wywierał wrażenie jakiejś ewangelicznej postaci proroka wszechludzkiego bractwa.

W lipcu roku 1939 wygłosił Siedlecki ostatni swój cykl pogadanek pt. „Porty, bramy świata”, w których na tle barwnych opisów krajobrazu i ludzi omawiał gospodarcze i strategiczne znaczenie kluczowych portów świata. Pogadanki te nagrano na płyty, bo w terminach ich nadawania prelegent brał udział w międzynarodowym kongresie badaczy oceanów w Berlinie. I właśnie w niewiele tygodni później aresztowany

wraz z większością profesorów krakowskich dostał się do obozu w tych samych Niemczech, w których tak niedawno Goebbels ścisnął mu dłoń i prawil komplementy na kongresowym bankiecie. Obozu nie przetrzymał. Zmarł na zapalenie płuc, lecz do ostatniej chwili, wiedząc już, że nie doczeka lepszych dni, podtrzymywał innych na duchu i łagodził nieporozumienia między współwziewcami. Wśród pogadanek, wygłaszanych w obozie przez profesorów, nie brakło oczywiście i prelekcji Siedleckiego, który między innymi mówił też o społecznej roli prelegenta radiowego i o odrębnych cechach wzorowej wypowiedzi przed mikrofonem.

Jeśli wojna jest zawsze najtrudniejszym egzaminem charakterów, to Michał Siedlecki zdał ten egzamin wspaniale, chyba *sub auspiciis aeternitatis*.

Wielu innych wybitnych przyrodników krakowskich a cenionych prelegentów radiowych wykreśliła z listy żyjących bestialska akcja okupanta: w obozie zginęli dwaj krakowscy geografowie J. Smoleński i W. Ormicki. Bezsrodko po powrocie z obozu zmarł geolog i wieloletni sympatyk rozgłośni, Jan Nowak, który przestrogi dla dobrego prelegenta radiowego ujął niegdyś w proste przykazanie: „Nie gładź, mów jak żywy człowiek do żywego człowieka!”

Nie znaczy to jednak, że pogadankę radiową, wymagającą jasnej dyspozycji treści, ograniczonej, ścisłym, przeważnie krótkim odcinkiem czasu trwania, można puszczać na ryzykowne wody improwizacji. Prelegenci bez jasno skonstruowanego i dobrze „naczytanego” przed występem, tekstu, należeli i należą do wyjątków.

Wyjątkiem takim był niewątpliwie prof. Witold Wilkosz. Szczególnie swobodnie prowadził on rozmowy z drem J. Regulą w stałym cyklu wywiadów pt. „Czy wiecie, że...” Obaj rozmówcy, otrząskani z mikrofonem, rozmawiali na podstawie naszkicowanej w kilku punktach dyspozycji i rozmowy te wychodziły na ogół bez pudła. Sporo materiałów z owych audycji, dotyczących matematyki przeszło do wydanej wówczas książki popularnonaukowej Wilkosza pt. *Licze i myślę*.

Właściwym jednak hobby Wilkosza była radiotechnika, którą propagował od samego jej zarania. Skonstruował między innymi bardzo prosty i tani układ odbiornika detektorowego i jednolampowego, który „łapał” kilka stacji średniofalowych, a stację miejscową ciągnął nawet na mały głośnik. Układ ten przeszedł do historii radiotechniki jako „aparat Wilkosza”. W latach trzydziestych, gdy telewizja rodziła się jeszcze gdzieś za siedmioma górami w laboratoriach telefizyków, modne było przekazywanie ilustracji za pomocą tzw. „fultografii”, polegającej na przesyłaniu zmiennych impulsów elektrycznych, odbieranych pasek po pasku z obracającej się na wałku, jakby edisonowskiego fonografu, na zsynchronizowany wałek odbiornika, na którym nawinięty był arkusz odpowiednio spreparowanego papieru, reagującego zaciemnieniem zależnym od natężenia przesyłanego impulsu elektrycznego. Oczywiście, że uzyskane tą drogą odbitki wykazywały

dość wyraźny podłużny raster, przypominający zniszczone filmy kinematograficzne, na których „pada deszcz”. Niemniej była to pierwsza próba udanego przekazania ilustracji, z której korzystały agencje prasowe i organy policyjne. Wilkosz rokował temu wynalazkowi duże widoki na przyszłość. Fultografia jednak nie przyjęła się, gdyż trudności w synchronizowaniu nadajnika z odbiornikiem dawały zazwyczaj reprodukcje mocno zdeformowane, podobne do zniekształceń obrazu złe stabilizowanej telewizji. Wilkosz uważał, że postęp techniczny jest tak szybki i tak w swych możliwościach nieograniczony, iż po przekazywaniu wrażeń słuchowych za pośrednictwem radia, i wzrokowych za pośrednictwem telewizji, tylko patrzeć, kiedy będziemy mogli z odległego dystansu działać na zmysł dotyku, co już na kredyt nazwał „tele-taksją”.

Trudno też zapomnieć ów wieczór, gdy po kilku „głębszych” usiadł do fortepianu i przez parę godzin wykladał nam matematykę harmonii muzycznej, ilustrując ją przykładami muzycznymi najprzeróżniejszych kultur. Był tam i Egipt, i Grecja, była muzyka Polinezji i Chin, Basków, Szkotów i Finów, i tatrzańskich górali. Wszystko poparte wzorami, które lewą ręką szkicował równocześnie na bibułkowej serwetce.

W roku 1939 nie ominęła go akcja „pacyfikacyjna” uniwersytetu. Wrócił jeszcze z obozu, lecz jako cień człowieka i w kilka tygodni zmarł na rozpadową gruźlicę.

Doskonałym popularyzatorem zagadnień biochemicznych był ówczesny asystent, a po wojnie kierownik Katedry Chemii Medycznej UJ, Bolesław Skarżyński. Pasja jego wypowiedzi udzielała się słuchaczowi, który wciągał się mimo woli w tok rozumowania prelegenta i zapalał się do rozwiązania problemów niejednokrotnie zupełnie odległych własnym zainteresowaniem.

Odmienną metodę popularyzacyjną przyjmował dr Kazimierz Maślankiewicz, który w owych latach wygłosił chyba ponad trzydzieści pogadarek o kopalnych skarbach Polski. — Zakładając, że temat taki jest każdemu słuchaczowi dość bliski i zrozumiały, uzupełniał pozornie bez trudu i poszerzał jego wiadomości, orientując go równocześnie w korzyściach, jakie zdobywa każdy mieszkaniec kraju o tak bogatych zasobach ziemi. Dzięki niemu przyswajaliśmy sobie interesujące wiadomości o złożach szlachetnych i nieszlachetnych metali, o historii polskiego kopalnictwa, o właściwościach użytkowych tak „pospolitych kamieni” jak granit, bazalt, porfir, piaskowce, ba nawet glina i wapień.

Piękno polskiego krajobrazu roślinnego rozciągał przed wyobraźnią słuchacza prof. Władysław Szafer, którego umiłowanie przyrody i poszanowanie jej bezcennych zabytków udzielało się nie tylko słuchaczowi z miasta, który z natury rzeczy darzy przyrodę nieco sentymentalnym uczuciem, ale również mieszkańcowi wsi, skłonnemu do jej korygowania według istotnych lub mniej istotnych potrzeb własnej go-

spodarki. W chwalebnej akcji upowszechnienia idei ochrony przyrody sekundował niejednokrotnie przed krakowskim mikrofonem prof. Walery Goetel. Jedną z ostatnich, wygłoszonych przez Szafera pogadarek była opowieść o „rajskim lesie w Polsce”, w której przedstawił wyniki prac paleobotanicznych swego zakładu, prowadzonych w okolicy Krościenka u stóp Pienin, stanowiących jak wiadomo bogaty relikwitolodwcowej flory i fauny. Wśród złoża gliny eksploatowanej przez okoliczne cegielnie odkryto dobrze zachowane nasiona licznych gatunków drzew i krzewów z epoki pliocenkiej, gdy klimat tych okolic odpowiadał klimatowi południowych Chin. Prelegent wyczarowywał wspaniały las pełen tulipanowych grabów, chińskich cypryśników, tsug amerykańskich, skrzydłoorzechów i magnolii.

Krakowscy naukowcy nie zawsze trudzili się osobiście do studia radiowego, często mikrofon „przechodził” do nich, do ich pracowni i laboratoriów. Z inicjatywy Jana Reguły został włączony do programów ogólnopolskich wieloletni cykl audycji-reportaży z pracowni naukowych krakowskich wyższych uczelni. Audycjom tym, mimo bardzo prymitywnych wówczas środków technicznych, starano się nadać możliwie dużo autentyzmu i liczne odcinki miały charakter bezpośrednich transmisji, które nadawano „na żywo”, bez możliwości dokonywania korekty lub skrótów montażowych. Jedną z pierwszych tego cyklu audycji była transmisja z oddziału kardiologicznego kliniki chorób wewnętrznych prowadzonej przez prof. Latkowskiego. Główny akcent tej audycji stanowiły demonstracje akustyczne akcji serca. Zwielokrotnione szmery i rżenia chorego serca wywierały tragiczne wrażenie jakiegoś bezsłownego krzyku czy skargi.

W tym dziale audycji przeprowadzono w roku 1933 również reportaże z Zakładu Chemii Organicznej prof. Dzierżewskiego i z Zakładu Zoologii prof. Siedleckiego, o czym wspomniano poprzednio.

Czerpiąc z środowisk naukowych Krakowa swobodną ręką tematykę z wszelkich dyscyplin wiedzy, rozgłośnia krakowska miała ustaloną markę w dziale odczytów, a oddźwięk tych audycji, nadawanych przeważnie na inne anteny polskie — słyszalność bowiem krakowskiej była bardzo ograniczona — sięgał daleko poza granice kraju. Napływały listy od Polaków z Francji, Ameryki, nawet z Australii i Nowej Zelandii. Sporą grupę korespondentów zyskała sobie również prowadzona w latach 1935—1937 „Encyklopedia Mówiona”.

Pomysł stworzenia tej cyklowej audycji o charakterze informacji popularnonaukowej nasunęły narastające z roku na rok trudności w uwzględnianiu coraz szerszych zainteresowań słuchaczy, przy coraz ciasniejszych możliwościach usytuowania tej różnorodnej tematyki w ograniczonych ramach programu, który zwłaszcza w miesiącach letnich wykazywał dominację audycji rozrywkowych, głównie muzycznych, kosztem słowa. Audycje słowne ujmowało się z konieczności w ramy sezonowych cykli,

do których nie sposób było wcisnąć tematykę najprzemysłniej żadaną przez abonentów. Celowali w tym oczywiście słuchacze „prowincjonalni”, dla których radio stanowiło istotną a często jedyną transmisję życia intelektualnego. Niekiedy proponowany temat raczej przyczynkowy, nie zasługiwał na to, aby poświęcać mu aż pełny odczytowy odcinek. Aby więc możliwie szybko zaspokajać niecierpliwą „głód wiedzy” odbiorców, umieściliśmy w programie ogólnopolskim dwa piętnastominutowe odcinki w miesiącu, dla omówienia każdorazowo trzech do pięciu zaproponowanych haseł o pokrewnej tematyce. Abonent otrzymywał mniej więcej w ciągu sześciu tygodni odpowiedź na dręczące go pytanie (wynikłe często z zakładu), co, wraz z wymienieniem nazwiska pytającego, było dość dobrym zadośćuczynieniem dla abonenta, który „płaci i wymaga”. Cykl produkcyjny Encyklopedii polegał na rozesłaniu haseł poszczególnym specjalistom, powiązaniu tych drobnych referatów w godziwą całość i wygłoszeniu.

Przedziwne tematy interesowały słuchaczy, żeby tylko zacytować: jaskółki, rewolwer, fa-

szym, entelechia, nitrogliceryna, złoża solne, „kurdesz”, całowanie króla w rękę, gejzery, nowotwory, „Wesołego Alleluja” itd., itd. Sztab redakcyjny Encyklopedii stanowili przeważnie młodzi naukowcy, a więc: zoologię referował Józef Fudakowski, botanikę, rolnictwo i kwaciarstwo Anatol Listowski i Stefan Ziobrowski, geografii Wiktor Ormicki, mineralogię i geologię Kazimierz Maślankiewicz, technikę Kazimierz Osiejewski, astronomię i radiotechnikę Marek Kibiński, prócz tego oczywiście wielu humanistów, a więc historyków, historyków sztuki, językoznawców, filologów itp.

Ci pośród współredaktorów, którym udało się ująć tragicznych losów wojny, dziś są znanymi uczonymi, wykładowcami lub kierownikami naukowych instytutów.

Tak więc wydaje się, że te dwa, tak dziś silnie akcentowane hasła: „popularyzacji wiedzy” i wciągania do współpracy „młodej kadry” już wówczas były niezgorzej realizowane, dzięki serdecznym związkom, jakie łączyły krakowską rozgłośnię radiową z niezmiernie bogatym światem intelektualnym Krakowa.

BOLESŁAWA STARMACHOWA (Kraków)

TROPIZMY I TAKSJE U GRZYBÓW

Grzyby, podobnie jak inne organizmy roślinne, są wrażliwe na bodźce zewnętrzne, reagują na nie tropizmami lub taksjami: o tropizmach mówimy wówczas, gdy organizmy są przyrosnięte do podłoża, a ruch wywołany podniętą odbywa się przez nachylenie lub odchylenie, taksjami natomiast gdy mają możliwość wykonywania samodzielnych ruchów w określonym kierunku (np. ruchy pływek przy pomocy rzęsek).

Najważniejsze bodźce, które działają na grzyby są wspólne całemu światu roślinnemu: jest to przyciąganie ziemskie, światło, woda, związki chemiczne, ciepło. Zależnie od siły działającej nazwano reakcje: geotropizmem, fototropizmem, hydrotropizmem, chemotropizmem, termotropizmem lub też odpowiednią taksją. Dla grzybów pasożytniczych chemotropizm jest bodźcem najważniejszym, dlatego, że dzięki niemu znajdują żywiciela.

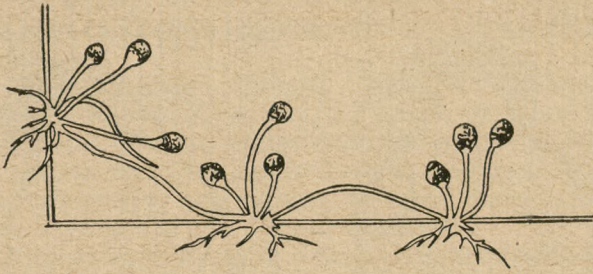
Biorąc pod uwagę organy u grzybów, na które działają bodźce, trzeba zwrócić uwagę zarówno na organy wegetatywne, jak i na generatywne. Niejednokrotnie ten sam bodziec inaczej działa na część wegetatywną, a inaczej na rozrodczą. W organach rozmnażania płciowego ważną rolę odgrywa chemotropizm lub chemotaksja. Pod wpływem wydzielin komórek rozrodczych, które to wydzielinę nazwano gamonami, następuje przywabianie przeciwnej płci, co doprowadza w końcu do zlania się gamet w procesie kopulacji.

Bodźce w świecie żywym nie działają poje-

dynczo, ale wspólnie, toteż grzyb niejednokrotnie reaguje silniej na jeden z bodźców, na inne natomiast słabiej. Wpływ światła i siły ciężkości działają równocześnie, położenie grzyba jest więc wynikiem obu tropizmów. Przy osiowym ustawieniu organu przeważa jednak działanie geotropizmu do tego stopnia, że wpływ światła jest prawie zupełnie zniwelowany.

Grzyby nie zawsze reagują na przyciąganie ziemskie. Strzępki wegetatywne grzybów i na ogół grzyby nitkowate, które rosną na powierzchni lub pod powierzchnią podłoża, nie są wrażliwe na siłę ciężkości, za to ich organy rozrodcze wznoszące się pionowo w górę podlegają geotropizmowi. Rosnące konidiofory różnych rodzajów grzybów należących do *Phycomyces*, jak np. *Mucor*, *Pilobolus* i inne mają negatywny ortotropizm, tzn. rosną pionowo w górę. Grzybnia *Rhizopus* (ryc. 1) rozwija się wewnątrz podłoża, na zewnątrz grzyb tworzy specjalne strzępki, które zachowują się podobnie jak rozłogi wyższych roślin. Płożąc się po powierzchni tworzą wygięte łuki, które gdy dotkną podłoża wykształcają w dół chwytники, a w górę pęk sporangioforów. Sporangiofory są ustawione w najróżnorodniejszych kierunkach i nie reagują na przyciąganie ziemskie.

U workowców (*Ascomycetes*) grawitacja odgrywa rolę przy formowaniu się kształtu i pokroju owocnika. U takich grzybów, które mają trzonek i pomarszczoną główkę, jak np. *Mitrula*, *Morchella*, *Helvella* lub u takich jak *Cordyceps* o owocniku maczugowatym, trzonek owocnika,

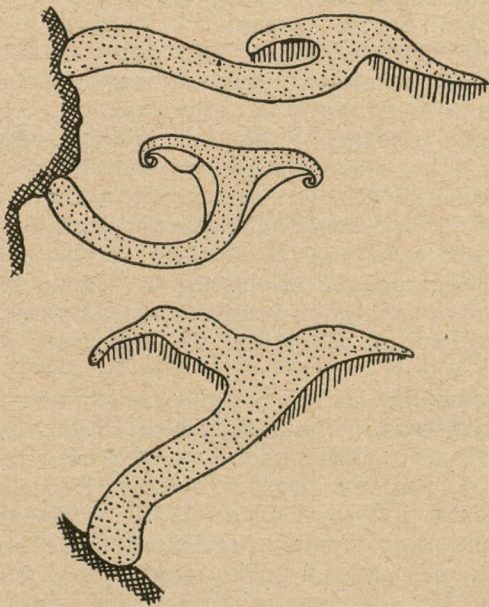


Ryc. 1. *Rhizopus nigricans* — ogólny pokrój grzyba

jeśli się go wytrąci z położenia pionowego wraca do niego z powrotem. Przetrwaliak sporyszu (*Claviceps purpurea*) ma również negatywny geotropizm. Warstwa hymenialna w zamkniętych owocnikach wykształca się, jak się wydaje, pod wpływem negatywnego geotropizmu, siła ta jednak nie wpływa na orientację worka. Trzeba dodać, że nie były dotąd robione doświadczenia z użyciem klinostatu.

U grzybów kapeluszowych trzon owocnika rośnie prosto w górę pod wpływem ujemnego geotropizmu, dzięki temu kapelusz przyjmuje takie położenie, że blaszki, rurki lub kolce znajdują się na dolnej jego stronie i są ustawione pionowo. Zmianę położenia owocników rosnących na nachylonym zboczu można często zaobserwować w naturze. Grzyb reaguje wygięciem trzonu w strefie znajdującej się tuż pod kapeluszem (ryc. 2). Buller opisuje doświadczenie z *Coprinus plicalis*, w czasie którego owocnik w ciągu 17 godzin powrócił z położenia poziomego do takiego, w którym hymenofor ustawił się równoległe do ziemi.

Obecnie wiele grzybów kapeluszowych można już hodować na sztucznych pożywkach. *Colybia velutipes* należy do tych, które najlepiej udają się i owocują w kulturach agarowych. Grzyb wyhodowany w próbówce na skośnym agarze,



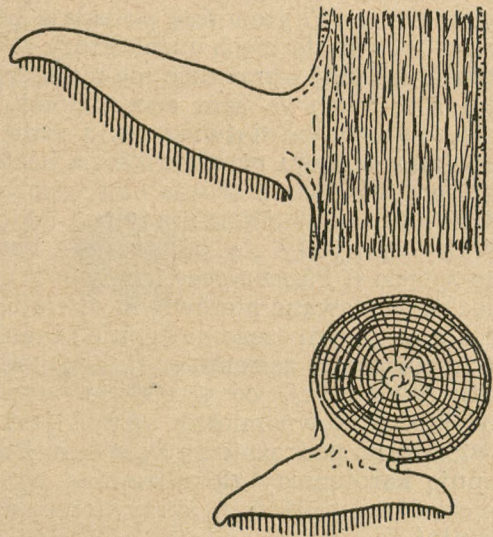
Ryc. 2. Grzyby kapeluszowe rosnące na nachylonym zboczu

można umieścić na klinostacie i obracać przez kilka tygodni, wykluczając w ten sposób działanie jednostronnego przyciągania ziemskiego, mimo wszystko owocniki rozwiną się normalnie. Na wytworzenie więc owocników nie wpływa siła ciężkości.

U grzybów z wykształconymi blaszkami (oprócz gatunków z rodzaju *Coprinus*) każda blaszka z osobną reaguje dodatnim geotropizmem, dzięki czemu przyjmuje położenie pionowe nawet i wtedy, gdy położenie owocnika uległo zmianie. Ustawienie prostopadłe blaszek ułatwia rozsiewanie. Zarodniki przyłączone do podstawek równoległych do powierzchni kapelusza wysypują się pomiędzy blaszkami. Tylko w rodzaju *Coprinus* blaszki nie reagują na geotropizm. W czasie dojrzewania zarodników następuje autoliza blaszek, postępująca od brzegu kapelusza ku środkowi. Po ich rozplynięciu się, przy wilgotności powietrza, kapią z brzegu kapelusza duże, czarne kropki zawierające zarodniki. Inne grzyby kapeluszowe należące do *Hymenomycetes*, jak np. *Clavaria*, *Hydnum*, są wrażliwe na geotropizm.

U hub siła ciężenia ma duży wpływ na wykształcenie ciał owocowych. Młode owocniki początkowo mają wygląd małych guzków. Jeśli znajdują się na głównym, pionowym pniu rozwijają się w owocniki przyrosnięte bokiem do pnia, jeśli rosną na poziomych gałęziach tworzą na ich dolnej stronie owocniki okrągłe, przyrosnięte częścią centralną (ryc. 3). Na górnej stronie żywych gałęzi owocniki nie wykształcają się nigdy, jeśli jednak gałąź odpadnie a owocnik znajdzie się w położeniu odwróconym ku górze, to rośnie dalej, ale tylko w jedną stronę, w przybliżeniu pod kątem prostym do siły ciężkości.

Siła przyciągania wpływa też na wykształcenie się rurek hymenialnych na dolnej stronie owocników. Rurki są początkowo krótkie, potem rosną, wydłużają się pionowo. U hub w przeciwieństwie do grzybów kapeluszowych ustawienie rurek odbywa się już w czasie wzrostu, a nie jak u tamtych dopiero w ostatecznej ich orien-



Ryc. 3. Owocnik *Polyporus betulinus*; u góry rosnący na pionowym pniu; u dołu na bocznej gałęzi

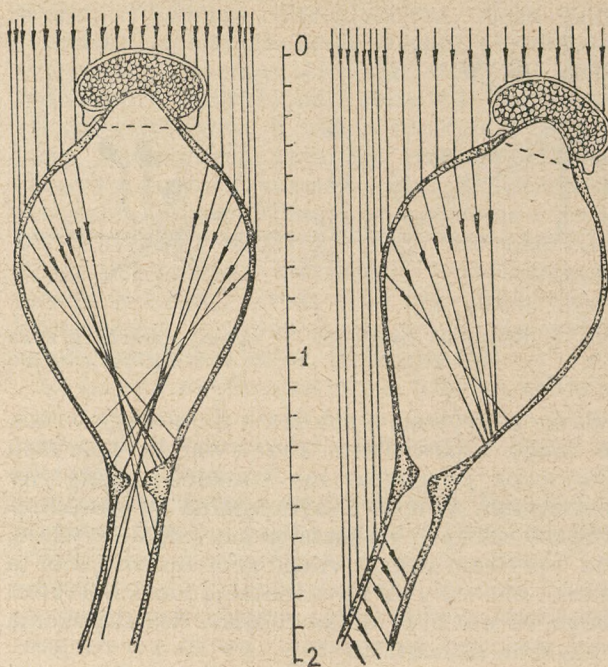
tacji. Jest to przystosowanie dogodne dla owocników twardej, u których w stanie uformowanym odchylenia nie mogłyby się już odbywać. U wieloletnich hub, np. *Fomes* czy *Ganoderma* kopytowane, twarde owocniki o równie trwałym hymenoforze są przyłączone do drzewa szeroką podstawą i możliwość odchylenia od pionu jest niesłychanie mała. Owocniki *Polystictus versicolor*, które rosną na ściętych, zmuszających pniach są zorientowane poziomo, grzbietobrzusznie.

Zdolność do geopercepcji próbowano różnie tłumaczyć. De s i s s o n (1961), który badał sporangiofory *Phycomyces* uważa, że nie jest wykluczona percepcja przez ucisk wrażliwej protoplazmy. Inna hipoteza — zresztą mało prawdopodobna — zakłada przemieszczanie się jakichś ciał podobnych do statolitów. A u d u s (1961) sądzi, że tak jak w komórkach wyższych roślin, tak i tutaj następują zaburzenia i przesunięcia w obrębie siateczki endoplazmatycznej, tym bardziej, że taką siatkę obserwowano w gametangiach *Allomyces*. Wszystkie te hipotezy jednak wymagają potwierdzenia i uzasadnienia.

Fototropizm grzybów jest przede wszystkim związany z rozmnażaniem, powoduje bowiem kierunkowe rozrzucanie zarodników. Występuje we wszystkich gromadach grzybów, szczególnie obserwowany jest u grzybów koprofilnych, rozwijających się na nawozie. Przykładem może być grzyb z rodzaju *Pilobolus*. W ciemności sporangiofory tego grzyba rosną szybko na długość, osiągając w ciągu dwóch tygodni od 20—25 cm, ale sporangia się nie wykształcają. Wystarczy jednak tylko dwugodzinne oświetlenie, ażeby rozwinęły się sporangia. Część sporangioforu tuż pod sporangium jest rozdęta na kształt soczewki i wypełniona dużym wodniczkiem, jedynie przy ściankach znajduje się cieniutka warstewka plazmy. U nasady soczewkowatego nabrzmienia zgrubiała warstwa cytoplazmy zawiera karoten czuły na światło. Promienie świetlne padające z boku na soczewkowate wybrzuszenie łamią się na przeciwległej ścianie wywołując jednostronny wzrost sporangioforu i nachylanie się go ku światłu (ryc. 4).

Sporangiofory *Phycomyces* posiadają podobnie czuły na światło mechanizm, który zawiera karotenoidy. Tutaj wprawdzie nie ma soczewki, ale jej rolę odgrywa sam sporangiofor. Gdy w przeprowadzonym doświadczeniu zanurzono sporangiofor w oleju parafinowym a następnie oświetlono, wówczas przednia część sporangioforu była silniej oświetlona niż tylna i takie sporangiofory odchylały się od światła. Fototropiczne zgięcia u *Phycomyces* i innych grzybów są więc spowodowane nierównym oświetleniem obu ścian, skutkiem czego następuje zahamowanie wzrostu części zaciemnionej, a pobudzenie wzrostu oświetlonej, co w efekcie wywołuje nachylenie. Nierównomierny wzrost jest więc odpowiedzialny na podrażnienie światłem. Bodziec percepują karotenoidy zlokalizowane w szczytowej części sporangioforu, skrzywienie odbywa się poniżej.

Wśród *Ascomycetes* wiele grzybów wystrzeliwuje zarodniki pod wpływem światła, np. *Asco-*



Ryc. 4. Sporangiofory *Pilobolus* sp.; 1) oświetlony z góry; 2) oświetlony z boku

bolus rosnący na nawozie, *Peziza*, piękny grzyb kształtu miseczki, pasożytnicza *Epichloe* (ryc. 5) i inne.

U niektórych grzybów toczących drewno, a należących do *Basidiomycetes*, do normalnego wykształcenia owocników potrzebne jest światło. Stąd to grzyby rosnące na drewnie w kopalniach, w miejscach słabo oświetlonych mają owocniki o nienormalnych kształtach, często silnie wydłużonych. Grzyby kapeluszowe znajdujące w pieczarach mają również nienormalnie rozwinięte owocniki, np. rozgałęzione trzony pokryte włoskami, których zwykle nie ma, warstwa hymenialna rozwija się od strony górnej, a nie od dolnej, obserwuje się również silne osłabienie zarodnikowania.

Z doświadczeń G e t t k a n d t a wynika, że wiele pasożytniczych grzybów ma w czasie kiełkowania negatywny fototropizm, przykładem *Puccinia triticina* i *P. dispersa*, które reagują na krótkofalowe światło zahamowaniem wzrostu. Czuły na światło jest sam koniec strzępki kiełkowej, część odległa od czubka strzępki o 4 μ nie jest już wrażliwa. Kiełkujące spory grzybów rosną prostopadle do płaszczyzny drgań światła spolaryzowanego, przez obrót płaszczyzny polaryzacji można je zmusić do tropijnych skrzywień.

Chemotropizm dotyczy przede wszystkim grzybów wodnych należących do *Phycomyces*. Był on szczególnie badany u grzybów należących do rodziny *Saprolegniaceae*. Badania F i s c h e r a i W e r b e r a (1955) wykazały, że strzępki *Saprolegnia ferax* skierowują się w kierunku produktów pochodzących z hydrolizy białka. Najintensywniej działa mieszanina 5—7 aminokwasów, podczas gdy użyte w tych samych koncentracjach co w mieszaninie poszczególne

gólne kwasy aminowe nie wywierają wpływu. Najsilniej działają leucyna, cysteina i kwas glutaminowy.

Chemotropizm strzępek wiąże się jeszcze z dodatkowymi objawami, jak tworzenie się nowych pączków i rozgałęzienie strzępek. Wynika z tego, że zgięcia są spowodowane zmianami zachodzącymi w strzępkach, do czego konieczna jest asymilacja wielu aminokwasów.

Skrzywienie strzępek polega na zahamowaniu wzrostu tej części, która następnie stanie się wklęsłą. Według wspomnianych autorów cały proces wygięcia polega na zmniejszonej rozciągliwości błony od strony wklęsłej (przy pozytywnym chemotropizmie jest to strona zwrócona do bodźca). Wzmocnienie błon, a w związku z tym skrócenie na długość strzępek, obserwuje się na pożywkach białkowych, podczas gdy na pożywkach bogatych w węglowodany, ale ubogich w białko strzępki silnie się wydłużają. Według Stadlera (1952) strzępki rosną tylko końcowym odcinkiem wierzchołka. Autor ten porównuje rosnącą strzępkę do nadymanego powietrzem balonika, który ma ściany nierównomiernej grubości, miejscami cieńsze, miejscami grubsze. Błona rozrywa się najsilniej w najcieńszych miejscach. Według więc tego zapatrywania byłoby skrzywienie nie wzmocnieniem błony zwróconej ku podniecie, ale jednostronnym zmiękczeniem błony na wierzchołku, co w konsekwencji wywołuje skrzywienie strzępki.

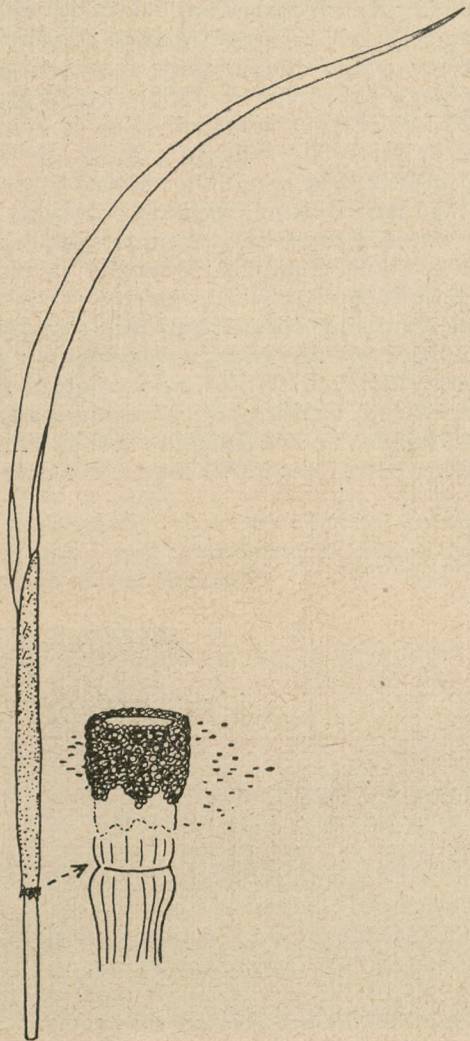
Wrastanie haustoriów w tkankę żywiciela i wyszukiwanie pewnych tkanek, w których grzyb się następnie osiedla (np. rurek sitowych, drewna itd.) polega na działaniu chemotropizmu. W soku komórkowym roślin są pewne substancje przyciągające lub odpychające i one to działają na grzyba. Do grzybów polifagicznych należy *Botrytis cinerea*. Grzyb ten opada jabłka, ale dopiero dojrzałe; do niedojrzałych broni mu dostępu kwas jabłkowy. Saprofity można „wychować” na pasożyty, jeśli wysieje się je na tkankę, która na nie działa chemotropicznie; w ten sam sposób można zmniejszyć spektrum życiowe pasożyta.

Chemotropiczne przyciąganie obserwuje się również u organów rozrodczych w wypadku, gdy płcie występują na oddzielnych szczepach. Obserwowano u *Saprolegnia* (Schlösser, 1929) wpływ rozwijającego się oogonium na mycelium, na którym tworzyło się jakby w odpowiedzi antheridium. Jeśli wcześniej odseperowano oogonium, wówczas antheridium nie przekształcało się w dojrzałe lub też przekształcało się w zoosporangium: widocznie nie wystarczał krótkotrwały wpływ oogonium. U rozdzielnopłciowych gatunków *Achlya* stwierdził Raper (1952) wydzielanie specyficznych ciał w liczbie siedmiu, z tego męskie organa produkowały cztery, żeńskie trzy. Z wymienionych „hormonów” najbardziej interesujący jest „hormon C” wydzielany przez oogonium, który z jednej strony przyciąga strzępki anteridialne, a z drugiej strony powoduje rozgałęzianie się antheridium w chwili, gdy dotknie błony oogonium. Dotąd wprawdzie nie poznano chemicznej struktury tego „hormonu”, nie wyklucza się jednak,

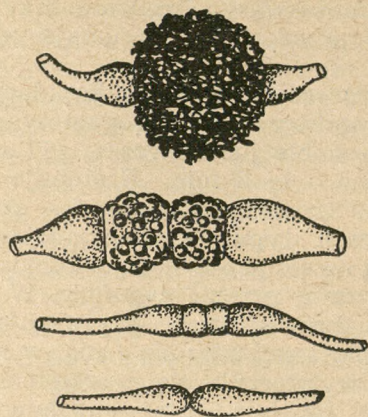
że są to aminokwasy. Działanie przyciągające wywierane przez oogonium ustaje po zapłodnieniu.

U *Mucoraceae* odbywa się kopulacja gametangiów. Zygotory — czyli progametangia + i — działają na siebie już wówczas, gdy są od siebie oddalone o 1—3 mm. Następuje wówczas skrzywienie rosnących strzępek, szczególnie w zygotorach typu —. Substancje wabiące przechodzą nawet przez błonę celoidynową, której nie potrafią przebić zygotory. W przeprowadzonym doświadczeniu, gdy zygotory dorosły do błonki i zetknęły się z nią, w miejscach dotknięcia wytworzyły się nabrzwienia. Prawdopodobnie działają tutaj substancje lotne, w przyrodzie zygotory spotykają się nie w substracie, ale w powietrzu. Przy kopulacji sporidiów *Ustilaginaceae* działają również chemiczne wydzieliny, które powodują wzajemne wyszukiwanie się sporidiów na jak najkrótszej drodze.

Kusano (1930) obserwował u *Synchytrium fulgens* (należące do *Synchytridiaceae*) zarodnie w chwili opróżniania przez orzęsione gamety. Gamety były początkowo seksualnie nieaktywne, w następnym etapie zmieniały się w gamety męskie, potem osadzały się, traciły rząski i przemieniały się w gamety żeńskie,



Ryc. 5. Wystrzeliwanie zarodników u *Epichloe typhina*

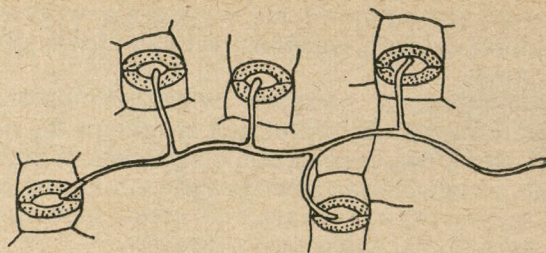


Ryc. 6. Kolejne stadia kopulacji gametangiów u *Mucoraceae*

które, jeśli nie zostały zapłodnione, zmieniały się w partenospory. W stadium żeńskim gamety wywierały przyciągające działanie na młodsze lub wolniej rozwijające się, zdeterminowane jako gamety męskie, które gromadziły się wokół nich jak koło źródła przyciągania. Z chwilą zapłodnienia kończyło się wabienie gamet męskich, oddalały się one, aby stać się z kolei gametami żeńskimi.

Znacznie mniej obserwacji dotyczy chemotaksji ruchomych zoospor i gamet *Phycomyces*. Obserwowano chemotaksję męskich gamet u *Allomyces* (Machlis, 1958), które gromadziły się koło gamet żeńskich. Nawet agar, na którym rozwijały się żeńskie gametangia wabił gamety męskie, widocznie więc substancje przez nie wytworzone dyfundowały do pożywki. Substancję wabiącą nazwano syreniną, jest ona już obecnie zbadana chemicznie, można ją ekstrahować z wodnego roztworu eterem.

Pewną odmianą chemotropizmu jest hydrotropizm obserwowany przede wszystkim u grzybów pasożytniczych. Wejście do wnętrza żywiciela jest często uzależnione otwarciem szparek do tego stopnia, że zamknięcie szparek zmniejsza czasem nawet do 100% możliwość zakażenia.



Ryc. 7. Wnikanie strzępek pasożytniczego grzyba do szparek liścia

Im suszej, tym bardziej pociąga strzępki grzybów para wodna szparek, skierowując je w tę stronę. Prawdopodobnie działa tutaj nie tylko sama wilgotność, ale i inne substancje wydzielające się ze szparek — może tlen, może dwutlenek węgla lub inne wydzieliny samych komórek szparkowych.

Negatywny hydrotropizm stwierdzono u konidioforów *Aspergillus* i *Rhizopus*. Natomiast pozytywny hydrotropizm wykazują grzybnie różnych rodzajów, jak np. *Mucor*, *Monilia*, *Botrytis*, *Penicillium* i innych.

Termotropizm grzybów był badany tylko u grzybów najniższych, a mianowicie u *Phycomyces*. Jeśli stosowano w doświadczeniach temperaturę, która różniła się bardzo od temperatury otoczenia (np. 21,4°C — 25,2°C) sporangiofory wykonywały regularne, termotropiczne ruchy. W granicach temperatur między optymalną 29°C a maksymalną 35°C rzadko obserwowano negatywne wygięcia. W temperaturze wyższej niż maksymalna następowały zgięcia w kierunku źródła ciepła, ale wówczas roślina była już uszkodzona i zgięć tych nie można uważać za normalne.

Negatywne ruchy sporangioforów *Phycomyces* są wywołane przyspieszonym wzrostem pod wpływem działającej, jednostronnie podniesionej temperatury. Skrzywienie można mierzyć już po 3 minutach, jednak przy podniesieniu temperatury ze wszystkich stron szybkość wzrostu można obserwować dopiero po 15 minutach. Termotropizm wymaga jeszcze dalszych badań.

SZCZEPAN A. PIENIAŻEK (Skierniewice)

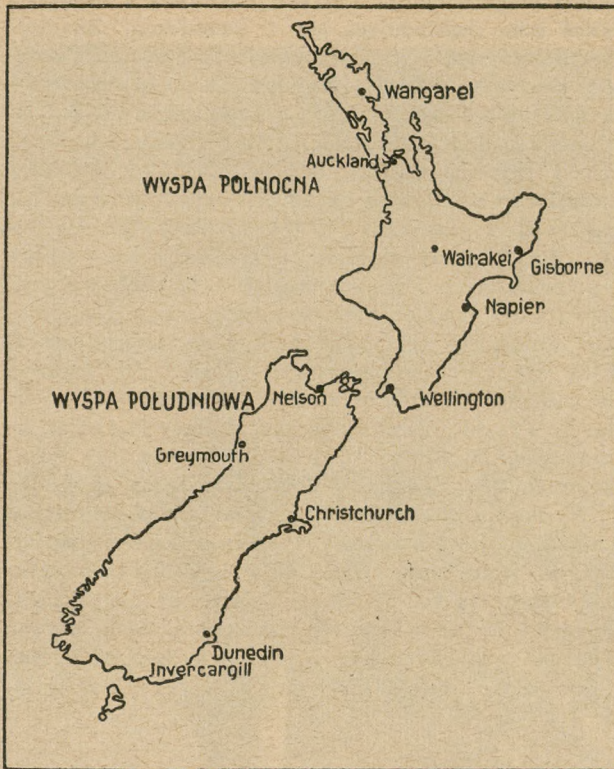
PODRÓŻ PO NOWEJ ZELANDII

Dwie długie wyspy rzucone przez Ocean prawie z północy na południe, wyspa Północna i wyspa Południowa, o łącznej powierzchni trochę większej od obszaru Wysp Brytyjskich. Leżą między 33 i 53 stopniem południowej szerokości geograficznej. Odpowiada to na półkuli północnej położeniu między Gdańskiem na północy i Sycylią na południu.

Wyspy długie i wąskie, otacza je bezmiar ciepłego Oceanu, stąd ich klimat łagodny i wilgotny. Na zachodnim brzegu ciągną się pasma wysokich gór, które zatrzymują deszczowe chmury ciągnące od Oceanu. Na

ich skłonach opady dochodzą miejscami do 7000 mm rocznie, natomiast w osłoniętych dolinach wynoszą one zaledwie 320 mm. To są jednak tylko nieliczne wyjątki.

Na północy jest tak ciepło, że uprawia się powszechnie owoce podzwrotnikowe. Nawet jednak i na samym południowym cyplu wyspy Południowej owoce zimą panuje tylko w górach, a w dolinach trawa zieleni się tak samo w czerwcu i w lipcu, jak w grudniu i w styczniu.



Ryc. 1. Nowa Zelandia

Spędziłem w Nowej Zelandii 8 dni, głównie na wyspie Północnej, z jednodniowym wypadem na wyspę Południową. Wylądowałem w Auckland 8 marca. Była to wczesna jesień, słonecznie i bardzo ciepło. Ponieważ był to dzień wolny od pracy, mój przyjaciel zabrał mnie na cały dzień w nowozelandzki busz.

Buszem nazywa się tu pierwotną roślinność tego kraju, pozostałości dawnych lasów, z których wyrąbano największe i najcenniejsze drzewa. Pozostał ni to las, ni to zarośla, niesłychanie gęste i splątane lianami, niesłychanie bujne, bo rozwijające się przy opadach wynoszących w okolicach Auckland około 1500 mm rocznie i w bardzo ciepłym, niemal podzwrotnikowym klimacie.

Kilkanaście km za miastem wpadliśmy w busz. Już na jego skraju rosła *Cyathea medullaris*, nowozelandzka paproć drzewiasta. Czytałem o niej, słyszałem, ale nigdy nie myślałem, by mogła być aż tak piękna. Chciałem zatrzymać się, dotknąć, nacieszyć się jej widokiem, ale mój przewodnik powiedział — nie! Pojedziemy tam, gdzie rosną wielkie kauri i tam się dopiero zatrzymamy.

Nie mogłem się tej chwili doczekać, nareszcie jesteśmy na miejscu. Nie dałem się doprowadzić najpierw do kauri. Dorwałem się do mojej *Cyathea*. Smukła i zgrabna, wysoka pewnie do 15 m, a ktoś opisze olbrzymie, jakby palmowe, a delikatne jak najłżejszy puszek jej liście. Ktoś, kto nie widział *Cyathea*, nie wie, co to jest zieleń. Kraj był nierówny, pagórkowaty, a na skłonach ponad busz wykwitwały tyśiące paproci.

Ale mój przyjaciel ciągnął mnie do kauri. Kauri to symbol dawnych, dziewiczych lasów nowozelandzkich. *Agathis australis* — taka jest jej nazwa łacińska, należy do rodziny *Pinaceae*, jest więc krewniakiem sosny. Jeszcze sto lat temu rosły tu całe lasy olbrzymich

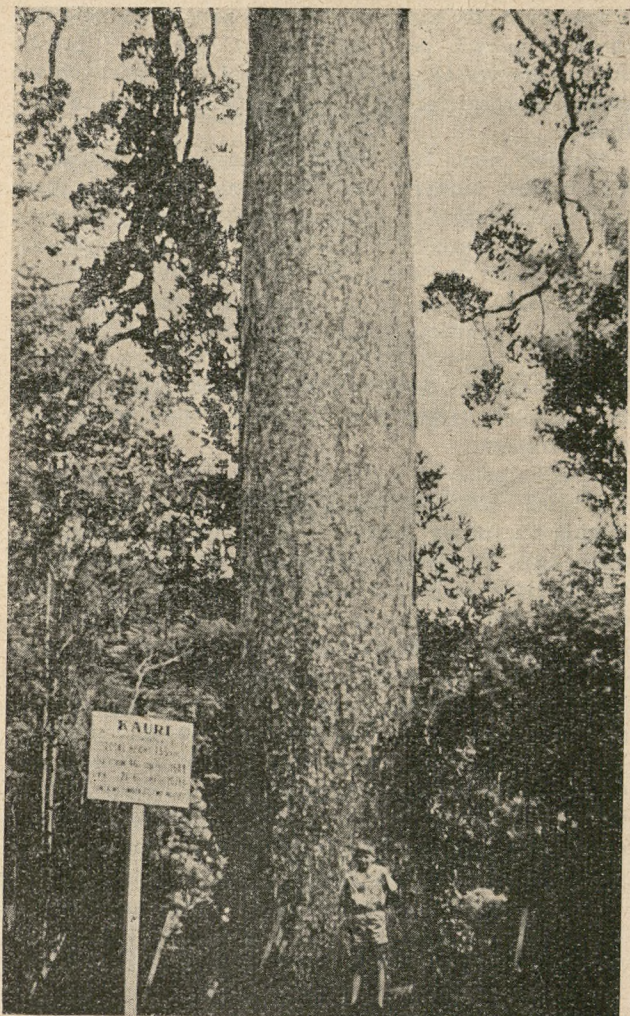
drzew zwanych przez krajowców kauri. Ich pnie dochodziły prawie do 3 m średnicy, gładkie i proste, dopiero na wysokości 20 lub więcej metrów tworzące grube, rozrośnięte konary, całkowicie oblepione epifitami.

Wycięto stare lasy kauri do szczytu, bo drzewo to jest bardzo cennym materiałem na budulec, a poza tym zawiera żywicę podobną do bursztynu, używaną na ozdoby, a przede wszystkim do wyrobu najlepszej jakości politory i farb. Wycieki tej żywicy z czasów przedhistorycznych w postaci ogromnych brył znajdowano w bagnach. Kauri jest drzewem bardzo wolno rosnącym, jak zresztą większość drzew nowozelandzkich. Ze starych lasów zostało zaledwie kilka przeszło tysiącletnich drzew. Przy jednym z nich właśnie się zatrzymaliśmy.

Wokoło szumiał busz, złożony z mnóstwa krzewów i paproci drzewiastych i młodych drzew. Dziwnie brzmią tu nazwy drzew — kauri, rimu, totara, manuka, rata. To pierwotne nazwy w języku maoryjskim, przyswojone w języku angielskim od tubylców. Rimu to *Dacrydium*, bliski krewniak cisa, o długich, wiotkich, zwieszających się gałązkach. Gdy sławny kapitan Cook wylądował po raz pierwszy na Nowej Zelandii, wyprawa jego o mało nie zakończyła się tragicznie. Marynarze rozchorowali się na szkorbut. Wtedy kapitan przygotował im „piwo” z liści *Dacrydium*, który tak jak i nasz świerk obfituje w witaminę C. Totara to *Podocarpus*, również krewniak cisa, tak samo jak i *Phyllocladus* o spleaszczonych gałązkach przypominających liście paproci.

Nigdzie nie widziałem w życiu tylu epifitów. Nie tylko były to paprocie i storczyki, ale setki innych gatunków i rodzajów. Niektóre drzewa zaczynają swój żywot jako epifity, ale po kilku latach usamodzielniają się i rosną jak inne drzewa. Do takich należy np. rata — *Metrosideros robusta*. Jego nasiona spadając po drodze zahaczają się w liściach epifitycznych paproci i kiełkują natychmiast. Ich korzenie przylegają ściśle do podtrzymującej paproć gałęzi, pełną w dół, ciężko trzymając się drzewa, a po drodze, jak epifity, czerpią wilgoć z wilgotnego powietrza, a składniki mineralne z rozkładającej się zamarłej kory drzewa-gospodarza. Aż wreszcie po kilku czy kilkunastu latach korzenie dochodzą do ziemi i rozrastają się w niej. Po kilka powietrznych korzeni zespała się z czasem w całkiem potężny pień o dziwnych co prawda i nieregularnych kształtach. Zdarza się też, że te korzenie dążąc do ziemi tak owina pień gospodarza, że zaduszą go później na śmierć swymi splotami.

Ryc. 2. Busz nowozelandzki z paprocią drzewiastą — *Cyathea medullaris*. Fot. S. A. Pieniżek



Ryc. 3. Najstarsza kauri w Nowej Zelandii.
Fot. S. A. Pieniążek

Tak łatwiej drzewu znaleźć miejsce pod słońcem niż siewce, która wyrasta z nasienia kiełkującego na ziemi. Musi się ona najpierw rozwijać prawie w ciemności, bo baldachim koron drzew jest tak gęsty, że na dole panuje wieczny mrok. Czują się w nim dobrze tylko wątrobowce i mchy. Na wyspie Południowej widziałem mech *Dawsonia*, który dorastał do wysokości jednego metra — „ostatnie słowo w ewolucji mchów” — tak się o nim wyraził jeden z geografów roślin.

Niektóre jednak drzewa są specjalnie przystosowane do przebijania się przez wspomniany wyżej gęsty baldachim ku słońcu. Oto jest gąszcz złożony przede wszystkim z *Leptospermum*, *Coprosma* i *Pittosporum* i innych mocno rozgałęzionych wysokich krzewów. Między nimi wykiełkowało nasienie drzewa *Pseudopanax*, zwanego tu „Lancewood” czyli „drzewem-lancą”. Jego siewka rośnie prosto i bardzo szybko w górę i jak lanca przebija gęsty baldachim. Siewka nie rozgałęzia się, bo gałęzie uniemożliwiłyby przebicie się. Jej liście są do 30 cm długie, ale wąskie i zwieszają się w dół, aby i one nie hamowały uderzenia głównej lancy. Gdy jej wierzchołek znajdzie się już w słońcu, już ponad baldachimem, natychmiast zmienia charakter wzrostu. Drzewo rozgałęzia się szeroko, jakby rozpycha łokciami, liście stają się krótkie i szersze.

Paprocie wyglądają jak palmy, ale jest i prawdziwa palma — *Rhopalostylis sapida*, ale jakoś taka nie-

udana w porównaniu z palmą kokosową z Honolulu, jakaś taka rozkładająca się i anemiczna. Znacznie pewniejsza siebie wygląda oryginalna roślina *Cordyline australis*, niby wielka yukka do 8 m wysokości, rozgałęziona dichotomicznie, członek rodziny *Liliaceae*, a zatem roślina jednoliścienna. Jest to jednak wyjątek wśród jednoliściennych, bo ma normalny pierścień miążgi w swoich pniach i konarach. Jakoś mi tu ona nie pasuje do niesłychanie bujnego nowozelandzkiego buszu. Bardziej na miejscu wyglądałaby na suchych i półpustynnych rejonach Australii. O wiele bardziej zlewa się z buszem *Erianthus*, przybysz z Południowej Ameryki, ogromna trawa o kwiatostanach do 5 m wysokości, zakończonych olbrzymimi, półtora-metrowymi kiściami przepięknej, różowawo-brązowej barwy. Cóż by to był za śliczny, zimowy bukiet w jakimś wielkim hallu warszawskiej uczelni czy Ministerstwa. Do prywatnego domu stanowczo za wielki.

W okolicy Wellington, a więc na południowym krańcu wyspy Północnej, zrobiłem znowu wypad na łono pierwotnej przyrody, ale nie był to już busz, tylko prawdziwy las wysokopienny. Las wcale nie taki, jakiego się spodziewałem. Wysokie pnie, gęste korony i prawie żadnego podszycia, ziemia przykryta ściółką z zeschniętych, złotawo-brązowych liści, jak u nas w le-



Ryc. 4. Tysiącletnia kauri — *Agathis australis* wyrastająca ponad nowozelandzki busz. Fot. S. A. Pieniążek



I. PALMY REALES są najbardziej pospolitym drzewem na Kubie

Fot. R. Gradziński



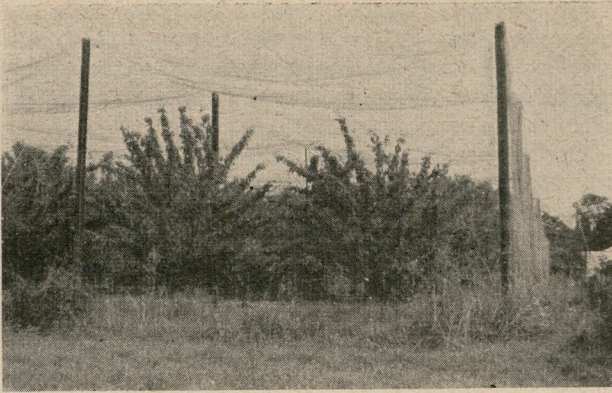
IIa. RYBOŁÓW, *Pandion haliaëtus*

Fot. L. Czernecki



IIb. KORMORAN CZARNY, *Phalacrocorax carbo*. Karmienie piskląt

Fot. L. Czernecki



Ryc. 5. Sad czereśniowy na wyspie Północnej otoczony siatką z boków i z góry dla ochrony owoców przed ptakami. Fot. S. A. Pieniążek

sie bukowym. Aha, dobre porównanie, bo to przecież *Notofagus Menziesii* i *Notofagus fusca*, bliskie krewniaki naszego buka, członkowie rodziny *Fagaceae*. Jakże drobne jednak są ich listeczki, ledwie trochę większe od liści naszych borówek, a ich kształt podobny całkiem do liści bukowych. Buk nowozelandzki jest jednak drzewem wieczniezielonym, jak wszystkie bez wyjątku drzewa na obu wyspach Nowej Zelandii.

Przejechałem w poprzek wyspę Północną samochodem, zatrzymując się w paru ciekawszych miejscach. Jechałem z Napier do Palmerston North, a później do Wellington. Droga wcale nie daleka, zaledwie kilkaset km, a jaka zmienność klimatu, zwłaszcza jeśli chodzi o jego wilgotność. Był w drodze i busz, były też i pastwiska w rejonach suchych.

Gdy przejeżdżaliśmy przez góry, posłyszałem strzały. Zobaczyłem strzelca, ale nie wiem, co upolował. Pokazał mi go mój towarzysz podróży i opowiedział historię o tym, jak zwierzęta europejskie wprowadzone do Nowej Zelandii zachwiały równowagę biologiczną, jak stały się czynnikiem destrukcyjnym.

Na Nowej Zelandii nie było przed przybyciem białego człowieka żadnych ssaków prócz szczura i psa, przywiezionych tu przez Maorysów z Indonezji i służących jako źródło mięsa. Kapitan Cook miał na okręcie kilka świń i kóz, a także króliki. Wypuścił je w nowozelandzki busz. Potem ktoś przywiózł jeszcze sarny, aby się rozmnożyły i dostarczały przyjemności w polowaniu. Ktoś inny przywiózł ptaki — szpaki i drozdy.

Wszystkie te zwierzęta zaczęły się niezmiernie szybko rozmnażać, bo nie znalazły tu żadnych wrogów naturalnych, a surowa zima nie hamowała ich rozrodczości. Wymienione ssaki zaczęły niszczyć roślinność tubylczą w alarmujący sposób. Po wycięciu starych drzew nie odrastały młode, bo ich siewki i odrosty zjadane były przez sarny i kozy, zdziczałe świnie ryły w ziemi i wyrwały z korzeniami już rozrosnięte młode drzewka. Króliki zjadały trawę, przeznaczoną dla owiec i bydła.

Plagę królików zlikwidowano przez wprowadzenie choroby wirusowej — myksomitozy, która wyniszczyła większość z nich. Natomiast największy problem stanowią sarny. Rząd utrzymuje 600 strzelców, których jedynym zadaniem jest strzelanie do saren, kóz i świń, ale głównie do saren. Przeszło 40 000 saren ginie corocznie od tych strzałów. Strzelcy rzadko za-

trzymują się, aby wyciąć z zabitej sztuki ze 3 kg polędwicy, również rzadko zdejmują z zabitej sztuki skórę. Najczęściej zostawia się je w całości, gdzie padły.

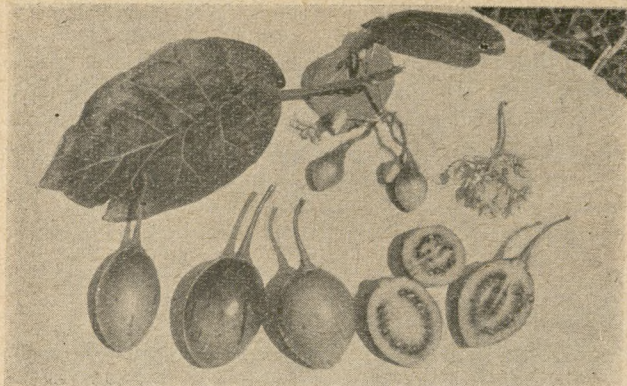
Szpaki i drozdy upodobały sobie czereśnie. I u nas ptaki skubną tu i ówdzie te smaczne owoce, ale w Nowej Zelandii szpaki i drozdy zjadłyby wszystkie czereśnie co do jednej, gdyby pozostawić owoce bez ochrony. Jedyną ochroną jest klatka druciana. Nie



Ryc. 6. *Pseudopanax crassifolium* forma młodociana (z lewej) i dojrzała (z prawej). Fot. S. A. Pieniążek



Ryc. 7. Aleja Napier wysadzana *Araucaria excelsa*. Fot. S. A. Pieniążek



Ryc. 8. Owoce, liście i kwiaty *Cyphomandra betacea*.
Fot. S. A. Pieniążek

ptaki trzyma się w niej, lecz czereśnie. Po prostu całe sady czereśniowe ogrodzone są siatką z boków i z góry. Siatka wspiera się na wysokich szynach zakopanych w ziemię. Kiedy zwiedzałem jeden taki sad czereśniowy w klatce, powiedziałem właścicielowi, że my w Polsce wieszamy na drzewach specjalne domki, aby zachęcić szpaki do osiedlania się w nich. Spojrzał na mnie, jakby nie był pewien, czy jestem przy zdrowych zmysłach.

Do 1945 r. nie znano w Nowej Zelandii wcale naszej pospolitej osy. Aż przyleciała ona do Auckland, pewnie samolotem, bo zauważono ją najpierw wokół międzynarodowego lotniska. I jej podobała się nowa ojczyzna. W przeciągu dziesięciu lat opanowała obie wyspy a jej liczebność przewyższała daleko każdą wyobraźnię. Rzuciła się na owoce miękkie, a nawet

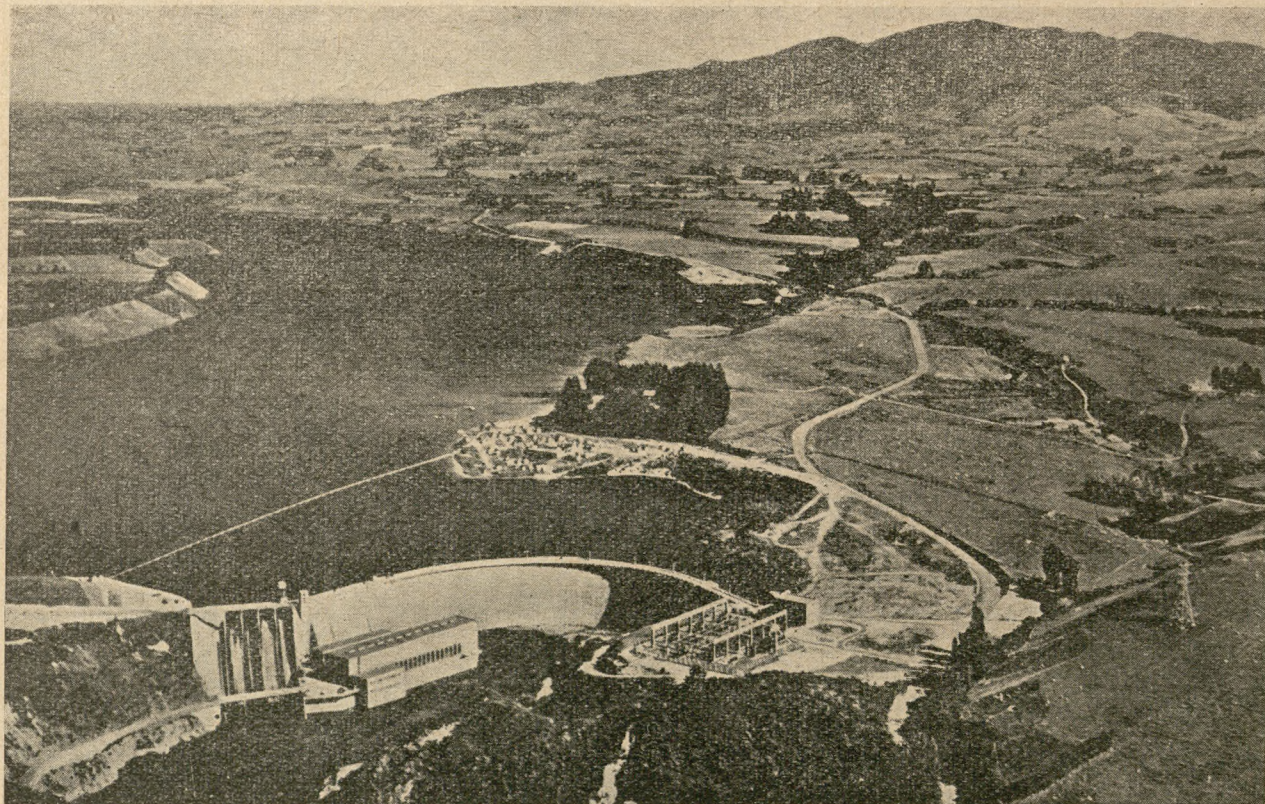
na dojrzewające jabłka i gruszki. Ale stało się nagle coś, co położyło kres jej panoszeniu się. Może jakiś pasożyt rozmnożył się dostatecznie, może jakaś choroba. I dziś osa jest wszędzie, ale w ilościach nie większych, niż u nas, a zatem wcale nie groźnych.

Większość czasu przeznaczonego na Nową Zelandię poświęciłem moim głównym zainteresowaniom — sadownictwu. Nowa Zelandia przed przybyciem białego człowieka nie знаła drzew owocowych. Wprowadzono tu z czasem z Europy wszystkie owoce klimatu umiarkowanego — jabłonie, grusze, śliwy, czereśnie, a także owoce subtropikalne, zwłaszcza pomarańcze, cytryny, grapefruity i mandarynki. Nowa Zelandia stała się poważnym producentem i eksporterem owoców, a zwłaszcza jabłek.

Spotkałem się jednak w tym kraju z uprawą dwóch owoców, których nie uprawia się na skalę handlową w żadnym innym kraju na świecie. Są to pomidor drzewiasty i aktinidia.

Pomidor drzewiasty (*Cyphomandra betacea*) pochodzi z Południowej Ameryki. Jest to prawdziwy krewniak naszego pomidora, należy do rodziny *Solanaceae*. Jego kwiaty najzupełniej przypominają kwiaty pomidora i ziemniaka. Jego owoce również podobne są do naszych pomidorów, zwłaszcza w budowie wewnętrznej. Kształt owoców jest nieco wydłużony i spiczasty, skórka czerwona, ale są i owoce o skórce żółtej. Smak podobny do pomidorów, kwaskowaty, ale bardziej słodki, bardziej wykwinny, raczej jak owoc deserowy, a nie warzywo. Większość owoców zużywa się jako owoce deserowe, chociaż pewna ich ilość idzie na sałatki owocowo-warzywne.

Rozmnaża się pomidory drzewiaste z nasion. Już w 18 miesięcy na wyrosłej z nasienia roślinie dojrze-



Ryc. 9. Most i zapora wodna na rzece Waikato, Nowa Zelandia

wają pierwsze owoce. W niespełna dwa i pół roku po założeniu plantacji uzyskuje się jej pełne, handlowe owocowanie. Drzewka są nieduże, do 3 m wysokości, parasolowato rozgałęzione. Trzyma się plantację nie dłużej niż 10 lat, bo drzewka się starzeją i źle owocują. Owoce dojrzewają przez cały czas od maja aż do października, a nawet do grudnia.

Aktinidia (*Actinidia chinensis*) pochodzi z Chin, ale nigdzie w Chinach nie widziałem jej handlowej uprawy. Jest to liana podobna w charakterze wzrostu do winorośli. Prowadzi się ją systemem szpalerowym, przywiązując do drutów. Jest to roślina dwupienna. Sadzi się w plantacji same tylko osobniki żeńskie, ale w niektóre z nich wszczepia się niewielkie gałązki z osobników męskich. Jest o konieczne dlatego, aby pszczoły mogły zapylić kwiaty żeńskie pyłkiem z kwiatów męskich. Bez zapylenia rośliny żeńskie nie mogą wytworzyć owoców.

Owoce aktinidii jest jagoda wydłużonego, walcowatego kształtu, ważąca do 80 g. Jej skórka pokryta jest gęstym, brązowym kutnerem. Miąższ zielonkawo-kremowy, smaczny, słodki, wykwiśnięty, a w nim liczne, ale drobne nasiona. Pewnie z powodu tych nasion No-

wozelandzcy nazywają aktinidię „chińskim agresorem”, z którym nie ma ona nic wspólnego.

Aktinidia kwitnie późną wiosną, w Nowej Zelandii dopiero w listopadzie. Owoce jej zaczynają dojrzewać w maju, ale można je jeszcze znaleźć na roślinach w październiku. Przechowują się one dobrze przez 3 do 4 miesięcy. Dlatego ostatnio zaczął się ich eksport do Anglii.

W ostatnim dniu mego pobytu w Nowej Zelandii szybko przejechałem przez rejon Rotorua, coś w rodzaju amerykańskiego Yellowstone Park. Pełno tu gejzerów, cuchnących i gotujących się siarkowych rzek, oraz duża elektrownia, poruszana ujarzmioną, wydobywającą się z ziemi parą. Cóż za potworny hałas! Tu właśnie w Rotorua przeżyłem pierwsze w życiu trzęsienie ziemi. Nowa Zelandia notuje ich co roku ponad sto, a niektóre są tragiczne w skutkach. Na szczęście to, które przeżyłem było bardzo łagodne. Jedynie wrażenie, jakie zapamiętałem z jego trwania, to dziwna niemoc w kolanach, gdy trzeba było co prędzej wybiec z domu na ulicę, bo nigdy nie wiadomo, czym się może taka przyгода zakończyć.

HALINA MASICKA (Gdańsk-Oliwa)

CHARAKTERYSTYKA URWISK BRZEGOWYCH POŁUDNIOWEGO BAŁTYKU

Brzegi południowego Bałtyku zostały zbudowane i wykształcone przez akumulację lodowcową oraz erozję wód roztopowych, a w następnej końcowej fazie abrazję morską. Działalność skandynawskiego lodowca w kolejnych fazach inwazji lodów z północy na południe Europy oraz działalność wód roztopowych w interglacjalach przyczyniły się do wykształcenia dość urozmaiconego i zróżnicowanego w swej strukturze podłoża dyluwialnego. Po ustąpieniu lodów, przywleczone przez lodowiec materiały skalne zostały odłożone na obszarze Polski północnej oraz nizinnych terenach, na które w późniejszym okresie wdarły się wody Morza Bałtyckiego. Wody roztopowe, rzeki i strumienie rozczłonkowały następnie podłoże morenowe; wyżłobiły w nim rozległe pradoliny, a w bezpośrednim sąsiedztwie morza w wielu miejscach wydzieliły szereg płaskich, górujących nad otoczeniem kęp morenowych.

Około 25% naszych morskich wybrzeży to strome urwiska zbudowane z utworów dyluwialnych. Na zboczach wysoczyzny morenowej narażonej na bezpośrednie ataki fali obserwować możemy skutki abrazji morskiej. Gdy w zboczu zalegają materiały zwirowopiaszczyste lub glina piaszczysta, proces abrazji i denudacji postępuje szybko. Morze wdiera się głęboko w ląd, brzeg wyrównuje się, a niszczone urwisko po krótkim okresie osiąga stopień stabilizacji. Na zboczu o łagodnym nachyleniu wytwarzają się korzystne warunki dla vegetacji roślinności. U podnóża urwiska wykształca się z czasem plaża zbudowana z drobne przemitych i wysortowanych piasków. Na zapleczu plaży u stóp ustabilizowanego urwiska często formują

się wydmy, które chronią wysoczyznę morenową przed dalszymi atakami fali.

Piaski wypłukane z niszczonej kęp dyluwialnych są wleczone przez fale i prądy morskie wzdłuż brzegu. Odkładając je następnie na brzegu morze buduje rozległe plaże oraz mierzeje, oddzielające płytkie zatoki i zalewy. Na zapleczu plaży wiatr wykształca wały wydymowe osłaniając i chroniąc przed atakami fali sztormowej przybrzeżne nizinne tereny. 75% naszych morskich wybrzeży na zapleczu plaży ma wykształcone pasmo wydym o zmiennej szerokości i wysokości. Ustabilizowane wydmy od strony odlądowej porośnięte są najczęściej lasem sosnowym. W bezpośrednim sąsiedztwie plaży na formujących się wydymkach z trudem wegetuje roślinność należąca do rodziny słonorośli.

Gdy w wysoczyźnie morenowej zalegają gliny zwalowe odporne na działanie fali, procesy formowania brzegu kształtują się odmiennie. Ściana nadmorskiego urwiska zbudowanego z materiałów spoistych jest stroma. Wierzchowina wysoczyzny porośnięta jest często drzewami i krzewami, które po każdym większym sztormie w miarę cofania zbocza, obsuwają się do morza (ryc. 1—3). Na pionowej ścianie, podcinanej przez fale, odsłonięty jest „przekrój geologiczny” wzgórza morenowego. Zbocze urwiska, odporne na erozyjne działanie wód powierzchniowych i gruntowych oraz abrazyjną działalność morza, jest żywym świadectwem ciągłego wykształcania się linii brzegowej południowego Bałtyku; przemian dokonujących się „w naszej obecności”.

Posuwając się ze wschodu na zachód, wzdłuż na-

szej morskiej granicy, na krańcu Sopotu w Kamiennym Potoku spotykamy krótki (1,8 km) odcinek urwiska brzegowego moreny dennej. Jest to pozostałość zniszczonego przylądka zbudowanego z mało odpornych na działanie fali materiałów (gliny piaszczystej, piasku i żwiru). Dolina rzeki Kaczej oddziela pierwszy odcinek wysokiego brzegu od następnej znacznie wyższej i rozleglejszej Kępy Redłowskiej, ciągnącej się na przestrzeni 3,5 km między Orłowem i Gdynią (plansza IV) oraz ryc. 4 i 5. W rejonie cypla orłowskiego, najbardziej charakterystycznego na polskim brzegu czynnego urwiska, obserwować możemy procesy intensywnej abrazji (ryc. 6). Północno-zachodni kraniec Kępy Redłowskiej to Kamienna Góra, willowa, śródmiejska dzielnica Gdyni.

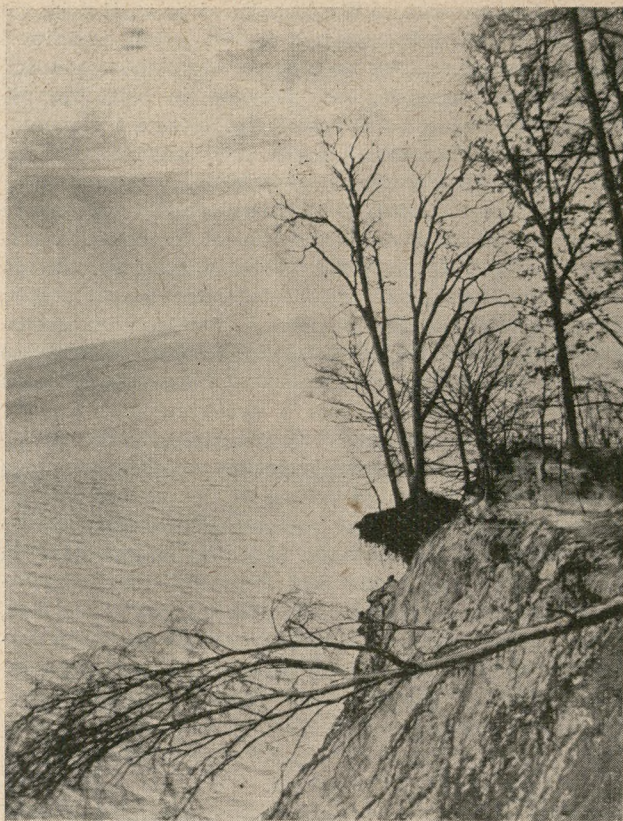
Szeroka pradolina Chylonki, w której zbudowano port oraz śródmieście Gdyni oddziela następne wypiętrzenie terenu — Kępę Oksywską, kończącą się stromym zboczem w pobliżu wsi Mechlinki. Całe urwisko z odsłoniętym zboczem, którego wysokość waha się w granicach 30—40 m, ciągnące się na przestrzeni 8 km ma dość złożoną budowę geologiczną. W zboczu można wyróżnić utwory morenowe pochodzące z dwu kolejnych zlodowaceń przedzielone piaszczystymi i żwirowymi utworami fluwioglacjalnymi (ryc. 7 i 8).

W płytkiej Zatoce Puckiej wydzielonej Rewą Mew z Zatoki Gdańskiej, spotykamy dwa odcinki niskich brzegów dyluwialnych: Osłonino—Puck i Swarzewo—Gnieźdźewo. U stóp urwiska, w rejonie Pucka, na wąskiej plaży charakterystyczne jest nagromadzenie potężnych głazów narzutowych.

W Zatoce Gdańskiej u podnóża nadmorskiego urwiska plaża jest wąska, a w pewnych okresach, przy



Ryc. 1. Roślinność utrzymuje się z trudem na podciętej ścianie urwiska brzegowego. Fot. J. Masicki

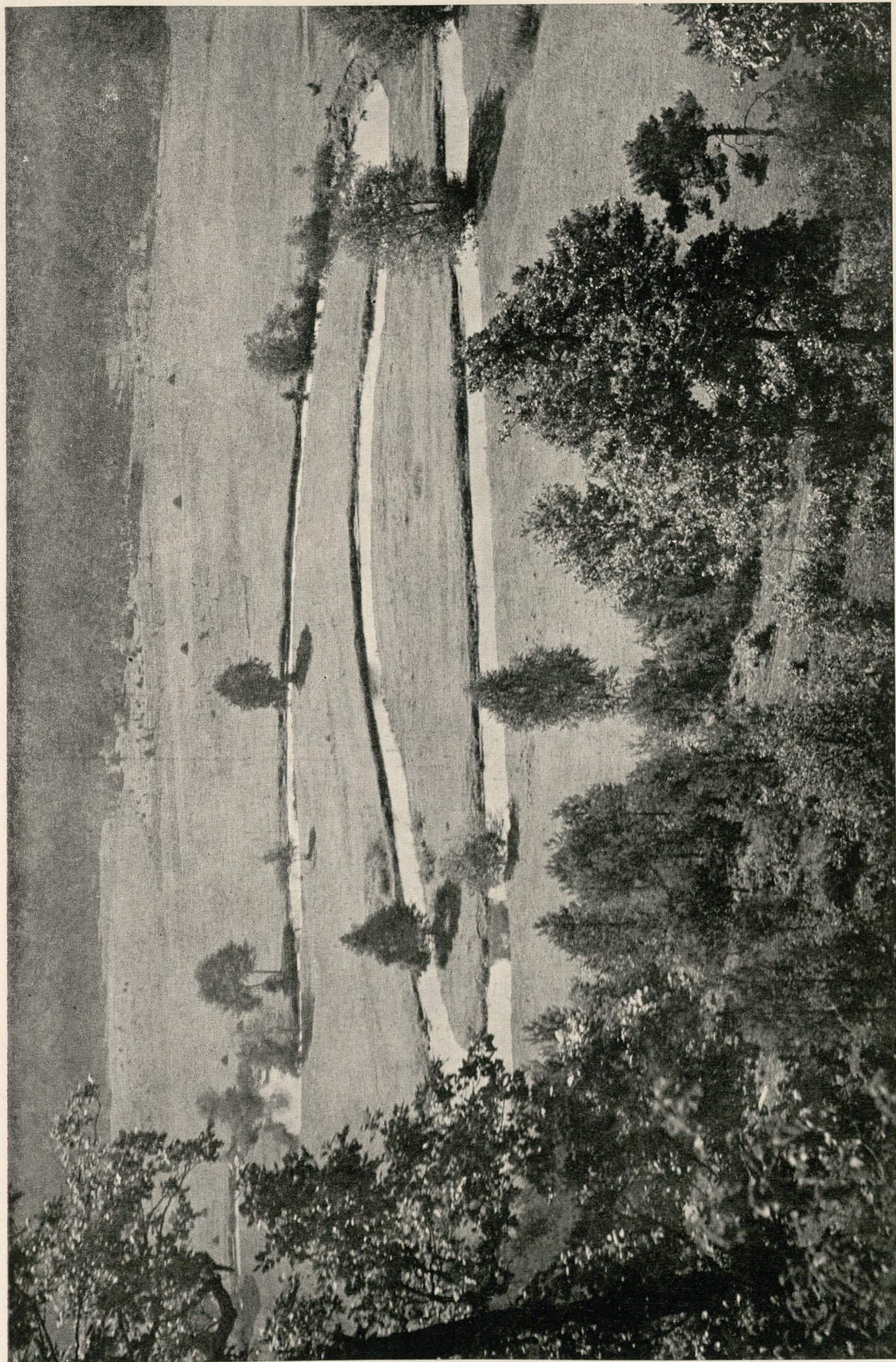


Ryc. 2. Przykład abrazji morskiej. Drzewo na krawędzi nadmorskiego urwiska. Fot. H. Masicka

wysokim stanie wody, lub w czasie wzmożonej działalności abrazyjnej, przez dłuższy nawet okres może być rozmyta i wówczas pionowa ściana wyrasta z morza, a u jej podnóża zalegają bloki gliny zwałowej i glazy. Na odcinku pełnego morza od Władysławowa do Świnoujścia można wyróżnić 6 odcinków urwistych brzegów, na których większe wypiętrzenia moreny dennej lub czołowej atakowane i rozmywane są przez fale morskie: Kępa Swarzewska na odcinku Cetniewo—Jastrzębia Góra, 11-kilometrowy odcinek brzegu Rowy—Ustka, krótkie urwisko liczące niecałe 2 km w Jarosławcu, dalej Sarbinowo—Kołobrzeg najdłuższy 25-kilometrowy odcinek dyluwialnego brzegu, Niechorze—Dziwnówek 18 km, oraz Świętoustje—Międzyzdroje około 13 km.

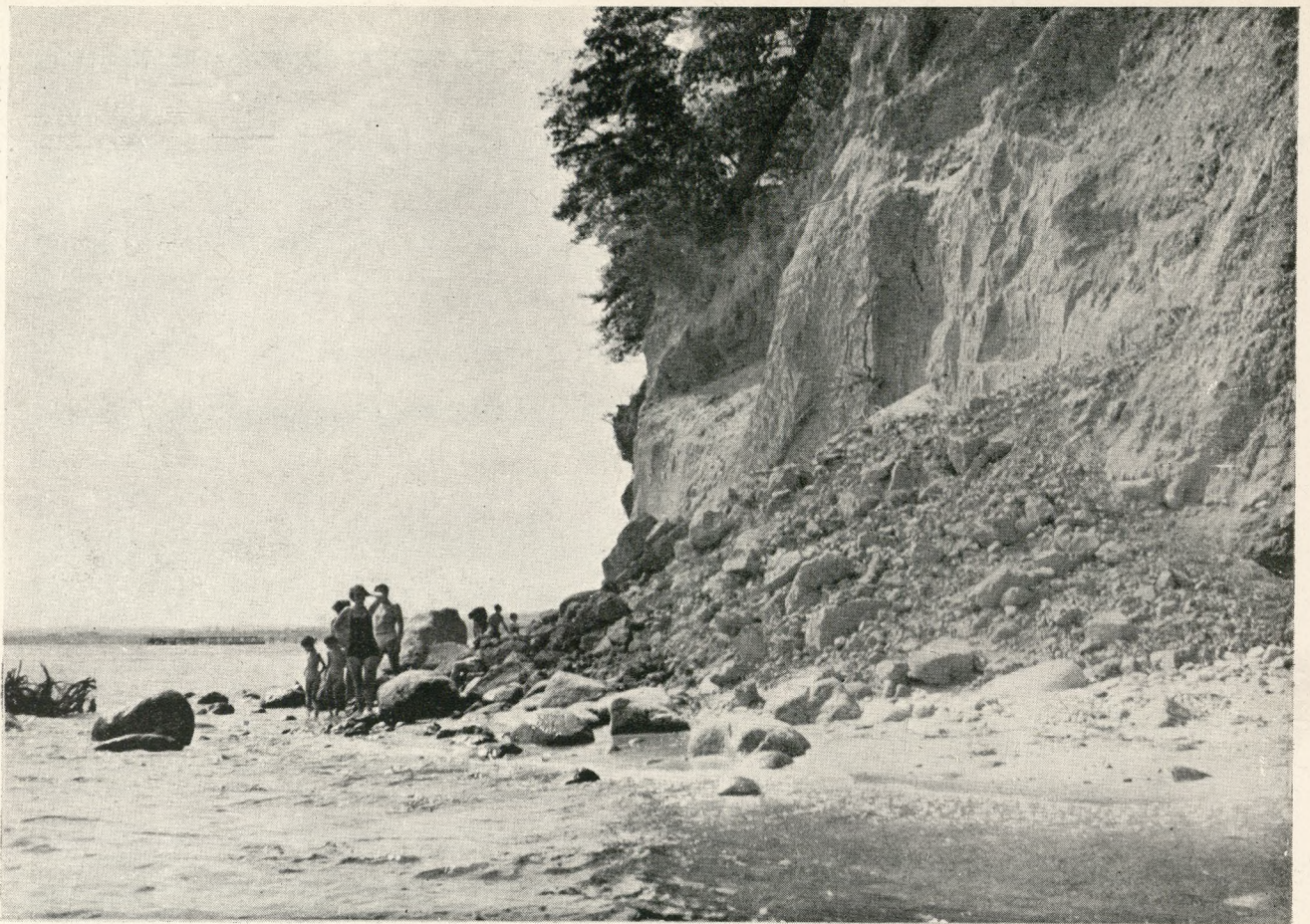
Rozległa kępa Swarzewska od strony pełnego morza, na odcinku Cetniewo—Jastrzębia Góra, długości około 8,5 km, jest rozczłonkowana licznymi wcięciami erozyjnymi. Budowa geologiczna zbocza, w którym zalegają warstwy węgla brunatnego charakteryzuje się znacznym zróżnicowaniem składu petrograficznego. W warstwach piasku, żwiru i gliny zwałowej występują soczewki i porwaki utworów trzeciorzędowych. Cypel Rozewski jest najdalej na północ wysuniętym krańcem Rzeczypospolitej. W najwyższej swej partii w Jastrzębiej Górze Kępa Swarzewska wznosi się 68 m ponad poziom morza.

Brzeg na trasie Rowy—Ustka nie jest wysoki. Utwory dyluwialne na niektórych odcinkach nieznacznie tylko wznoszą się ponad poziom plaży. Podczas sztormu wąska o niedużym nachyleniu plaża jest zalwana przez nadbiegające fale. Zalanie plaży sprzyja abrazji zbocza. Fale zmywają nagromadzony u podnóża materiał skalny: wylewy i nacieki plastycznej



III. ZAKOLE RZEKI BIAŁA NIDA (woj. Kielce)

Fot. P. Pierściński



IVa. NADMORSKIE URWISKO KĘPY REDŁOWSKIEJ

Fot. J. Masicki



IVb. BRZEG URWISTY KĘPY REDŁOWSKIEJ

Fot. J. Masicki

gliny oraz żwirowo-piaszczyste stożki nasypowe. Gdy fale zmyją nagromadzony u podnóża zbocza materiał usypiskowy lub wykształcony wał wydymowy, tempo procesów abrazyjnych jest zależne od warunków hydrodynamicznych oraz odporności materiałów, z których zbudowany jest brzeg. Na omawianym odcinku w XIX i na początku XX stulecia brzeg znajdował się w stanie daleko zaawansowanej abrazyji, ubytek łądu w tym okresie ocenia się na 2–3 m w stosunku rocznym.

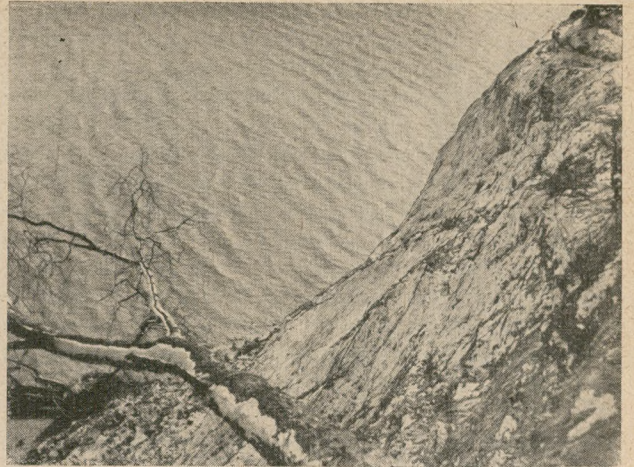
Kępa Jarosławiecka, na której załamuje się linia brzegowa południowego Bałtyku to morena czołowa zbudowana w części wschodniej z gliny zwałowej o mało zróżnicowanej strukturze; w zachodnim odcinku zalegają liczne kry mioceńskie. Układ warstw wykazuje nachylenie w kierunku morza, co powoduje zsuwanie się nawodnionych utworów trzeciorzędowych po gliniastym podłożu. W okresie między rokiem 1860–1925 wybudowano szereg ostróg zabezpieczających brzeg (palisady zabite w kierunku prostopadłym do morza). Przyczyniły się one do zahamowania procesów niszczenia brzegu, wykształcenia szerokiej plaży, na zapleczu której u podnóża zbocza na niektórych odcinkach uformowały się wały wydymowe.

Brzeg dyluwialny na odcinku Sarbinowo—Kamienica (2,5 km przed Kołobrzegiem) nie jest wysoki, średnio 5 do 8 metrów. Rozległa lekko sfalowana morena denna wznosi się w kierunku południowym do 30–40 m, zachowując naturalny spadek w kierunku morza. Na niektórych odcinkach brzegu spotykamy na morenie młodsze utwory aluwialne. O tym, że brzeg na omawianym odcinku był intensywnie niszczone świadczą liczne ostrogi i opaski zabezpieczające, zbudowane w XIX i na początku bieżącego stulecia. Urządzenia te są stale rozbudowywane i naprawiane po zniszczeniach w czasie jesienno-zimowych sztormów połączonych z większymi spiętrzeniami wody na wybrzeżach południowego Bałtyku.

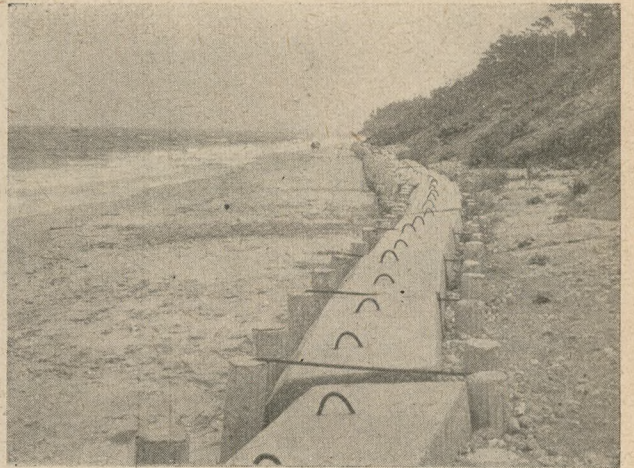
Na trasie Niechorze—Dziwnówek (plansza V) brzeg charakteryzuje się dwoma odcinkami kęp morenowych o zróżnicowanej budowie i wysokości. Na trasie Niechorze—Trzęsacz w morenie zalegają gliny zwałowe odporne na ataki fali. Wysokość zbocza 12–20 m, przy czym w najwyższym punkcie na krańcu kępy wybudowano latarnię morską w Niechorzu, po przeciwnej stronie na krawędzi zbocza wznoszą się ruiny kościoła w Trzęsaczu. W środkowej partii w Rewalu urwisko brzegowe ma największe obniżenie. Począwszy od Pustkowa (około 1 km za Trzęsaczem) kępa jest znacznie niższa, w wielu miejscach na utworach dyluwialnych zalegają piaski wydymowe, zbocze jest porośnięte krzewami, co świadczy o zahamowaniu procesów niszczenia brzegu chronionego przez rozległą plażę.

Swinoujście—Międzyzdroje to najdalej na zachód wysunięta kępa dyluwialna na naszym brzegu. Głównym materiałem, z którego zbudowane jest zbocze są piaski drobnoziarniste, we wschodniej części w dolnych partiach moreny zalegają porwaki kredy.

Dla określenia nadmorskiego urwiska kęp morenowych w naszej literaturze naukowej przyjęła się angielska nazwa „klif”. Z uwagi na brak systematycznych obserwacji, obliczenie szybkości cofania się brzegów dyluwialnych, nastęrcza duże trudności. Umocnienia brzegowe, opaski kamienne i faszynowo-betonowe oraz ostrogi (palisady zabite prostopadle do linii wody) zaczęto budować, dość systematycznie



Ryc. 3. Zdjęcie zwałonego drzewa wykonane z górnej krawędzi urwiska. Fot. H. Masicka



Ryc. 4. Opaska betonowo-faszynowa u stóp Kępy Rewalskiej. Fot. J. Masicki



Ryc. 5. Przy niskim stanie wody morze odsłoniło wał brzegowy — proces poszerzania plaży u podnóża urwiska. Fot. J. Masicki

i w większych rozmiarach, w drugiej połowie XIX stulecia. Z tego okresu pochodzą najstarsze obserwacje. Wcześniejsze zapiski, jakkolwiek mają dużą wartość kronikarską, nie mogą być wykorzystywane jako pełnowartościowy materiał naukowy. Na odcinkach zniszczonych brzegów dyluwialnych, zasięg dawnej linii brzegowej, można ustalić dziś z dużym prawdopodobieństwem, przy badaniach podwodnych dna morskiego. Prace takie były prowadzone na przylądkach Kępy Redłowskiej i kępy Swarzewskiej. Na duże trudności napotyka się również przy próbach obliczeń z wykorzystaniem starych map i planów. Głównym powodem jest mała dokładność dawnych map brzegu morskiego i przyległych terenów. Na odcinku Trzęsacza analiza oraz obliczenia przesunięcia linii brzegowej zostały przeprowadzone przy wykorzystaniu zapisów kronikarskich oraz map i planów.

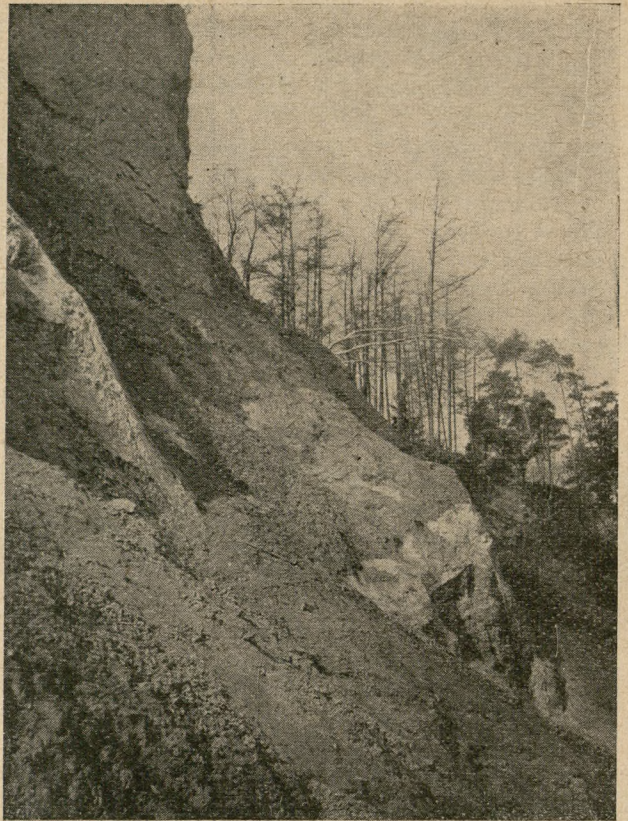
Kościół w Trzęsaczu został wybudowany w 1250 roku (ryc. 9 i 10). Z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że pierwotna odległość budowli od morza wahała się w granicach od 0,8 do 1,8 km. Pierwsze zapiski świadczące o tym, że morze pochłania zabudowania osiedla i że krawędź urwiska zbliża



Ryc. 6. Po sztormie zwalone bloki gliny. Fot. H. Masicka

się do kościoła pochodzą z XVIII stulecia, możemy z nich obliczyć tempo przesunięć krawędzi zbrocza w okresie minionych 200 lat.

rok 1750 odległość kościoła od zbrocza urwiska 58 m
 rok 1821 odległość kościoła od zbrocza urwiska 13 m
 rok 1883 odległość kościoła od zbrocza urwiska 8,5 m
 rok 1884 w lecie tego roku zamknięto kościół
 rok 1901 obsunęła się część północnej ściany
 rok 1903 zawalił się dach i półn. zach. narożnik
 rok 1922 na krawędzi urwiska pozostała tylko południowa ściana kościoła. Średnie tempo przesunięć zbrocza w okresie tych 200 lat wynosiło 0,4 metra. U podnóża zbrocza na początku XX stulecia wykształciła się szeroka plaża, a na ustabilizowanym zbroczu zaczęła krzewić się roślinność. Dopiero w lutym 1949 roku podczas sztormowego ekstremalnego spiętrzenia wody fale ponownie podmyły podnóżę urwiska. Powstały nowe obrywy, na 6 km odcinku zbrocza osunęły się do morza drzewa i krzewy. Na zdjęciach widzimy obecny stan południowej ściany kościoła w Trzęsaczu, który znajduje się na krawędzi niechronionego zbrocza. Na dalszych odcinkach u podnóża urwiska w Rewalu



Ryc. 7. Struktura zbrocza Kępy Oksywskiej. Fot. J. Masicki



Ryc. 8. Przykład diagenety gliny zwałowej kształtującej przylądkę — ostańce kęp dyluwialnych. Fot. J. Masicki



Ryc. 9. Ruiny kościoła w Trzęsaczu (woj. Koszalin). Fot. J. Masicki

i w sąsiedztwie latarni morskiej w Niechorzu wybudowano około 3,5 km opasek brzegowych, a pod samą latarnią szereg ostróg i potężną kamienno-betonową obudowę zbocza. Dorywczo prowadzone obserwacje pozwalają na obliczenie szybkości cofania się lądu atakowanego przez morze. Dla całego naszego wybrzeża przyjęto średnią 1 m/rocznie. Na niektórych odcinkach w okresach wzmożonej aktywności stwierdzono, że ląd cofał się z szybkością 2—3 metry rocznie. Szybkość procesów abrazyjnych jest w dużej mierze uzależniona, jak już wspomnieliśmy, od rodzaju materiałów zalegających w zboczu oraz od ich odporności na procesy abrazyji i denudacji.

Dla odcinka Kępy Rewalskiej na trasie Niechorze—Pustkowo długości 7 km, przy średniej wysokości zbocza 10 m ilość materiału pochłanianego przez morze w skali rocznej przy przysunięciu brzegu o 1 metr wyniesie:

$7000 \text{ m} \text{ zbocza} \times 10 \text{ m} \text{ wysokości} \times 1 \text{ m/rocznie} =$
 $= 70\,000 \text{ m}^3$. W okresie minionych 700 lat, tj. od wybudowania kościoła w 1250 roku do 1950 roku, przy-

Ryc. 10. Ruiny kościoła z XIII wieku, zbudowanego w odległości kilkuset m od morza. W 1874 r. kościół został zamknięty, gdyż morze stopniowo niszczyć wysoczyznę morenową wdarło się w ląd i zaczęło zagrażać kościołowi oraz sąsiednim zabudowaniom. W 1901 r. północną ścianę kościoła pochłonęło morze.

Fot. J. Masicki



mując, że brzeg w Trzęsaczu przesunął się o 800 m (jest to dolna granica otrzymana z materiałów archiwalnych) ilość pochłoniętego przez morze materiału zniszczonego zbocza morenowego wyniesie:

7000 m dł. zbocza \times 10 m wys. zb. \times 800 m odległość pierwotna kościoła od krawędzi zbocza = = 56 000 000 m³.

Gdyby materiał ten załadować na wagony kolejowe 15-tonowe to otrzymamy 6 500 000 wagonów, i w dalszym ciągu z wagonów tych uformowalibyśmy 100 tys. pociągów towarowych po 65 wagonów z 965-tonowym ładunkiem w każdym pociągu.

Na wielu odcinkach naszego brzegu wybudowano

szereg umocnień, zabezpieczających brzeg przed dalszym niszczeniem. Prace takie zostały wykonane w pierwszym rzędzie w sąsiedztwie latorń morskich, które z konieczności są ulokowane w najwyższych punktach wybrzeża. Zanim zapoczątkowano prowadzenie systematycznych obserwacji na wybranych odcinkach brzegu, a następnie budowę ostróg i opasek chroniących atakowane przez fale wybrzeża, morze na 100 kilometrowym odcinku naszych brzegów dyfuwalnych pochłaniało rocznie około 1 000 000 m³ materiałów, z których część tylko zwraca budując z dobrze wysortowanego, przemytego piasku, rozległe, słoneczne plaże.

KRYSTYNA WASYLIKOWA (Kraków)

ETAPY ROZWOJU ROŚLINNOŚCI W PÓŻNYM GLACJALE POLSKI ŚRODKOWEJ¹

U schyłku ostatniego zlodowacenia krajobraz roślinny Polski, a wraz z nią całej Europy środkowej i północnej, ulegał gruntownym przeobrażeniom, które doprowadziły do rozprzestrzenienia się lasów na początku współczesnego nam okresu holocenickiego. Wzrost temperatury, który spowodował wycofanie się lądolodu, stał się przyczyną wielkich wędrówek roślin. Gatunki arktyczne i subarktyczne przesuwały się ku północy i w wyższe położenia górskie, a miejsce ich zajmowały rośliny o większych wymaganiach termicznych. Najszybciej rozprzestrzeniły się te rośliny zielne i krzewy, które przetrwały epokę lodową na miejscu lub bardzo blisko, natomiast drzewa przywędrowały dopiero później ze swych wysuniętych ku południowi ostoi. Przejście od roślinności tundry peryglacialnej do roślinności leśnej nie dokonało się w sposób ciągły.

Tabela 1. Stratygrafia późnego glaciału (według Jessena 1935 i Iversena 1942)

| Holocen | Okres preborealny | | IV |
|------------|-------------------|------------------|-----|
| Plejstocen | Późny glaciał | Młodszy dryas | III |
| | | Allerød | II |
| | | Starszy dryas | Ic |
| | | Bølling | Ib |
| | | Najstarszy dryas | Ia |
| | | Pełny glaciał | |

Na znacznych obszarach środkowej i zachodniej Europy rozpoznano istnienie dwu zimnych wahan w obrębie późnego glaciału, które dwukrotnie zahamowały proces rozprzestrzeniania się drzew. W wyniku badań prowadzonych głównie metodą analizy pyłkowej późny glaciał podzielono na pięć okresów różniących się charakterem panujących zbiorowisk roślinnych i będących

odbiciem oscylacji klimatycznych. Tabela 1 przedstawia podział stratygraficzny późnego glaciału wprowadzony przez badaczy duńskich Jessena i Iversena. W schemacie tym występują trzy okresy bezleśne: najstarszy dryas, starszy dryas i młodszy dryas oraz dwa okresy interstadialne: Bølling i Allerød, w czasie których rozwinęły się lasy o różnym zwarciu i składzie gatunkowym zależnie od położenia geograficznego. Pomimo, że znamy już ogólny zarys rozwoju roślinności w późnym glaciale, wiele szczegółowych zagadnień nadal oczekuje wyjaśnienia, a szereg hipotez domaga się potwierdzenia. Najcenniejszych informacji dostarczają nam stanowiska opracowane przez przedstawicieli różnych specjalności, gdy rezultaty badań botanicznych są uzupełniane i korygowane przez obserwacje geomorfologiczne, geologiczne, faunistyczne i archeologiczne. W praktyce niestety rzadko zdarzają się takie warunki, w których byłoby możliwe jednoczesne poznanie, jeśli nie wszystkich to przynajmniej kilku elementów dawnego środowiska przyrodniczego. Z tego właśnie względu badania, jakie wykonano w ostatnich latach w Witowie koło Łęczycy, w województwie łódzkim, zasługują na szczególną uwagę. Wprawdzie cały późny glaciał opisano w Polsce z 5 miejscowości, a poszczególne jego odcinki z 26 punktów, żadne z tych stanowisk nie było jednak opracowane tak wszechstronnie jak Witów, gdzie obok studiów nad roślinnością przeprowadzono badania archeologiczne i geomorfologiczne oraz określono bezwzględny wiek osadów na podstawie zawartości węgla radioaktywnego (C¹⁴).

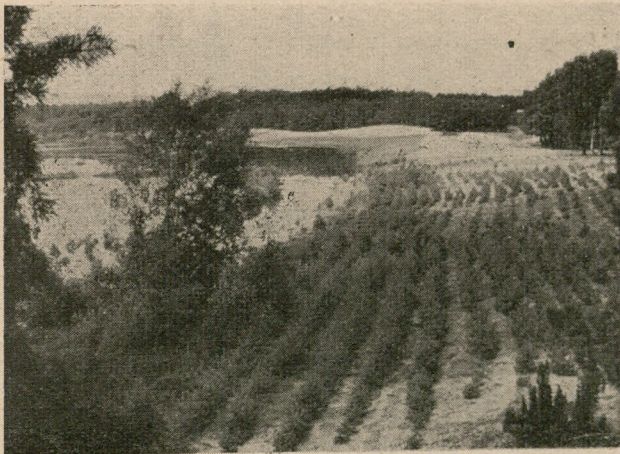
W dolinie Bzury, w sąsiedztwie wsi Witów, rozciąga się łuk wydmowy częściowo porośnięty lasem sosnowym, który przylega od południa do płytkiego jeziora o zabagnionych i zarastających brzegach (ryc. 1). Zbiornik wodny w dzisiejszej swej postaci powstał kosztem torfowiska zniszczonego przez wy-

¹ Szersze omówienie tego tematu zawiera praca K. Wasylikowej pt. „Roślinność i klimat późnego glaciału w środkowej Polsce na podstawie badań w Witowie koło Łęczycy”, która ukaże się w druku w nr 13 Biuletynu Peryglacialnego.

eksploatacji torfu. W czasie robót eksploatacyjnych prowadzonych przed drugą wojną światową wydobyto z torfu rogowe groty oszczepu, które były dowodem pobytu człowieka prehistorycznego w sąsiedztwie torfowiska. Gdy późniejsze prace poszukiwawcze potwierdziły występowanie zabytków archeologicznych, nie tylko w torfie ale także na wydmie, archeolodzy z ośrodka łódzkiego — dr Maria Chmielewska i dr Waldemar Chmielewski — rozpoczęli w Witowie systematyczne badania wykopaliskowe. Przekopano wiele metrów sześciennych piasku i torfu notując dokładnie położenie każdego napotkanego zabytku archeologicznego i prowadząc szczegółowe obserwacje nad strukturą wydmy. Stwierdzono, że gromady ludzkie przebywały na wydmie w różnych okresach prehistorii. Najstarsze znalezione ślady człowieka pochodzą z późnego paleolitu, odkryto młodsze warstwy kulturowe z mezolitu i neolitu, a w stropie wydmy wystąpiły groby z okresu wędrowców ludów. Sądziedztwo zbiornika wodnego zawierającego osady organiczne rokowało nadzieję, że będzie można przy pomocy analizy pyłkowej powiązać warstwy kulturowe z okresami rozwoju roślinności. Zaproszono więc do współpracy paleobotaników.

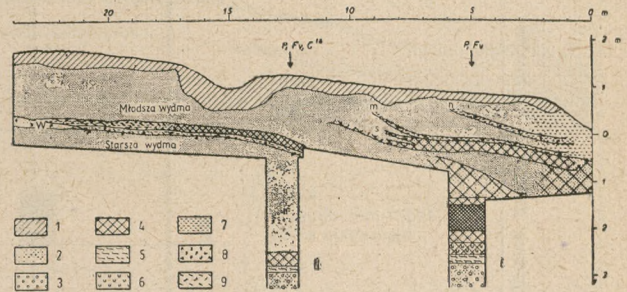
W torfowisku nie było czego szukać. Już próbne wiercenia wykazały, że torf i gytie niemal doszczętnie zużyto do celów gospodarczych. Na szczęście jednak natura przyszła botanikom z pomocą, okazało się bowiem, że w przeszłości wydma kilkakrotnie nasuwała się na brzegi jeziora i przykryła grubą warstwą piasku przybrzeżne osady organiczne chroniąc je w ten sposób przed zachłannością eksploatatorów. Po czterech latach żmudnych prac wykopaliskowych udało się archeologom trafić na miejsce, w którym ząębienie się utworów organicznych i piasku wydumowego było bardzo wyraźne. Schematyczny profil tej odkrywki przedstawia rycina 2.

W spągu wydmy występuje cienka warstwa torfu mszystego i piaszczystej gytii. Warstwy leżące ponad tą gytia wykształcone są inaczej w strefie przybrzeżnej dzisiejszego jeziora, a inaczej w części położonej dalej od brzegu. W części odsuniętej od brzegu (ryc. 2, szybik II) widoczne są dwa poziomy piasku wydumowego przedzielone cienką warstwą materiału organicznego: torfu i gytii. Miąższość starszego piasku wydumowego maleje w kierunku jeziora i w pewnej odległości od brzegu poziom ten zanika. W części przybrzeżnej



Ryc. 1. Widok ogólny wydmy w Witowie (fot. W. Chmielewski)

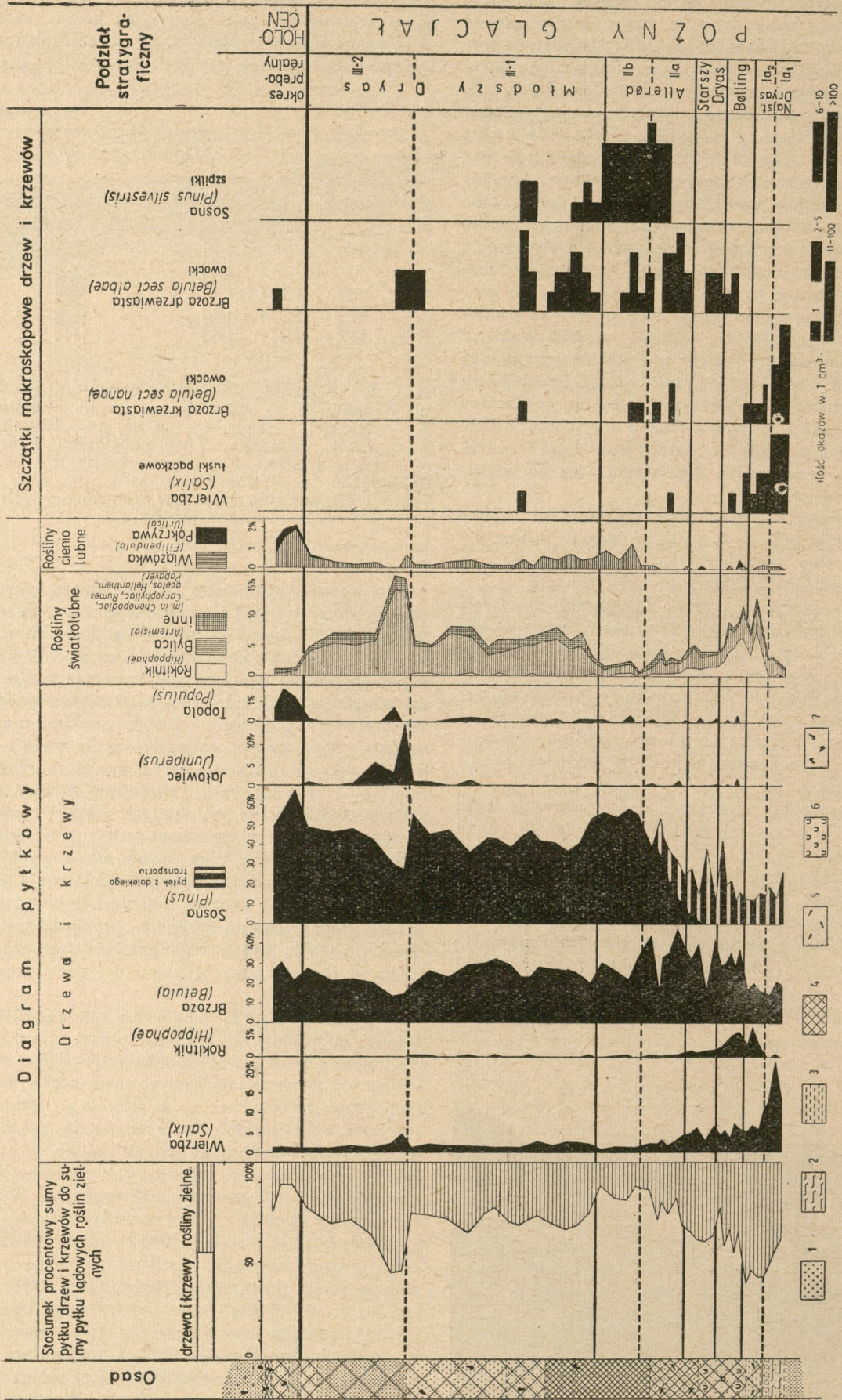
wykopu (ryc. 2, szybik I) starszy piasek wydumowy już nie występuje. Spągowy torf mszysty jest tu przykryty kilkoma warstwami gytii, która ku górze przechodzi w młodszy piasek wydumowy. W obrębie tego piasku widoczne są brunatne, cienkie warstewki, zawierające



Ryc. 2. Schemat przekroju poprzecznego wydmy w Witowie: 1 — warstwy zaburzone współcześnie, 2 — piasek, 3 — żwir, 4 — gytia, 5 — torf mszysty, 6 — gytia wapienna, 7 — substancja humusowa, 8 — węgle drzewne, 9 — szyszki sosny, n — warstwa neolityczna, m — warstwa mezolityczna, s, w — poziomy występowania zabytków archeologicznych z późnego paleolitu

domieszkę gytii. Im bliżej brzegu jeziora tym więcej jest tych warstewek i tym są one grubsze. Przewarstwienia organiczne w obrębie piasku wydumowego są dowodem zmian poziomu wody w jeziorze. W pewnych okresach poziom wody opadał i wydma nasuwała się na brzegi jeziora, w innych miał miejsce proces odwrotny i wody jeziora zalewały przybrzeżne części wydmy. W opisanym profilu wystąpiły dwie warstwy kulturowe — neolityczna (n na ryc. 2) i mezolityczna (m) — oraz wyraźne nawiązania do dwu warstw z okresu paleolitu (s, w) znanych z innych odkrywek na wydmie. W obu szybikach zebrano materiały do analizy pyłkowej i do badań makroskopowych, w szybiku II pobrano ponadto próbki do datowania przy pomocy C^{14} . Wyniki analizy botanicznej przedstawiono w formie diagramu na rycinie 3, a rycina 4 jest pogłówną ilustracją zmian roślinności i lokalnego krajobrazu w okresie późnego glacjału i na początku holocenu.

W najstarszym dryasie okolice dzisiejszego Witowa przedstawiały rozległy, płaski teren, pokryty roślinnością bezdrzewnej tundry. Niewielkie zbiorniki wodne w otoczeniu podmokłych mszarników porośniętych przez zarośla brzozy karłowatej (*Betula nana*) i wierzb krzewiastych, poprzedzielane nieco wyżej wzniesionymi i suchszymi płatami roślinności stepowej, tworzyły krajobraz mozaikowy, tak charakterystyczny dla dzisiejszych obszarów arktycznych. W obrębie mszarników tworzył się torf mszysty widoczny w spągu odkrywki na rycinie 2. Był to okres klimatu subarktycznego, określony w diagramie pyłkowym jako starsza faza najstarszego dryasu Ia-1 (ryc. 3 oraz ryc. 4 : 1). W młodszej fazie najstarszego dryasu, Ia-2 (ryc. 4 : 2), zanim jeszcze pojawiły się pierwsze drzewa, w szacie roślinnej zaszła zmiana wskazująca na poprawę warunków klimatycznych. Flora roślin wodnych wzbogaciła się o gatunki o wyższych wymaganiach termicznych, które dzisiaj ani na północy, ani w górach nie sięgają poza granicę lasu (np. rdestnica wydłużona — *Potamogeton praelongus*). Na miejscach



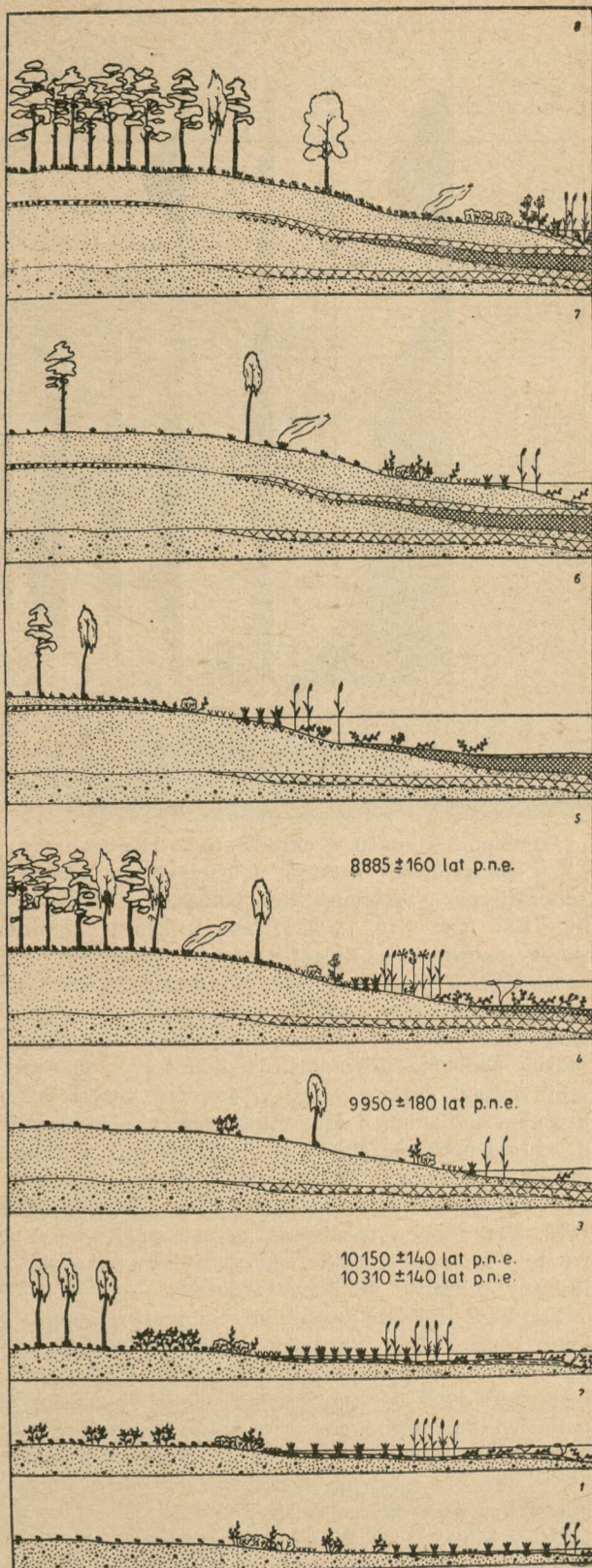
Ryc. 3. Uproszczony diagram pyłkowy i wykres szczątków makroskopowych z osadów późnego glaciału w Witowie: 1 — piasek, 2 — torf mszysty, 3 — substancja humusowa, 4 — gytia, 5 — fragmenty roślin zielnych większe od 2 mm, 6 — gytia wapienna, 7 — węgle drzewne

piaszczystych rozwijały się bujne zbiorowiska roślin światłolubnych, którym charakterystyczne piętno nadawały skupienia rokitnika (*Hippophaë rhamnoides*). Podniósł się poziom wody i mszarniki zostały zalane, a w utworzonym w ten sposób większym jeziorze osadziła się gytia piaszczysta, która nakryła warstwę torfu mszystego. Nadal panował klimat subarktyczny, ale cieplejszy aniżeli w fazie starszej, średnia temperatura lipca wynosiła przypuszczalnie około 13°C.

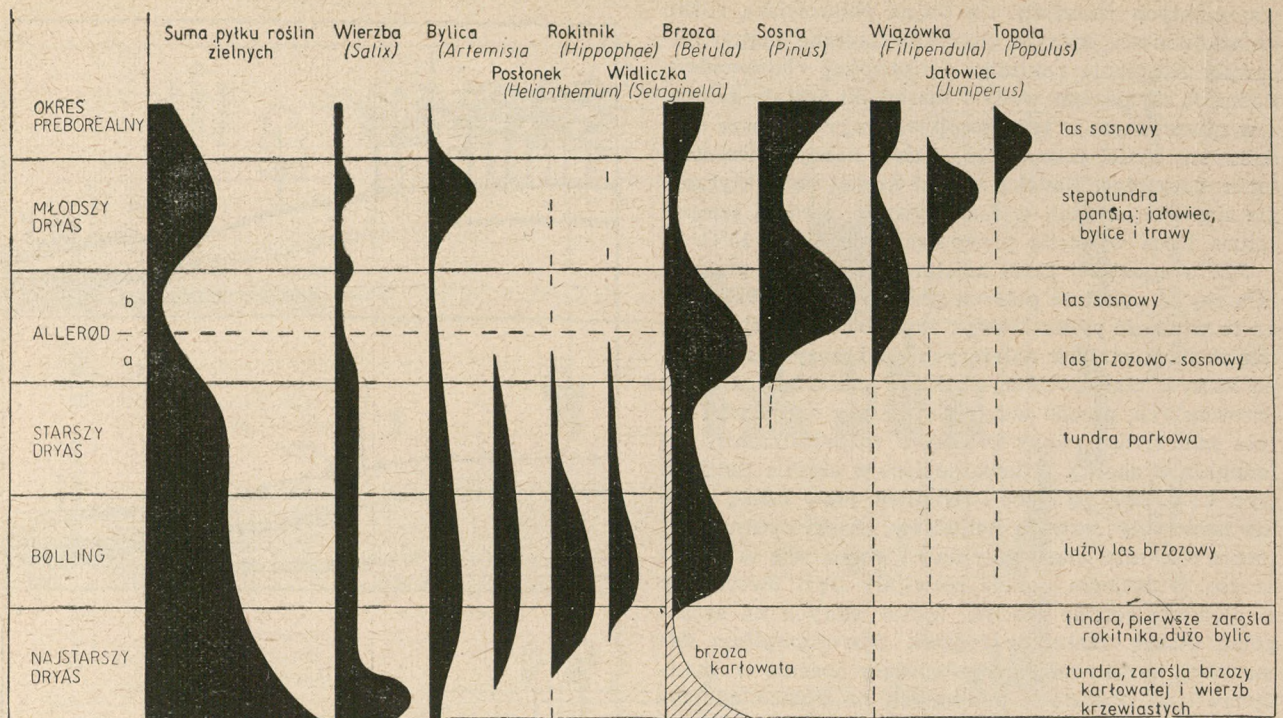
Już w młodszej fazie najstarszego dryasu przybliżała się od południa polarna granica drzew. Wskazuje na to wielkość pyłku brzozy: stopniowo zmniejszał się udział ziarn małych należących do brzozy karłowatej na korzyść ziarn większych, które pochodziły z brzoź drzewiastych, przede wszystkim brzozy omszonej (*Betula pubescens*). Lasy brzozowe rozprzestrzeniły się jednakże w okolicy Witowa dopiero w okresie Bøllingu (ryc. 4:3). Były to luźne i świetliste płaty leśne, które nie hamowały rozwoju heliofitów, dzięki czemu skupienia rokitnika odgrywały nadal ważną rolę w krajobrazie. W jeziorze obficie rozwijały się i owocowały ciepłolubne rośliny wodne, wśród których na szczególną uwagę zasługuje rogatek (*Ceratophyllum demersum*), bardzo rzadko występujący obecnie w Skandynawii na obszarach położonych na północ od izotermi lipca 15°C. Można przypuszczać, że w okresie tego interstadialu zostało osiągnięte pierwsze maksimum termiczne późnego glacjału. Klimat był umiarkowanie chłodny, średnia temperatura lipca wynosiła około 15°C.

Dalszy rozwój roślinności został zahamowany przez zimne wahnięcie klimatyczne starszego dryasu (ryc. 4:4). Wynikiem pogorszenia się warunków było ogólne zubożenie zbiorowisk roślinnych. Znikły lasy brzozowe, choć utrzymały się pojedyncze drzewa, mniejszą powierzchnię zajmowały zbiorowiska stepowe z rokitnikiem i bylicami, ustąpiły ciepłolubne rośliny wodne. Poziom wody w jeziorze obniżył się. Skąpo porośnięte przez roślinność obszary piaszczyste wystawione były na działalność wiatru, który formował wydmy i nasunął ją na brzeg jeziora. Dzięki temu gytia piaszczysta osadzona w jeziorze w okresie Bøllingu nakryta została grubą warstwą piasku wydmowego (por. ryc. 2, szybik II). Klimat starszego dryasu był suchy, subarktyczny, zimniejszy aniżeli u schyłku najstarszego dryasu, średnia temperatura lipca prawdopodobnie wahała się około 10 do 12°C.

Fala ciepła, jaką przyniósł okres Allerødu (ryc. 4:5) umożliwiła ponowny rozwój roślinności, której najważniejszą cechą było rozprzestrzenienie się lasów. Jako pierwsze zjawily się luźne lasy brzozowe z domieszką sosny (faza IIa w diagramie pyłkowym), które stopniowo zostały wyparte przez bory sosnowe (w fazie IIb). Pociągnęło to za sobą znaczne ograniczenie powierzchni zajmowanej przez rośliny światłolubne. Las sosnowy wkroczył też na wydmy kładąc kres pierwszej fazie wydmotwórczej. W jeziorze tworzyła się w tym czasie gytia, na brzegu torf leśny. Allerød odznaczał się klimatem umiarkowanym, wilgotniejszym niż w okresie starszego dryasu, ale o pewnych cechach kontynentalnych. Średnia temperatura lipca wynosiła co najmniej 16°C. U schyłku Allerødu po raz pierwszy osiedlił się na wydmie człowiek. Zachowały się z tego czasu ślady zabudowy mieszkalnej i zabytki krzemienne tworzące późnopaleolityczny zespół witowski. Na rycinie 4 obecność człowieka symbolizuje ognisko.



Ryc. 4. Rekonstrukcja zmian roślinności i krajobrazu w Witowie w czasie późnego glacjału. 1 — najstarszy dryas, faza Ia-1, 2 — najstarszy dryas, faza Ia-2, 3 — Bølling, 4 — starszy dryas, 5 — Allerød, faza sosnowa, IIb, 6 — młodszy dryas, faza III-1, 7 — młodszy dryas, faza III-2, 8 — początek okresu preborealnego



Ryc. 5. Schemat rozwoju roślinności w czasie późnego glacjału na obszarze środkowej Polski (na podstawie badań w Witowie)

Oziębienie klimatu w okresie młodszego dryasu spowodowało ostatnie w naszych szerokościach geograficznych zepchnięcie na południe polarnej granicy lasu (ryc. 4:6, 7). Krajobraz przybrał charakter tundry parkowej, na której panowały zbiorowiska stepowe z obficie występującymi różnymi gatunkami bylic, a wśród krzewów główną rolę odgrywał jałowiec. Odlesienie stało się jednym z czynników umożliwiających ponowne ożywienie działalności wydmotwórczej wiatru. Poziom wody w jeziorze ulegał kilkakrotnym wahaniom i ostatecznie obniżył się znacznie, a wydmy nasunęły się na odsonięte brzegi zbiornika wodnego. W okresie tym panował klimat subarktyczny, dość suchy, średnia temperatura lipca wynosiła około 12°C. Przy końcu młodszego dryasu przebywały na wydmie gromady ludzkie reprezentujące późnopaleolityczny przemysł środkowowidzki.

Młodszy dryas był ostatnim zimnym wahaniami, jakie bezpośrednio poprzedziło holocen. Trwałe podniesienie się temperatury na początku okresu preborealnego — najstarszego piętra holocenu — umożliwiło ponowną sukcesję roślinności leśnej (ryc. 4:8). Rozpoczęła się ona rozwojem borów sosnowych, które wyparły ostatecznie rośliny światłolubne z zajmowanych przez nie poprzednio siedlisk. Poprawa warunków klimatycznych, wzrost temperatury i wilgotności, a co za tym idzie bujny rozwój roślinności, spowodowały zahamowanie procesów wydmotwórczych i utrwalenie młodszej wydmy w Witowie. Na małej

terasie, jaka utworzyła się wokół brzegów jeziora, zachowały się zabytki krzemienne typu tardenuaskiego będące śladem osadnictwa mezolitycznego.

Opisana tu późnoglacialna historia roślinności ujęta jest w bezwzględne ramy czasowe. Dzięki zastosowaniu metody węgla radioaktywnego można było określić wiek kilku wybranych poziomów. W laboratorium C¹⁴ w Kopenhadze datowano próbki torfu i gytii z najstarszego dryasu, Bøllingu i starszego dryasu, a w Groningen określono wiek węgla drzewnych znalezionych w najstarszej warstwie kulturowej pochodzącej ze schyłku Allerødu. Na tej podstawie należy przypuszczać, że Bølling trwał w Witowie około 300 lat, mniej więcej od 10300 do 10000 lat p. n. e., a przejście od Allerødu do młodszego dryasu nastąpiło około 8850 lat p. n. e.

Cykl przemian roślinności i klimatu przedstawiony na podstawie opracowania materiałów z Witowa swym ogólnym charakterem pozostaje w zgodzie z wynikami innych badań z terenu środkowej Europy. Szczegółne warunki siedliskowe, jakie musiały wiązać się z tworzeniem się wydm, nie wywarły tak daleko idącego wpływu na roślinność, aby zatrzeć w jej przemianach zapisanych w diagramach pyłkowych, ich ogólny, regionalny charakter. W związku z tym schemat sukcesji roślinności uzyskany w oparciu o badania przeprowadzone w Witowie może być wyrazem rozwoju szaty roślinnej na większym obszarze środkowej Polski w czasie późnego glacjału (ryc. 5).



Va. URWISKO BRZEGOWE około 800 m od Niechorza

Fot. J. Masicki



Vb. TRASA NIECHORZE—REWAL

Fot. H. Masicka

VI. WIDOK Z CZARNEGO STAWU NA MORSKIE OKO



Fot. A. Dzieczkowski

O STANIE PRAC NAD OCHRONĄ ZABYTKOWYCH GŁAZÓW NARZUTOWYCH W POLSCE

Najstarszym przykładem opieki prawnej nad zabytkiem skalnym na naszych ziemiach jest nadanie prawa ochrony „na wieczne czasy” dla ogromnego głazu narzutowego w Budziejewku (w powiecie węgrowskim), zwanego Kamieniem św. Wojciecha. Fakt ten został wpisany w roku 1840 do księgi hipotecznej. Jest to zarazem przykład przywiązania ludności do osobliwych tworów przyrody nieożywionej, z którymi wiąże ona często różne legendy. Zainteresowanie osobliwościami skalnymi, które wyróżniają się swoim kształtem, bądź też wielkością, sięga odległych czasów i często ułatwiło zachowanie przed zniszczeniem zabytków geologicznych na długi czas przed podjęciem systematycznej ich ochrony opartej na podstawach naukowych.

Działalność tę zapoczątkował w ostatnich latach ubiegłego stulecia prof. H. Conwentz, dyrektor Muzeum Regionalnego w Gdańsku. Z jego inicjatywy przed pierwszą wojną światową przeprowadzono na Pomorzu, a później w Wielkopolsce szczegółową inwentaryzację zabytkowych głazów narzutowych, które na północnym niżu europejskim są najczęściej spotykanymi osobliwościami przyrody nieożywionej. Pierwsze naukowe opracowanie głazów narzutowych, uwzględniające także sprawę ich ochrony, wykonał R. Hermann w roku 1908. Praca ta obejmuje opis i charakterystykę mineralogiczną 66 największych głazów Pomorza Gdańskiego.



Ryc. 1. Głaz narzutowy „Diabelski kamień” nad Jeziorem Kamiennym koło Mirachowa (pow. Kartuzy).
Fot. J. Dudziak

Na obszarze całego kraju inwentaryzacja i ochrona zabytków przyrody została podjęta w roku 1919 po utworzeniu Państwowej Komisji Ochrony Przyrody, działającej pod przewodnictwem prof. W. Szafera. Do systematycznej inwentaryzacji zabytkowych eratyków Państwowa Rada Ochrony Przyrody przystąpiła w roku 1931. Szereg opisów zabytkowych narzutniaków oraz cennych wiadomości o nich uzyskano za pośrednictwem Komisji Ochrony Zabytków Przyrody Nieożywionej przy Państwowym Instytucie Geologicznym w Warszawie. Opisy bardziej interesujących i godnych ochrony głazów zamieszczane były w różnych wydawnictwach. Ich obszerniejszy wykaz, obejmujący

65 pozycji ogłoszono w XII roczniku Ochrony Przyrody. Miał on zapoczątkować druk inwentarza chronionych eratyków w Polsce.

Równoległe z inwentaryzacją podjęto starania zmierzające do ochrony bloków eratycznych. Nieodzownym warunkiem skuteczności tej ochrony jest ich formalno-prawne zabezpieczenie. W latach międzywojennych podstawą prawną dla ochrony tych ważnych dla nauki pomników przyrody stanowiło rozporządzenie Prezydenta RP z dnia 6. III. 1928 o opiece nad zabytkami oraz rozporządzenie ministra robót publicznych z dnia 20. III. 1931 umożliwiające ochronę dużych głazów (w województwach północnych o obwodzie ponad 5 m, w województwach południowych o obwodzie ponad 3 m).

W roku 1937 inwentarz zabytków przyrody prowadzony w Biurze Centralnym PROP w Krakowie obejmował 485 głazów, w tym 20 prawnie chronionych. W roku 1939 liczba zabytkowych eratyków wzrosła do 595, przy czym kilkadziesiąt z nich uzyskało zarządzenia ochronne.

Od roku 1949 podstawą prawną dla prac w tym zakresie jest ustawa o ochronie przyrody z dnia 7 kwietnia 1949. Przepisy jej postanawiają, że władzą orzekającą o ochronie pomników przyrody są prezydya wojewódzkich rad narodowych. Ich zarządzenia są każdorazowo ogłaszane w wojewódzkich dziennikach urzędowych a zawarte tam przepisy ochronne zabezpieczają zabytek przed zniszczeniem bądź uszkodzeniem. Za pomnik przyrody uważany jest każdy duży głaz. W praktyce najmniejszy rozmiar chronionych eratyków wynosi w województwach północnych około 4 m, w południowej części kraju 2,5 m. W szczególnych przypadkach chronione są jeszcze mniejsze bloki. Ma to miejsce wówczas, gdy reprezentują one typ skały szczególnie interesujący pod względem mineralogicznym.

Wydanie orzeczenia ochronnego jest nieodzownym warunkiem skutecznej ochrony zabytku. Stąd też najlepszą ilustracją stanu prac w tej dziedzinie jest ilość zarządzeń ochronnych. W oparciu o przepisy ustawy z 1949 roku na terenie całego kraju podjęto prace nad formalno-prawną ochroną zabytków przyrody, korzystając przy tym z dawniejszych materiałów inwentaryzacyjnych. Prace te są w poszczególnych województwach w różnym stopniu zaawansowane. W załączonej tabeli zestawiono według stanu z dnia 31. X. 1963 r. ilości eratyków chronionych na podstawie wydanych orzeczeń. Województwa zestawiono grupami, tak by w przybliżeniu obejmowały obszar położony w jednym pasie równoleżnikowym. Tak więc dla 4 wydzielonych obszarów podobna jest długość drogi jaką przebyły głazy. Można dzięki temu łatwiej dostrzec pewien związek między długością drogi odbytej przez głazy a ich największym rozmiarem i liczebnością.

Na obszarach obejmujących najbardziej północną część kraju (tabela, część A) największą liczbę chronionych głazów spotykamy w województwie gdańskim. Pozostaje to w związku z tym, że na Pomorzu Gdańskim najwcześniej rozpoczęto inwentaryzację zabytkowych eratyków i najdawniej otoczono je ochro-

Chronione w Polsce zabytkowe eratyki

| | Nazwa województwa | Liczba głazów prawnie chronionych | Obwód największych głazów w metrach | Przeciętna wielkość głazów w metrach | Inne zarejestrowane głazy |
|---------|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| Część A | Szczecin | 13 | 25, 15, 14 | 11,5 | 9 |
| | Koszalin | 2 | 52 | — | — |
| | Gdańsk | 56 | 20, 17, 15 | 8 | około 40 |
| | Bydgoszcz | 24 | 24, 16, 14 | 8 | 10 |
| | Olsztyn | 49 | 18, 17, 14 | 8—9 | około 20 |
| | Białystok | 44 | 16, 14, 13 | 9 | — |
| Część B | Zielona Góra | 5 | — | — | — |
| | Poznań | 49 | 22, 20, 18 | 8 | — |
| | Łódź | 3 | 40, 10 | — | około 10 |
| | Warszawa | 12 | 14, 13, 12 | 11 | około 40 |
| Część C | Wrocław | — | — | — | — |
| | Opole | 7 | 10, 7, 8 | 7 | — |
| | Kielce | 1 | — | — | 1 |
| | Lublin | 2 | 9, 7, 5 | — | 1 |
| Część D | Katowice | 17 | 7, 6 | 5,5 | — |
| | Kraków | 6 | 6, 5 | — | — |
| | Rzeszów | 5 | 8, 7 | 5 | — |

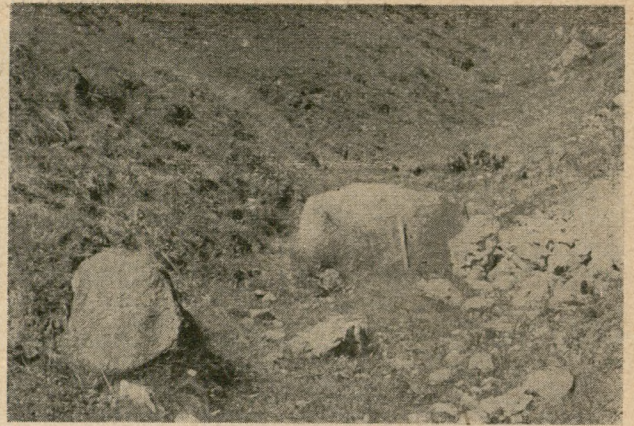
na prawną. W grupie tej nikt nie wyniósł w pracy w zakresie ochrony głazów osiągnięto w województwie koszalińskim. Dalsza, bardziej szczegółowa inwentaryzacja z pewnością wykaże tam, podobnie jak i w województwie szczecińskim, istnienie godnych ochrony bloków pochodzenia północnego.

W omawianym obszarze największe głazy osiągają ponad 20 m obwodu. Są one jednak bardzo nieliczne. Blok w Tychowie Wielkim (52 m) jest pod względem wielkości zupełnym wyjątkiem. Najczęściej spotykany obwód głazów wynosi około 10 m. Należy jednak podkreślić, że narzutniaki rejestrowane w ostatnich latach, mają znacznie mniejsze rozmiary, średnio 5—6 m.

W obszarze położonym bardziej na południe (tabela, część B) większe zaawansowanie prac wykazuje tylko Poznańskie. Wszystkie większe bloki były chronione tam od dawna. Lata ostatnie przyniosły tylko niewielkie uzupełnienia. W województwie warszawskim znaleziono znaczną ilość dużych eratyków, jednak

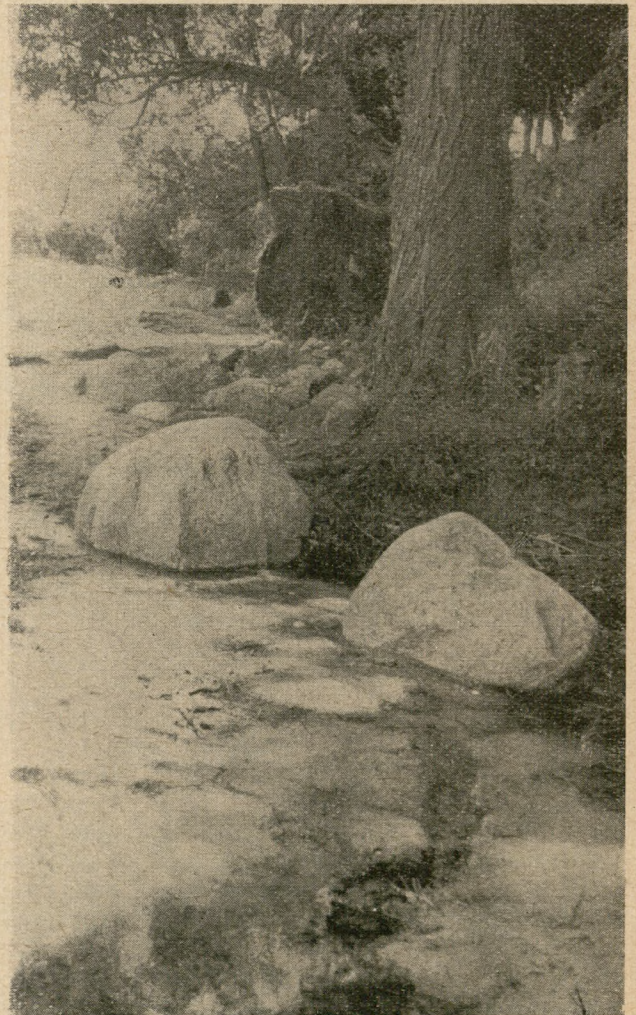


Ryc. 2. Największy głaz narzutowy Pomorza Gdańskiego zwany „Kamieniem stojącym” w lesie koło Odargowa w pow. wejherowskim. Fot. J. Dudziak



Ryc. 3. Głazy narzutowe w dolinie Kobyłańskiej koło Krakowa. Fot. J. Dudziak

tylko mała ich część posiada orzeczenia ochronne. Za zabytki uznano tylko największe bloki, stąd średni rozmiar osiąga tu największą wartość 11 m. W pozostałych województwach, głównie zielonogórskim, inwentaryzacja poczyniła małe postępy. Eratyki o wielkości zbliżonej do 20 m należą w omawianym obszarze do zupełnych wyjątków. Pochodzenie wielkiego głazu piaskowca w Zawadach o obwodzie ponad 40 m, zaliczanego do eratyków, nie jest jeszcze całkowicie wyjaśnione.



Ryc. 4. Grupa głazów narzutowych na plaży koło Pucka. Fot. J. Dudziak

Najmniejsze postępy w pracach nad inwentaryzacją i ochroną narzutniaków uzyskano w 4 województwach, tworzących trzeci wyróżniony tu obszar (tabela, część C). W sumie ogłoszono tam zaledwie 10 orzeczeń ochronnych. Z terenu Wrocławskiego brak zarówno zarządzeń ochronnych, jak i danych o liczbie i wielkości istniejących głazów. Także w Koszalińskim i Lubelskim zaznacza się mniejsze zainteresowanie ochroną tych osobliwości. W latach międzywojennych opisano z województwa kieleckiego eratyk, obecnie już nie istniejący, o obwodzie 14 m oraz stwierdzono tam występowanie ponad 30 dużych głazów narzutowych. Należy dodać, iż w Lubelskim utworzono osobny rezerwat dla ochrony skupienia eratyków. Występujące tam bloki osiągają 10 m obwodu. Jest to największy rozmiar znanych dziś z tego obszaru głazów.

W najbardziej południowej części kraju, w pobliżu granicy zasięgu głazów narzutowych, największy rozmiar znanych obecnie bloków przekracza zaledwie 6—7 m. Wśród 3 województw, większy postęp prac

wykazuje Katowickie; wszystkie znane tam duże głazy podlegają ochronie. W Krakowskim zarejestrowano w latach międzywojennych około 50 eratyków o obwodzie 3—5 m. Ogromna ich większość uległa w międzyczasie zniszczeniu. Stwierdzono także brak licznych, znanych dawniej bloków z obszaru obecnego województwa rzeszowskiego.

Z powyższego, krótkiego przeglądu widać, że na niektórych terenach, głównie w środkowej części kraju, konieczne są dalsze prace inwentaryzacyjne. Nie należy spodziewać się jednak, by obecny stan, będący na obszarze dużej części kraju rezultatem kilku dziesięciokrotnych prac poszukiwawczych, uległ zasadniczym zmianom.

Należy też wspomnieć, że większe skupienia eratyków chronione są w 3 osobnych rezerwach. Najbardziej znany znajduje się w Odrach na Pomorzu. Znaczna część głazów została tam w czasach przedhistorycznych ułożona w kręgi. Jest to więc także zabytek z epoki neolitycznej.

ZOFIA KIELAN-JAWOROWSKA (Warszawa)

PROFESOR ROMAN KOZŁOWSKI I PRACE WARSZAWSKIEGO OŚRODKA PALEOZOologii*

Katedra Paleontologii na Uniwersytecie Warszawskim została utworzona w 1927 roku. Pierwszym profesorem paleontologii na nowo utworzonej Katedrze w Warszawie został profesor Roman Kozłowski, który w 1925 roku powrócił do kraju z wieloletniego pobytu we Francji i w Boliwii i który już wówczas zyskał sobie uznanie w świecie pracami nad faunami paleozoicznymi Ameryki Południowej. Przed wojną Katedra Paleontologii mieściła się w jednym z głównych gmachów Uniwersytetu przy Krakowskim Przedmieściu. Był to niewielki, ale wzorowo zorganizowany Zakład, w którym pracował profesor Kozłowski i jeden jego asystent.

Niestety, jedne z pierwszych bomb, które we wrześniu 1939 roku spadły na Warszawę, obróciły w pył Zakład Paleontologii Uniwersytetu. Z dymem poszły cenne zbiory Zakładu i biblioteka, po laboratoriach nie zostało śladu.

Gdy w roku 1944 profesor Kozłowski powrócił z wygnania po powstaniu warszawskim na zgłiszczą spalonej Warszawy, przekonał się, że większość jego najbliższych współpracowników, kolegów i uczniów nie przeżyła kataklizmów drugiej wojny światowej — zginęli w powstaniu warszawskim, w hitlerowskich obozach koncentracyjnych, bądź rozstrzelani na ulicach Warszawy. Odbudowa Zakładu, w którym można by przystąpić do pracy naukowej, nie była w tych warunkach sprawą łatwą.

Dzięki pomocy licznych ośrodków paleontologicznych z różnych krajów europejskich i ze Stanów Zjednoczonych, które przysły z pomocą zniszczonemu Zakładowi w Warszawie, biblioteka Zakładu i zbiory naukowe zaczęły się szybko powiększać.

W roku 1953 liczba młodych paleontologów, którzy w pierwszych latach po wojnie ukończyli studia paleontologii na uniwersytecie, była już tak duża, że

można było pomyśleć o utworzeniu Zakładu Paleozoologii Polskiej Akademii Nauk.

Inicjatorami utworzenia Zakładu Paleozoologii PAN byli prof. Roman Kozłowski oraz prof. Kazimierz Petrusiewicz, sekretarz Wydziału II. Przez pierwszych osiem lat istnienia Zakładu prof. Roman Kozłowski był jego kierownikiem. Nowo powstały Zakład Paleozoologii PAN nie miał własnego lokalu i od początku istnienia korzystał i korzysta z uprzejmej gościny Katedry Paleontologii Uniwersytetu.

Katedra Paleontologii UW i Zakład Paleozoologii PAN podejmują wspólne badania naukowe i organizują razem prace eksploatacyjne w terenie; wspólnie też są seminaria obu Zakładów, biblioteki Katedry Paleontologii UW i Zakładu Paleozoologii PAN mie-

* W dniu 10 kwietnia 1964 roku odbyła się w Zakładzie Paleozoologii Polskiej Akademii Nauk w Warszawie uroczysta Sesja z okazji XX-lecia Polski Ludowej, zorganizowana przez Wydział II PAN, Komitet Zoologiczny oraz Radę Naukową Zakładu Paleozoologii PAN. Sesję otworzył Sekretarz Wydziału II PAN profesor Kazimierz Petrusiewicz, który stwierdził, że nie jest przypadkiem, iż Wydział II i Komitet Zoologiczny wybrały Zakład Paleozoologii PAN jako miejsce do odbycia uroczystej Sesji dwudziestolecia. Zakład Paleozoologii PAN stanowi bowiem jedną z najlepiej pracujących placówek Wydziału, która powstała przed 11 laty i która w tym krótkim okresie zyskała sobie duże uznanie w kraju i we wszystkich ośrodkach paleontologicznych na świecie. Prace Zakładu Paleozoologii PAN i Katedry Paleontologii UW przyczyniły się do postępów paleozoologii w skali światowej.

Program Sesji obejmował referat prof. dr Zofii Kielan-Jaworowskiej *Prace warszawskiego ośrodka paleozoologii* (Zakładu Paleozoologii PAN i Katedry Paleontologii UW) na tle rozwoju paleontologii w Polsce oraz demonstracje prac prowadzonych w Zakładzie.

Poniżej drukujemy obszernie fragmenty referatu prof. Zofii Kielan-Jaworowskiej wygłoszonego na Sesji.



Ryc. 1. Profesor Roman Kozłowski

szcza się razem. Ta ścisła symbioza obu Zakładów, należących administracyjnie do dwóch odrębnych jednostek, daje naszym zdaniem dobre rezultaty. Katedra Paleontologii UW i Zakład Paleozoologii PAN tworzą wspólny duży ośrodek paleontologiczny, umożliwiając prowadzenie badań naukowych na szeroką skalę, żywą wymianę poglądów i dyskusję.

Obecnie, od trzech lat, profesor Roman Kozłowski, twórca obu Zakładów, jest na emeryturze, a kierownikami Zakładów zostali młodzi jego współpracownicy, wykształceni po wojnie. Zespół naukowców paleontologów, pracujących w Warszawie w Zakładzie Paleozoologii PAN i Katedrze Paleontologii UW, stanowi grono 23 osób (16 zatrudnionych w Zakładzie Paleozoologii PAN i 7 w Katedrze Paleontologii UW), zajmujących się badaniem zwierząt kopalnych z terenów Polski.

Badania naukowe w warszawskim ośrodku paleozoologii rozwijają się w zasadzie w trzech kierunkach, które można scharakteryzować jako badania bezkręgowców kopalnych, badania mikropaleontologiczne i badania kręgowców kopalnych. Jednakże ogromna większość prac wykonywanych dotyczy paleozoologii bezkręgowców, co jest związane z faktem, że większość utworów geologicznych występujących w Polsce stanowią osady pochodzenia morskiego, w których przeważają skamieniałości zwierząt bezkręgowych.

Aby wyjaśnić, jaki charakter mają prace prowadzone w tych Zakładach, muszę cofnąć się nieco do przeszłości.

W pierwszych latach rozwoju paleontologii, w XIX wieku, była ona prawie wyłącznie na usługach geologii. Wprawdzie powszechnie przyjmuje się,

że od czasów Cuviera paleontologia wyodrębniła się jako samodzielna dyscyplina biologiczna, jednakże przez cały wiek XIX i znaczną część XX w większości pracowni naukowych uprawiano tylko paleontologię stratygraficzną, zwracając szczególną uwagę na te skamieniałości, które miały znaczenie jako formy przewodnie. Pozostałością tego stanu rzeczy jest fakt, że do dziś dnia, na licznych uniwersytetach w wielu krajach europejskich nie ma samodzielnych katedr paleontologii, którą wykłada się tylko w kursie geologii stratygraficznej.

W okresie tym preparowano skamieniałości głównie mechanicznie. Dwudzieste lata naszego stulecia przyniosły rozwój nowych metod preparowania skamieniałości. Dla poznania wewnętrznej ich budowy zaczęto wówczas na dużą skalę stosować tak zwane szlify seryjne, wykonywanie odlewów skamieniałości z lateksu, a następnie z mas plastycznych, wreszcie chemiczne metody preparowania skamieniałości, które przyniosły rewelacyjne wyniki. Jeżeli zachowana skamieniałość różni się składem chemicznym od otaczającej ją skały, można niejednokrotnie skałę usunąć przez rozpuszczenie jej w kwasie, który nie niszczy skamieniałości. W ten sposób stosując chemiczne metody preparowania bezkręgowców, wydobyto na światło dzienne szkielety zwierząt kopalnych, których wydobywanie przy stosowaniu tradycyjnych metod byłoby niemożliwe. Rozwojowi tych nowych metod preparowania skamieniałości towarzyszył coraz ściślejszy związek paleozoologii z naukami biologicznymi.

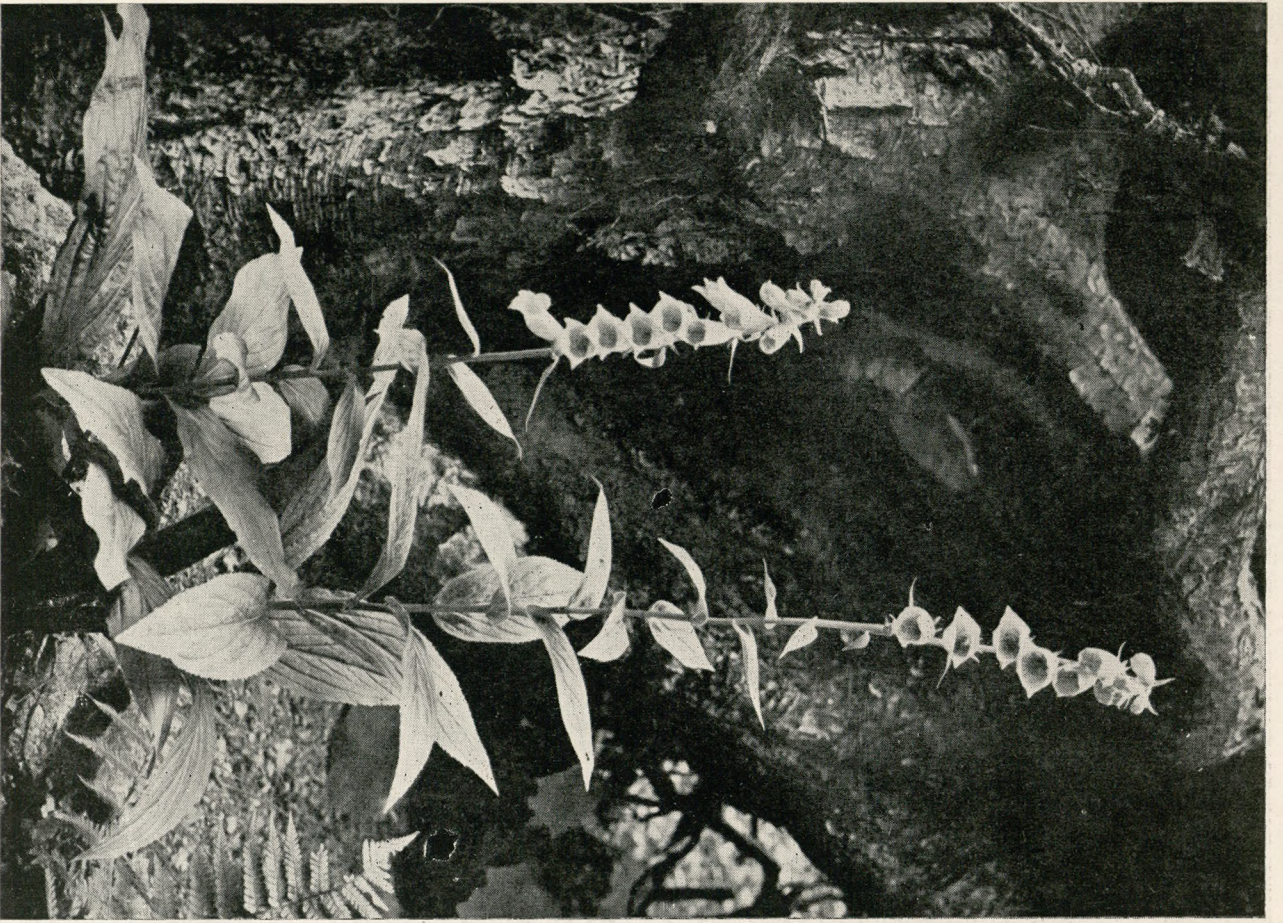
Na szczególne podkreślenie zasługuje fakt, że metody chemicznego preparowania bezkręgowców zostały zastosowane na większą skalę po raz pierwszy właśnie w Polsce, przez prof. Romana Kozłowskiego. W roku 1930 wybitny, nieżyjący już geolog, prof. Jan Samsonowicz poinformował prof. Kozłowskiego, że w Górach Świętokrzyskich, w miejscowości Wysoczki pod Opatowem znajduje się odsłonięcie piaszków, łupków i chalcedonów wieku dolno-ordowickiego, w których występują pięknie zachowane ramienionogi. Latem 1930 roku profesorowie Kozłowski i Samsonowicz wybrali się wspólnie do Wysoczek i przywieźli stamtąd kolekcję ordowickich ramienionogów. Segregując przywiezione materiały w pracowni prof. Kozłowski zauważył, że w półprzezroczystych chalcedonach, tworzących prawie czystą krzemionkę (SiO_2), zachowały się obok ramienionogów i igieł gąbek niesplaszczone, chitynowe szkielety graptolitów. Graptolity stanowią grupę kolonijnych bezkręgowców z ery paleozoicznej, których stanowisko systematyczne było w 1930 roku zupełnie zagadkowe. W różnych czasach zaliczano graptolity do roślin, głowonogów, gąbek, mszywiolów i jamochłonów. Znalazienie graptolitów zachowanych w krzemionce stanowiło sensację, gdyż dotychczas zwierzęta te opisywano prawie wyłącznie z łupków, to jest skał, w których ich delikatne szkielety były zupełnie splaszczone. Ten stan zachowania był jedną z przyczyn, że budowa graptolitów nie mogła być dobrze zbadana, a w związku z tym i ich pokrewieństwa z innymi grupami zwierząt nie mogły być wyjaśnione.

Powstało zagadnienie, w jaki sposób rozpocząć techniczne badania graptolitów zatopionych w krzemionce. Początkowo prof. Kozłowski oglądał je pod lupą binokularną, zachowane w skałe, następnie szlifował skałę otrzymując w szlifach cienkich przekroje graptolitów.



VII. NIEDŹWIEDŹ BRUNATNY (Bieszczady)

Fot. W. Puchalski



VIIIa. NAPARSTNICA ZWYCZAJNA, *Digitalis grandiflora* Mill.
Fot. Z. Zwolińska



VIIIb. STORCZYK MĘSKI, *Orchis mascula* L.
Fot. Z. Zwolińska



Ryc. 2. Gmach Wydziału Geologii Uniwersytetu Warszawskiego, w którym mieści się Katedra Paleontologii UW i Zakład Paleozoologii PAN

Wreszcie wpadł na pomysł, by rozpuścić chalcedon w kwasie fluorowodorowym. Wynik był rewelacyjny. Kwas fluorowodorowy rozpuszczając krzemionkę nie niszczył zupełnie chityny; w osadzie, na dnie ołowianego naczynia, w którym trawiono skałę, spoczywały niezniszczone szkieleciki graptolitów. Stan zachowania otrzymanych skamieniałości był tak doskonały, że można było zacząć je badać takimi samymi metodami, jak się bada zwierzęta dzisiejsze, to jest zatopić je w parafinie, pokroić na mikrotomie, jednym słowem bardzo wnikliwie poznać szczegóły ich budowy. Badania te wykazały, że graptolity mają niemal identyczną budowę jak grupa dzisiejszych morskich drobnych kolonijnych zwierząt, zwanych pióroskrzelnymi. Pokrewieństwa graptolitów i pióroskrzelnych okazały się bezsporne.

Pióroskrzelne należą do prastrunowców, a więc są typem postawionym najwyżej w hierarchii systematycznej państwa zwierzęcego, do którego należą również i kręgowce. Tak więc stanowisko systematyczne graptolitów i związek ich z innymi grupami zwierząt zostały wyjaśnione. Graptolity były bardzo zróżnicowane w erze paleozoicznej. Do niedawna uważano, że grupa ta wygasła całkowicie pod koniec tej ery. Badania Kozłowskiego wykazały jednakże, że pióroskrzelne są konserwatywnym szczepem, bardzo blisko spokrewnionym z graptolitami, który przetrwał do naszych czasów, gdy inne szybko rozwijające się przed milionami lat grupy graptolitów wygasły.

Trudne technicznie i bardzo pracochłonne opracowanie graptolitów zebranych w Wysoczkach zajęło profesorowi Kozłowskiemu ponad 8 lat. W roku 1939 praca była ukończona i przygotowana do wydania, wojna to jednak uniemożliwiła. Cudownym trafem manuskrypt pracy ocalał podczas wojny i w roku 1948 cenna monografia ukazała się drukiem.

Monografia Romana Kozłowskiego: *Les Graptolithes et quelques nouveaux groupes d'animaux du Tremadoc de la Pologne* stanowi dziś dzieło klasyczne, nie tylko dlatego, że po raz pierwszy zostało tu wyjaśnione stanowisko systematyczne graptolitów, lecz również dlatego, że w pracy tej po raz pierwszy za-

stosowano na większą skalę metody chemicznego preparowania bezkręgowców kopalnych, oraz dlatego że w pracy tej zastosowano badania anatomiczno-porównawcze nad materiałem kopalnym (graptolitami) i współczesnym (pióroskrzelnymi) jednocześnie.

W nowo odbudowanych po wojnie Zakładach Paleozoologii Uniwersytetu Warszawskiego i Polskiej Akademii Nauk, profesor Kozłowski, tym razem z dużą grupą współpracowników, rozpoczął kontynuację chemicznego preparowania skamieniałości bezkręgowców. Skamieniałości o szkieletach chitynoidalnych łatwo również wydobywać ze skał wapiennych przez rozpuszczanie skały w kwasach. Trawienie wapieni jest zabiegiem łatwiejszym niż rozpuszczanie chalcedonu, gdyż można tu zastosować bezpieczniejszy i łatwiejszy w użyciu kwas solny bądź octowy. Najlepszych materiałów do tego typu badań dostarczyły wapienne ordowickie i sylurskie głązy narzutowe, rozsiane na rozległych terenach Polski północnej. Tony tych wapieni zostały rozpuszczone w kwasach, wydobywając na światło dzienne prawdziwe skarby paleontologiczne.

Innych, jeszcze bardziej fascynujących materiałów, bo dobrze datowanych stratygraficznie, dostarczyły w ostatnich latach głębokie wiercenia, prowadzone na Niżu Polski przez Instytut Geologiczny i przekazane nam następnie do opracowania, obejmujące wapienne serie utworów ordowickich i sylurskich.

Laicy, a często i przyrodnicy, przyzwyczaili się uważać, że skamieniałość — to jest najczęściej jakiś niewyraźny odcisk na piaskowcu czy łupku, co do którego nie można być pewnym, czy stanowi rzeczywistą skamieniałość czy ślad nieorganiczny. Skamieniałości o szkieletach chitynoidalnych, które otrzymujemy drogą wytrawienia wapieni w kwasach, odbiegają nie tylko od tego, co laicy, ale również i paleontologowie przyzwyczaili się uważać za skamieniałość. Jest to tak niezwykły stan zachowania — w szczególności jeżeli wziąć pod uwagę, że skamieniałości, które badamy, pochodzą sprzed około 450 milionów lat — że niejednokrotnie przyjeżdżający do nas z zagranicy doświadczeni profesorowie paleontologii

„chwytają się za głowę” twierdząc, że nie wyobrażali sobie, iż skamieniałości w ogóle mogą tak wyglądać.

Wśród graptolitów ordowickich z głązów narzutowych i z wierceń odkryto nowe typy budowy i opisano nowe ich grupy (o hierarchii systematycznej rzędów) oraz kopalne *Pterobranchia*. Prócz graptolitów, z głązów narzutowych wytrawiono i opisano mało znane lub dotychczas w ogóle nie badane skamieniałości.

W materiałach tych między innymi natrafiono na aparaty szczękowe wieloszczetów. Wśród dzisiejszych wieloszczetów u przedstawicieli nadrodziny *Eunicea* występują w gardzieli chitynowe aparaty żujące, złożone z kilkunastu poząbkowanych szczęk o bardzo skomplikowanej budowie. Izolowane szczęki takich aparatów są pospolitymi mikroskamieniałościami, począwszy od najniższego ordowiku, i były znane paleontologom od dawna oraz opisywane jako skolekodonty. Ponieważ dotychczas nie znajdowano prawie wcale kompletnych aparatów szczękowych, poszczególne szczęki z tego samego aparatu opisywano pod różnymi nazwami nie tylko gatunkowymi, lecz i rodzajowymi. Opisano ich dotychczas bardzo dużo, wytwarzając chaos nie mający chyba precedensu w literaturze paleontologicznej. W Zakładzie naszym udało się zgromadzić kolekcję liczącą obecnie około tysiąca prawie kompletnych aparatów szczękowych, które wyświełają, czym są pojedyncze szczęki opisywane dotychczas jako skolekodonty oraz rzucają światło na pochodzenie tych elementów u wieloszczetów dzisiejszych.

Badania nad skamieniałościami o szkieletach chitynoidalnych stanowią tylko jeden z działów prac prowadzonych w warszawskim ośrodku paleozoologii. Profesor Roman Kozłowski, który był inicjatorem wszystkich podejmowanych tu badań, pragnął wykształcić wśród pracowników obu Zakładów specjalistów od wszystkich ważniejszych grup skamieniałości opracowywanych w Polsce. Na dużą skalę opracowywane były fauny paleozoiczne z Gór Świętokrzyskich, np. koralowce *Tetracoralla* i *Tabulata*, trylobity, ramienionogi, małżoraczki, mszywioly i konodonty. W szczególności koralowce, trylobity i ramienionogi z Gór Świętokrzyskich doczekały się już bardzo pełnych opracowań. Wśród faun mezozoicznych opracowywano w Zakładzie *Hexacoralla* jurajskie, belemnity i jeżowce. Jedną z ostatnich prac doktorskich, poświęconą jeżowcom nieregularnym, zasługuje na szczególną uwagę.



Ryc. 3. Fragment hallu w Katedrze Paleontologii UW i Zakładzie Paleozoologii PAN

Mimo że jeżowce nieregularne z Polski były znane od dawna, oraz mimo że większość zbadanych przez autorkę gatunków należała do form znanych z terenów Europy Zachodniej — udało się jej, w oparciu o wnikliwie studia anatomiczne nad pancerzem, wykryć i opisać nieznanne dotychczas szczegóły budowy, rzucające nowe światło na stosunki filogenetyczne wśród jeżowców. W pracy tej autorka wykazała, że dotychczasowy podział jeżowców na dwie podgromady *Regularia* i *Irregularia* jest nieuzasadniony, gdyż powstawanie form nieregularnych wśród jeżowców zachodziło co najmniej dwoma drogami. *Irregularia* są więc grupą co najmniej difiletycznego pochodzenia.

Drugim działem prac Zakładu są badania mikropaleontologiczne. Ponieważ mikropaleontologia we wszystkich ośrodkach paleontologicznych na świecie jest nauką stosowaną, tak i u nas prace wychodzące z pracowni mikropaleontologicznej ciążą niekiedy bardziej ku zagadnieniom stratygraficznym niż biologicznym. W szczególności otwornice górno-kredowe Polski doczekały się bardzo wyczerpujących już opracowań. Największym osiągnięciem pracowni jest ukończone ostatnio opracowanie monograficzne otwornic najwyższej kredy i dolnego trzeciorzędu Polski poza-karpackiej. Obszerna ta monografia daje podstawę do ustalenia w oparciu o otwornice dyskusyjnej dotychczas granicy między kredą i trzeciorzędem. Praca ta nie ogranicza się tylko do terenów Polski, lecz analizuje szczegółowo profile geologiczne tego wieku całej Europy, dając doskonale podstawy do korelacji utworów tego wieku.

Poza otwornicami, w pracowni mikropaleontologicznej opracowywane są i małżoraczki.

Wreszcie w zakresie zagadnień pracowni mikropaleontologicznej wchodzi badania nad najdrobniejszymi mikroorganizmami kopalnymi takimi, jak kokkolity, *Dinoflagellata* i hystrichosfery. Jedną z prac doktorskich, wykonanych w ubiegłym roku w Zakładzie Mikropaleontologii UW, stanowi właśnie monograficzne opracowanie tych utworów z górnej kredy Polski, nie badanych dotychczas w naszym kraju i w niewielkim stopniu dotychczas opracowywanych na świecie.

Ostatni dział badań prowadzonych przez nasz Zakład — to badania nad kręgowcami kopalnymi, uprawiane w mniejszym zakresie niż dwa poprzednie działy. Wśród kręgowców kopalnych, stosunkowo rzadkich w naszym kraju, badane były w Zakładzie ryby dewońskie: dwudyszne i trzonopłetwe, zachowane w piaskowcach z Gór Świętokrzyskich, oraz ssaki plioceńskie i plejstocieńskie.

W Polsce została odkryta w 1939 roku bardzo bogata brekcja kostna wieku plioceńskiego, wypełniająca leje krasowe w miejscowości Weże koło Zawiercia. Badania nad fauną z tej brekcji prowadzone są w Polsce przez duży zespół paleontologów z różnych ośrodków, przede wszystkim przez pracowników Katedry Paleontologii Uniwersytetu Wrocławskiego i Zakład Zoologii Systematycznej PAN w Krakowie. W Zakładzie naszym nad materiałami z brekcji pracuje jeden pracownik, zajmujący się gryzoniami i owadożernymi, który w bieżącym roku ukończył pracę doktorską z tego zakresu. Należy podkreślić, że opracowywanie materiałów z omawianej brekcji kostnej również stało się możliwe tylko dzięki zastosowaniu metody trawienia jej w kwasie octowym i wydobycia tą drogą zawartych w niej kości. Początkowo po odkryciu brekcji próbowano preparować

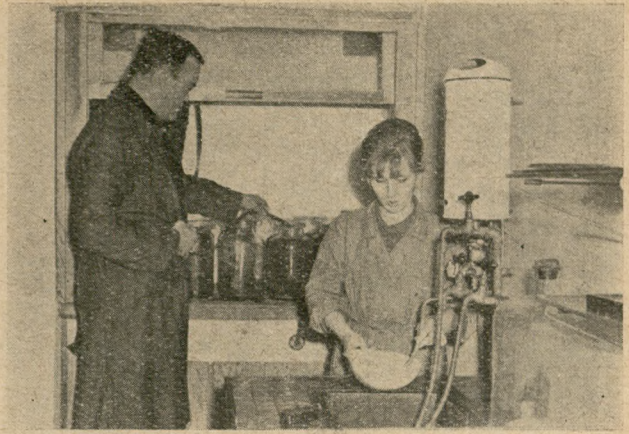
zawarte w niej kości mechanicznie. Ze względu na to, że spoiwo łączące kości stanowi bardzo twardą skałę wapienną, preparowanie mechaniczne było zadaniem bardzo trudnym i czasochłonnym. Drobne kości zawarte w skałe w ogóle tą drogą nie mogłyby zostać wypreparowane.

Ponieważ jesteśmy zdania, że dla pełnego rozwoju paleontologii w każdym ośrodku naukowym pożądane jest, aby badania nad bezkręgowcami były prowadzone równoległe z pracami dotyczącymi kręgowców kopalnych, a tych ostatnich jest w naszym kraju niewiele, Zakład Paleozoologii wystąpił w 1962 roku z inicjatywą zorganizowania polsko-mongolskich wypraw poszukiwawczych na Pustyni Gobi. Mimo że tereny Gobi były eksploatowane pod względem paleontologicznym przez wyprawy amerykańskie w latach dwudziestych, a następnie przez wyprawy radzieckie w latach 1946—48, nie można eksploatacji paleontologicznej Gobi uważać za zakończoną. Na terenach jej, jak wiadomo, zachowały się jedne z najlepiej odsłoniętych i najlepiej zachowanych serii osadów lądowych górno-kredowych, obfitujące w szczątki dinozaurów, oraz osadów trzeciorzędowych, w których również liczne są szczątki ssaków.

Już w roku 1963 udało się nam wysłać na teren południowej i południowo-wschodniej Gobi rekonesansową wyprawę, w skład której ze strony polskiej wchodziło 5 osób i tyleż ze strony mongolskiej. Wyprawa przebywała w terenie przez 3 miesiące i odwiedziła wiele stanowisk, w tym kilka nowych, wycieczając punkty prac wykopaliskowych na rok 1964. Rekonesans 1963 roku nie prowadził dużych prac wykopaliskowych, niemniej wyprawa znalazła i przywiozła do Polski słynne jaja dinozaurów, liczne szkielety żółwi, z gadów — czaszki i kości protecaratopsów itd.

Całkowity sprzęt obozowy, wykopaliskowy, samochód ciężarowy oraz żywność zabierany był na wyprawę rekonesansową z kraju. Samochód i sprzęt obozowy i wykopaliskowy zostały pozostawione na zimę w Ulan-Bator. Obecnie przygotowujemy wyprawę roku 1964 w ten sam sposób, to znaczy, aby była ona niezależna od warunków miejscowych. Na wyprawę 1964 r. zabieramy ze sobą drugi samochód ciężarowy, który Fabryka Samochodów Ciężarowych w Starachowicach specjalnie dla nas przygotowała i wypożycza go nam na okres wyprawy. Również i tym razem sprzęt, samochód, wyposażenie obozowe oraz żywność wysłaliśmy z kraju w marcu br. W maju uczestnicy wyprawy wyjechali samolotem do Ulan-Bator, skąd następnie udali się w teren. Przewidujemy, że w tym roku wyprawa będzie prowadzić prace wykopaliskowe na terenach południowej Gobi, gdzie znajdują się najciekawsze z teoretycznego punktu widzenia warstwy przejściowe między kredą i trzeciorzędem. Mamy nadzieję, że poszukiwania na Pustyni Gobi prowadzić będziemy również jeszcze w 1965 roku.

Podsumowując dorobek Zakładu Paleozoologii PAN i Katedry Paleontologii UW jest interesujące stwierdzić, w jakim stopniu badania prowadzone w naszym ośrodku przyczyniły się do postępów paleontologii tak w Polsce, jak i w skali ogólnoswiatowej. Jeśli chodzi o rozwój paleontologii w Polsce — to wyniki omawianego tu dorobku są oczywiste. Paleontologia należy do tych nauk, które w bieżącym dwudziestolecu wkroczyły w Polsce na drogę silnego rozwoju i zy-



Ryc. 4. Pracownia preparowania chemicznego. Trawienie skał w kwasach i szlamowanie

skąły sobie uznanie w świecie. Większość grup opracowywanych w naszych Zakładach była w Polsce poprzednio bądź w ogóle nie opracowywana, bądź badana tylko w bardzo niewielkim zakresie. Obecnie wszystkie ważniejsze grupy zwierząt kopalnych występujących w naszym kraju doczekały się już opracowań.

Liczne z prac paleozoologicznych wykonanych w naszych Zakładach przyczyniły się w znacznym stopniu do poznania budowy geologicznej, w szczególności stratygrafii naszego kraju. Tak więc stratygrafia górnego ordowiku Polski, w korelacji z utworami tego wieku Skandynawii i Czech, została opracowana w naszym Zakładzie w oparciu o trylobity. Stratygrafia utworów dewońskich Gór Świętokrzyskich, w szczególności środkowo-dewońskich, została bardzo szczegółowo opracowana w oparciu o badania ramienionogów, trylobitów, koralowców, małżoraczków i innych. Słabo dotychczas poznana stratygrafia i paleogeografia utworów górno-dewońskich i karbońskich Gór Świętokrzyskich została opracowana w oparciu o badane u nas trylobity. Jeżeli chodzi o fauny mezozoiczne, to opracowywane w naszym ośrodku belemnity i jeżowce przyczyniły się do poznania stratygrafii utworów jurajskich, a koralowce *Hexacoralla* — do poznania charakteru i sedimentologii wapiennych utworów jurajskich Gór Świętokrzyskich. Znaczenie stratygraficzne opracowywanych u nas skamieniałości jest szczególnie duże w przypadku badań mikropaleontologicznych. Ważne zagadnienia stratygrafii utworów górno-kredowych i dolno-trzeciorzędowych nie tylko w naszym kraju, lecz w skali całej Europy, zostały wyjaśnione dzięki badaniom otwornic tego wieku, prowadzonym w Zakładzie Paleozoologii PAN.

Badania prowadzone w naszych Zakładach wzbogaciły naukę światową w opisanie dużej ilości nowych jednostek systematycznych. Liczbowo rezultaty te przedstawiają się następująco: opisano 375 nowych gatunków i podgatunków, 89 nowych rodzajów i podrodzajów, 12 nowych rodzin i podrodzin, 3 nowe rzędy i podrzędy. Najwięcej nowych taksonów przypada na graptolity, trylobity i małżoraczki.

Omawiane badania wzbogaciły naukę światową nie tylko ilościowo, ale i jakościowo. Po raz pierwszy w świecie opisano kopalne *Pterobranchia*, znalezione w Polsce dwukrotnie: raz w utworach kredowych, a następnie w utworach ordowickich. Pogłębiono bardzo znajomość morfologii, systematyki i ewolucji mał-



Ryc. 5. Fragment preparatorni. Wybieranie przeszlamowanego materiału pod binokulem

zoraczków. Odkryto w Polsce kopalne aparaty szczękowe wieloszczetów, dotychczas prawie nie znane w stanie kopalnym, które otwierają nowy rozdział w paleozoologii bezkręgowców. Jeżeli chodzi o badania nad graptolitami, to poza pracą profesora Kozłowskiego, wyświetlającą stanowisko systematyczne graptolitów, wykonaną przed wojną, badania prowadzone

w bieżącym dwudziestolecu nad graptolitami przyczyniły się bardzo do pogłębienia znajomości tej grupy, jej morfologii, systematyki i ewolucji. Wreszcie badania prowadzone nad jeźowcami jurajskimi zmieniły dotychczasowe poglądy na budowę pancerza, w szczególności tarczy szczytowej jeźowców nieregularnych, rzucając nowe światło na zagadnienie powstania nieregularności wśród jeźowców.

Ocena ta byłaby niepełna, gdybym w tym podsumowaniu nie zatrzymała się nad pracą charakteru teoretycznego, wykonaną w Zakładzie Paleozoologii UW. „Próba interpretacji biologicznej zmian ewolucyjnych w koloniach graptolitów”, która stanowi próbę interpretacji danych obserwowanych na materiale kopalnym z punktu widzenia praw fizjologii, mechaniki rozwoju i genetyki.

Przedstawiony tu obraz rozwoju i osiągnięć paleontologii w ośrodku warszawskim wydaje się być dosyć optymistyczny. Zaslugę za ten stan rzeczy przypisać należy profesorowi Romanowi Kozłowskiemu, który nie tylko własnymi pracami przyczynił się do postępów paleontologii tak w skali polskiej, jak i światowej, lecz również stworzył dużą szkołę paleontologiczną, zespół doświadczonych już obecnie naukowców, których wykształcił, a którzy przejęli jego metody pracy i rozwijają kierunek prac paleontologicznych przez niego zapoczątkowany.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Wielki Kudu

Ernest Hemingway w swojej pięknej i ciekawej książce pt. *Zielone wzgórza Afryki* (Iskry 1959) szeroko rozpisuje się o polowaniach na „wielkiego kudu” (*Strepsiceros-strepsiceros* Pall.). Jakże często autor podkreśla trud i wysiłek, by podejść tę, dzisiaj coraz radszą, ostrożną i płochliwą antylopo, żyjącą przeważnie w trudnym terenie, zarosniętym kolczastymi krzakami, pośród których poruszanie się człowieka jest istną męką, a często wprost niemożliwością. Poza tym kudu rzadko wychodzi ze swoich kolczastych mateczników, podobnie zresztą jak i okapi (*Okapia johnstoni* Sch.), chyba tylko nocą do wodopoju. Przy dużym szczęściu, a przede wszystkim przy sprzyjającym wietrze, można czasami spostrzec zwierzę, zwykle na kilka kroków, które spłoszone, jednym susem znika z pola widzenia.

Takie spotkanie robi rzeczywiście duże wrażenie, gdy kudu, poza elandem (*Taurotragus oryx* Pall.) oraz wielką antylopą z Angolii (*Hippotragus varians*) dzisiaj już na wymarciu, jest z kolei największą, a w każdym razie najpiękniejszą antylopą. Jej długość dochodzi do ponad 3 metrów i 1,90 cm wysokości, o opływowych liniach, porusza się jak większość antylop lekko i z wdziękiem, łatwo przeskakując w biegu wysokie przeszkody.

U byka na ciemnobrunatnej sierści, w poprzek grzbietu, widnieją tak charakterystyczne u kudu jasne, czasami nawet białe pręgi. Jest ich u dorosłego samca około 10. Czy byk jest starszy, tym wyraźniej spostrzec można te jasne szerokie na dłoń smugi. Szerokość, a przede wszystkim biel, wiąże się zawsze z wysokością i grubością rogów, które o pięknej spiralno-lirowatej formie dochodzą do bardzo dużych rozmiarów.

Poza kudu w Afryce, jasnymi pręgami na grzbiecie znaczone są również antylopy bongo (*Boocercus euryceros* Ogilb.) jak i antylopa Schirra (*Tragelaphus scrip-*

tus Pall.) — obie również rzadkie. Byk prowadzi zwykle swój harem, złożony z kilku a czasami kilkunastu łań. W stadzie spostrzec można również i młodego byczka (zwykle widłaka). Nigdy nie zauważyłem walki, tak jak się często obserwuje u naszych jeleni, gdy do stada dołącza się młodszy wiekiem samiec.

Wielki kudu zamieszkuje szeroką połać Afryki, bo od Sudanu począwszy, aż do Północnej Rodezji. Obserwacja tych wspaniałych zwierząt natrafia zwykle na duże trudności. Szereg tygodni przebywałem i polowałem specjalnie na wielkiego kudu na granicy Południowego Konga, wschodniej granicy Angolii i Północnej Rodezji w kraju „Barotse” zamieszkałym przez plemię o tej samej nazwie. Zależało mi na zdobyciu nieprzeciętnego okazu, ponieważ miałem zamiar, to coraz radsze trofeum ofiarować gabinetowi przyrodniczemu w Poznaniu. Miałem kilka spotkań, ale albo warunki do strzału nie były pewne, lub też rogi wydawały mi się zbyt słabe.

Poza tym wielki kudu jest pod ścisłą opieką i ustawową ochroną. Uzyskanie prawa odstrzału, nie tylko dużo kosztuje, ale natrafia na poważne trudności. Dla celów naukowo-muzealnych otrzymałem zezwolenie na odstrzał 2 byków.

Pewnego dnia, niedaleko źródła rzeki Zambezi, w terenie naprawdę dziewiczym, gdzie na dziesiątki kilometrów nie było żadnego ludzkiego osiedla, natrafiłem na trop kudu, który zaimponował mi swymi rozmiarami. Jak się wkrótce mogłem przekonać, stary ten byk prowadził swe stado złożone z 11 łań z nieodłącznym jak zwykle „kibicem”. Teren lesisty i przeraźliwie ciemny. Trzeba było nieraz zaciskać zęby i siłą woli zmuszać się do każdego kroku. Ież to dni i godzin kołowaliśmy na stosunkowo niedużej przestrzeni. Ież też później tygodni nosiłem na ciele widome znaki nieraz i po jadowitych cierniach. Kilkakrotnie mignął mi się byk w gąszczu, ale o strzale nie było mowy. Zrozumiałem, że mam do czynienia z wyjątkowo mądrym i ostrożnym zwierzęciem. Zrozumiałem, że o spotkaniu się z tą królewską antylopą, ludzie opo-



Ryc. 1. Kudu, *Strepsiceros strepsiceros*.
Fot. S. Mycielski

wiadają sobie jak o przygodzie z lwem, bawołem czy nosorożcem.

Aż nadszedł dzień, w którym po 7-godzinym podchodzie u kresu sił i wytrzymałości — natknąłem się na tego kapitalnego byka — i to nie dalej jak na kilka kroków. Skok zwierzęcia i strzał nastąpiły równocześnie w ułamku sekundy. Przede mną leżał wspaniały wielki kudu o wyjątkowej długości i grubości rogów. Patrząc na tę przepiękną antylozę, ocierając pot z czoła, zmieszany z kroplami krwi — wierzę czytelniczy, że z ust wyrwał się szepc — dlaczego?

Jedynym pocieszeniem był fakt, że te rogi — które po powrocie z „safari” do Kapsztadu zostały zaliczone do jednego z rekordów Afryki Południowej — będą oglądane przez tysiące ludzi a przede wszystkim młodzieży w jednym z naszych krajowych muzeów przyrodniczych. Niestety, natychmiast po wkroczeniu wojsk niemieckich do Polski, rogi zostały zabrane i wywiezione w głąb Niemiec, tak jak zresztą tyle innych przedmiotów sztuki o bezcennej dla nas pamiątkowej czy historycznej wartości. Może rzeczywistość mój wielki kudu wisi dzisiaj w jakimś muzeum, niestety, nie polskim.

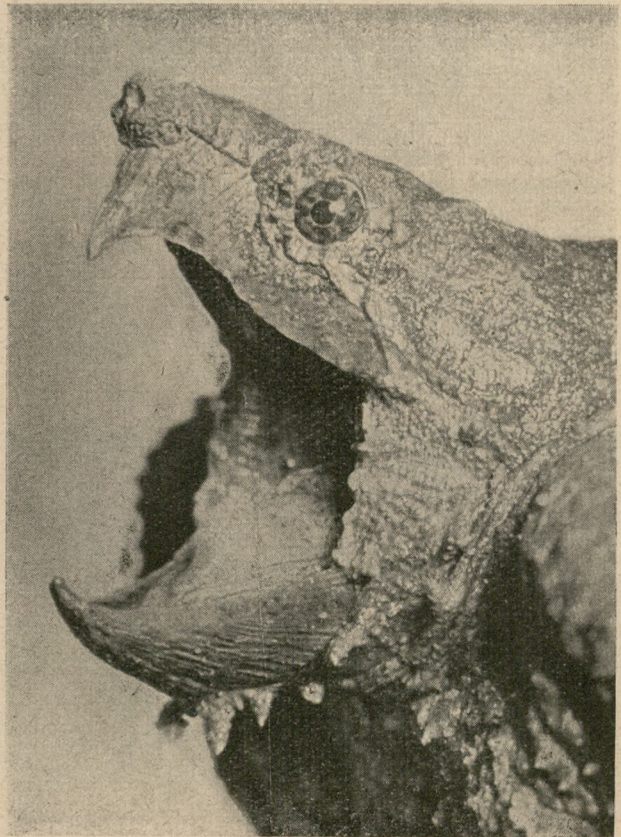
S. Mycielski

Herpetarium poznańskiego ZOO

W jednym z niedawnych nr *Wszechświata* M. Miynarski w swym artykule o żółwiach-aligatorach ubolewał, że „jak dotychczas żaden z naszych ogrodów zoologicznych nie może poszczycić się ich posiadaniem”. Z przyjemnością możemy więc przekazać zainteresowanym miłą wiadomość, że żółwia sępiego, *Macroclermys temminckii* (Troost, 1835), przedstawi-

ciela jednego z dwu gatunków określanych mianem żółwi-aligatorów, oglądać już można w nowo otwartym herpetarium poznańskiego ZOO.

Żółw sępi jest mieszkańcem wód południowo-wschodnich stanów USA. Pokarm jego stanowią głównie ryby. Łowi je w oryginalny sposób. Zagrzebany w mule dna, do którego upodabnia się kolorem puklerza, obrosłego również przeważnie glonami, otwiera szeroko paszczę uzbrojoną w ostry dziób (stąd nazwa). Szaro ubarwione wnętrze jamy gębowej nie wyróżnia się też na tle otoczenia. Wyraźnie widoczny jest natomiast czerwony, stale poruszający się wyrostek języka, do złudzenia przypominający żywego robaka. Zwabione nim ryby stanowią łatwy łup dla tego „polującego z przynętą” gada. *Macroclermys temminckii* należy do olbrzymów żółwiego świata. Osiąga on do 150 cm długości i 50 kg ciężaru. Eksponowany w Poznaniu młodociany okaz wielkością swą odbiega na razie znacznie od tych rozmiarów.



Ryc. 1. Żółw sępi — *Macroclermys temminckii* (Froost).
Fot. Z. Pniewski

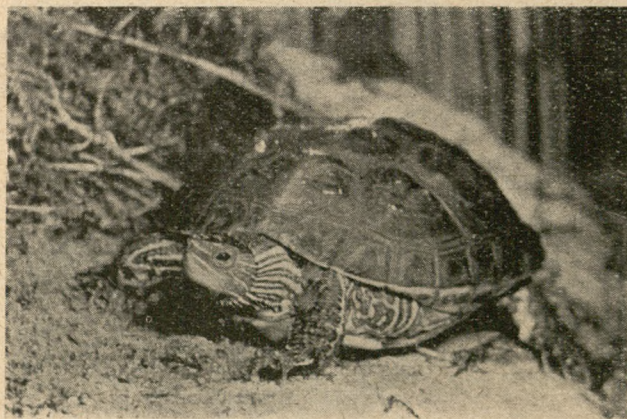
Z interesujących gatunków znajdują się w Zoo południowo amerykańskie jaszczury Teju — *Tupinambis tequixín* (L.) w dwu barwnych formach — czerwonej i czarno-białej, para jadowitych węży argentyńskich — żararak — *Bothrops* sp., para boa argentyńskich — *Constrictor constrictor occidentalis* (Philippi), kajmany brazylijskie — *Caiman latirostris* (Daudin, 1802). Żółwie, obok omówionego uprzednio *Macroclermys temminckii*, reprezentuje szereg gatunków lądowych i wodnych, np. przedstawiciele Ameryki — *Testudo chilianensis* Gray, 1870 i *Pseudemys scripta elegans* (Wied., 1839); mieszkańcy połudn.-wsch. Europy jak żółwie iberyjskie — *Testudo graeca iberica* Pallas, 1814, żółwie greckie — *Testudo hermanni hermanni*, Gmelin 1789; żółw gajowy — *Testudo marginata*, Schoepff, 1792, z południowej części półwyspu peloponeskiego oraz czteropalczasty żółw stepowy — *Testudo horsfieldii* Gray, 1844, żyjący na stepach wschodnio-kaspjskich, turkiestańskich Afganistanu, Iranu oraz pn. zachodniej części Pakistanu.



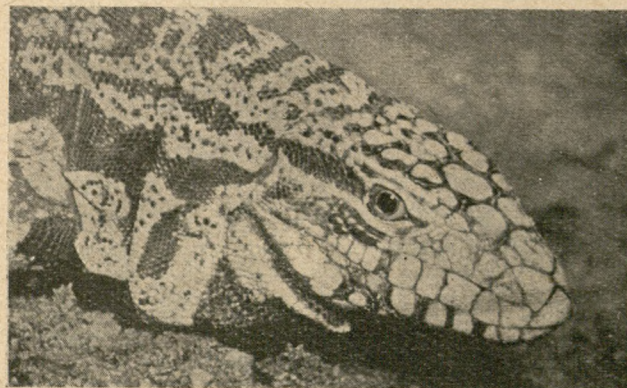
Ryc. 2. Ogólny widok ekspozycji herpetologicznej poznańskiego ZOO. Fot. Z. Pniewski

Największym okazem kolekcji poznańskiej jest pyton ciemnoskóry — *Python molurus bivittatus* (Kühl) z Wietnamu. Wąż ten jest jednym z dwu największych pytonów w Polsce. W młodości swej przeżył dwa ciężkie schorzenia: rozszczip kęgosłupa oraz oparzenie całego grzbietu, które pozostawiło do dziś ślad w postaci rozległej blizny. Nie wpłynęły one jednak ujemnie na rozwój gada, liczącego dziś 4 m długości i ważącego 65 kg.

Z ciekawych płazów wymienić należy olbrzymie ropuchy agi — *Bufo marinus* (L.), żywiące się drobnymi gryzoniami, jak myszy, młode szczury itp. Uzupełnieniem kolekcji są gady i płazy krajowe, łącznie z bardzo rzadkim w Polsce wężem eskulapa — *Elaphe lon-*



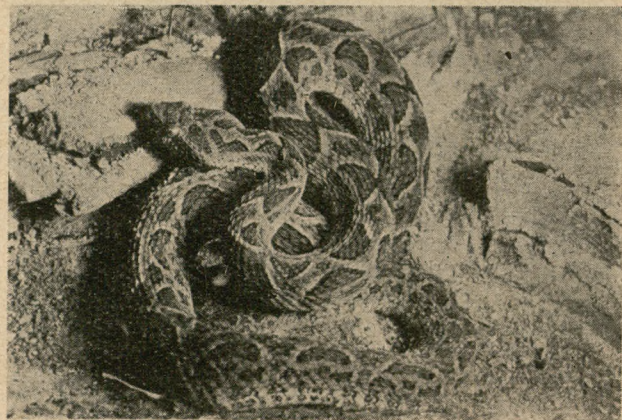
Ryc. 3. Żółw błotny *Clemmys caspica leprosa*. Fot. Z. Pniewski



Ryc. 4. Głowa teju. Fot. Z. Pniewski



Ryc. 5. Ropuchy agi, *Bufo marinus* L. Fot. Z. Pniewski



Ryc. 6. Żararaka, *Bothrops* sp. jadowity wąż z Argentyny. Fot. Z. Pniewski

gissima longissima (Laur), pochodzącym z bieszczadzkich kolonii tego gada. Zwierzęta krajowe ekspozowane są jedynie w okresie letnim — z uwagi na ich sen zimowy.

Zwierzęta przebywają w pomieszczeniach, których urządzenie wewnątrz wykonano w sposób imitujący naturalne środowisko ich mieszkańców. Egzotyczna roślinność otaczająca terraria wiąże całą ekspozycję stwarzając „tropicalny krajobraz” wystawy cieszącej się dużym zainteresowaniem publiczności.

Zwierzęta pochodzą z zakupów w firmach zagranicznych, zamian oraz darów osób prywatnych tak z kraju jak i zagranicy. Najdziwniejszą drogę przeszedł żółw *Clemmys caspica leprosa* (Schweigger, 1812), który złapano został w r. 1963 na wędkę w okolicach Poznania i przekazany następnie do Zoo. Uciekł on prawdopodobnie z rąk turysty, który przywiózł go jako żywą pamiątkę z pobytu w połudn.-zachodniej Europie lub płn.-zachodniej Afryce.

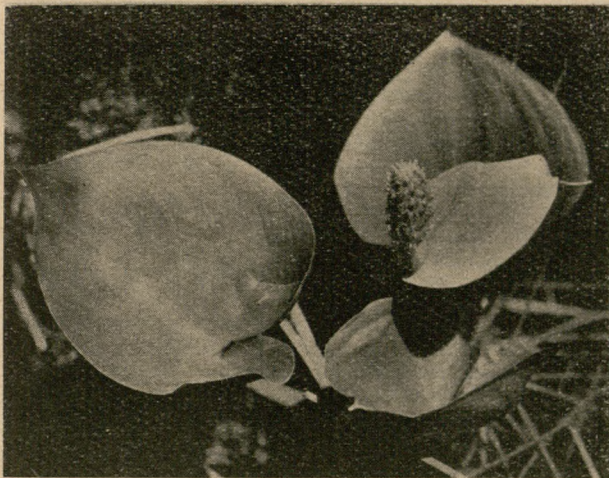
A. Taboriski

Przypadek anomalii u czermienia błotnego *Calla palustris* L.

Do rzędu kolbkwiatowców, *Spadiciflorae*, systematycy zaliczają między innymi rodzinę obrazkowatych, *Araceae*. Wspólną cechą należących tu gatunków jest występowanie kłosowatego kwiatostanu, tzw. kolby, *spadix*, na zgrubiałej mięsistej osi, na którym występują drobne 3-krotne kwiaty, otoczone barwnym

pochwowatym liściem podsadkowym, zwanym spatha. Zwykle u nasady kolby mieści się tylko jeden liść pochwowaty, np. u tataraku, *Acorus calamus* i u czermienia, *Calla*. Spełnia on rolę ochronną lub w przypadku czermienia odgrywa rolę jaskrawego „szyldu”, powabni przy krzyżowym entomofilnym zapylaniu. U jednych okwiat typu jednoliściennego, np. tatarak, *Acorus*, u innych okwiatu brak, jak np. u czermienia, *Calla*. Jedne gatunki wykazują kwiaty jednopłciowe, np. filodendron czyli monstera (*Philodendron* vel *Monstera deliciosa*) lub obrazki, *Arum*. Natomiast obupłciowe kwiaty występują u czermienia, *Calla palustris*.

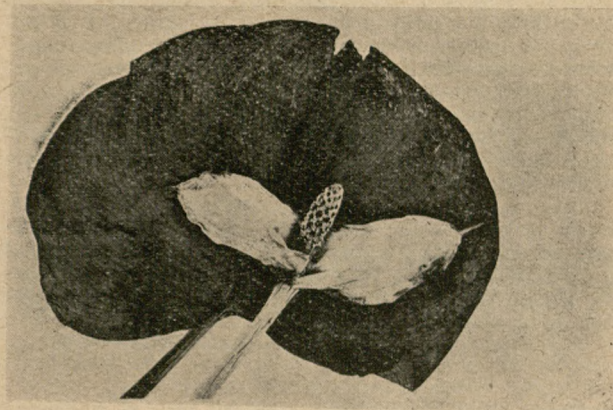
Czermień błotny jest dość pospolitym gatunkiem rosnącym na wilgotnych brzegach wód, na bagnach, roz-



Ryc. 1. Czermień błotny z jedną pochwą kwiatostanową (spatha)

lewiskach, podtopionych olszynach i na wilgotnych i torfiastych łąkach. Odznacza się długoogonkowatymi sercowatymi, połyskującymi liśćmi o łukowatym unerwieniu. Kolbowaty kwiatostan otoczony zwykle jedną szeroką płaską, zaostrzoną pochwą, od zewnątrz zieloną, od wewnątrz białą.

Ilustrowany okaz z 2 pochwami kwiatostanowymi został znaleziony na torfowisku Lubiec, w pow. Beł-



Ryc. 2. Czermień błotny z dwiema pochwami kwiatostanowymi (spathae)

chatów, woj. łódzkiego, na rozkopanym terenie (27. VIII. 1963 r., zbierał stud. D. Krzywański). Rzadkość tego przypadku potwierdza fakt, że spośród ponad 100 okazów pochodzących z 59 stanowisk, rozmieszczonych w całym kraju, a przechowywanych w Katedrze System. i Geogr. Roślin Uniw. Łódzkiego, tylko 1 okaz wyróżnia się dwiema pochwami kwiatostanowymi.

J. Mowszowicz

ROZMAITOŚCI

Spektrolit finlandzki — nowy kamień szlachetny. Ostatnio pojawił się w handlu jubilerskim kamień szlachetny pod nazwą spektrolit. Z kamienia tego wyrabiane są pięknie szlifowane kaboszony (szlif owalny, wypukły) do pierścieni, małe miseczki w postaci popielniczek, solniczki, drobiazgi galanteryjne itp. Kamień posiada barwę ciemną, prawie czarną i w pewnych określonych kierunkach odznacza się wspaniałą grą barw, począwszy od niebieskiej, przez zieloną, żółtą do czerwonej. Ciężar właściwy tego kamienia wynosi 2,70, współczynniki załamania światła $n_1 = 1,559$ i $n_2 = 1,568$, dwójłomność 0,009. Dane te oraz gra barw wskazują jednoznacznie, że ma się tu do czynienia z minerałem labradorem. Skąd się wobec tego wzięła nazwa spektrolit? Nazwę tę nadali kamieniowi gemmologzy finlandcy, aby odróżnić swój krajowy od podobnego labradoru, występującego na półwyspie Labrador w Kanadzie. Labrador należy, jak wiadomo, do grupy skaleni, określanej nazwą plagioklasy. Tworzą one ciągłą mieszaninę albitu i anortytu. Labrador składa się z 30—50% albitu ($Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$) i anortytu ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$) w ilości 50—70%. Oprócz tego zawiera jeszcze niewielki procent ortoklazu czyli skalenia potasowego o składzie $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$.

Ciekawa jest historia odkrycia spektrolitu finlandzkiego. Kamień ten znano w Finlandii od wielu lat, gdyż w postaci otoczków znajdowany był w pd.-wschodniej części kraju, w łożyskach rzek i potoków. Nie wiadano jednak, jakie jest jego pochodzenie. Do odkrycia jego złoża przyczyniła się ostatnia wojna światowa. Finlandia pragnąc umocnić swą

wschodnią granicę, wybudowała zapory czołgowe, używając do tego celu wielkich bloków skalnych wtopionych w ziemię w ten sposób, że około 1,5 m wystawały ponad poziom gruntu. Jako materiału na te zapory używano kamienia sprowadzanego z najbliższych położonych kamieniołomów lub też ze skał, w które Finlandia jest tak bogata. Jeden z geologów zatrudnionych przy tej pracy zauważył wśród ustawionych już bloków słupy od tak dawna poszukiwanego labradorytu. Z łatwością już wtedy doszedł do miejsca występowania, które znajduje się w odległości około 200 km od Helsinek na obszarze Lammenpää. Labradoryt występuje tu jako skała na przestrzeni około 2 $\frac{1}{2}$ hektara, tworząc ogromną intruzję w granitach Rapakiwi. Obecnie wydobywany tu jest w otwartej kopalni w postaci kamienia ciosowego, który następnie piluje się na cienkie płaskie płyty, szlifuje i używa jako kamienia szlachetnego do wykładania klatek schodowych a nawet fasad domów.

Dla celów jubilerskich używane są tylko kryształy labradoru, znajdujące w skale labradorytovej. Kryształy te nie są wprawdzie okazami zindywidualizowanymi o wyraźnych ścianach kryształu, lecz rozpoznaje je można po wyraźnych płaszczyszach lupliwości.

Zjawiska różnobarwności badane w labradorze spowodowane są ułożeniem drobnitkich płytek, skalenia potasowego, których grubość wpływa na intensywność mieniących się barw. Dla uzyskania tego zjawiska konieczne jest odpowiednie ustawienie minerału względem źródła światła i oka.

F. Z.

Nowy, pomysłowy sposób wydobywania zatopionych okrętów opracowano i opatentowano w Stanach Zjedn. Am. Płn. Sposób ten polega na wprowadzeniu do pomieszczeń zatopionego okrętu piany z masy plastycznej, która zajmując miejsce wody nadaje okrętowi odpowiednią lekkość. Akcja ratownicza odbywa się w ten sposób, że okręt wydobywający wrak spuszcza w dół na dno morza przez rury-węże odpowiednie płyny, które zmieszane z sobą tworzą pianę składającą się z gazu i banieczek masy plastycznej. Nurek operujący na dnie przy wraku skierowuje wyloty tych rur do otworów w zrubie okrętu, a przez odpowiednie ustawienie zastawek powoduje mieszanie się tych płynów tak, by wytworzyła się piana. Piana ta wprowadzona do poszczególnych pomieszczeń wydobywanego wraku wypełnia je. Nie muszą one być wodoszczelne, gdyż przez małe szczeliny piana ta nie wydobydzie się na zewnątrz.

Gdy okręt leżący na dnie, uzyska dzięki pianie, która wyparła wodę z różnych jego pomieszczeń, odpowiednią lekkość, wypływa on na powierzchnię, skąd holuje się go do portu, gdzie w suchym doku wycina się z jego wnętrza plastikową pianę, która może służyć jako wtórny surowiec.

I. V.

Nowe alkaloidy bielunia (*Datura* sp.). W nadziemnych częściach *Datura ferox* L. wykryto ostatnio swoisty układ enzymatyczny, katalizujący przemianę hioscyjaminy do skopolaminy. Reakcja przebiega wieloetapowo, obok ostatecznego produktu — skopolaminy — powstają w małej ilości 2 nowe, nieznanne dotychczas alkaloidy, oznaczone literami U i V, których rola w biogenezie skopolaminy jest obecnie przedmiotem usilnych badań. Substancje U i V powstają jednak wyłącznie z hioscyjaminy, przy czym całkowitej przemianie na skopolaminę ulega jedynie alkaloid V. Również w krzyżówkach, wyhodowanych ze skrzyżowania *Datura ferox* L. i *Datura stramonium* L., uzyskano w liściach obok 0,04% hioscyjaminy i 0,4% skopolaminy nowy alkaloid oznaczony początkowo sym-

bolem „V”, a ostatnio zidentyfikowany jako 6-hydroksyhioscyjamina.

W. J. P.

Kinininy — nowe białka krwi. W krwi człowieka stwierdzono ostatnio obecność kilku substancji białkowych o swoistym działaniu farmakodynamicznym, a mianowicie powodujących skurcze wyosobnionej macicy szczura: bradykininę, kallidynę oraz grupę kinin, oznaczonych symbolami E, F i S. Związki te wyosobniono w drodze skomplikowanych metod fizyko-chemicznych (frakcjonowanie, chromatografia, elektroforeza papierowa, stosowanie specjalnych odczynników celem ograniczenia adsorpcji balastowych peptydów). Okazało się, że krew posiada w normalnych warunkach zdolność endogennej biosyntezy kilku kinin, związanych z cząsteczkami balastowych ciał białkowych.

Interesujący jest fakt, że tego rodzaju połączenia kompleksowe są fizjologicznie nieczynne. Pod wpływem działania swoistych enzymów proteolitycznych kininy uwolnione zostają z dotychczasowego związku i przechodzą w postać wysoce aktywnej. Zaznaczyć jednak należy, że biosynteza kinin nie została dotychczas dostatecznie wyjaśniona.

Obecność bradykininy stwierdzono również i w innych płynach ustrojowych, m. in. w jadach niektórych węzłów, błonkówek (os) i i. Związek ten wzmacnia w znacznym stopniu trujące działanie jądów zwierzęcych.

Bradykinina znalazła ograniczone wprawdzie zastosowanie w leczeniu choroby nadciśnieniowej ze względu na niedoskonalość dostępnych dotąd metod badawczych. Środek ten działa na mięśniówkę gładką narządów wewnętrznych i naczyń krwionośnych w ten sposób, że rozszerza je. Dalsze badania nad wyosobnieniem i działaniem kinin są w toku. Powyższych kinin nie należy mieszać z kininami pochodzenia roślinnego, np. kinetyną (hormonami).

W. J. P.

R E C E N Z J E

Edmund Szyszko: **Instrumentalne metody analityczne**, Warszawa 1964, Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, str. 424, zł 36.—.

Instrumentalne metody analityczne przeznaczone są w pierwszym rzędzie dla studentów Akademii Medycznych oraz słuchaczy kursów dokształcających, odbywających się w ramach Studium Doskonalenia Lekarzy, a także farmaceutów, chemików i biologów. W omawianej książce nie omówiono wszystkich metod instrumentalnych. Autor słusznie ograniczył się do mających największe znaczenie praktyczne i które mogą być zastosowane w naszych laboratoriach.

Książka została podzielona na dwie części, w których omówiono metody: 1) optyczne i 2) elektrochemiczne. Z metod optycznych opisane zostały: refraktometria i spektrofotometria w widzialnej części widma; nefelometria (tyndalometria) i turbidymetria; fluorescencja i metody fluorescencyjne oraz fotometria płomieniowa. Z metod elektrochemicznych autor uwzględnił metody: elektrolizę (z kontrolowanym potencjałem elektrody i elektrolizę zewnętrzną cz. samorzutną, elektrolizę elektrogravimetryczną), konduktometrię i miareczkowanie konduktometryczne, potencjometrię i miareczkowanie potencjometryczne (wraz z opisem aparatury do badań potencjometrycznych, pehametrycznych i miareczkowania potencjometrycznego), polarografię i miareczkowanie polarometryczne, oraz oscylopolarografię zmiennoprądową.

Starannie zestawiony skorowidz rzeczowy oraz ryciny w liczbie 275 stanowią uzupełnienie książki. Na

końcu każdego rozdziału, omawiającego poszczególne metody, znajduje się bibliografia najnowszych prac polskich i obcych.

Liczne rysunki przedstawiające schematy i aparaturę zostały starannie wykonane i zaopatrzone szczegółowymi wyjaśnieniami. Jako cenną zaletą książki należy uważać opisy nie tylko aparatury zagranicznej, lecz i polskiej.

Przy omawianiu ogólnych podstaw polarymetrii Autor pisze o kryształach szpatu islandzkiego. Należałoby zrezygnować już z tego przestarzałego określenia kalcytu, figurującego zresztą ciągle w podręcznikach fizyki, pochodzącego z tych czasów, kiedy niemal jedynym źródłem otrzymywania przeźroczystych, bezbarwnych i odpowiednio dużych kryształów tego minerału, odznaczającego się silną dwójdomnością, była Islandia. Od przeszło 40 lat złoża tego minerału, występujące w próżniach islandzkich law bazaltowych, zostały wyczerpane. Źródłem otrzymywania kryształów kalcytu nadających się do aparatów polaryzacyjnych są obecnie złoża w południowej Afryce, Hiszpanii i St. Zjedn. Ameryki Płn.

Należałoby, chociaż krótko, omówić otrzymywanie światła spolaryzowanego przez przepuszczanie wiązki światła przez barwny minerały anizotropowe na przykładzie turmalinu. Wobec bowiem wzrastającego zapotrzebowania i trudności w uzyskaniu kalcytu odpowiedniej jakości stosuje się obecnie w miejsce dawnych pryzmatów Nicola sztucznie otrzymywane związki organiczne zbliżone własnościami optycznymi do turmalinu. Są to tzw. polaroidy. Najczęściej uży-

wany herapatyt, będący pochodną chininy, przepuszcza światło spolaryzowane drgające w jednej płaszczyźnie, a niemal całkowicie absorbuje światło spolaryzowane w płaszczyźnie prostopadłej. Pewną ujemną stroną stosowania polaroidów jest to, że otrzymywane światło spolaryzowane nie jest czysto białe, lecz ma lekki odcień zielonawy. Nie przeszkadza to jednak w przeprowadzaniu zwykłych oznaczeń optycznych, stąd też coraz powszechniejsze ich zastosowanie.

Odczuwa się brak opisu mikroskopu polaryzacyjnego, który znajduje duże zastosowanie przy badaniach krystalicznych związków chemicznych, ich czystości itp.

Książka *Instrumentalne metody analityczne* napisana jasno i w sposób zrozumiały, zaznajamia czytelnika z najważniejszymi metodami tego działu analizy, który znajduje coraz większe zastosowanie. Stanowi ona bardzo pożyteczną pozycję w naszej literaturze z tej dziedziny. Szata edytorska jest staranna. Obawiać się jednak należy, że nakład 2000 jest zbyt niski i że zostanie ona szybko wyczerpana.

Kazimierz Maślankiewicz

Botaniczski atlas, praca zbiorowa pod ogólną redakcją członka korespondenta Akademii Nauk SSSR, B. K. Sziszkina, Moskwa 1963, s. 504, tablic kolorowych 149, rysunków 57, ark. druk. 44 + 19 ark. tablic kolorowych.

Atlas zawiera opisy i ilustracje do nich około 800 gatunków roślin, zaliczanych do 175 rodzin, występujących na obszarze europejskiej części ZSRR. Uwzględnione zostały ważniejsze gatunki glonów, jak zielenice, brunatnice i krasnorosty. Spośród grzybów reprezentowane są: prągrzyby, glonogrzyby, workowce i podstawczaki i grzyby niedoskonałe. Dalej wymienione zostały ważniejsze porosty, wątrobowce, mchy liściaste, widłaki, skrzypy i paprocie. Uwzględniono również niektórych przedstawicieli nagozalążkowych. Najobszerniej przedstawione zostały okrytozalążkowe, umieszczone i uporządkowane zgodnie z teorią „euanthium”, przyjmującą magnoliowate, wawrzynowate, jaskrowate oraz inne za pierwotne, za najstarsze spośród klasy dwuliściennych.

W atlasie umieszczono obok dziko rosnących pospolitych gatunków, również najważniejsze rośliny uprawne.

Opisy poszczególnych gatunków są starannie opracowane, obok wymieniane jest siedlisko oraz rozmieszczenie na obszarze Związku Radzieckiego. Oprócz tego znajdujemy cenne informacje o znaczeniu gospodarczym ważniejszych gatunków.

Druga część atlasu zawiera starannie wykonane tablice kolorowe wszystkich gatunków umieszczonych w pracy. Należy podkreślić wysoki poziom artystyczny tych tablic, dzięki którym można łatwo rozpoznać daną roślinę dzięki naturalnym barwom.

W opracowaniu materiałów wzięło udział 24 botaników pod ogólną redakcją niedawno zmarłego, zasłużonego badacza flory ZSRR prof. B. K. Sziszkina.

Książka przeznaczona dla ogrodników, zootechników, leśników, nauczycieli, studentów, młodzieży szkół licealnych.

Atlas ten z korzyścią może przydać się wszystkim tym, którzy pracują w różnych dziedzinach, mających styczność z botaniką.

Jakub Mowszowicz

Jerzy Rayski: **Czas, przestrzeń, kwanty**. Wiedza Powszechna, Warszawa 1964, s. 205, cena 11 zł.

Książka napisana została przez znanego polskiego fizyka-teoretyka, prof. dr Jerzego Rayskiego. Odznacza się wielkimi walorami popularyzatorskimi i żywym, zajmującym stylem narracji. Czytelnik może się z niej wiele dowiedzieć na temat teorii względności stworzonej przez Alberta Einsteina, poznać podstawowe zagadnienia z dziedziny budowy materii — atomów i cząstek elementarnych oraz mechaniki kwantowej. Na zakończenie każdego z rozdziałów autor przeprowadza fikcyjną dyskusję pomiędzy specjalistą fizykiem a niedowierzającym laikiem, co czyni książkę przystępną i jasną, mimo dość skomplikowanej tematyki. Fascynująca opowieść, jaka się snuje na kartkach książki, zachęci niewątpliwie niejednego Czytelnika do bliższego zainteresowania się fizyką — władczynią mikro- i makrokosmosu.

m.

Patrick M. Hurley: **Ile lat ma Ziemia?** Wiedza Powszechna, Nowości Nauki i Techniki, Warszawa 1964, s. 133, cena 6.— zł.

Szczególnie interesujący jest rozwój poglądów naukowych na powstanie Ziemi. Stanowi on przykład walki o pogodzenie z sobą rozbieżnych, sprzecznych hipotez, a poza tym wykazuje, jak poważnym zmianom mogą ulec powszechnie przyjęte poglądy w ciągu paru zaledwie lat. W okresie życia najmłodszego nawet Czytelnika tej książki świeżo zdobyta wiedza o jądrze atomu w zasadniczy sposób zmieniła nasz obraz Wszechświata.

Określenie wieku na podstawie badania bezustannego rozpadu pierwiastków promieniotwórczych wyscisnęło swe piętno na nauce i filozofii. Dowiedzieliśmy się, że ilość występujących w przyrodzie pierwiastków promieniotwórczych stale maleje. Zjawisko to dowodzi, że pierwiastki promieniotwórcze, a prawdopodobnie i wszystkie pierwiastki, musiały powstać w jakimś określonym czasie w nawet niezbyt odległej przeszłości. Pierwiastki tworzące świat, w którym żyjemy, nie istniały zawsze. Nie istniały też zawsze ani Ziemia, ani Układ Słoneczny, ani wreszcie nasza Galaktyka gwiazdna.

W jaki sposób dokonało się ich powstanie? Kiedy miało miejsce i jaka była droga do stanu obecnego? Takie pytania stawia dojrzały umysł i studiując procesy, jakim poświęcona jest niniejsza książka, nie umniejszamy ich wagi. Obraz powstania naszej części Wszechświata od narodzin gwiazd do ewolucji umysłu ludzkiego, staje się w miarę narastania naszej wiedzy coraz wspanialszy.

m.

Herman Bondi: **Wszechświat nieznan**. Wiedza Powszechna, Seria Nowości Nauki i Techniki, Warszawa 1964, s. 136, cena 6.— zł.

Jakie są rozmiary Wszechświata? Ile lat liczy sobie i z jaką prędkością oddalają się od nas gwiazdy? Jakie procesy zachodzą we wnętrzu gwiazd, a jakie w przestrzeni międzygwiazdowej? Oto niektóre z problemów poruszanych przez Hermanna Bondiego w książce *Wszechświat nieznan*. Autor jest znanym angielskim kosmologiem i geofizykiem. Obok działalności naukowej zajmuje się też popularyzacją zagadnień z dziedziny astronomii, fizyki i geofizyki. Książka *Wszechświat nieznan* to pasjonująca opowieść o zagadnieniach czasu i przestrzeni.

m.

KOMUNIKATY

Komunikat

W roku 1965 odbędzie się w Polsce XVI Międzynarodowy Kongres Limnologiczny.

Zgodnie z uchwałami, podjętymi na poprzednich kongresach Międzynarodowego Towarzystwa Limnologicznego, które odbywały się w ostatnich latach w Austrii i USA, kolejny Kongres odbędzie się w roku 1965 w Polsce.

Organizacji Kongresu patronuje Polska Akademia Nauk. Kongres, składający się z czterech części, trwać będzie od dnia 15 sierpnia do dnia 7 września 1965 r. Uczestnicy będą mogli podczas wycieczek naukowych zapoznać się z pięknymi regionami naszego kraju (Tatry, Pieniny, Mazury, Sudety) oraz zwiedzić wiele interesujących ich zawodowo obiektów. Obrady Kongresu będą odbywały się w Pałacu Kultury i Nauki w Warszawie.

Jako przewodnie problemy, wchodzące w skład naukowego programu, znajdują się:

1. Limnologiczne podstawy urządzania gospodarstwa jeziorowego.
2. Znaczenie składu chemicznego wód stawowych jako podstawy do hodowli karpia.
3. Współczesne poglądy na metodykę i stosowanie biologicznej analizy wody dla celów przyrodniczych i użytkowych, ze szczególnym uwzględnieniem systemu saprobów.
4. Czynniki kształtujące biocenozę astatycznych zbiorników wodnych.

Zgodnie z tradycją podczas Kongresu dopuszczone są także referaty z innych dziedzin limnologii.

Biuro Organizacyjne XVI Międzynarodowego Kongresu Limnologicznego mieści się w Krakowie przy ul. Sławkowskiej nr 17, tel. 503—25.

LISTY DO REDAKCJI

Od Dr Eugeniusza Nowaka, autora artykułu *Archipelag Galapagos — jego przeszłość i perspektywy* w zesz. 1/1964 *Wszechświata* (s. 2) otrzymaliśmy list następującej treści:

Do mojego artykułu o *Archipelagu Galapagos* w nr 1/64 wkradł się niestety błąd. Mianowicie wyspy te posiadają „rodzime” ssaki. Pisz o tym np. Darlington w swej *Zoogeography*: „Spośród ssaków Galapagos posiada drobne, endemiczne gryzonie, te

które czasem uważa się za endemiczny rodzaj (*Nesoryzomys*), a które Simpson łącznie zaszeregowuje do grupy *Oryzomys*, ten sam rodzaj, który dotarł do Jamajki. Przepraszam Czytelników i Redakcję za ten błąd, a kol. dr A. Krzanowskiemu dziękuję za zwrócenie mi na niego uwagi.

Z wyrazami poważania

(—) Eugeniusz Nowak

WSZECHŚWIAT

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

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4747 + 153 egz. Format A4, ark. wyd. 6,25, druk. 4¹/₂ + 4 wkł., papier ilustrac. 61 × 86, 70 g kl. V i papier kredowy 90g.
Cena zł 12.— Otrzymano do składania 19. V. 1964. Podpisano do druku 27. VII. 1964. Zamówienie 467/64
G-48. Druk ukńcz. w sierpniu 1964. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ZAWIADOMIENIE

Redakcja posiada niżej wyszczególnione numery czasopisma „Wszehświat” do sprzedaży:
rok 1945 nr nr 3 po 0.72 za egzemplarz

- „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1950 „ „ 6, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
- „ 1954 „ „ 9—10 (łączony 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, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4 i 5 po 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
CZASOPISMA „WSZECHŚWIAT” — MIESIĘCZNIK

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

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

Prenumeraty przyjmowane są do 15 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

| | |
|------------|---------|
| kwartalnie | zł 18.— |
| połrocznie | 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 zdeaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie Upowszechnienia Prasy i Książki „Ruch” w Krakowie, ul. Worcella 6, konto PKO, nr 4-6-777.

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

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

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

