



WSZECHŚWIAT

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

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



LUTY 1967

ZESZYT 2

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 2 (1984)

Młynarski M., Płazy i gady z pliocenu Rębielic Królewskich	29
Kuchowicz B., Od hipotezy neutrinowej do pierwszych doświadczeń (Prehistoria neutrina)	33
Bartke A., Inaktywacja chromosomu X u ssaków	36
Jaroniewski W., Jadowite węże i ich jady	38
Alexandrowicz S. W., Zaburzenia glacitektoniczne utworów miocenkich w Turossowie koło Zgorzelca	41
Krajewski R., O osuwisku w Chodonicach pod Bochnią	44
Drobiazgi przyrodnicze	
La Vanoise — pierwszy francuski park narodowy (A. Dzięczkowski)	46
Z życia likaonów i szakali (W. Bilewski)	47
Odkrycie najstarszych szczątków wczesnoludzkich w Europie (W. Stęślicka)	48
O owocowaniu i rozsiewaniu <i>Gleditschia triacanthos</i> L. (W. Wróbel-Stermińska)	49
W pogoni za młodymi talentami naukowymi (I. Vetulani)	50
Rozmaitości	51
Kronika Naukowa	
Wyróżnienie polskich i radzieckich botaników	54
Doroczne nagrody miesięcznika „Problemy”	54
Recenzje	
K. P a y s a n: Naturfotografie für Jedermann (J. Hereźniak)	54
Sprawozdania	
Symposium IBP w Polsce (A. Drożdż)	55
Dwudziestolecie Ligi Ochrony Przyrody w Piotrkowie Trybunalskim (M. Kowalski)	56

Spis plansz

- I. PINGWIN — *Eudyptes crestatus* (Forst.). — Fot. Z. Pniewski
- II. OSTAŃCE zwane „Prządki”. Okolica Krosna. — Fot. J. Korpala
- III. PIENINY. Wrota przełomu Dunajca u stóp Trzech Koron. — Fot. W. Strojny
- IV. ZŁOM ŚWIERKA (*Picea excelsa*) w Białowieskim Parku Narodowym. — Fot. J. L. Olszewski

Okładka: GŁOWA PINGWINA — *Eudyptes crestatus* (Forst.). — Fot. Z. Pniewski

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

LUTY 1967

ZESZYT 2 (1984)

MARIAN MŁYNARSKI (Kraków)

PLĄZY I GADY Z PLIOCENU RĘBIELIC KRÓLEWSKICH

Rębielice Królewskie położone są około 25 km w kierunku północno-zachodnim od Częstochowy, na zachodnim krańcu Jury Krakowsko-Wieluńskiej. W miejscowości tej w roku 1958, w czasie opracowywania mapy geologicznej w powiecie Kłobuck, mgr Zbigniew Mossoczy odkrył jedną z najbogatszych i charakterystyczniejszych faun kopalnych kręgowców Polski. Omawiane stanowisko znajduje się na tzw. „Górze”, dużym i wysokim wzniesieniu, dobrze widocznym z odległości wielu kilometrów i górującym nad całą, płaską w tych stronach, okolicą. Na wzgórzu utworzonym ze skał wapieni rauryckich znajduje się dosyć duży kamieniołom gromadzki. We wschodniej części tego kamieniołomu wymieniony badacz odkrył niewielką krasową szczelinę, wypełnioną gliną zwietrzelinową o typowym dla *terra rosa* ciemnoczerwonym zabarwieniu. Glinka ta jest zmieszana ze stonkowo niewielką ilością gruzu skalnego oraz z nadzwyczaj licznymi, dobrze zachowanymi, chociaż fragmentarycznymi, kośćmi różnych kręgowców. Dzięki temu cały powyższy materiał jest łatwy do preparowania. Daje się on łatwo przepłukiwać wodą na sitach, dzięki czemu do opracowania przewozi się „surowiec” gotowy do sortowania (patrz ryc. 3).

Eksploatacją i opracowaniem materiałów rębielickich zajęli się na prośbę mgr Mossoczy pracownicy Pracowni Kręgowców ówczesnego Oddziału Krakowskiego Instytutu Zoologicznego

(obecnie Zakład Zoologii Systematycznej PAN). Z wymienionej odkrywki otrzymano niezbyt dużą ilość szczątków kostnych, gdyż wypełniająca ją glina zwietrzelinowa nie przekraczała ilości jednej tony. Materiał ten posłużył jednak do kilku opracowań specjalnych poświęconych ssakom (Kowalski 1960) oraz płazom i gadom (Młynarski 1959, 1960). Wówczas przypuszczano, że stanowisko w Rębielicach zostało całkowicie wyeksploatowane. Podobnego mniemania byli też niektórzy specjaliści zagraniczni, którzy mieli możliwość odwiedzić je w czasie kongresu INQUA w roku 1961. Tymczasem już w następnym roku natrafiono na nowe stanowisko, położone około 10 metrów na południowy-wschód oraz około 4 metrów poniżej pierwszej odkrywki.

Stanowisko to było przykryte dosyć grubą warstwą gruzu skalnego pozostałego po wydobyciu skał przez właścicieli kamieniołomu. Glinka zwietrzelinowa ma tu identyczną barwę i zawiera podobne szczątki zwierzęce. Systematyczne prace eksploatacyjne podjęte w latach 1962—1965 doprowadziły do zgromadzenia w Krakowie ogromnego materiału porównawczego i do odkrycia nowej, biegnącej w głąb „żyły kościodajnej”. Okazało się też, że mamy do czynienia z taką samą fauną tego samego wieku i pochodzenia, gdyż nowa odkrywka jest po prostu dalszym ciągiem tej samej szczeliny krasowej. W nowym materiale szczególnie liczne są kości płazów i gadów. Na ich podstawie



Ryc. 1. Ogólny widok stanowiska w Rębielicach Królewskich. 1 — stanowisko odkryte w r. 1958, 2 — stanowisko z r. 1962. — Fot. K. Kowalski

można było znacznie rozszerzyć wiadomości o rębielickiej herpetofaunie oraz zrewidować poglądy na stanowisko systematyczne pewnych form tam występujących.

Do niedawna wiek geologiczny omawianej fauny nie był dokładnie ustalony. Początkowo przypuszczano, że mamy tu do czynienia z dolną warstwą villafranchiańską czyli najstarszym, najdolniejszym piętrzem plejstocenu. Po dokładniejszej analizie składu fauny drobnych ssaków (owadożernych i gryzoni) Kowalski przyjął, że mamy do czynienia z najmłodszą fauną plioceńską, młodszą od fauny naszego klasycznego stanowiska plioceńskiego Węże I koło Działoszyna nad Wartą. Przypuszczenia te potwierdziła wykonana następnie tzw. próba fluorowa. Niestety, cały materiał wypełniający szczeliny skalne jest bardzo przemieszany i nie udało się dotychczas wyróżnić w nim jakichś warstw. Sądząc z charakteru fauny, jej nagromadzenie musiało nastąpić w stosunkowo krótkim okresie czasu.

Jak w każdym podobnym przypadku, zastanawiająca i trudna do wyjaśnienia jest geneza powstania tego rodzaju cementarzyska kręgowców. Przypuszczamy, że te szczątki kostne nagromadziły się na dnie tzw. „pułapki krasowej”, szczeliny lub większego otworu leja o stromych ścianach, powstałego na skutek zawalenia się stropu jaskini wypłukanej w skale. Z podobnymi „pułapkami” spotykamy się współcześnie w wielu krajach, szczególnie często np. na Półwyspie Bałkańskim. Do otworu leja lub szczeliny wpadały liczne, głównie drobne zwierzęta, żyjące w jego okolicy lub wędrujące w tych stronach w poszukiwaniu wody, żywności lub schronienia. Potwierdzeniem tego przypuszczenia jest prawie zupełny brak w Rębielicach Królewskich ptaków i nietoperzy, które gnieździłyby się np. w zamkniętej grocie, a dla których otwarta szczelina od góry nie jest żadną pułapką.

Herpetofauna omawianego stanowiska jest oczywiście znacznie bogatsza od współczesnej herpetofauny Polski. Ogólnie przypomina ona faunę płazów i gadów obszaru śródziemnomorskiego, a szczególnie krasu Półwyspu Bałkańskiego. Równocześnie występują w niej

formy wymarłe, nie mające odpowiednika w faunie współczesnej w ogóle lub nawiązujące do współczesnej fauny subtropikalnej. Omawiana herpetofauna ma oczywiście wiele wspólnych elementów z innymi „preglacjalnymi” faunami Europy, np. Węży I, Hajnączki na Słowacji czy Polgárdi na Węgrzech; jej skład jest jednak tak charakterystyczny, że możemy tu mówić o specyficznej, rębielickiej herpetofaunie.

Płazy reprezentowane są w omawianym materiale przez nadzwyczaj liczne szczątki grzebiuszek (*Pelobatidae*), form bardzo podobnych do przedstawicieli gatunków współczesnych *Pelobates fuscus* (Laurenti) i *P. syriacus* Boettger, z których pierwszy żyje do dziś w Polsce, drugi natomiast najbliżej nas pojawia się w Rumunii. Są to płazy typowo lądowe, występujące na terenach o lekkiej, piaszczystej glebie, podobne do tej, która dziś występuje w sąsiedztwie skał jurajskich Rębielic Królewskich. Charakterystyczne są też duże ropuchy, formy bliskie morfologicznie współczesnym przedstawicielom *Bufo vulgaris* (Linnaeus) i *B. calamita* Laurenti. Charakterystyczna dla płazów Rębielic i w ogóle podobnych „preglacjalnych” stanowisk jest obecność bardzo licznych, niewielkich żab (*Ranidae*), podobnych do współczesnych gatunków śródziemnomorskich (np. *Rana grae-*



Ryc. 2. Stanowisko z r. 1962 w czasie eksploatacji. — Fot. K. Kowalski

ca Bouleuger, *R. latastei* Bouleuger), znacznie mniejszych i delikatniejszych od naszych współczesnych żab zielonych i brunatnych. Bardzo nieliczne są natomiast w omawianym materiale *Discoglossidae* oraz płazy ogoniaste (*Salamandridae*). Te ostatnie znane są wyłącznie na podstawie kręgów, toteż trudno jest nawet ustalić, czy mamy do czynienia z traszkami czy salamandrami.

Z płazów do najbardziej interesujących form należy niewątpliwie *Pliobatrachus langhae* Fejérváry, zaliczany dotychczas do ropuch. Gatunek ten został opisany w roku 1917 przez J. F. Fejérváry'ego z „preglacialnych”, prawdopodobnie villafranchiańskich warstw, w miejscowości Betfia (w lit. Püspökfördö) w Siedmiogrodzie. Od tego czasu podobne szczątki tej dziwnej formy znaleziono w kilku dalszych stanowiskach na Węgrzech, w Czechosłowacji oraz w Węzach I w Polsce. Niestety, nie wiemy jak wyglądał omawiany płaz, gdyż znany jest on dotychczas tylko na podstawie kości krzyżowej o dwóch zrośniętych kręgach oraz bardzo charakterystycznego urostylu, który poza Betfią znaleziono dotychczas tylko w Węzach. Jak przypuszczamy był to ostatni przedstawiciel bardzo pierwotnych płazów bezogonowych z rodziny *Palaeobatrachidae*, który przeżył aż do początków plejstocenu. Stanowisko systematyczne tej dziwnej formy jest niepewne i wymaga rewizji, o ile pozwolą na to nowe, liczniejsze niż dotychczas materiały.

Wśród gadów ręblickich najbardziej rzucają się w oczy liczne szczątki pancerzy żółwi. Występują one licznie i są bardzo charakterystyczne dla omawianego materiału. Szczególnie charakterystycznym gatunkiem jest tu *Geomyda mossoczyi* Młynarski. Był to niewielki żółw o pancerzu do 15 cm dł., o wypukłym puklerzu opatrzonym wyraźnym guzkiem w tylnej części płytek kręgowych i o silnie piłkowanej krawędzi. Powierzchnia tarczek rogowych, których odciski zachowują się dobrze na powierzchni płytek kostnych, była bardzo silnie i w charakterystyczny sposób żeźbiona. Podobne gatunki żyją dziś tylko w Azji tropikalnej, a przedstawiciele rodzaju *Geomyda*, dość pospolici w młodszym trzeciorzędzie Europy, nie występują dziś w ogóle na terenie naszego kontynentu. Równocześnie i razem z wymienionym gatunkiem żyli w Ręblicach przedstawiciele gatunku współczesnego żółwia błotnego, które osteologicznie nie różnią się niczym istotnym od współczesnych przedstawicieli *Emys orbicularis* (Linnaeus).

Jaszczurki, których szczątki zachowują się gorzej i niestety są mniej charakterystyczne, reprezentowane są w omawianej faunie przez bardzo liczne formy bliskie przedstawicielom współczesnych gatunków z grupy *Lacerta muralis* Laurenti. Nieco mniej liczne są jaszczurki większe bliskie jaszczurki zielonej (*L. viridis* Laurenti). Są to więc wszystko formy bliskie dzisiejszemu gatunkom śródziemnomorskim. Padalcowate (*Anguidae*) reprezentuje w Ręblicach przede wszystkim charaktery-

styczny dla „preglacialu” europejskiego duży żółtopuzik *Ophisaurus pannonicus* Kormos. Jest to większy krewny, prawdopodobnie bezpośredni przodek współczesnego, bałkańskiego żółtopuzika *O. apodus* (Pallas). Równocześnie ze szczątkami tego gatunku występują szczątki niewielkich padalców, nie różniących się niczym od przedstawicieli żyjącego dziś u nas gatunku *Anguis fragilis* Linnaeus.

Szczególnie licznie reprezentowane są wreszcie w Ręblicach Królewskich szczątki węzów. Po raz pierwszy w „preglacialu” Polski znaleziono tu szczątki niewielkich dusicieli żyjących w piaskach (*Boidae*, *Erycinae*), bliskich współczesnemu węzowi strzelcowi (*Eryx jaculus* [Linnaeus]), jak za Gabrielem Rzączyńskim nazwał go Jan Aleksander Bayger (1938, *Klucz*). Najbliższe naszych granic stanowiska tego niewielkiego węża, którego ostatni krąg ogonowy ma wygląd kolczastego świderka i służy mu przy ryciu w ziemi, leżą dziś

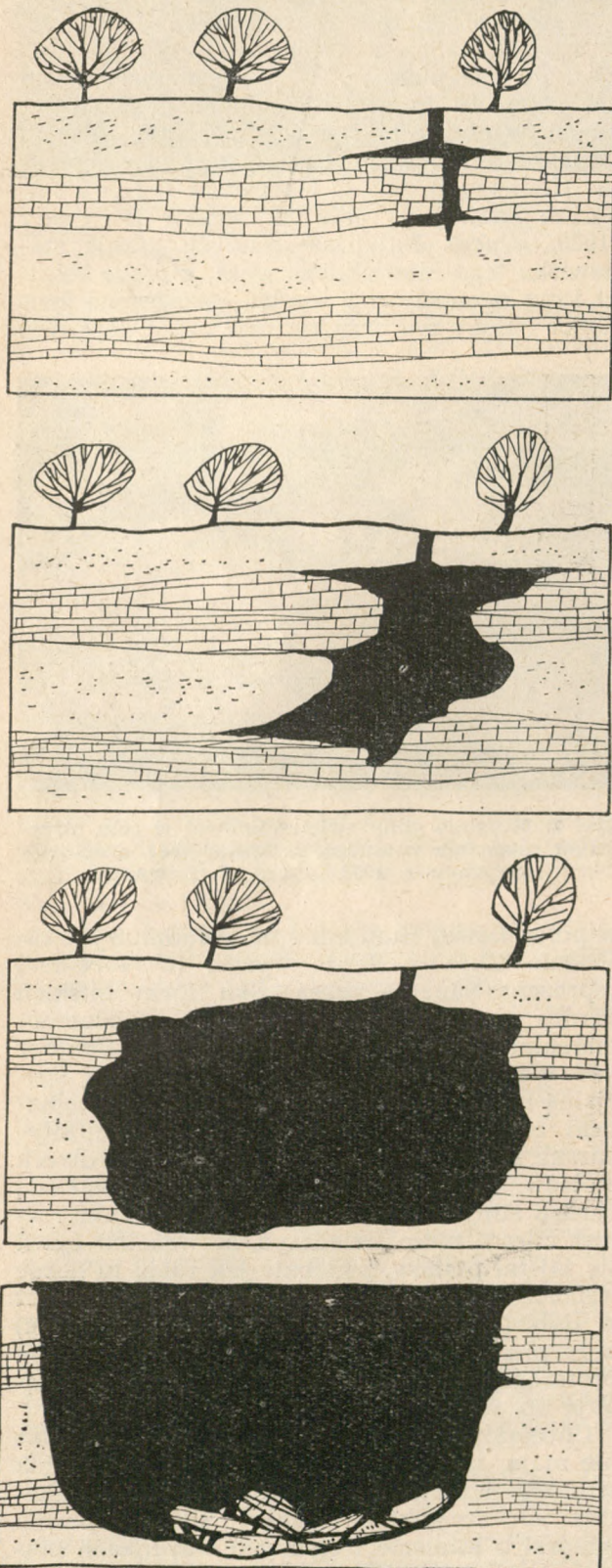


Ryc. 3. Płukanie gliny zwietrzelinowej w celu otrzymania materiału kostnego w czasie prac eksploatacyjnych w r. 1963. — Fot. K. Kowalski

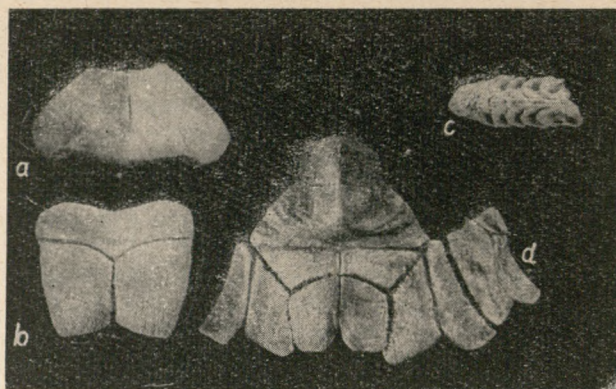
w południowej Rumunii i na południowym zachodzie Ukrainy. Węże wyższe (*Colubroidea*) reprezentowane są przez kilka form bliskich bardzo współczesnym gatunkom śródziemnomorskim (*Elaphe situla* [Linnaeus], *Coluber viridiflavus* [Lacépède]). Wśród nich na specjalną uwagę zasługuje, jak dotychczas, „ręblicki endemit”, *Coluber robertmertensi* Młynarski. Był to duży wąż, dochodzący do dwóch metrów długości, który charakteryzował się bardzo silnym umięśnieniem szczęk. Taki rozrost mięśni może świadczyć, że wąż ten żywił się jajami ptaków, podobnie jak robią to liczne współczesne *Colubridae*. Zastanawiający jest w Ręblicach zupełny brak żmij (*Viperidae*) oraz pierwotniejszych od nich węży z grupy proteroglypha (*Elapidae*), które licznie występują np. w pliocenie Francji.

Chociaż pojedyncze gatunki płazów i gadów nie mają, jak się wydaje, większego znaczenia stratygraficznego, to jednak na podstawie analizy ich szczątków możemy wysnuć pewne wnioski o klimacie i ogólnych warunkach biologicznych (ekologii) danego stanowiska. Omawiana herpetofauna ma ogólnie charakter wy-

bitnie lądowy. Większość wykazanych w niej form to zwierzęta wybitnie ciepłolubne. Jaszczurki z rodzaju *Lacerta*, żółtopuzik i węże — to mieszkańcy suchych, kserotermicznych, kamienistych, silnie nasłonecznionych miejsc, porośniętych niewysoką, ciepłolubną roślinnością. Ropuchy, grzebiuszki (huczki) i wąż strzelec to mieszkańcy piaszczystych, suchych



Ryc. 4. Cztery fazy powstawania „pułapki krasowej” wg W. Auffenberga 1963



Ryc. 5. Szczątki kostne gadów z Rębielic Królewskich; a — blaszka zardzeniowa żółwia błotnego (*Emys orbicularis* Linnaeus), b — blaszka ogonowa tego samego gatunku, c — ostatni krąg ogonowy węża sarzelca (*Eryx jaculus* Linnaeus), d — ogonowa część puklerza geoemydy (*Geomyda mossoczyi* Młynarski). — Fot. L. Sych

gleb. Padalce i geoemyda natomiast zamieszkuje miejsca wilgotniejsze, często silnie zacienione. Blisko wody przebywa z reguły żółw błotny, ale jest rzeczą znaną, że gad ten może odbywać dalekie piesze wędrówki w poszukiwaniu nowych rewirów łowieckich. Obecność tego gatunku, licznych płazów oraz być może też geoemydy, wskazują na istnienie w płocienie jakichś zbiorników wodnych niedaleko stanowiska nagromadzenia szczątków. Przypuszczenie to potwierdza nader częsta obecność szczątków dużego ssaka owadożernego z rodzaju *Desmana* stwierdzona przez Kowalskiego (1960). Ssak ten* jest typowym zwierzęciem ziemnowodnym, występującym zawsze nad zbiornikami wodnymi. Podsumowując wnioski, jakie nasuwają się po zestawieniu charakterystyk środowiskowych poszczególnych form, możemy przypuścić, że w Rębielicach rosły nad wodami, być może nad rzeką, zarośla i, może las, część góry natomiast była odsłonięta lub pokryta rzadką roślinnością ciepłolubną.

Poznanie herpetofauny rębielickiej, podobnie jak i innych podobnych faun „preglacjalnych” ma duże znaczenie dla zrozumienia zmian jakie zaszły w stosunku do nich w faunie współczesnej. W czasie epoki lodowej ta ciepłolubna fauna została zepchnięta na południe Europy do obszaru śródziemnomorskiego. W sprzyjających klimatycznie okresach (interglacjalach) pewne jej elementy wracały jeszcze na krótko na nasze ziemie (np. żółtopuzik). Po ostatnim zlodowaceniu, w okresie holocenijskiego optimum wrócił do nas żółw błotny; jaszczurka zielona i wąż Eskulapa. Formy te utrzymują się dziś tylko na nielicznych stanowiskach wyspowych, a z innych obszarów wyparło je pogorszenie się warunków klimatycznych. W ich ginięciu dużą rolę odgrywa oczywiście działalność człowieka. Nie przetrwały zlodowaceń geoemyda i *Pliobatrachus* oraz bliski krewny współczesnego węża śródziemnomorskiego (*C. viridiflavus*) *C. robertmertensi*.

Prace nad eksploatacją materiału w Rębielicach Królewskich nie są zakończone. Nowe,

* B. Rzebiak — Wychuchole, *Wszecławiat* 1966, str. 204.

bogate materiały służą zarówno jako materiał wymienny z innymi, zagranicznymi placówkami badawczymi, jak też pomogą w opracowywaniu nowych tematów. Wśród badaczy tej

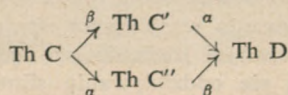
fauny zabrakło niestety odkrywcy i propagatora Rębielic mgr Mossoczego, który zmarł w kilka tygodni po nadzwyczaj owocnej eksploatacji nowej odkrywki w roku 1963.

BRONISŁAW KUCHOWICZ (Warszawa)

OD HIPOTEZY NEUTRINOWEJ DO PIERWSZYCH DOŚWIADCZEŃ (Prehistoria neutrina)

Liczba cząstek, zwanych elementarnymi, uległa w wyniku wyłożonych badań rozmnożeniu do kilkudziesięciu. Zestawienia ich są równie obszerne, jak zestawienie pierwiastków w tablicy Mendelejewa; wiele spośród tych tzw. cząstek elementarnych usiłuje się dziś sprowadzić do prostszych tworów. Jedna tylko cząstka, bez masy spoczynkowej i bez ładunku elektrycznego, oddziałująca z innymi tak słabo, jak tylko to możliwe, wydaje się nadal czymś prawdziwie elementarnym. Cząstką tą jest neutrino. Jako cząstka wymyślona przez teoretyka narodziła się ona już 36 lat temu, dopiero jednak ostatnie lata przyniosły niezbite sprawdzenie doświadczalne istnienia tej cząstki. Ta prehistoria neutrina — długie, uparte dochodzenie fizyków do przekonującego eksperymentu, wydaje się czymś na tyle frapującym, że warto przynajmniej w zarysie czytelnikom przedstawić, zwłaszcza że w fizyce dzisiejszej po pierwszych sukcesach zapanowała w wielkich laboratoriach świata tzw. gorączka neutrinowa.

Fizycy, którzy w latach dwudziestych badali zjawiska promieniotwórczości, natrafili na poważne trudności teoretyczne przy przemianie beta. Wiązały się one z niezachowaniem energii i momentu pędu. Jak wiadomo, elektrony (względnie pozytony) z przemiany beta mają widmo ciągłe. Każdy nuklid, podlegający przemianie beta, charakteryzuje się specyficznym kształtem widma beta oraz górną granicą E_{maks} energii cząstki beta. Jądro zarówno początkowe, jak i końcowe znajduje się w stanie o określonej energii. Okazuje się, że różnica energii pomiędzy jądrem początkowym a końcowym równa się E_{maks} , tymczasem pomiary kalorymetryczne, w których wszystkie cząstki beta wysłane przez jądra zostały pochłonięte, wykazały, że energia wydzielona nie jest równa E_{maks} , lecz pewnej wielkości mniejszej. Co się dzieje z częścią energii? Niektórzy fizycy skłonni już byli zwątpić w zasadę zachowania energii i dla objaśnienia podanego faktu tworzyli ad hoc różne teorie bez tego zachowania. Tymczasem i to nie wystarczyło dla objaśnienia zjawiska w obliczu dalszych faktów. Jako przykład takiego nowego faktu weźmy następujące rozgałęzienie w szeregu torowym:



Th C może przechodzić w Th D po dwu drogach: poprzez przemianę alfa w Th C'' i następnie przemianę beta, bądź też poprzez przemianę beta w Th C' i na-

stępnie przemianę alfa. Energie cząstek alfa są różne, widma beta też. Suma energii E_{α} i $E_{\beta maks}$ jest jednakowa dla obu różnych dróg przemiany i wynosi dokładnie tyle, co różnica energii pomiędzy Th C i Th D. Jeśli zachowanie energii miałyby być naruszone w przemianie beta, wtedy powyższa równość byłaby co najmniej zastanawiająca. Jeszcze dziwniejsze zaś musi wydawać się to, że podobnie jest w każdym przypadku rozwidlenia szeregów promieniotwórczych.

Pojawiły się jeszcze inne trudności, które najłatwiej zilustrować na przykładzie rozpadu swobodnego neutronu. Gdyby rozpad ten przebiegał według schematu: $n \rightarrow p + e^{-}$, wtedy nie dałoby się złożyć połówkowego spinu (własnego momentu pędu) neutronu z równie połówkowych momentów pędu protonu i elektronu. Wskazywałoby to na naruszenie zachowania momentu pędu w przemianie beta.

Prosty sposób uratowania zagrożonych zasad zachowania zaproponował w 1930 r. zmarły niedawno wielki fizyk szwajcarski W. Pauli. Wysunął on tezę, że w przemianie beta wraz z cząstką beta wyrzucona zostaje inna lekka cząstka, unosząca wraz z nią energię i moment pędu. W różnych rozpadach tego samego nuklidu energia rozkłada się różnie pomiędzy cząstkę beta i nową cząstkę neutralną (którą Pauli początkowo nazwał neutronem, choć, jak wiemy, nazwa ta z czasem przeniosła się na inną cząstkę), tak jednak, że suma tych dwu energii zawsze równa się E_{maks} . W parę lat później inny znany fizyk, Włoch Enrico Fermi, podał ilościową teorię przemiany beta, opierając się o sugestię Pauliego. Z wyprowadzonych przez niego wzorów wynikało, jakie własności winna mieć owa cząstka neutralna, wyrzucana wraz z cząstką beta. Były to własności dosyć dziwne: ładunek elektryczny równy zeru, masa spoczynkowa równa zeru, albo przynajmniej znacznie mniejsza od masy elektronu. Te mała cząstka neutralna nazwano z włoska neutrinem. W odróżnieniu od kwantu gamma, który też nie ma ładunku elektrycznego ani masy spoczynkowej, cząstka ta miała spin połówkowy (w stosowanych w fizyce jądrowej jednostkach $h/2\pi$). Był to więc fermion, cząstka spełniająca statystykę Fermiego-Diraca, podobnie jak elektron i nukleony. Był to zresztą najbliższy z fermionów podobnie jak kwant gamma jest najbliższym z bozonów (cząstek spełniających drugą możliwą statystykę — statystykę Bosego-Einsteina). Podczas jednak gdy foton nadzwyczaj łatwo oddziałuje z innymi cząstkami elementarnymi, jak również z tworami złożonymi, w rodzaju molekuł, i wskutek tego odgrywa doniosłą rolę w naszym życiu (jako promienie świetlne, rentgenowskie i gamma), neutrino oddzia-

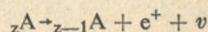
ływa tak słabo z wszelkimi innymi cząstkami, że prawie nie zauważamy jego istnienia. Zastosowanie teorii Fermiego do obliczenia przekroju czynnego dla reakcji wywoływanej przez neutrino dało wyniki, które w latach trzydziestych, przy ówczesnym stanie techniki pomiarowej, odjęły fizykom wszelkie nadzieje na szybkie zrealizowanie takiej reakcji w laboratorium, wartość przekroju czynnego była bowiem rzędu 10^{-44} cm², mniej więcej o 8 rzędów wielkości poniżej możliwości detekcji. Na długie lata zarzucili też fizycy myśl o doświadczeniach z tej dziedziny, wielu z nich zaś nie wierzyło wcale w istnienie neutrino jako cząstki. Uznawali oni tylko hipotezę neutrino jako dobry sposób wytłumaczenia pewnych zjawisk. Tak wyglądała sytuacja przez dwadzieścia lat.

Można w tym miejscu dodać, że istniały w okresie tym prace, które nawet w tytule nosiły nazwę „neutrino”. Były to jednak prace ze spektroskopii beta, poświęcone korelacji kątowej elektronu i neutrino. Doświadczalnie nie mierzono jednak tej korelacji (gdyż nie umiano wtedy wcale rejestrować neutrino), lecz korelację kątową pomiędzy cząstką beta a jądrem odrzutu. Wyniki te zaś porównywano z wynikami teorii dla różnych wersji oddziaływania nukleon—elektron—neutrino. Na podstawie danych doświadczalnych wnoszono pośrednio, że oddziaływanie pomiędzy tymi cząstkami jest właśnie takie, a nie inne. Widać stąd, że nie były to jeszcze doświadczenia z neutrino.

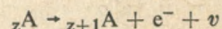
Tym niemniej wielu eksperymentatorów próbowało, w pośredni sposób wykazać istnienie neutrino. W charakterze przykładu wymienimy doświadczenia Allena, który zajął się wychwytem elektronu przez jądro atomowe — procesem tego samego typu, co przemiana beta. Udało się mu wykazać, że jądro po wychwyceniu elektronu doznaje odrzutu, co oznacza, że wychwytemi elektronu towarzyszy emisja neutrino, którego pęd równa się pędowi jądra odrzuconego.

WŁASNOŚCI NEUTRINA Z PRZEMIANY BETA

Podobnie w pośredni sposób wykazano, że w przemianie beta mamy do czynienia z dwoma typami neutrino. W przemianie β^+ (beta plus) wraz z pozytonem emitowane jest neutrino ν , co zapisujemy symbolicznie:



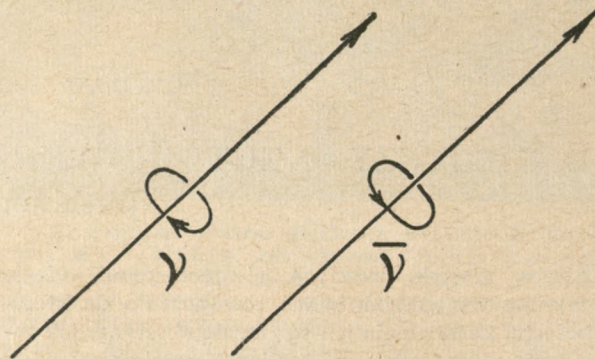
w przemianie zaś β^- (beta minus) wraz z elektronem wysyłane jest antyneutrino $\bar{\nu}$:



Podobnie jak pozyton jest antycząstką w stosunku do elektronu, antyneutrino stanowi antycząstkę w stosunku do neutrino. Z doświadczeń poświęconych badaniu niezachowania parzystości w przemianie beta okazało się na drodze pośredniej, że neutrino i antyneutrino posiadają dwie ciekawe własności. Moment pędu tych cząstek nie może się ustawiać w sposób dowolny w stosunku do ich wektora pędu. Okazało się, że wektor spinu (własnego momentu pędu) antyneutrino ustawia się zawsze równoległe do kierunku pędu. Graficznie można związek pomiędzy spinem i pędem antyneutrino przedstawić za pomocą wyznaczonego przez te wielkości ruchu spiralnego śruby prawoskrętnej. Mówimy, że antyneutrino jest spolaryzowane prawoskrętnie. Dla neutrino natomiast spin

ustawia się antyrównoległe w stosunku do pędu (tzn. wzdłuż tej samej osi, tylko w przeciwnym kierunku). Jest ono więc spolaryzowane lewoskrętne (ryc. 1).

Powyższe własności neutrino (tak bowiem będziemy w dalszym ciągu nazywali wspólnie obie cząstki ν i $\bar{\nu}$) nie są czymś od dawna znanym. Znajomość ich



Ryc. 1. Przedstawienie graficzne spinu i pędu neutrino i antyneutrino

zdołaliśmy dopiero dzięki doświadczeniom przeprowadzonym pod koniec lat pięćdziesiątych. Poprzednio istniało kilka teorii przypisujących neutrino różne własności, trudno je zaś było sprawdzać doświadczalnie.

Warto w tym miejscu dodać, że poza przemianą beta jeszcze inne zjawiska świadczą o wspomnianych własnościach neutrino. Neutrino mogą powstawać bowiem nie tylko w rozpadzie promieniotwórczych jąder atomowych, lecz i w rozpadzie różnych krótkożyjących cząstek elementarnych, np. w rozpadzie mezonu π (pi), w wyniku którego powstaje mezon μ (mi) czyli mion. Rozpad ten możemy krótko zapisać dla mezonów dodatnich i ujemnych: $\pi^\pm \rightarrow \mu^\pm + \nu$. Przeprowadzone w ostatnich latach doświadczenia wykazały, że neutrino powstające w tych rozpadach, a zwane neutrino mionowymi, różnią się od neutrino z przemiany beta, zwanych neutrino elektronowymi. Ponieważ w każdym z tych przypadków mamy do czynienia z cząstką i antycząstką, łącznie występują aż cztery rodzaje neutrino: neutrino elektronowe, antyneutrino elektronowe, neutrino mionowe i antyneutrino mionowe.

ODDZIAŁYWANIE NEUTRINA I MOŻNOŚĆ JEGO WYKRYCIA

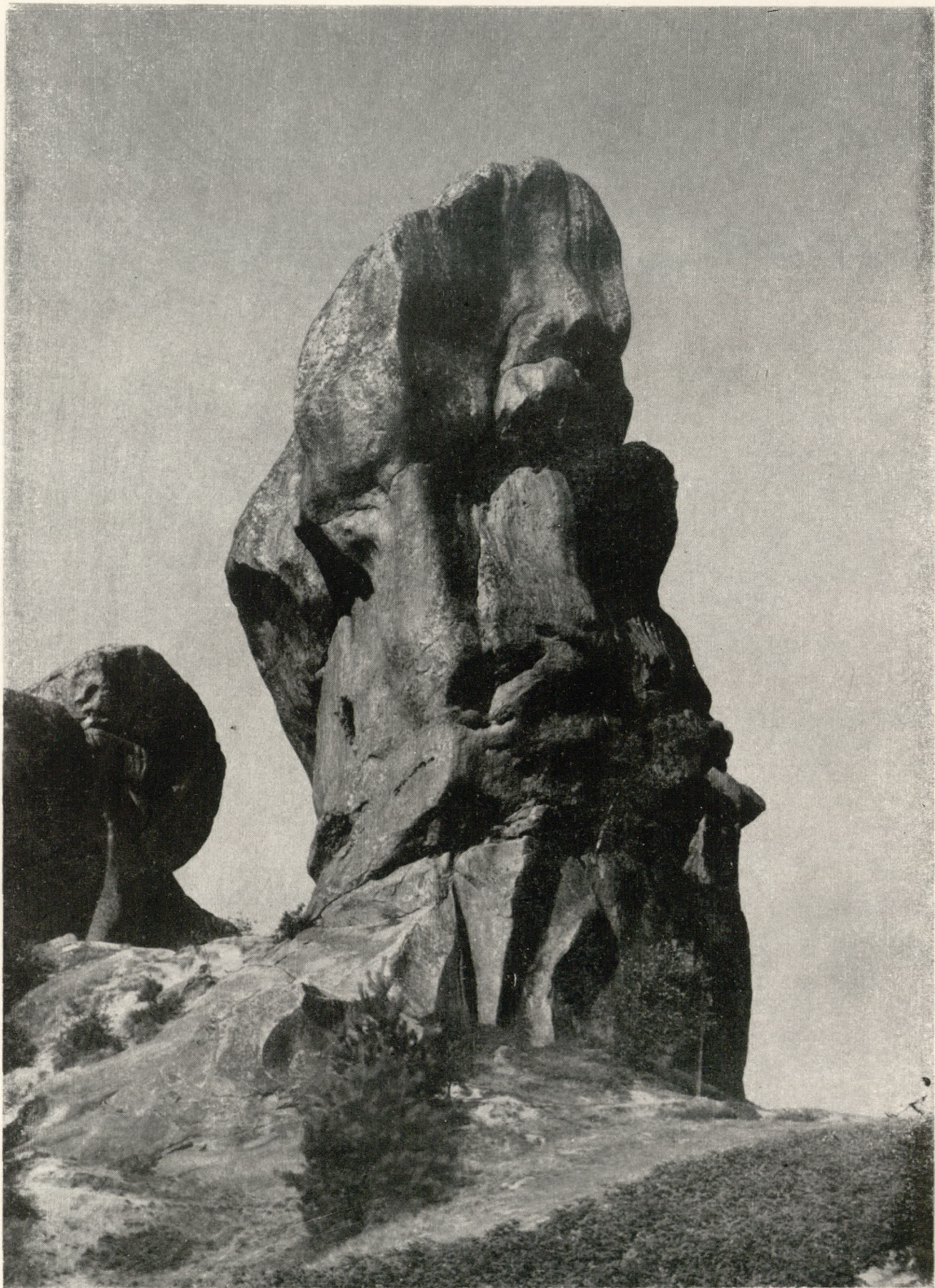
Po tym pobieżnym przedstawieniu znanych obecnie neutrino spróbujemy odpowiedzieć na pytanie, dlaczego tak trudno było wykryć je doświadczalnie, czym różnią się one pod tym względem od elektronów, protonów, kwantów gamma itp? W tym celu podsumujemy to wszystko, co dziś wiadomo o oddziaływaniach cząstek elementarnych. W oddziaływaniach tych ujawniają się własności owych cząstek.

Najsłabszym ze znanych oddziaływań jest oddziaływanie grawitacyjne. Przejawia się ono tylko wtedy, gdy mamy do czynienia z ogromnymi ilościami cząstek, tworzących pewne ciało, nie odgrywa natomiast roli w oddziaływaniu wzajemnym cząstek elementarnych. Na przeciwnym biegunie pod względem natężenia znajdują się oddziaływania silne. Dzięki nim nukleony tworzą jądra atomowe. Energia tego oddziaływania zostaje wyzwolona w rozszczepieniu jąder (w bombie atomowej lub reaktorze jądrowym), jak również w reakcjach jądrowych. Oddziaływania



I. PINGWIN — *Eudyptes crestatus* (Forst.)

Fot. Z Pniewski



II. OSTAŃCE zwane „Prządki”. Okolica Krosna

Fot. J. Korpala

silne odgrywają rolę przy badaniu własności jąder atomowych oraz większości cząstek elementarnych (z wyjątkiem elektronu, mionu μ , fotonu i neutrin). Oddziaływania elektromagnetyczne, nieco słabsze od poprzednio wymienionych, wiążą z kolei elektrony z jądrami w atomy. Słabsze jeszcze są tzw. oddziaływania słabe, które odpowiadają za samorzutne rozpady jąder atomowych i cząstek elementarnych. Sądzimy dziś, że to jest to najbardziej uniwersalny typ oddziaływań. Podajmy liczby. Stosunek natężeń oddziaływań silnych do elektromagnetycznych i do słabych ma się jak 10^{12} do 10^{10} do 1. Nic dziwnego więc, że na obraz zjawisk, uwarunkowanych oddziaływaniami słabymi, nakładają się niejednokrotnie efekty pochodzące od oddziaływań silnych i elektromagnetycznych, utrudniając rozszyfrowanie zjawiska.

Jeśli chcemy zbadać oddziaływania słabe bez zakłócającego wpływu oddziaływań silnych, posługiwać się musimy tylko tymi cząstkami, które silnie nie oddziałują. Takimi cząstkami są: elektron, mion, foton i neutrina. Jednakże pierwsze dwie cząstki mają ładunek elektryczny, a foton jest kwantem pola elektromagnetycznego, jeśli będziemy się więc nimi posługiwać, dojdą efekty od sił elektromagnetycznych. Jeśli chcemy badać „czyste” oddziaływania słabe, posługiwać się możemy tylko neutrinami. Stąd ich znaczenie.

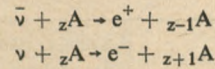
Czy jest to sensowne w praktyce? Wspominaliśmy już o niezwykle słabym oddziaływaniu neutrina z materią. Zilustrujmy to liczbami. W materii o zwykłej gęstości średnia droga swobodna neutrina jest rzędu 10^{16} km. Neutrino o energii 3 megaelektronowoltów może przejść średnio odległość 100 lat świetlnych w ciekłym wodorze, zanim ulegnie absorpcji. Neutrino w praktyce przenikają bez przeszkód całą grubość Ziemi. Jak więc je schwytać i wykazać, że istnieją? Nie można przecież budować tak grubych detektorów, by w końcu neutrina się w nich zatrzymały. Można przyjąć inną zasadę. Zamiast przepuszczać jedno neutrina przez detektor o fantastycznych rozmiarach, lepiej przepuścić ich olbrzymią liczbę przez nieduży detektor. Trzeba mieć tylko dość silne źródło neutrin.

Jakimi źródłami dysponujemy? Przeciętny preparat radioaktywny, stosowany np. w radiologii, nie ma znaczenia jako źródło neutrin (preparat wysyłający elektrony jest źródłem antyneutrino $\bar{\nu}$, a preparat podlegający przemianom beta plus jest źródłem neutrin ν). Przy stosowanych dziś aktywnościach, liczba neutrin, choć olbrzymia w liczbach bezwzględnych, nie wystarcza na to, by choć jedno z tych neutrin oddziało z materią w jakimś sensownym czasie. Brać pod uwagę można trzy, dość istotnie między sobą różniące się źródła; reaktory, akceleratory oraz ciała niebieskie. Źródła te uszeregowano tu według wzrastającej energii maksymalnej neutrin, które z nich można uzyskać. Pierwsze z sukcesem wykonane doświadczenie neutrinowe przeprowadzono właśnie za pomocą reaktora i o tym mam zamiar na zakończenie artykułu wspomnieć.

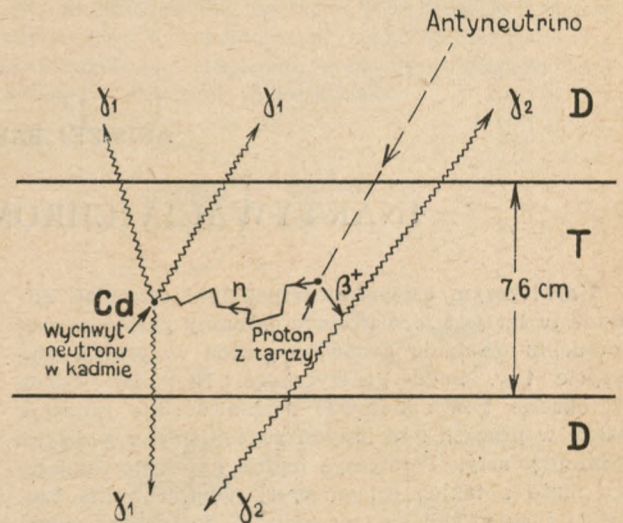
ANTYNEUTRINA Z REAKTORA

Reaktory jako źródła neutrin (ściślej mówiąc, antyneutrino $\bar{\nu}$) znane są od 11 lat. β^- -promieniotwórcze produkty rozszczepienia uranu dają ciągle widmo antyneutrino aż do energii kilkunastu MeV. Strumień

antyneutrino wynosi około 10^{13} cząstek/cm²·sek. W przypadku uranu 235 antyneutrino te unoszą ze sobą około 5% wyzwolonej energii. Pierwsze doświadczenia, mające na celu identyfikację antyneutrino jako cząstek oddziałujących z materią, przeprowadzili Cowan i Reines w Los Alamos w 1953 r. Pragnęli oni wykazać, że neutrina mogą istnieć niezależnie od innych cząstek, z dala od miejsca, w którym powstały, i że można je tam wykryć dzięki efektowi, wywołanemu przez nie w liczniku. Procesem, którym się zajęli, była odwrotna przemiana beta, która przebiega następująco dla neutrin i antyneutrino:

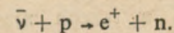


Jeśli wziąć z reaktora antyneutrino padające na tarczę wodorową, wtedy winniśmy zaobserwować jako produkty reakcji pozyton i neutron. Pomysł jest prosty, jednak mały przekrój czynny (rzędu 10^{-43} cm²) na wystąpienie tej reakcji narzucił ogromne rozmia-



Ryc. 2. Schemat doświadczenia poświęconego detekcji antyneutrino. T — tarcza, D — detektor z ciekłym scyntylatorem, γ_1 — promienie gamma z wychwytu w kadmie, γ_2 — promieniowanie anihilacyjne

ry tarczy wodorowej, spełniającej jednocześnie rolę detektora. Na ryc. 2 widać schemat doświadczenia. Antyneutrino, pochodzące z reaktora, pada na tarczę wodną zawierającą rozpuszczony chlorek kadmu. Zaczodzi reakcja:



Pozyton po spowolnieniu ulega anihilacji z elektronem, wytwarzając dwa kwanty gamma o energii 0,5 MeV. Przenikają one przez tarczę i przechodzą przez dwa detektory scyntylacyjne po obu jej przeciwnych stronach. Koincydencja sygnałów świadczy o przejściu takiej pary kwantów. Neutron ulega spowolnieniu w wodzie i zostaje wychwycony przez kadm, co sygnalizują wysłane po jego wychwytcie promienie gamma. Tym, co się obserwuje, jest koincydencja opóźniona, pomiędzy impulsami natychmiastowymi z anihilacji pozytonu, a zarejestrowanymi po upływie kilku mikrosekund impulsami pochodzącymi z jądra kadmu, wzbudzonego po wychwytcie neutronu. W szeregu pomiarów badano szczegółowo te opóźnione koincydencje, sprawdzając czy: 1) obser-

wowana ilość impulsów zgadza się z teoretycznymi przewidywaniami; 2) pierwszy impuls sygnału opóźnionej koincydencji pochodzi z anihilacji pozytonu; 3) drugi impuls powłzszego sygnału wiąże się z wychwytem neutronu; 4) sygnał zależy od liczby protonów w tarczy; 5) może jakieś inne cząstki, a nie antyneutrino, dają sygnały. W tym ostatnim przypadku zastosowano sprawdzian absorpcyjny, dyskryminując inne cząstki za pomocą specjalnych osłon.

Po wykazaniu, że istotnie zaszła reakcja wywołana przez antyneutrino, zmierzono jej przekrój czynny. Oto wyniki doświadczeń grupy Cowana i Reinesa z lat 1959 i 1960:

Rok	Detektor	Liczba zliczeń (na godzinę)	Przekrój czynny (w cm^2)
1959	1400 l (zarazem scyntyl.)	36	$(1,1 \pm 0,3) \cdot 10^{-48}$
1960	2200 l (scyntyl. oddz.)	3	$(1,2 \pm 0,5) \cdot 10^{-48}$

Wartość obliczona teoretycznie wynosiła $(1,0 \pm 0,2) \cdot 10^{-48} \text{ cm}^2$, widzimy więc dobrą zgodność doświadczenia z teorią.

Obok doświadczeń Cowana i Reinesa na szczególną uwagę zasługują doświadczenia radiochemiczne Davisa, o których może warto będzie wspomnieć przy innej okazji. Trzeba też dodać, że od paru lat akceleratory wysokiej energii służą jako źródło neutronów w wielkich instytutach fizycznych (Brookhaven, CERN). Prowadzone są wreszcie intensywne badania nad pomiarem neutrinowego promieniowania gwiazd. Wszystko to jeszcze kilka lat temu wydawało się fantazją, dziś już czasopisma naukowe podają coraz to nowe wyniki. Można powiedzieć, że narodził się nowy kierunek astronomii: astronomia neutrinowa, pozwalająca na bezpośrednie badanie najbardziej wewnętrznej, gorącego obszaru gwiazd, z którego pochodzi neutrino i w którym przebiegają reakcje jądrowe. O tych innych ciekawych sprawach napiszę w jednym z najbliższych numerów w artykule pt. *Teleskopy neutrinowe — już rzeczywistością*.

ANDRZEJ BARTKE (Kraków)

INAKTYWACJA CHROMOSOMU X U SSAKÓW

Największym osiągnięciem genetyki ostatnich kilkunastu lat jest niewątpliwie ogromny postęp w zrozumieniu działania genów, a przede wszystkim wykrycie tzw. kodu genetycznego. Niemniej jednak w okresie tym odnotować można wielkie zdobycze także w pracach nad innymi zagadnieniami genetyki. Niniejszy artykuł dotyczyć będzie najefektowniejszego może z takich osiągnięć, tj. wypracowania tzw. teorii inaktywacji chromosomu X. Teoria ta, zaproponowana przez Mary Lyon w r. 1961 ma bardzo zasadnicze znaczenie dla zrozumienia regulacji działania genów na poziomie chromosomowym, dla rozwoju genetyki ssaków i dla praktycznych problemów genetyki medycznej. Poza tym jest ona w pewnym sensie klasyczną teorią naukową: w prosty sposób wyjaśniła szereg niezrozumiałych i na pozór nie powiązanych ze sobą faktów i pozwoliła zrozumieć liczne obserwacje dokonane już po jej zaproponowaniu.

Teoria inaktywacji chromosomu X została wypracowana zasadniczo z trzech zjawisk, które będą krótko omówione poniżej.

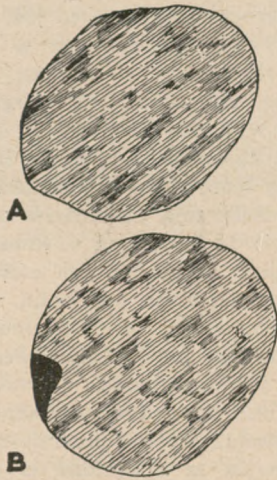
1. U ogromnej większości ssaków, nie wyłączając człowieka, istnieje ten sam mechanizm dziedziczenia płci. Wszystkie gamety zawierają pojedynczy (haploidalny) zespół chromosomów złożony z autosomów i chromosomu płciowego. W komórkach jajowych znajduje się zawsze chromosom X, istnieją natomiast dwa rodzaje plemników: z chromosomem X i z chromosomem Y. Przy zapłodnieniu następuje połączenie się zespółów chromosomowych jaja i plemnika w jeden, podwójny (diploidalny) garnitur chromosomów. W związku z występowaniem dwóch rodzajów plemników już w momencie zapłodnienia pojawiają się dwie kategorie osobników: z dwoma chromosomami X — samice, i z jednym chromosomem X i jednym Y — samce. Ponieważ w przybliżeniu połowa

plemników posiada chromosom X, a połowa Y, około 50% nowo powstałych osobników jest samicami i około 50% samcami. Badania osobników o wyjątkowym, nienormalnym składzie chromosomowym (np. XXX, XXY, XO) wykazały, że o męskości decyduje obecność chromosomu Y, a o żeńskości brak tego chromosomu. Normalna samica o dwu chromosomach X ma dwa razy więcej genów zlokalizowanych na tych chromosomach niż samiec, a mimo to nie stwierdzono właściwie żadnych istotnych różnic fizjologicznych między osobnikami męskimi a żeńskimi, oczywiście poza cechami związanymi bezpośrednio z rozrodem. Genetycy od dawna zastanawiali się jak następuje kompensacja tych różnic w dozie genów sprzężonych z płcią.

2. W badaniach cytologicznych stwierdzono, że u ssaków jądra komórkowe samic różnią się nieco od jąder komórkowych samców. Mianowicie jedynie u samic występuje tzw. chromatyna płciowa, czyli ciało Barra. Jest to grudka materiału chromatynowego (barwiącego się tak jak kwasy nukleinowe) położona na wewnętrznej powierzchni błony jądrowej (ryc. 1). Ciało to jest w niektórych tkankach bardzo wyraźne, na przykład w komórkach nerwowych kota lub w nabłonku wewnętrznej strony policzka u ludzi. Odnotowano też, że u wyjątkowych samców posiadających dwa chromosomy X (XXY) występuje również ciało Barra, a u wyjątkowych samic posiadających trzy chromosomy X (XXX) są aż dwa takie ciała.

3. U myszy laboratoryjnych zaobserwowano mozaikowość ubarwienia, tj. występowanie na tym samym osobniku obszarów o sierści różnie wypigmentowanej. Mozaikowość ta występuje tylko u samic, które są heterozygotyczne pod względem jednego z kilku sprzężonych z płcią genów kontrolujących kolor włosów. Efekt ten dotyczy więc tych samic, któ-

re w jednym chromosomie X mają gen na normalny (dziki) kolor sierści, a w drugim chromosomie X gen na kolor zmutowany (np. rozjaśniony). Samce posiadając tylko jeden chromosom X nie mogą oczywiście być heterozygotyczne pod względem genów sprzężonych z płcią. Mozaikowe samice wykazują zwykle nieregularne poprzeczne pręgi. Tego właśnie



Ryc. 1. Występowanie ciałek Barra. A. Jądro komórki samca — brak ciałka Barra. B. Jądro komórki samicy — widoczne ciało Barra. (Schemat wg fotografii)

typu ubarwienie wystąpiło u samic myszy heterozygotycznych pod względem mutacji „Mosaic”, która pojawiła się w roku 1965 w hodowli Zakładu Genetyki Zwierząt Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie (ryc. 2).

Mozaikowość zaobserwowano też u kobiet. Beutler i współpracownicy wykryli w roku 1962, że kobiety heterozygotyczne pod względem genu powodującego brak pewnego enzymu (dehydrogenazy-6-fosfoglukozy) w krwinkach, posiadają dwa rodzaje czerwonych ciałek krwi: zawierające enzym i bez enzymu.

Te trzy pozornie nie powiązane ze sobą grupy obserwacji zostały wyjaśnione przez teorię inaktywacji chromosomu X. Teoria ta zakłada, że u samic ssaka w okresie wczesnego życia zarodkowego w każdej komórce ciała jeden z chromosomów X ulega inaktywacji. W ten sposób tylko jeden z dwóch chromosomów X bierze udział w regulacji funkcji komórki, a więc garnitur chromosomowy samicy staje się fizjologicznie porównywalny do zespołu chromosomów

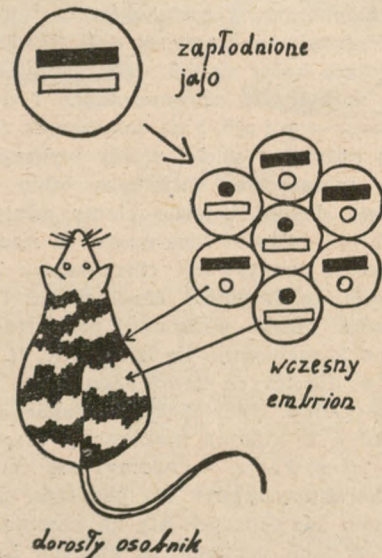


Ryc. 2. Mysz heterozygotyczna pod względem genu „Mosaic” wykazująca mozaikowe ubarwienie sierści

samca, u którego występuje tylko jeden chromosom X. Tak właśnie dochodzi do kompensacji dozy.

Cytologicznym wyrazem inaktywacji chromosomu X jest występowanie ciałka Barra. Nieaktywny chromosom X nie „rozkręca się” pomiędzy podziałami komórkowymi, lecz pozostaje zespiralizowany i można go zaobserwować jako zbitą grudkę barwliwej chromatyny. Jeśli w jądrze komórki występują trzy chromosomy X, wtedy dwa z nich ulegają inaktywacji i dlatego u samic XXX obecne są dwa ciałka Barra.

Proces inaktywacji chromosomu X jest przypadkowy, tj. w jednych komórkach inaktywacji ulega X pochodzący od matki, a w innych X pochodzący od ojca. W ten sposób u samic heterozygotycznych pod względem genów sprzężonych z płcią, tj. posiadających dwa różne geny na dwóch chromosomach X, występują dwa różne rodzaje komórek — w jednych aktywny jest jeden gen (allel), a w innych drugi allel. Zatem w części komórek dochodzi do głosu gen typu dzikiego („normalny”), a w pozostałych komórkach — jego allel tj. mutacja. Taką właśnie sytuację stwierdzono u wspomnianych wyżej kobiet heterozygotycznych pod względem genu powodującego brak jednego z enzymów w krwinkach.



Ryc. 3. Schemat powstawania mozaikowego ubarwienia w wyniku inaktywacji chromosomu X (wg Lyon 1963). W zapłodnionym jaju znajdują się dwa chromosomy X: jeden z normalnym genem (zaznaczony ciemno), a drugi z mutacją (zaznaczony jasno). U wczesnego embriona nastąpiła inaktywacja w jednych komórkach jednego, a w innych drugiego chromosomu X. Nieaktywny chromosom X oznaczony jest jako okrągły, a aktywny jako podłużny. W rezultacie powstała mozaikowa samica. Strzałkami zaznaczono jak z komórek o aktywnym chromosomie X z genem normalnym powstają ciemne partie sierści, a z komórek o aktywnym chromosomie X z mutacją — jasne partie sierści

Proces inaktywacji zachodzi, jak wspomniano, wcześniej w rozwoju embrionalnym, kiedy to organizm składa się z niewielkiej liczby komórek. W trakcie wzrostu embriona każda z tych komórek wielokrotnie się dzieli, dając początek dużej populacji (klonowi) komórek potomnych. W każdym takim klonie aktywny jest ten sam chromosom X, który był aktywny w komórce wyjściowej, czyli w efekcie or-

ganizm składa się jak gdyby z mozaiki grup (klonów) komórek o aktywnym jednym, lub drugim chromosomie X. Jeśli chromosomy te zawierają różne geny (heterozygotyczność) i geny te mają efekt lokalny — np. pigmentacja, wtedy wspomniane grupy (klony) komórek różnią się od siebie fenotypowo. Tak więc teoria inaktywacji chromosomu X tłumaczy mozaikowość ubarwienia myszy heterozygotycznych pod względem niektórych genów sprzężonych z płcią. Mianowicie samica, która odziedziczyła po matce chromosom X z mutacją, a po ojcu chromosom X z normalnym allelem, posiada w niektórych częściach ciała aktywny chromosom matczyzny, a więc „zmutowany” kolor sierści, a w innych częściach aktywny chromosom ojcowski, a więc normalny (np. dziki) kolor sierści (ryc. 3).

Szczególnie uderzającym potwierdzeniem słuszności teorii inaktywacji chromosomu X było stwierdzenie, że mozaikowe ubarwienie występuje u wyjątkowych samców myszy laboratoryjnej o garniturze chromosomowym: autosomy + XXY, a więc posiadających dwa chromosomy X, tak jak normalna samica.

Z zaproponowaniem teorii inaktywacji X zbiegło się wykrycie mozaikowych myszy z translokacją chromosomową (Cattanach, 1961). U myszy tych fragment chromosomu I został włączony do chromosomu X. Fragment ten zawierał dwa dominujące geny kontrolujące kolor sierści. Jeśli samica posiadała na swoich normalnych chromosomach I dwie recesywne mutacje — p i c^{ch} , a na dołączonym do X fragmencie ich normalne allele, wtedy wykazywała ona ubarwienie mozaikowe. Zwierzęta takie posiadały plamy barwy dzikiej i jasne plamy odpowiadające genotypowi $pp, c^{ch}c^{ch}$. Obserwacje te można łatwo wyjaśnić teorią inaktywacji chromosomu X, zakładając jedynie, że fragment chromosomu I (czy też jakiegokolwiek innego autosomu) przemieszczony do chromosomu X zachowuje się tak jak X, tj. ulega inaktywacji w niektórych komórkach ciała. W opisywanym przypadku translokacji Cattanacha, w tych partiach skóry, w których inaktywacji uległ chromosom X z translokacją, wytworzył się rozcieńczony pigment charakterystyczny dla genotypu $pp, c^{ch}c^{ch}$, tj. dla genów znajdujących się na chromosomach I. Natomiast w tych partiach, w których inaktywacji uległ normalny chromosom X, a X z translokacją był aktywny, sierść miała barwę agouti wskutek działania dominujących „dzikich” alleli obecnych na przemieszczonym do X fragmencie chromosomu I.

Opisana wyżej translokacja pozwoliła też na bezpośrednie sprawdzenie teorii inaktywacji X. Mianowicie chromosom X zawierający fragment chromosomu I jest dłuższy od normalnego X i dlatego w czasie podziału jądra komórkowego (mitozy) chromosomy te dają się rozróżnić. Po przebadaniu chromosomów mozaikowych samic okazało się, że w partiach skóry o zabarwieniu dzikim krótszy, tj. normalny chromosom X był heteropoknotyczny, co jest cytologicznym wyrazem inaktywacji, podczas gdy w partiach skóry o zabarwieniu rozjaśnionym — dłuższy tj. zawierający translokację chromosom X uległ inaktywacji. Obserwacje te wykazały również, że przemieszczony do X fragment chromosomu I ulega inaktywacji tak jak X, czyli że teoretyczne wyjaśnienie mozaikowości myszy z translokacją Cattanacha odpowiada procesom faktycznie zachodzącym w komórce.

W szeregu prac cytologicznych stosujących metody izotopowe stwierdzono odmienne zachowanie się jednego z chromosomów X przy podziale komórki, związane z procesem inaktywacji. Nieaktywny chromosom X jest, jak wspomniano na wstępie, zespiralizowany w okresie pomiędzy podziałami i jego podwojenie (duplikacja), a także przemieszczanie się przy podziale jądrowym są opóźnione w porównaniu ze wszystkimi pozostałymi, fizjologicznie aktywnymi chromosomami. Jeżeli znakowanie izotopowe przeprowadzi się w odpowiednim momencie podziału komórki, to można na autoradiogramach zidentyfikować opóźniający się chromosom X. Za pomocą takiej metody wykazano, że inaktywacja jest rzeczywiście procesem przypadkowym, któremu ulega w jednych komórkach chromosom ojcowski, a w innych matczyzny. Obserwacje te poczyniono w kulturze komórek pochodzących od muła, a więc zwierzęcia, którego chromosomy X pochodzą od dwu różnych gatunków (koń i osioł) i dają się morfologicznie rozróżnić.

Za teorią inaktywacji chromosomu X przemawia obecnie poważny materiał dowodowy. Spośród szeregu prac opublikowanych na ten temat w ostatnim pięcioleciu wszystkie potwierdzają, a żadna nie zaprzecza jej założeniom.

Wyniki uzyskane na myszach laboratoryjnych przez L. B. Russell (1961, 1963) wskazują, że być może nie cały chromosom X ulega inaktywacji, ale proces ten rozprzestrzenia się wzdłuż chromosomu począwszy od określonego punktu czy rejonu. Należy jednak podkreślić, że obserwacje te nie są zaprzeczeniem teorii inaktywacji chromosomu X, lecz raczej jej rozszerzeniem i uzupełnieniem.

WACŁAW JARONIEWSKI (Łódź)

JADOWITE WĘŻE I ICH JADY

Oficjalne statystyki Światowej Organizacji Zdrowia rejestrują corocznie około pół miliona przypadków ukąszeń przez jadowite węże, z czego blisko 40 tysięcy kończy się śmiercią. Z tego na Azję przypada około 35 tys. zgonów, a na Amerykę Południową od 3 do 4 tysięcy. W Ameryce Północnej ginie w ten sposób 300 do 500 ludzi, a w Afryce 400 do 1000. Natomiast w Europie notuje się corocznie około 50 przypadków

śmiertelnych. Dane powyższe nie obejmują Związku Radzieckiego i Chin Ludowych.

Systematyka wyróżnia obecnie ponad 2000 gatunków węży, z czego około 410 jest czynnie trujących. Żyją one głównie w krajach gorących. W Europie występuje kilka gatunków żmij, a nadto na południowo-wschodnich rubieżach tego lądu spotyka się gat. *Agkistrodon halys*, spokrewniony z grzechotnikami.

Aparat jadowy węży składa się z parzystych gruczołów jadowych oraz zębów. Pod względem anatomicznym gruczoły te są przekształconymi gruczołami ślinowymi i znajdują się na głowie tuż za oczami. Niekiedy sięgają aż na grzbiet lub nawet do jamy brzusznej. Nawet węże uważane za niejadowite mogą posiadać gruczoły jadowe. Jednak z braku typowych zębów jadowych nie są one groźne dla człowieka.

W budowie i rozmieszczeniu parzystych zębów jadowych istnieje zróżnicowanie. Mogą one być żłobkowane na powierzchni, albo posiadać wewnątrz kanalik. Przez wyżłobienie lub przez kanalik trucizna sływa przy ukąszeniu do rany. U niektórych gatunków węży żłobkowane zęby jadowe znajdują się w głębi paszczy. Dzięki temu rzadko mogą one osiągnąć nimi człowieka. Zęby jadowe mają ograniczoną żywotność. Co pewien czas wypadają, po czym zastępują je nowe.

Typowe jadowite węże należą do 4 rodzin. Można je uszeregować w 2 grupach po 2 rodziny. Do pierwszej z nich zalicza się rodziny *Elapidae* (elapidy) oraz *Hydrophidae* (węże morskie), o żłobkowanych zębach jadowych, osadzonych nieruchomo z przodu paszczy (*Proteroglyph*). Posiadają one aparat jadowy bardziej prymitywny, jakkolwiek należą do nich tak niebezpieczne węże jak kobry, mambry, węże koralowe i inne.

Druga grupa obejmuje rodziny *Crotalidae* (grzechotnikowate) i *Viperidae* (żmijowate). Posiadają one długie i ostre zęby jadowe, osadzone ruchomo na przedniej części szczęki górnej. Wewnątrz takiego zęba znajduje się kanalik, przez który jad zostaje przy ukąszeniu wstrzyknięty do rany. Do kąsania zęby te wysuwają się do przodu. W stanie spoczynkowym, przy zamykaniu paszczy odchylają się do tyłu i chowają w fałdach śluzówki. Grupa ta (*Solenoglyph*) stoi wyżej w rozwoju ewolucyjnym od poprzedniej. Należą do niej między innymi grzechotniki i żmije.

Trzeba pamiętać, że niektóre węże afrykańskie (np. *Hemachatus haemachatus*), blisko spokrewnione z kobrą indyjską, plują jadem zmieszonym ze śliną na odległość do 3,5 metra, trafiając z łatwością w oczy ofiary. Może to spowodować utratę wzroku, jeśli oczu nie wymyje się natychmiast wodą.

Ilość jadu produkowana przez węże jest znikoma. I tak grzechotnik brazylijski wydziela przy ukąszeniu średnio tylko 0,16 ml płynnego jadu, który po wysuszeniu waży zaledwie 33 mg. Jednak porcja ta wystarcza do zabicia 12 średniej wielkości psów. Przekracza to wielokrotnie śmiertelne dawki dla małych zwierząt, nadających się na pokarm dla powyższego węża.

Skład chemiczny jadów wężowych nie jest dotąd należycie rozpoznany. Wiadomo jednak, że stanowią one mieszaniny różnych związków o skomplikowanej budowie, mających charakter enzymów. Działają tylko po wprowadzeniu do rany. Natomiast w przewodzie pokarmowym ulegają zwykle rozkładowi pod wpływem soków trawiennych. Jady wężowe różnią się między sobą składem chemicznym i charakterem antygenowym. Z tego powodu jednoważna surowica przeciw ukąszeniu węża jednego gatunku zwykle nie jest skuteczna wobec jadu węża należącego do innego gatunku, albo posiada tylko działanie częściowe.

Wobec niedokładnej znajomości chemizmu utrzymuje się grupowy podział składników jadów według ich działania farmakologicznego. Odróżnia się więc w jadach neurotoksyny działające głównie na ośro-

dek układu oddechowego, a także na inne ośrodki w mózgu lub w rdzeniu kręgowym oraz hematoksyny, działające na tkanki w miejscu wprowadzenia trucizny oraz na krew w układzie krążenia. Hematoksyny obejmują między innymi:

1) hemolizyny (lecytynazy-fosfolipazy). Tworzą z lecytyny znajdującej się w organizmie ofiary bardzo aktywną izolecycynę, powodującą rozpad czerwonych krwinek,

2) koaguliny. Podnoszą krzepliwość krwi,

3) kardiotoxyny. Działają szkodliwie na serce i układ krążenia,

4) proteazy. Rozszczepiają białka na polipeptydy, powodujące wstrząsy,

5) hemoraginy. Wywołują obrzęki, wylewy krwawe do tkanek, a nawet martwicę tkanek.

Zależnie od gatunku węża, podane wyżej składniki występują w różnych proporcjach. Jady grzechotników, kobry, węży koralowych i niektórych węży morskich zawierają dużo neurotoksyn. Natomiast jady żararaki i innych węży z rodzaju *Bothrops* bogate



Ząb jadowy

Ustawienie zębów jadowych żmii. — a) zamknięty pysk, b) otwarty

te są w hemoraginy i koaguliny. Jad krajowej żmii zygzakowatej zawiera sporo hemolizyn i koagulin, działających szkodliwie na krew.

Podstawowym zabiegiem w leczeniu pokąsanych przez jadowite węże jest wstrzyknięcie specyficznej surowicy. Istnieją surowice jednoważne przeciw ukąszeniom węży należących do ściśle określonego gatunku, bądź surowice wieloważne, neutralizujące jady kilku gatunków węży. Te ostatnie, wprawdzie bardziej uniwersalne w zastosowaniu, są jednak znacznie słabsze w działaniu. Istnieje więc zasada, że o ile wiadomo do jakiego gatunku należy wąż, który pokąsał, podaje się surowicę jednoważną, w przeciwnym razie wieloważną.

Surowice wieloważne sporządza się zwykle przeciw jadom węży występujących obficie na określonym obszarze. Między innymi zakłady Behringa produkują surowicę europejską, surowicę dla krajów Bliskiego i Środkowego Wschodu, surowicę północno-afrykańską, środkowo- i południowo-afrykańską, a także środkowo- i południowo-amerykańską. W Polsce natomiast wytwarza się tylko surowicę przeciw jadowi żmii, zgodnie z krajowymi potrzebami.

Surowice przeciw jadowi węży otrzymuje się z osocza krwi zdrowych i dobrze odżywionych koni. Zwierzęta te dają bowiem dużo surowicy o wysokiej zawartości przeciwciał zobojętniających jady, stosunkowo dobrze znoszonej w zastrzykach przez człowieka. Jak podaje znany brazylijski instytut w Butantan, sporządza się tam najpierw roztwór podstawowy jadu odpowiedniego gatunku węża. W płynie skła-

TOKSYCZNOŚĆ NIEKTÓRYCH TRUCIZN¹

Rodzaj trucizny	Dawka w mg/kg	Rodzaj zwierzęcia	Sposób podania	Przypuszczalna dawka śmiertelna dla człowieka (70 kg) w mg.
Arszenik	140	szczur	doustnie	200—300
Strychnina	25	szczur	doustnie	200
Sublimat			doustnie	300—500
Cyjanowodór			wdychanie	70
α-amanityna (z muchomora <i>Amanita phalloides</i>)	0,1	mysz	doustnie	7
β-amanityna	0,4	mysz	doustnie	28
γ-amanityna	0,8	mysz	doustnie	56
Falloidyna	1,4	mysz	doustnie	98
Jad pszczeli	3,5	mysz	dożylnie	245
Bufotoksyna (z ropuchy <i>Bufo vulgaris</i>)	0,3	kot	dożylnie	21
Krotaktyna (z jadu grzechotnika)	0,065	mysz	dootrzewnowo	4,55
Krotamina	1,0	mysz	dootrzew.	70
Krototoksyna	0,1	mysz	dootrzew.	7
Fosfolipazy	5,0	mysz	domięśniowo	350
Jad małży <i>Mytilus</i>	0,05	mysz	dootrzew.	3,5
Jad ryby Fugu	0,008	mysz	dootrzew.	0,56

¹ Według książki: Wł. Ruściecki, Piotr Kubikowski — *Toksykologia współczesna*. Warszawa 1964.

dającym się z równych ilości gliceryny i fizjologicznego roztworu soli kuchennej rozpuszcza się wysuszony jad, tak aby otrzymać 10% roztwór trucizny. Dodaje się do niego odrobinę kamfory i pozostawia dla dojrzewania w temperaturze pokojowej przez okres 4 tygodni. Do wstrzyknięć koniom rozcieńcza się go płynem fizjologicznym i odtąd przechowuje w lodówce. Taki roztwór użytkowy służy do produkcji surowicy jednoważnej. Do surowicy wieloważnej miesza się w odpowiednich proporcjach 10% roztwory podstawowe jadów kilku gatunków węży i rozcieńcza je płynem fizjologicznym.

Koniom wstrzykuje się podskórnie co 7 dni wzrastające dawki, rozpoczynając od 1 mg czystego jadu lub jego mieszaniny w roztworze, a dochodząc do 350 mg. Następnie pobiera się od konia czterokrotnie krew w odstęпах dwudniowych w ilości około 5% jego ciężaru. Zwierzę ważące około 500 kg daje łącznie w ciągu kilku dni mniej więcej 25 litrów krwi. W ciągu 1 roku na tym samym zwierzęciu można przeprowadzić 3 uodpornienia, zakończone pobraniem krwi. Zwykle koń służy w takich warunkach przez 4 lata, dając corocznie po około 75 litrów krwi, z której uzyskuje się po 900 do 1000 ampułek surowicy.

Pobraną krew odwirowuje się w warunkach aseptycznych, a klarowną surowicę bada się różnymi metodami na zawartość przeciwciał, między innymi na żywych zwierzętach, jak gołębiach, królikach lub białych myszach. Po wstępnym sprawdzeniu i zakwalifikowaniu do produkcji, usuwa się z surowicy resztki włóknika, dodaje środków konserwujących, wyjaławia, rozlewa do sterylnych ampułek o pojemności 10 ml, następnie dokładnie oznacza się miano surowicy na zwierzętach, bada ją na jałowość i obecność ciał gorączkotwórczych. Dopiero po uzyskaniu pomyślnych wyników tych prób, surowica otrzymuje numer serii i może być przekazana do aptek.

Spośród około 410 gatunków jadowitych węży znanych na świecie, w Polsce występuje tylko żmija zyg-

zakowata. — *Vipera berus*. Ukąszenie jej, początkowo niezbyt bolesne, ma wygląd 2 nakłuć oddalonych od siebie o 1 cm. Wkrótce miejsce to sinieje, nabrzmięwa i zaczyna silnie boleć. Pojawia się ból głowy, odurzenie, osłabienie pulsu, a w bardzo ciężkich przypadkach utrata przytomności. Jad żmii rzadko bywa u dorosłych przyczyną zgonu. Jest natomiast bardzo niebezpieczny dla dzieci, starców i osób wyczerpanych. Szczególnie groźne jest ukąszenie w miejsce bogato unaczynione, kiedy cały jad szybko przenika do krwiobiegu.

W razie ukąszenia przez żmiję celowe jest wysanie trucizny z rany zaimprovizowanym urządzeniem (np. przez postawienie banki lekarskiej) lub ustami, ale w tym wypadku udzielający pomocy nie powinien mieć w ustach żadnych skałeczeń. Niezwłocznie należy wezwać lekarza. W celu zwolnienia wchłaniania jadu, zacisnąć daną kończynę opaską uciskową lub szerokimi taśmami powyżej miejsca ukąszenia, w miarę jednak silnie, aby puls był w niej jeszcze wyczuwalny. Nie powinna ona jednak zsinieć, ani zblednąć pod opaską. Co 20—30 minut należy zdejmować opaskę na 1—2 minuty, po czym założyć ponownie. Po upływie 2 godzin od pierwszego zaciśnięcia kończyny trzeba opaskę usunąć, aby nie spowodować zgorzeli. Pożądane jest podawanie choremu dużej ilości płynów do picia, zwłaszcza herbaty, lub kawy. Natomiast alkohol nie jest wskazany w żadnej postaci.

Zalecane dawniej podłużne nacięcia obok miejsca ukąszenia nie są celowe. Zwykle niewiele jadu wypływa wtedy z krwią, a niefachowe wykonanie tego zabiegu grozi zakażeniem, uszkodzeniem nerwu, ścięgna, torebki stawowej lub większego naczynia krwionośnego. Stanowczo zabrania się nastrzykiwania rany roztworem nadmanganianu potasu, lub posypywania jej tym związkami, gdyż wywołuje to zgorzel i trudno gojące się rany.

Podstawowe leczenie pokąsanych polega na jak najwcześniejszym wstrzyknięciu surowicy przeciw ja-

dowi żmii, co powinien wykonać lekarz z uwagi na możliwość odczynów posurowicznych.

Wykorzystanie jądów węzowych przez człowieka ma zakres ograniczony. W starożytnym Egipcie okularnik, zwany węzem Kleopatry (*Naja haje*), symbol władzy faraonów, był używany do tracenia przestępców skazanych na śmierć. Natomiast Hotentoci używali do niedawna jadu węży *Bitis lachesis* (*Bitis arietans*) do zatruwania strzał.

Obecnie stosuje się jady węży w leczeniu oraz do badań laboratoryjnych. Trudności z ich wyizolowaniem wynikają stąd, że stanowią one mieszaniny różnych związków i rzadko wykazują jednokierunkowe działanie na określony układ lub narząd, a zwykle na cały ustrój. Niełatwo też zebrać duże partie jadu, aby jego przerób na jakiś specyfik był opłacalny. Tym niemniej istnieje szereg preparatów w formie kropli, maści oraz zastrzyków. Szczególnie dużo takich przetworów stosuje homeopatia. Zna je również

oficjalne leczenie alopacyjne. Jad żmii *Vipera ammodytes*, występującej w Europie południowej, stosują za granicą w postaci zastrzyków (*Viprasid*) jako środek uśmierzający silne bóle reumatyczne. Podobne, ale znacznie silniejsze działanie posiada jad kobry indyjskiej *Naja naja*. W formie zastrzyków (*Cobratoxin*) służy do uśmierzenia bólów wywołanych przez nowotwory złośliwe. W Polsce leczenie szpitalne używa preparatu Botropase (*Reptilase*). Jest to rozcieńczony i oczyszczony jad brazylijskiej żararaki *Bothrops jararaca* w ampułkach 1 ml i służy do zwalczania ciężkich krwotoków mięszowych.

Należy też wspomnieć, że wysuszone jady węzowe są wymieniane w katalogach niektórych firm zajmujących się produkcją i dystrybucją odczynników laboratoryjnych. Między innymi katalog angielskiej firmy Koch-Light na rok 1965 zawiera 33 pozycje jądów różnych węży.

STEFAN WITOLD ALEXANDROWICZ (Kraków)

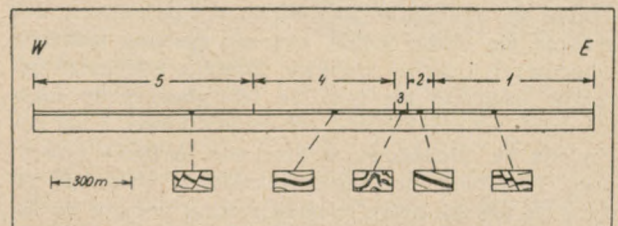
ZABURZENIA GLACITEKTONICZNE UTWORÓW MIOCEŃSKICH W TUROSZOWIE KOŁO ZGORZELCA

Łądowe osady miocenu występujące w okolicach Turowsza, Bogatyni i Żytawy (25–30 km na południe od Zgorzelca) są wykształcone głównie jako ropy, węgle brunatne oraz piaski ze żwirami. Osady te zawierają bogatą florę, wskazującą zdaniem H. Czeczot na dolny miocen. W poszczególnych odsłonięciach można obserwować, że wspomniane węgle, ropy i piaski miocenne są ułożone niemal zupełnie poziomo lub wykazują bardzo słabe, szerokopromienne zafałdowanie, o kątach upadów wahających się w granicach 0–5° (do 10°). Silne zaburzenie tych warstw zaznacza się jedynie lokalnie, zwłaszcza w ich stropowej części. W górnym poziomie odkrywkowej kopalni węgla brunatnego „Turów I” utwory miocenne są bardzo silnie pofałdowane i przecięte szeregiem drobnych uskoków. Ku dołowi struktury te zanikają, tak że niżej leżący pokład węgla brunatnego, dobrze widoczny w ścianie odkrywki, nie wykazuje żadnych tego typu zaburzeń. Mamy tu więc do czynienia z pofałdowaniem powstałym w wyniku zjawisk glaciektonicznych.

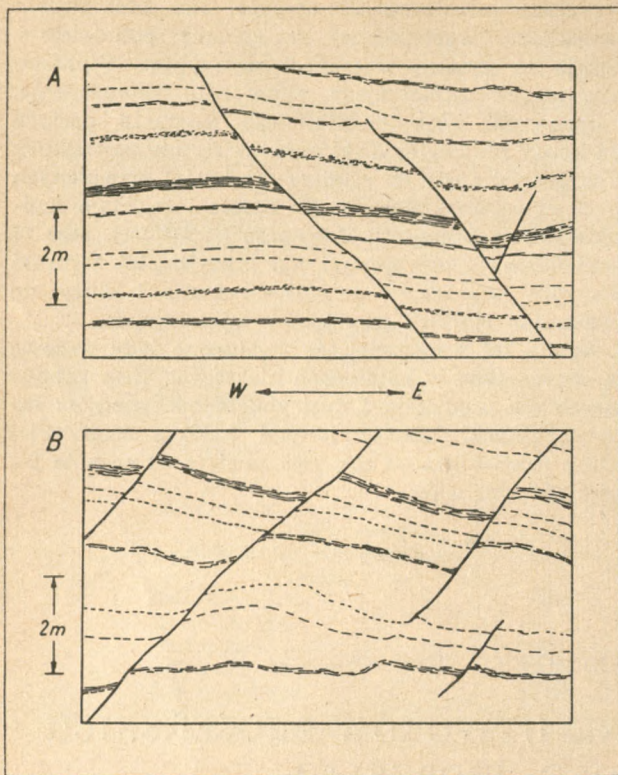
Struktury glaciektoniczne z Turowsza znane były szeregu badaczom, a między innymi J. Zwierzkiemu, H. Teisseyrowi i A. Jahnowi. Zdaniem E. Ciuka, powstały one „pod wpływem nacisku lodowego” oraz „zjawisk spływowych”. Spostrzeżenia dokonane przez Z. Wójcika pozwoliły temu autorowi na sformułowanie poglądu, że nacisk lodowca, który spowodował sfałdowanie warstw, był skierowany od wschodu ku zachodowi. Ponadto J. Łyczewska sugerowała możliwość wpływu ruchów podłoża miocenu na ukształtowanie się wspomnianych zaburzeń.

W profilu odsłoniętym na południowej ścianie odkrywkowej kopalni w Turowszu („Turów I”), ponad pokładem węgla brunatnego leży 30–40-metrowa seria ropy jasnoszarych, piasków ilastych z soczewkami żwirów oraz tłustych ropy białawoszarych

z cienkimi wkładkami lignitów i węgla ziemistych. Warstewki węgla brunatnych i ropy ciemnoszarych oraz czarnobrunatnych, swoją ciemną barwą wyraźnie kontrastują z piaskami i ropy jasnymi, co w znacznym stopniu ułatwia obserwację struktur fałdowych i uskokowych. Rekonstrukcja form glaciektonicznych możliwa jest dzięki przyjętemu systemowi eksploatacji. Koparka zbierająca zaburzone utwory ilasto-piaszczyste w nadkładzie głównego pokładu węgla pozostawia grzędy wysokości kilku do kilkunastu metrów, na których widoczne są zafałdowania i uskoki. Kierunek osi tych struktur jest w przybliżeniu prostopadły do kierunku ściany i wspomnianych grzęd, przez co z górnego poziomu odkrywki można obserwować naturalne przekroje geologiczne, ułożone równolegle do siebie, jak gdyby w formie blokdiagramu. Na podstawie zdjęć fotograficznych ściany odkrywki, powtarzanych corocznie przez cztery lata, zebrany został materiał umożliwiający próbę przestrzennej rekonstrukcji struktur glaciektonicznych na przekroju o długości ponad 2 km. Zaburzenia objęły jedynie wspomnianą serię utworów ilasto-piaszczystych, występujących w stropie głównego pokładu węgla brunatnego. Ze względu na



Ryc. 1. Rozmieszczenie struktur glaciektonicznych w ścianie odkrywki w Turowszu. 1 — strefa uskoku wschodnia, 2 — monoklina, 3 — fałd diapirowy, 4 — fałd wielkopromienny, 5 — strefa uskoku zachodnia



Ryc. 2. Typy struktur uskokowych. A — strefa uskoka wschodnia, B — strefa uskoka zachodnia

stan odsłonięcia, dolna granica tych zaburzeń nie jest zwykle wyraźnie widoczna, a przebiega ona na głębokości 20–30 m.

Na przekroju widocznym w ścianie odkrywki można wyróżnić kilka stref, wykazujących obecność różnych struktur fałdowych i uskokowych (ryc. 1). W kolejności od wschodu ku zachodowi są to:

1. strefa uskoka wschodnia,
2. monoklina,
3. fałd diapirowy,
4. fałd wielkopromienny,
5. strefa uskoka zachodnia.

To strefowe rozmieszczenie różnych rodzajów zaburzeń i ich charakter mają istotne znaczenie dla wnioskowania o genezie struktur glacictektonicznych z Turossowa.

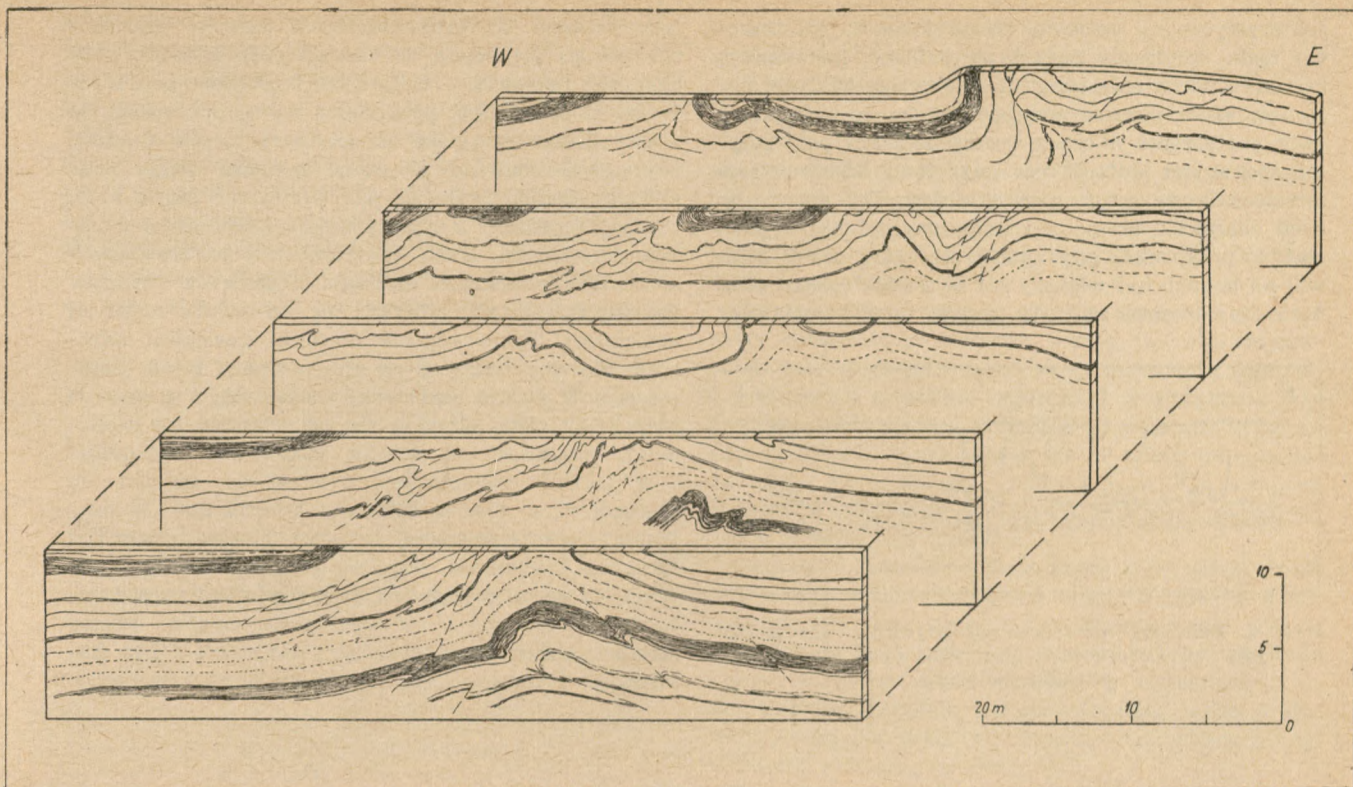
Strefa uskoka wschodnia obejmuje odcinek ściany o długości około 600 m. Warstwy są tu stosunkowo słabo zaburzone i wykazują zwykle poziome ułożenie lub tworzą szerokopromienne zafałdowania o bardzo małej amplitudzie. Charakterystycznymi elementami tej strefy są uskoki o płaszczyznach pochylonych w kierunku skrzydła zrzuconego (ryc. 2). Uskoki te występują jako struktury pojedyncze lub grupują się blisko siebie, tworząc systemy uskoków schodowych i formy zrębowe. Znaczna większość uskoków odznacza się tym, że ich płaszczyzny mają kierunki w przybliżeniu równoleżnikowe i są pochylone ku wschodowi, w kierunku skrzydła zrzuconego. Przeciwnie pochylone płaszczyzn wykazują jedynie te uskoki, które powodują zrzut warstw ku zachodowi. Kąty pochylenia płaszczyzn wahają się w granicach 50–80°. Wielkości zrzutów uskoków są na ogół nieznaczne i dochodzą do 1 m. Uskoki schodowe w większości przypadków mają podobne pochylenie płaszczyzn uskokowych co uskoki pojedyn-

cze. Składają się one zwykle z dwu lub trzech uskoków, przy czym przecięte przez nie warstwy często zapadają pod małymi kątami ku zachodowi. Formy takie przypominają uskoki antyetyczne, typowe dla struktur powstających w warunkach tensji (rozciągania). Formy zrębowe pojawiają się na ogół rzadko, a ograniczające je uskoki mają zwykle bardzo małą amplitudę (wielkość zrzutów wynosi kilkanaście lub kilkadziesiąt centymetrów). Niektóre małe uskoki wygasają ku górze lub ku dołowi, tak że zaburzają one jedynie część odsłoniętych warstw. Uskoki takie mogą również przechodzić we fleksury.

Ku zachodowi opisane uskoki stopniowo zanikają, a jednocześnie cały odsłonięty kompleks warstw wykazuje jednostajny upad 5–10° ku wschodowi. W obrębie tej monoklinalnej struktury, na odcinku około 90 metrów nie obserwujemy żadnych innych zaburzeń. Jedynie w zachodniej części tej strefy lokalnie obserwować można powierzchnie nieciągłości, wzdłuż których warstwy nasuwają się na siebie w kierunku od wschodu ku zachodowi. Płaszczyzny tych nasunięć są pochylone ku wschodowi pod kątem 20–30°, a amplituda nasunięć jest bardzo mała (do kilkunastu centymetrów).

Strefa fałdu diapirowego stanowi najbardziej efektywną część opisywanych zaburzeń glacictektonicznych i jej też poświęcano dotychczas najwięcej uwagi. Szerokość tej strefy jest stosunkowo nieznaczna (około 45 m), a widoczne tu warstwy tworzą małopromienne fałdy i są na siebie ponasuwane (ryc. 3). Przekroje przez tę strukturę, zestawiane w miarę postępu ściany wykazują, że oś omawianego fałdu podnosi się łagodnie ku południowi, a jednocześnie struktura stopniowo wygasa. W jądrze fałdu występuje siodło przechylone ku zachodowi. Na jego skrzydłach obserwujemy płaszczyzny ścięcia, wzdłuż których warstwy nasuwają się na siebie. Omawiane nasunięcia szczególnie wyraźnie zaznaczają się na zachodnim skrzydle antykliny. Pojawia się tu również wtórne zafałdowanie w formie siodła przechylonego ku wschodowi i częściowo złuskowanego, przy czym kierunek nasunięć jest tu przeciwny niż we wschodnim skrzydle głównej antykliny. Na przekrojach ukazujących wyższą część omawianej struktury widoczny jest fałd diapirowy o warstwach ustawionych niemal pionowo lub nawet odwróconych. W obrębie tego fałdu rozwija się system nasunięć o różnych kierunkach. Omawiana forma glacictektoniczna jest strukturą typową dla zjawisk kompresyjnych, powstających w wyniku dwustronnego nacisku bocznego.

Ku zachodowi strefa fałdu diapirowego przechodzi w znacznie słabiej zaburzony fałd wielkopromienny, który obejmuje ponad 500-metrowy odcinek ściany. W skład tego fałdu wchodzi szeroka i płaska synklika o bardzo łagodnie zanurzającym się zachodnim skrzydle. Kąty upadu warstw wahają się tu w granicach 5–15°. W obrębie omawianego fałdu można obserwować nieliczne, wtórne zaburzenia. Są to drobne uskoki i nasunięcia o charakterze form kompresyjnych. Wzdłuż ich płaszczyzn, pochylonych zwykle ku zachodowi, następuje nasuwanie się warstw od zachodu ku wschodowi, przy czym amplituda tych przesunięć jest mała (kilkanaście lub kilkadziesiąt centymetrów). W niektórych miejscach tworzą się małe łuski obalone ku wschodowi, które w swojej osiowej części mają wyraźnie wykształconą płaszczyznę nasunięcia, a w części górnej przechodzą stopniowo



Ryc. 3. Struktury fałdowe w strefie fałdu diapirowego (blokdiagram)

w wąskie fałdy o nieznacznej amplitudzie, przechylone ku wschodowi. Wszystkie te drobne zaburzenia grupują się we wschodniej części omawianej strefy, podczas gdy w części zachodniej ich nie obserwujemy.

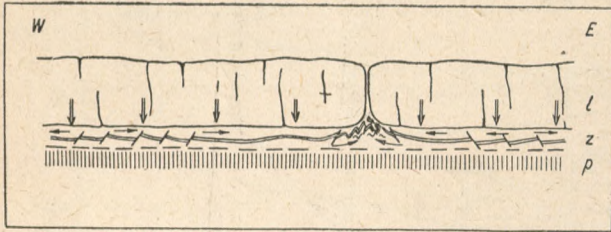
Strefa uskokowa zachodnia obejmuje duży odcinek ściany (około 800 m). Warstwy są tu na ogół słabo zaburzone i wykazują ułożenie poziome lub zbliżone do poziomego. Pospolicie występują uskoki i systemy uskoków, tworząc struktury schodowe, zrębowe i zapadliskowe. W większości przypadków płaszczynny uskoki są pochylone ku zachodowi, w kierunku skrzydła zrzuconego. Dotyczy to zwłaszcza uskoków pojedynczych i schodowych. Zaburzają one warstwy poziomo leżące lub pochylone pod małymi kątami ku wschodowi, przez co tworzą się formy charakterystyczne dla uskoków antytetycznych. W strukturach zrębowych pojawiają się również uskoki o płaszczynach pochylonych ku wschodowi, zrzucające skrzydła wschodnie. Większość uskoków grupuje się w niedużym oddaleniu od szerokopromiennego fałdu; ku zachodowi stają się one coraz radsze. Charakter opisywanych struktur, pochylenie płaszczyn uskokowych i kierunki zrzutów pozwalają na określenie ich jako formy powstałe w wyniku rozciągania (tensji), a więc podobnie jak we wschodniej strefie uskokowej.

Zaburzenia glacictektoniczne utworów mioceńskich w Turoszowie różnią się wyraźnie od innych tego rodzaju struktur, opisywanych przez różnych autorów z obszaru Polski i Niemiec. Wyniki badań opublikowanych między innymi przez E. Ciuka, S. Połtowicza, G. Vietego i O. Wagenbretha wskazują, że na obszarach objętych zlodowaceniem środkowo-polskim (lub jego odpowiednikiem) utwory czwartorzędowe i trzeciorzędowe w szeregu miejscach zostały sfaldowane w wyniku nacisku przesu-

wającego się lądolodu. W wielu przypadkach sfaldowanie to obejmuje kilkudziesięciometrową serię warstw, a obserwowane struktury pozwalają na określenie kierunku działającej siły (kierunku ruchu przesuwanego się lądolodu). Dotyczy to zwłaszcza fałdów obalonych oraz struktur o typie płaszczowin, tworzących się w morenach spiętrzonych. Formy glacictektoniczne z Turoszowa odznaczają się natomiast strefowym rozmieszczeniem różnych rodzajów fałdów i uskoków, o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego. W opisanym odsłonięciu centralne położenie zajmuje fałd diapirowy, który wytworzył się w wyniku nacisków skierowanych od wschodu i od zachodu (kompresja). Oba te kierunki wyraźnie zaznaczone są szeregiem drobnych nasunięć, rozwijających się na skrzydłach tego fałdu i na obrzeżających go formach wielkopromiennych. Po obu stronach fałdu diapirowego występują strefy uskokowe, których ogólny charakter wskazuje, że są to formy utworzone w wyniku rozciągania (tensji). Należy podkreślić, że uskoki takie mogą również powstawać pod wpływem nacisku skierowanego od góry, w wyniku czego deformowane warstwy pękają i rozsuwają się na boki. Zjawiska takie opisywał O. Wagenbreth z zaburzonych glacictektonicznie utworów trzeciorzędowych okolic Halle.

Szczegółową analizę i podział struktur glacictektonicznych przeprowadził na obszarze Niemiec G. Viete. Autor ten wyróżnił formy powstające w wyniku nacisku dynamicznego (bocznego) przesuwanego się lądolodu, oraz — znacznie rzadziej występujące — formy związane z naciskiem statycznym nieruchomego lodu (pod wpływem ciężaru płytów martwego lodu). Obserwacje przeprowadzone w Turoszowie zdają się wskazywać, że w opisanym przypadku mamy do czynienia z drugim rodzajem zaburzeń. Cha-

rakterystycznymi cechami takich form są: stosunkowo mała amplituda oraz brak jednego, określonego kierunku pochylenia struktur fałdowych, odkluc i nasunięć. W większości przypadków są to zaburzenia tworzące się już w czasie recesji lodowca pod dużymi, spękanymi płatami martwego lodu. Strefowe rozmieszczenie struktur glacitektonicznych, wykazujących charakter tensyjny i kompresyjny mogło powstać w przypadku, gdy nacisk statyczny masy lodowej na bokach był większy niż w środku (ponad strefą fałdu diapirowego). W dużym płacie martwego



Ryc. 4. Schemat powstawania struktur glacitektonicznych w Turoszowie pod wpływem statycznego nacisku lodowca

lodu istniała tu przypuszczalnie szeroka szczelina o kierunku zbliżonym do obecnie obserwowanej rozciągłości struktur fałdowych (północ—południe). W takim przypadku, przysycona wodą, przemarznięta i nadtapiana warstwa ilasto-piaszczystych osadów, tworzących nadkład głównego pokładu węgla brunatnego, deformowała się pod wpływem ciężaru lodu, tworząc struktury o typie uskoków i systemów uskoków tensyjnych. Ruch zgniatanych i rozsuwających się wzdłuż płaszczyzn nieciągłości pakietów utworów ilasto-piaszczystych odbywał się ku strefie najmniej obciążonej. Takie właśnie kierunki nacisków stycznych możemy odczytać po obu stronach fałdu diapirowego. W strefie uskokowej wschodniej i w obrębie monokliny ruch odbywał się od wschodu ku zachodowi, natomiast w strefie uskokowej zachodniej i w fałdzie wielkopromiennym — od zachodu ku wschodowi, a więc w kierunku przeciwnym. W centralnej części opisywanej struktury, bezpośrednio pod szczeliną lodowcową, warstwy zostały ściśnięte z obu stron, co spowodowało ich pofałdowanie i wypiętrzanie ku górze (ryc. 4). W ten sposób, między dwoma strefami uskokowymi utworzyła się strefa fałdu diapirowego i towarzyszące jej formy wielkopromienne.

ROMAN KRAJEWSKI (Kraków)

O OSUWISKU W CHODENICACH POD BOCHNIĄ

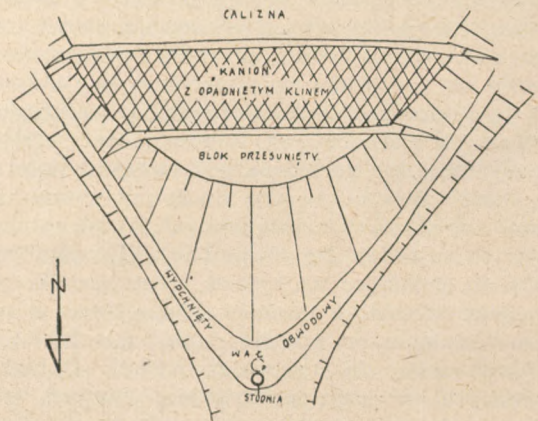
Wczesnym rankiem 31 października 1966 r. nastąpiło na przedmieściu Chodenice na zachód od Bochni osunięcie się kilkunastometrowego zbocza, połączone z rowowym zapadliskiem w jego zapleczu (ryc. 1). Ze względu na leżące w sąsiedztwie gospodarstwa wiejskie i domki jednorodzinne, powstało stosunkowo duże zainteresowanie tym osuwiskiem, co znalazło swój odgłos także w prasie krakowskiej i stołecznej. Atmosferę dla tych zainteresowań stworzyła niewątpliwie niedawna wielka katastrofa osuwiskowa w Aberfan na terenie Walii, która pochłonęła wiele istnień ludzkich. Osuwisko chodenickie pod żadnym względem nie jest współmierne z tamtejszym, już choćby biorąc pod uwagę jego skalę, charakter obsuwających się mas i wywołane nimi zagrożenie.



Ryc. 1. Widok na ścianę obsuniętego bloku. Na pierwszym planie powierzchnia opadniętego klina. — Fot. J. Salamon

Niemniej stanowi ciekawy przykład procesu samoczynnej niwelacji terenu, z którego różnymi aspektami człowiek stale się spotyka.

Sytuację terenową i przekrój przez osuwisko w Chodenicach ilustruje odręczny szkic (ryc. 2). Jak

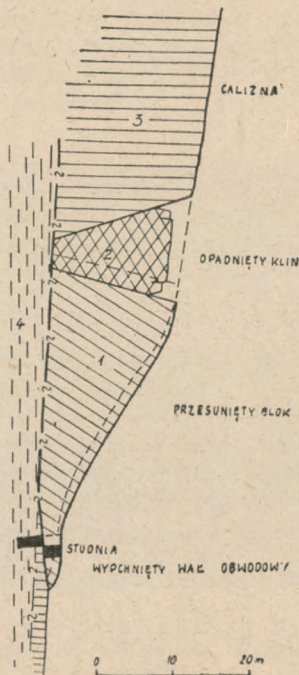


Ryc. 2a. Szkic i przekrój osuwiska w Chodenicach

widać z niego obsunięciu uległ trójkątny występ w całości słabo (10°) nachylonego, lecz stromo (30°) obramowanego, do 18 m wysokiego zbocza, o kubaturze rzędu kilkunastu tysięcy m^3 . Przesunął on się jako blok w kierunku północnym, w którym to istnieje ogólne nachylenie terenu. Wskutek tego ruchu ścięta została leżąca przed tym blokiem studnia i wałowato wypiętrzony (nie wyżej niż 1 m) grunt u stopy bloku. Przesunięcie kręgów studziennych nastąpiło na głębokości około 1 m od powierzchni a powyżej zwierciadła wody w studni. Ogólne przesunięcie

masy ziemnej oceniać można na około 2 m. Na zapleczu obsuniętego bloku powstał około 10 m szeroki „kanion” o głębokości do 3,5 m i stromych (70—80°) ścianach. Utworzył się on wskutek opadnięcia klina ziemi oderwanego przy zsuwaniu się odspojonego bloku. Stosunkowo bardzo małe przesunięcie mas ziemnych można tłumaczyć wklonowywaniem się ich między naturalne, niskie przeciwzbocza parowów obejmujących obsunięty blok.

Dane co do budowy geologicznej terenu osuwiska są dość skąpe, gdyż na powierzchni spostrzega się



Ryc. 2b. 1—2—3 — utwory lessu w poszczególnych partiach zbocza; 4 — utwory ilaste trzeciorzędu; —?—?— przypuszczalny kontur utworów ilastych i lessowych; --- — kontur zbocza przed obsunięciem

tylko utwory lessu, w dolnej części także wkładkę drobnoziarnistych piasków. Głębiej można oczekiwać trzeciorzędowych ilastych warstw „chodenickich” lub przewarstwiających się piaszczysto-ilastych utworów „grabowieckich”. W dalszym nieco sąsiedztwie utwory te mają strome nachylenie (do 60°) północne i są mocno zaangażowane tektonicznie (złustrowane). Kontakt lessów i warstw trzeciorzędowych sprzyja zapewne gromadzeniu się wody infiltrującej przez pokrywą lessową. Studnia założona u stopy zbocza przed około 2 laty, w miejscu wyróżniającym się zawilgoceniem, osiągnęła wodę na głębokości kilku m po odsłonięciu „kamienia” (zapewne wkładki piaszczystego zlepu z warstw grabowieckich), przy czym po odsłonięciu warstwy wodonośnej woda w studni wzniosła się do 2 m powyżej dna, a zatem miała charakter naporowy. Żadnych wcześniejszych oznak powstawania osuwisk nie spostrzeżono. Ze względu na nocną porę, w której osuwisko nastąpiło, nie ma też obserwacji co do jego przebiegu, przy czym snu okolicznych mieszkańców nie zakłóciły dodatkowe objawy, jakie mu mogły towarzyszyć.

Przyczyny osuwiska

Ogólnie biorąc naruszenie równowagi zbocza pozostaje w związku z jedną co najmniej spośród następujących przyczyn, a mianowicie:

— przeciążenia zbocza,

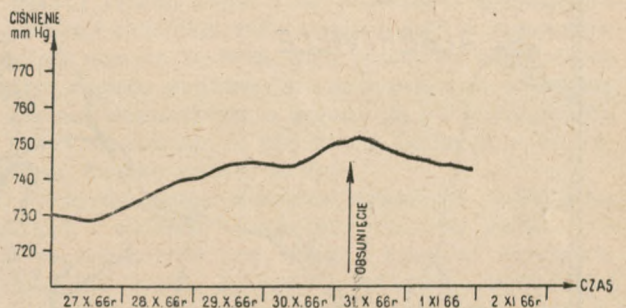
- zmniejszenia przekroju nośnego,
- pogorszenia własności mechanicznych,
- wystąpienia sił dodatkowych poza grawitacją.

Jednakże te ogólne powody mogą być następstwem różnorodnych czynników, a ponadto mogą się nakładać na siebie w rozmaity sposób. Tak np. przeciążenie zbocza może być wywołane przez jego zabudowę, nadsypanie (np. zwały kopalniane w Aberfan), lecz także przez wzrost ciężaru mas ziemnych nawilżonych wodą deszczową.

Zmniejszenie przekroju nośnego (podcięcie zbocza) mogą spowodować zarówno wkopy, wyrobiska górnicze, jak i podmycie przez wody płynące, a osłabienie własności pozostaje najczęściej w związku z oddziaływaniem szeregu czynników uwarunkowanych klimatycznie i wyrażających się w wietrzeniu, przemarzaniu, wysychaniu, suffozji, lecz najczęściej w zmianie konsystencji utworów ilastych i pylastych pod wpływem nawilgnięcia.

Jako siły dodatkowe poza grawitacją należy brać pod uwagę obciążenia dynamiczne — głównie typu sejsmicznego (trzęsienia ziemi, wstrząsy od wybuchów lub ciężkiej trakcji), lecz także obciążenia wywołane skutkiem zmian ciśnienia w atmosferze (nawet wahania ciśnienia barometrycznego, także drgania wytworzone przez odrzutowce przy przejściu do szybkości ponaddzwiękowej, itp.).

W konkretnym wypadku osuwiska w Chodenicach najprawdopodobniejszą przyczyną wydaje się być osłabienie własności skutkiem jakiegoś długotrwałego procesu typu wietrzeniowego. Byłoby to podmakanie



Ryc. 3. Wykaz ciśnienia atmosferycznego w okresie powstania osuwiska w Chodenicach

spągowej partii lessów w kontakcie z serią ilów chodenickich, może przez wodę przenikającą ze studni założonej przed kilku laty. Wielotygodniowa susza wyklucza bowiem bezpośredni wpływ wód opadowych. Przysłowiową „kroplą oliwy” w tym procesie mógłby być swoisty wzrost ciśnienia atmosferycznego zarejestrowany na wykresie barografu w Bochni (ryc. 3). Osiągnięte maksimum dobrze się zgadza z czasem powstania osuwiska.

Osuwisko, które w Chodenicach wzbudziło tak ogromne zainteresowanie, nie należy do zjawisk wyjątkowych w tamtym rejonie. Z samej Bochni można podać i inne ich przykłady, tak np. przed kilku laty na zboczu na północ od potoku Babica tworzyły się obsunięcia połączone nawet z uszkodzeniem domu i drogi. Z dalszej okolicy znane są stare osuwiska na górze Chełm nad Rabą i we wsi Moszczenica. Niestateczność wykazują skarpy głębszych wkopów drogowych przy szosie Kraków—Bochnia. Szereg osuwisk istnieje na zboczu wznoszącym się od południa nad

kotliną Wieliczki. Na zboczach naturalnych wspólną cechą tych osuwisk jest odpajanie wierzchniej pokrywy glin zwietrzelinowych lub utworów lessowych, po podłożu zbudowanym bądź z trzeciorzędowych utworów ilastych, bądź z łupków kredowych (rejon Wieliczki). W sztucznych wkopach (wcięcia dróg) obsunięcie obejmuje także same utwory ilasto-lupkowe, wykorzystując płaszczyzny uwarstwienia bądź stare powierzchnie zlustrowań, nachylone przeważnie ku

północy. Tam, gdzie te osuwiska sąsiadują z obszarami górniczymi (chętnie z tytułu ewentualnych uszkodowań) przypisuje się często winę osiadaniu powierzchni powodowanemu przez wyrobiska górnicze. Z zasady jednak, jak o tym świadczy szeroki rozwój tych zjawisk na terenach poza górniczych, przyczyny są niezależne od działalności człowieka i wyrażają naturalną dążność przyrody do zrównania powierzchni ziemi.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

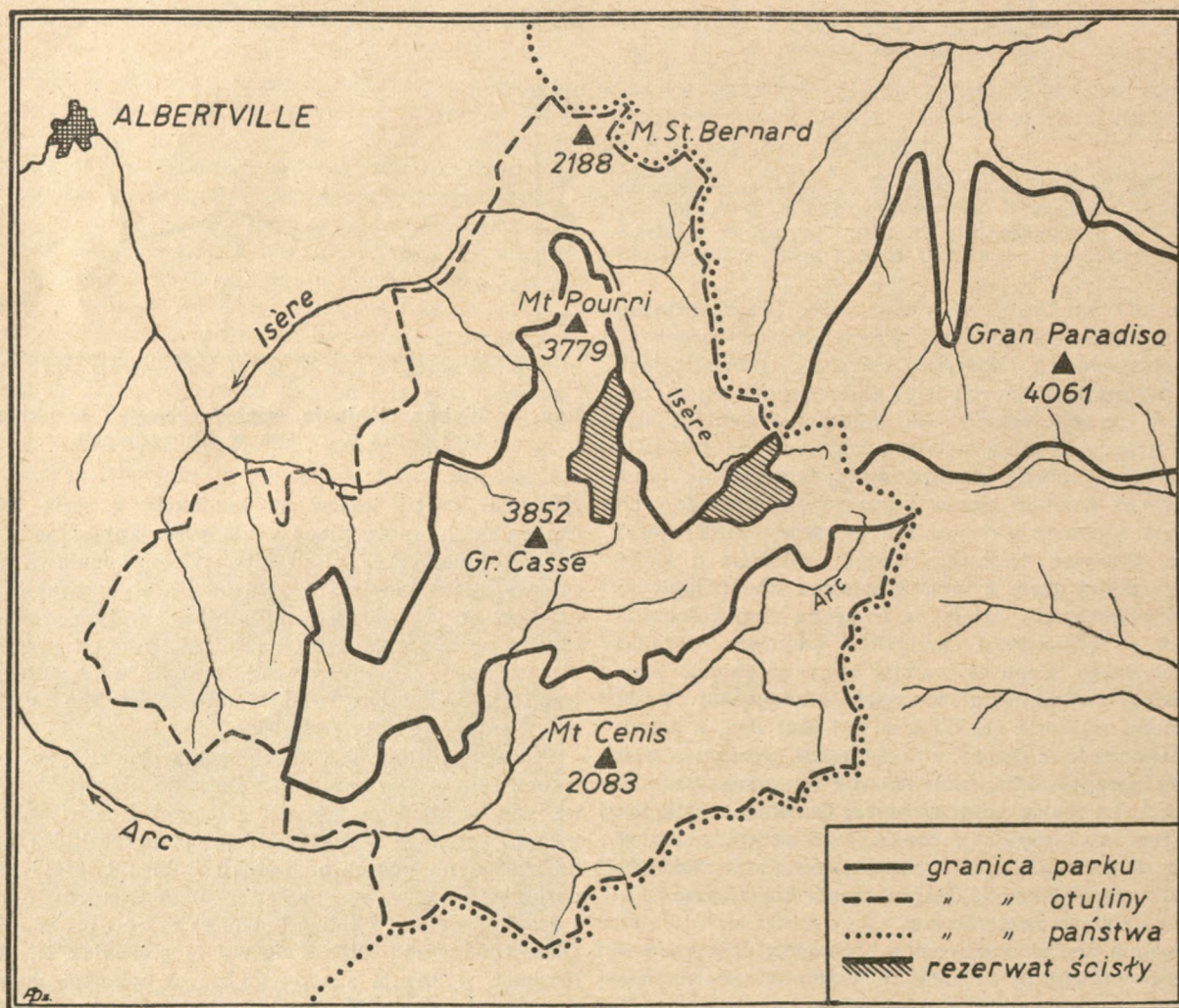
La Vanoise — pierwszy francuski park narodowy

Idea tworzenia pogranicznych parków narodowych zatacza coraz szersze kręgi na całym świecie. Odzwierciedleniem tego jest utworzenie w południowo-wschodniej Francji parku narodowego pod nazwą La Vanoise graniczącego ze słynnym włoskim parkiem Gran Paradiso (Wielki Raj).

Pierwszy francuski park narodowy La Vanoise został utworzony na mocy dekretu państwowego

z 6 lipca 1963 r. Jednak formalne, uroczyste otwarcie parku nastąpiło 26 czerwca 1965 r. W inauguracji wzięli udział oprócz ministra rolnictwa E. Pisani liczni goście z sąsiadujących krajów: Włoch, Szwajcarii i Niemiec.

Park narodowy La Vanoise obejmuje wspaniały, wysokogórski maszyn skalny zachodniego skłonu Alp Graickich (Alpy Zachodnie) w departamencie Savoy. Powierzchnia parku narodowego wynosi 45 090 ha, a w jego obrębie znajdują się dwa ściśle rezerwaty przyrody. Ponadto park otoczony jest dodatkowo strefą ochronną (otuliną) o powierzchni 142 400 ha.



Ryc. 1. Plan sytuacyjny parku narodowego La Vanoise

Łącznie więc park narodowy La Vanoise wraz z otuliną zajmuje $\frac{1}{3}$ część departamentu Savoy, a większość terenu z lasami stanowi własność państwowa (ryc. 1).

Park rozciąga się wzdłuż francusko-włoskiej granicy na przestrzeni 14 km, z czego 6,5 km przypada na sąsiedztwo z parkiem Gran Paradiso obejmującym wschodnie stoki Alp Graickich. W skład krystalicznego masywu obu parków narodowych wchodzi liczne, strzeliste szczyty, z których najwyższe to: Grand Casse (zw. Vanoise) — 3852 m n.p.m., Mont Pourri — 3779 m n.p.m. i Gran Paradiso — 4061 m n.p.m. Poza tym w obrębie otuliny znajdują się jeszcze inne znane szczyty, a mianowicie: Mały Św. Bernard — 2188 m n.p.m. i Mont Cenis — 2083 m n.p.m. wraz z przełęczą.



Ryc. 2. Fragment widoku na masyw górski parku narodowego La Vanoise (wg W. Widmann)

W krajobrazie masywu Vanoise wyraźnie zaznaczają się ostre, wysokie szczyty, lodowce, kotły i żłoby lodowcowe oraz doliny z licznymi potokami (ryc. 2). Przez obszar parku przepływają dwie większe rzeki z licznymi dopływami górskich potoków, na południu rzeka Arc, a na północy rzeka Isère. Isère o długości 290 km jest jedną z bardziej wodonośnych rzek Francji (lewy dopływ Rodanu) o średnim przepływie wody 360 m³/sek. Źródłiska obu rzek znajdują się w obrębie parku narodowego.

W dolnym reglu masywu Vanoise występują lasy dębowo-bukowe, a drzewostany szpilkowe sięgają do wysokości 2000 m n.p.m. Piętro alpejskie sięga do wysokości 3200 m n.p.m. Parki Narodowe La Vanoise i Gran Paradiso (56 000 ha) to jeden z dzikszych zakątków Alp, gdzie zachowała się największa ostoja niezwykle już rzadkiego koziorożca alpejskiego (*Capra ibex L.*)*.

W parku pod ochroną pozostaje roślinność i zwierzęta, a nawet noszenie broni jest karalne. Odstępstwo stanowi jedynie wędkarstwo na niektórych odcinkach rzek. Cały obszar parku z wyjątkiem rezerwatów ścisłych jest otwarty dla turystyki. Dyrekcja parku mieści się w Chambéry (stolica departamentu), a dyrektorem został dotychczasowy naczelny inżynier gospodarki wodnej i leśnej w departamencie Savoy — M. Bardel. Budżet państwowy dla parku La Vanoise na rok 1965 wyniósł 926 000 franków

i miał służyć na założenie 200 km sieci dróg turystycznych, wzniesienie lub odbudowę czterech schronisk alpejskich i wybudowanie siedziby administracyjnej w Chambéry.

A. Dzieczkowski

Z życia likaonów i szakali

Likaon *Lycaon pictus* Temm. jest zwierzęciem dużym i silnym o barwie czarnej z białymi i żółtymi plamami, nieregularnie rozszanymi po całym ciele. Charakterystyczną u niego cechą są szerokie, zaokrąglone uszy. Likaony podobnie jak wilk europejski polują stadami. Polowanie odbywa się w dzień lub w nocy przy świetle księżyca. Polega ono na gonieniu zwierzyny przy akompaniamencie urywanego szczekania. Szczekaniem tym straszą likaony zwierzęta, które w popłochu uciekają nieraz i do 30 km. Pogoń trwa aż do całkowitego wyczerpania ofiary. Gdy gonione zwierzę jest już bezsilne, pojedyncze likaony wyrwywają w biegu biednym ofiarom kawałki ciała, a następnie szarpną zębami, aż wykrwawiona ofiara pada martwa. Antylopy starają się ustrzec przed osaczeniem. Gdy dłużej już nie mogą uciekać, opierają się o gęsty krzak, aby likaonom uniemożliwić okrążenie i w takiej pozycji walczą o życie do ostatniej chwili. Ostre rogi antylopy przez jakiś czas utrzymują przeciwnika w dystansie; czasem nawet udaje się antylopie zabić kilka likaonów, ale w końcu ulega ona przeważającej liczbie napastników. Likaony szczególnie lęk budzą w gazelach i młodych antylopach i czynią wśród nich prawdziwe spustoszenia. Likaony zmieniają stale miejsce pobytu w poszukiwaniu nowych żerowisk, gdyż pozostając dłużej w jednym miejscu wyniszczają tam prawie całą zwierzynę. Likaony pozostawiają w gąszczu na pół zjedzoną zdobycz i nie wracają do niej więcej, zabijając inne zwierzęta. Rzadko zjadają padlinę.

Przyszła matka likaonów wyszukuje pustą jamę, czyści i wyściela trawą, przygotowując miejsce porodu. Każdy miot liczy zwykle 6 szczeniąt. Zdarza się, że kilka matek korzysta z tej samej wychowalni i w jednej jamie może być 12 i więcej sztuk. Małe likaony pozostają w wychowalni przez kilka miesięcy. W ostatnich tygodniach pobytu matka daje im mięso przez siebie nadtrawione wyrzucane wprost z gardła.

Z szakali najlepiej znany jest szakal z czarnym grzbietem (czaprakowy) *Canis lupaster* Ehrbg., którego hodowcy owiec uważają za wroga nr 1. Pokarm jego stanowią młode gazele, zające, myszy, szczury oraz ptaki i zółwie. Nie gardzi też owocami, jagodami i jajami ptasimi. Ludzie z czasem przyzwyczaili się do tego, że szakal stał się wrogiem hodowców owiec, ale ludzie sami wyniszczali jego pokarm naturalny i zmusili go tym samym do napadania na owce.

Szakal srebrzysty jest dużo mniejszy od czaprakowego. Ma typową szaro-srebrzystą barwę i bardzo puszysty ogon. Żywi się głównie dzikimi owocami, owadami, drobnymi ptakami i ssakami. Odgrywa ważną rolę w niszczeniu szczurów i myszy.

Najładniejszym z południowoafrykańskich jest szakal o ogromnych, prątkowanych uszach, najmniejszy ze wszystkich szakali o barwie ciemnoszarej i puszystym ogonie. Poluje zasadniczo w nocy, ale wychodzi również o świcie i w dzień. Nie jest bojaźliwy, a tworzyć może stada i do 30 sztuk. W krzakach i tra-

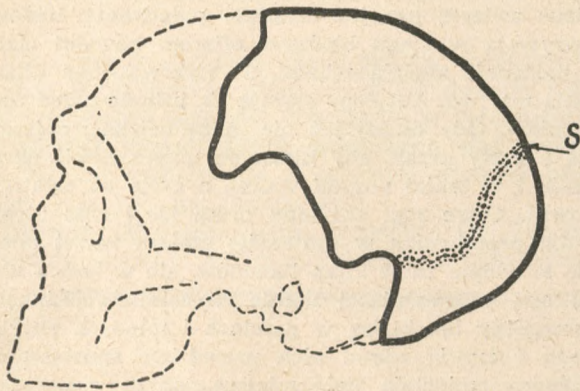
* Gran Paradiso ostoją koziorożca. Wszechświat 1963, Nr 11(1948), s. 267.

wie szuka termitów i myszy. Główny jego pokarm to przypuszczalnie termity. Te czynią spustoszenie w świecie roślin, niszcząc ich korzenie. Gdyby wytepliono szakala, termity stałyby się prawdziwą plagą dla świata roślinnego.

W. Bilewski

Odkrycie najstarszych szczątków wczesnoludzkich w Europie

Najnowszą sensacją paleoantropologiczną jest odkrycie śladów kultury oraz szczątków **praczłowieka** w miejscowości Vertesszöllös ok. 48 km na zachód od Budapesztu. Dr Andor Thoma, antropolog z Debreczyna, kustosz tamtejszego Muzeum, nadesłał w prywatnym liście kilka informacji dotyczących znaleziska, wyrażając zgodę na ich opublikowanie.



Kontur czaszki ze Swanscombe wykazującej wg A. Thomy pewne podobieństwa do węgierskiego praczłowieka. Linia kreskowaną zaznaczono brakującą część. S — szew węglowy

Eksploatacja stanowiska w Vertesszöllös trwa od 1963 r. W początkowych fazach poszukiwań natrafiano na ślady prymitywnej kultury otoczkowej w postaci rozłupywaczy i ciosaków wykonanych głównie z krzemienia i kwarcu, ale także z innych surowców. Badaniami archeologicznymi na tym stanowisku kieruje Laszlo Vertes z Muzeum Narodowego w Budapeszcie. Szczególne zainteresowanie obudziły szczątki ognisk w postaci węgielków drzewnych i nadpalonych kości, przy czym zauważono charakterystyczne wyprażenie kości długich z jednej tylko strony, z czego wyciągnięto wniosek, że praczłowiek węgierski wykorzystywał kości zwierzęce do obudowy palenisk.

Według informacji A. Thomy, wiek dolnoplejstoceński tych znalezisk jest pewny, określono go na pierwszy ciepły interstadiał zlodowacenia Mindel (Krakowskiego). W sierpniu 1965 r. natrafiono w Vertesszöllös po raz pierwszy na szczątki ludzkie. Były tam dwa osobniki, dziecko ok. 7-letnie, określone na podstawie uzębienia i łuska kości potylicznej dorosłego mężczyzny. Tymczasowe doniesienia Thomy znajdują się w druku w *Zeitschrift f. Morphologie u. Anthropologie* (Stuttgart) oraz w paryskiej *L'Anthropologie* i z pewnością wywołają dyskusję wśród antropologów. Autor określa znalezisko jako *Homo erectus* — *seu sapiens* — *palaeohungaricus*,

nova subspecies, z tym zastrzeżeniem, że był to wielkomózgi wariant praczłowieka o pojemności czaszki szacowanej na 1400 cm³. Równocześnie zwraca uwagę prymitywizm morfologiczny szczątków, wyrażający się między innymi w *cingulum* na mlecznym kle i w potężnym wale potylicznym dorosłego osobnika.

W najnowszych ujęciach systematyki człowiekowatych (*Hominidae*) wszystkie znaleziska pochodzące z dolnego plejstocenu i określane dotychczas jako *anthropus* (*Pithecanthropus*, *Sinanthropus*, *Protanthropus*, *Atlanthropus* etc.) włącza się do kopalnego gatunku *Homo erectus*. Thoma proponuje również jako imię własne znaleziska z Vertesszöllös zgodną z tradycją nazwę *Euranthropus*, zastrzegając jednak, że ma ona mieć jedynie potoczne znaczenie.

Jeśli datowanie geologiczne na dolny Mindel okaże się słuszne, wówczas praczłowiek węgierski będzie najstarszym szczątkiem ludzkim z obszaru europejskiego. Słynna żuchwa z Mauer pochodzi ze środkowego, a może nawet z górnego okresu tego glaciału.

Odkrycia kulturowe z Vertesszöllös przypominają prakultury znane z doliny rzeki Huang-Ho w Chinach, szczególnie z Czu-Ku-Tien i z Lantian. Jest jednak możliwe, jeśli znalezisko węgierskie okaże się rzeczywiście starsze od innych form wczesnoludzkich kręgu *anthropus*, że był to przedstawiciel zaawansowanej grupy dwunożnych *Australopithecinae* przekraczających „Rubikon ucłowieczenia”. Taką hipotezę wysunięto w *Unesco Features* (No. 487) wobec podobieństwa prakultury z Vertesszöllös do znalezisk „istoty przejściowej” z Tell Ubeidiya w Palestynie odkrytej w 1960 r.

Pewien niepokój budzi jednak ekspertyza morfologiczna Andora Thomy, który na podstawie łuski kości potylicznej określa przybliżoną pojemność czaszki *Euranthropus* na 1400 cm³, wskazując zarazem na niektóre podobieństwa do żeńskiej czaszki ze Swanscombe.

Dwie czaszki żeńskie ze Steinheim (Niemcy) i ze Swanscombe (Anglia), pochodzące z górnych warstw wielkiego interglacjału Mindel-Riss (Mazowiecki I), wzbudzały od chwili odkrycia (1933/1935) zasadnicze dyskusje. Trudno byłoby te dwa znaleziska umieścić w szeregu rodowodowym *Hominidae*. Bardziej kompletna czaszka ze Steinheim wykazuje niektóre cechy „sapiensowe”, np. wysoko sklepioną łuskę potyliczną w zaskakującym zestawieniu z wybitnymi wałami nadoczodołowymi i małą pojemnością, niewiele przekraczającą 1000 cm³. Czaszka ze Swanscombe natomiast zachowała się tylko w części potylicznej, z przylegającymi fragmentami kości ciemieniowych i wykazuje również wysokie sklepienie, a przy tym jest większa i jej pojemność szacuje się na 1275 cm³.

Obydwa znaleziska włączano niekiedy do spornej grupy *Homo praesapiens*, wywodząc od niej człowieka dzisiejszego z pominięciem fazy neandertalskiej. Inni autorzy widzieli w nich formy przedneandertalskie, włączając późniejszych neandertalczyków — przynajmniej częściowo — do rodowodu człowieka współczesnego.

Wyłania się pytanie, czy nowy podgatunek kopalny wyodrębniony przez Andora Thomę okaże się trwały w paleoantropologii. Watpliwości budzi również określenie przynależności gatunkowej: *Homo erectus seu sapiens*. Autor stoi na stanowisku, że wszystkie znaleziska wczesnoludzkie, którym towarzyszyła kultura, winny być właściwie włączane do

gatunku *H. sapiens*. Pogląd ten nie wydaje się słuszny. Między fazą *erectus* i fazą *sapiens* istniała jakościowa różnica poziomu ewolucyjnego wyrażająca się zarówno w cechach morfologicznych, jak w produkcji narzędzi (1. wyrabiane z jeanego surowca i trzymane wyłącznie w ręku, 2. kombinowane co najmniej z dwóch surowców i zaopatrzone w uchwyt, drzewce itp.). Poziom kultury z *vertesszöllös* odpowiada etapowi *erectus*, a nie *sapiens*. Wydaje się przeto, że diagnozę Andora Thomy należy skorygować w tym sensie, by skreślić alternatywne *seu sapiens*. Ponadto trzeba bardzo ostrożnie potraktować domniemaną pojemność szacowaną na podstawie fragmentu potylicy. Znaleźiska z *vertesszöllös* wykazują znaczny prymitywizm morfologiczny; Thoma podkreśla szczególnie potężny wał potyliczny, trudno z tym pogodzić tak dużą pojemność. Czaszka ze Swanscombe, nie wykazująca wau i mająca charakter „*sapiensowy*”, jest szacowana na 12/5 cm³, i ta pojemność przez niektórych ekspertów jest oceniana jako zawyżona; nie wydaje się więc, by opinia Thomy została przyjęta bez sprzeciwów. Prawdopodobnie, po wnikliwszej analizie, trzeba będzie zbyt wysoko szacowaną pojemność czaszki *Euranthropus* znacznie obniżyć. Nie podano dotąd do wiadomości pomiarów ani fotografii znaleziska węgierskiego, tak że trudno teraz zająć określone stanowisko. W każdym jednak razie należy zachować daleko idącą ostrożność i wystrzegać się pochopnych wniosków.

Andor Thoma zapowiada wznowienie prac wykopaliskowych na stanowisku *vertesszöllös* wiosną 1967 r. Dalsze odkrycia są potrzebne, by móc wyjaśnić stanowisko systematyczne tej nowo poznanej istoty wczesnoludzkiej.

Wanda Stęślicka

O owocowaniu i rozsiewaniu *Gleditsia triacanthos* L.

Dość pospolitym drzewem hodowanym w naszych parkach i ogrodach jest gledicja, nosząca także nazwę igliczni, z powodu rozgałęzionych twardych cierni. Drzewa te wyrastają do 30 m wysokości i pochodzą z subtropikalnej strefy Ameryki Północnej. W naszym klimacie iglicznie kwitną w pierwszej połowie czerwca. Kwiaty mają niepozorne, drobne, zielonawej barwy, poligamiczne. Po przekwitnięciu zawiązują owoce — strąki, jak u większości rodzajów i gatunków rodziny motylkowatych. Strąki te są przedmiotem zainteresowania zarówno w okresie wzrostu, jak i dojrzewania. Początkowo są zielone i już w stadium wzrostu skręcają się i wyginają sierpowato, na obu końcach są zwężone, na szczycie zaś zakończone 1,2 cm długości haczykiem. We wrześniu osiągają one swoje ostateczne rozmiary: 26—40 cm długości, 2,7—3,6 cm szerokości i 0,5—1,1 cm grubości (dane te podaje na podstawie pomiarów 100 strąków). Jeśli chodzi o szerokość strąków, to posiadają one przewężenia, przez skręcenie tworzą się na nich miejsca wklęsłe i wypukłe.

Okres dojrzewania strąków zaczyna się późną jesienią — w październiku, po opadnięciu liści z drzew. Przybierają one wtedy barwę ciemnobrązową i stają się skórzaste. Bardzo często, jeszcze niedojrzałe strąki opadają z drzew, zwłaszcza przy obniżkach tempe-



Poszarpane przez ptaki strąki igliczni leżące zimą na śniegu. — Fot. Z. Zwolińska

ratury (przymrozkach 3—4°C). Większość z nich jednak pozostaje na drzewach do połowy zimy, a nierzadko wiszą na drzewach aż do wiosny. Gledicja należy do drzew, których owoce najpóźniej u nas dojrzewają.

Strąki zbudowane są z trzech warstw tkanek: grubej zewnętrznej, mechanicznej (sklerenchymy), wewnętrznej — miększowej i błoniastej wyścielającej. Strąk zawiera 5—12 nasion, które umieszczone są po górnej stronie owocu, pojedynczo lub po dwa w zagłębieniach tkanki miększowej. Nasiona są płaskie, jajowatego kształtu (0,7—1 cm długości, 0,7—0,9 cm szerokości, 0,16—0,24 cm grubości); niedojrzałe są miękkie, dopiero w miarę dojrzewania stają się twarde, o gładkiej oliwkowobrązowej lupinie nasiennej.

Strąki igliczni należą do typu owoców nie otwierających się. Mogą przeleżeć na ziemi przez kilka lat i nie niszczej. Nasiona nie uwolnione ze strąka mają małe szanse kiełkowania.

Większe ptaki, takie jak gawrony (*Corvus frugilegus* L.), wrony (*Corvus coronae* L.) i sroki (*Pica pica* L.) w poszukiwaniu pożywienia w zimie rozszarpują swoimi dziobami leżące na ziemi strąki igliczni, spożywając tkankę miększową oraz niedojrzałe miękkie nasiona. Nasiona dojrzałych, twardej tkanki ptaki te nie zjadają, dlatego nie można im przypisać większego udziału w rozprzestrzenianiu się tych drzew, mimo że roznoszą ich strąki na nieduże odległości.

H. N. Ridley (1930, *The dispersal of plants*

throughout the world) zalicza owoce glediczji do typu hydrochorów. Pomimo że drzewa te rosną w ojczyźnie w głębi lądu, suche ich strąki są stosunkowo lekkie (ciężar ich wynosi 5—10 gramów) i mogą być przenoszone przez wiatr do rzek lub na wybrzeża morskie. Dostawszy się do wody strąki te unoszą się 1—2 dni na powierzchni, później nasiakają wodą (ciężar ich zwiększa się do 25 gramów) i opadają. Wyrzucone przez rzeki lub prądy morskie na brzegi mogą być ponownie splukane przez wodę i mogą odbywać dalsze wodne podróże.

Interesujące obserwacje poczynił Ch. Martins nad kiełkowaniem nasion niektórych roślin drzewiastych, przebywających w wodach morskich przez okres 40 dni. Między innymi poddawał kiełkowaniu nasiona *Gleditschia triacanthos*. Z 20 wysianych nasion igliczni wykiełkowało 4. Badania te świadczą o wielkiej odporności nasion na czynniki klimatyczne i chemiczne.

W. Wróbel-Stermińska

W pogoni za młodymi talentami naukowymi *

25 dorocznych konkursów dla wyłowienia młodych talentów naukowych w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej

Od roku 1942 odbywa się w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn. co roku interesujący konkurs: ma on na celu wyłowienie spośród absolwentów szkoły średniej, którzy w danym roku szkołę ukończyli, 40 najwybitniejszych jednostek mających zarówno zdolności do nauk przyrodniczych, jak i pasję naukową. To poszukiwanie młodych talentów, zwane *Science Talent Search*, urządza instytucja *Science Service* (służba nauki), a duże nagrody w wysokości kilku tysięcy dolarów dla najwybitniejszych laureatów i niższe nagrody dla dalszych zwycięzców konkursu daje *Westinhouse Educational Foundation*.

Pierwszy konkurs, w lecie 1942, był zaaranżowany na prędce, tak że tylko kilka miesięcy przed konkursem powiadomiono o nim młodzież kończącą szkołę średnią. Początkowo sprawdzano zdolności kandydatów testami, w następnych latach pisemnymi wypracowaniami dając szersze tematy do przedstawienia. Ostatnio ocenia się uczestników konkursu według prac naukowych, które wykonali, spisali i przedłożyli do oceny.

Uczniów, którzy w r. 1967 mają ukończyć szkołę średnią, zachęcono w maju 1966 opublikowanym ogłoszeniem, aby zaczęli się niezwłocznie przygotowywać do tego konkursu, który da laureatom wysokie nagrody pieniężne, stypendia oraz udostępnienie miejsca w wyższych szkołach. Jeszcze przed wakacjami winni zabrać się do sporządzenia planu swej pracy; praca ta ma wykazać, czy kandydaci mają zacięcie na zdolnych pracowników nauki, czy potrafią zaplanować badania nad danym zagadnieniem naukowym, wykonać je, a przy tym, czy wykazują samodzielność myślenia w podejściu do tematu. Opracowane zagadnienia nie mają być zbyt szerokie, ogólne; przedstawienie wyników dotychczasowych badań nie jest tu po-

trzebne. Radzi się wybrać węższy temat, który uczeń potrafi łatwiej opanować. W grudniu 1966 będą kandydaci poddani egzaminowi, który ma wykazać raczej ich zdolności i inteligencję, niż zasób wiadomości. Dalsze wskazówki tego ogłoszenia podają dziedziny, z których dotychczas opracowywano zagadnienia. Jest to astronautyka, astronomia, botanika, chemia, elektronika, fizyka, geologia, matematyka, medycyna, meteorologia, psychologia, rolnictwo, zoologia, żywienie. Ogłoszenie zachęca do szybkiego wybrania tematu pracy, zaznajomienia się z literaturą przedmiotu, do przeprowadzenia własnych badań, opisanie swych doświadczeń i obserwacji oraz wyciągnięcia z nich wniosków. Praca ta nie musi być w całości oryginalna, własna, do tego nie mają uczniowie zazwyczaj ani przygotowania, ani aparatury. Przy powtarzanych cudzych doświadczeniach należy jednak dać jakiś własny pomysł, oryginalną jakąś zmianę. Przy budowie, np. jakiegoś aparatu czy wyposażenia, nie wszystkie części muszą być własnego pomysłu, lecz należy zaznaczyć, co jest tu własnym osiągnięciem. W innych opracowaniach należy również podać, co jest własnym pomysłem, własnym wkładem. Należy się wzorować na sposobie pisania prac ogłaszanych w czasopiśmie naukowych z danej dziedziny. Praca przedstawiona na konkurs ma zawierać około tysiąca słów, może mieć dużo tablic, rysunków, fotografii ilustrujących przebieg i wyniki badań. Termin przesłania prac upływa 27. XII. 1966. Należy też podać o sobie informacje, które wraz z pracą i wynikami egzaminów ma wysłać nauczyciel przedmiotów przyrodniczych. Można też wprost się z tym zwrócić do Naukowych Klubów Ameryki w Waszyngtonie.

Dotychczas odbyło się 25 takich dorocznych konkursów. Z nich wybrano tysiąc laureatów, z których wielu miało swój udział w takich osiągnięciach, jak poznanie budowy atomu, zastosowanie energii jądrowej do celów pożytecznych dla ludzkości, rozszerzenie znanych granic wszechświata, poznanie budowy i działania żywych molekuł, jak również w wysiłkach prowadzących do tego, by człowiek mógł się zadomowić tak w przestrzeni kosmicznej, jak i w przestrzeni wewnętrznej, tj. w głębi oceanów.

Tegoroczny dwudziesty piąty, jubileuszowy konkurs wyłonił — jak zwykle — spośród 40 laureatów pięciu czołowych zwycięzców z różnych dziedzin wiedzy. Droga do pracy naukowej była dla niektórych z nich mozolna. Warto poznać ich sylwetki.

I tak pierwsze miejsce uzyskał Henry Wagner, którego spośród 2883 zgłaszających się kandydatów wybrano jako najbardziej obiecującego młodego naukowca tego konkursu. Wagner już jako młody chłopiec starał się dostać do chemicznego laboratorium. Po kilku latach starań został dopuszczony do pracy na okres letnich wakacji w laboratorium naukowym, gdzie uzyskał stypendium i przeprowadził badania własnego pomysłu nad sekwencją aminokwasów w alfa-chymotrypsynie, prowadzone pod nadzorem profesora, który go wprowadził w pracę naukową i kierował jego badaniami. Praca ta ukazała się drukiem pod nazwiskami obu współautorów: profesora i H. Wagnera. Interesuje się on żywo budową kwasów nukleinowych. Pragnie studiować chemię i pozostać dalej jako biochemik przy pracy naukowej.

Drugie miejsce przypadło 17-letniemu zapalonemu biologowi Barry J. Klyde, który już od najmłods-

* W Polsce podobne założenia mają tzw. „Olimpiady”, np. matematyczna, fizyczna itd.



III. PIENINY. Wrota przełomu Dunajca u stóp Trzech Koron

Fot. W. Strojny

IV. ŻŁOM ŚWIERKA (*Picea excelsa*) w Białowieżskim Parku Narodowym



Fot. J. L. Olszewski

szych lat — jak tylko zdoła sięgnąć pamięcią— żywo interesował się biologią. Gdy był w siódmej klasie, zainteresowała go genetyka, więc jako uczeń ósmej klasy podjął się czyszczenia klatek myszy doświadczalnych, aby mieć okazję do rozmowy z asystentami i studentami w nadziei, że dowie się od nich czegoś bliższego o badaniach genetycznych. Polecony przez swego nauczyciela szkolnego dostał się do zakładu genetyki, gdzie znalazł poparcie i miejsce do pracy. Tam też po 5 latach pracy, której poświęcał 25 godzin tygodniowo, chodząc równocześnie do szkoły średniej, ogłosił dwa studia nad zmianą żywotności semiletniego genotypu myszy dzięki sztucznemu doborowi.

Trzecią nagrodę uzyskał David R. Jefferson, 17-letni matematyk, który rozwinął nową trygonometrię twierdząc, że w dotychczasowej trygonometrii wybór trójkąta prostokątnego jest umową, a nie koniecznością. Chce dalej pracować nad zagadnieniami matematyki i filozofii.

Czwartą nagrodę uzyskał 18-letni archeolog i paleontolog Kevin R. Binns na podstawie swych prac nad odkopanym indiańskim cmentarzem, w którym widzi już wpływy kontaktu z chrześcijaństwem, o czym dotychczas nie wiedziano i czego nie przypuszczano. Jego nową metodą oczyszczania wykopanych przedmiotów przez przyrząd działający za pomocą prądu powietrza stosują już niektóre zakłady uni-

wersyteckie i muzea. Chce pracować w paleontologii.

Piątą laureatką jest 18-letnia Linda Sue Powers, która uzyskała to wyróżnienie i nagrodę za pracę nad zmianą barwy związków organicznych pod wpływem światła, podwyższonej temperatury albo zwiększonego ciśnienia. Praca jej wniosła poprawki do teoretycznych podstaw zrozumienia zmian barwy związków organicznych. Prócz tych badań zajmuje się budową rakiet i ich paliwem, skonstruowała soczewki do doświadczeń z światłem założywszy laboratorium w suterrenach domu, gdzie odkurzacz służył jako przyrząd wentylacyjny. Badała też środowisko i metabolizm konika morskiego. Marzy o doktoracie z fotochemii i chce dalej pracować naukowo w uniwersyteckim zakładzie.

Niższe miejsca i nagrody uzyskało 25 chłopców i 10 dziewcząt za prace i obiecującą postawę przyszłych naukowców.

Konkursy naukowe dla młodzieży w mniejszym zakresie urzadza się też na szczeblach regionalnych, lokalnych i szkolnych. Ta akcja szukania młodych talentów naukowych jest nie tylko wielką szansą dalszej możliwości pracy i wybicia się najzdolniejszych młodych naukowców, lecz także wielką szansą dla państwa wyłowienia wybitnych jednostek w społeczeństwie i nie zmarnowania, lecz pełnego wykorzystania ich zdolności.

Irena Vetulani

ROZMAITOŚCI

Poduszkowce w akcji. 1 maja 1966 r. otwarta została na kanale La Marche (pomiędzy Calais we Francji a Farnsgate w Wielkiej Brytanii) regularna międzynarodowa linia poduszkowcowa (a więc obsługiwana przez pojazdy poruszające się — mówiąc w największym skrócie — na sztucznie przez siebie wytworzonej poduszce — stąd nazwa — sprężonego powietrza), czynna codziennie pomiędzy majem a październikiem. Linie obsługuje wehikuł „Westland” typu SRN-6, który może unieść 36 pasażerów. Poduszkowiec ten waży 9 ton i ma 14 m długości. Jego szybkość maksymalna wynosi 60 węzłów, tj. 111 km/godz, szybkość podróżna — 45 węzłów (83 km/godz). Zbiornik paliwa o pojemności 1250 l benzyny daje mu zasięg 370 km. Pojazd może się jeszcze poruszać — acz przy zmniejszonej szybkości — na falach 2-metrowej wysokości. Nie potrzebuje omijać przeszkód niższych od 1,5 m. Od r. 1965 pięć poduszkowców tego typu działa w Danii, Norwegii i Szkocji.

W ciągu najbliższych 2 lat konstruktorzy zapowiadają wprowadzenie do normalnej eksploatacji nowego poduszkowca — tym razem prawdziwego olbrzyma wagi 160 t i pojemności 250 pasażerów plus 32 samochody lub wyłączenie 500 pasażerów — który otworzy, tym razem już na serio, epokę walki konkurencyjnej z klasycznymi promami kursującymi od dawna przez La Manche. Ma on mieć 4 silniki marki Bristol po 3400 KM każdy, co pozwoli na rozwinięcie maksymalnej szybkości 77 węzłów. Ten środek lokomocji morskiej będzie długi na 39 m i ma kosztować w przybliżeniu aż 2 mld franków. Nowy typ nazwany w skrócie „N 4”, będzie mógł posuwać się z szybkością 65 węzłów przy falach o wysokości 1—2 m, a przy 4-metrowych bałwanach — z prędkością 15—20 węzłów.

Linie przewozową będzie eksploatował szwedzki *Lloyd and Company*. Jazda, obliczona na 30—50 minut w jedną stronę, ma kosztować ok. 30 fr. Poduszkowiec jest bardzo wygodny, jeżeli chodzi o przystanie,

bo wystarcza mu zwykła pochylnia betonowa. W razie nagłej potrzeby może ją zastąpić zwykła plaża piaszczysta. Wszystko wskazuje na to, że w stadium praktycznej już realizacji wchodzi nowy, bardzo w swej technicznej rewolucyjności obiecujący środek komunikacji — na razie wodnej.

E. S.

Science et Vie 1966

Szosa przez Saharę. Wydaje się, że wychodzi ona już definitywnie z etapu planowania, przeprowadzonego przez Międzynarodową Federację Drogową. Wszystkie bezpośrednio zainteresowane kraje, a więc: Maroko, Algeria, Tunezja i Libia, dalej Egipt, Mauritania, Mali, Czad i wreszcie Niger postanowiły złączyć swoje wysiłki, aby sprostać ciężarom sfinansowania całej imprezy — 635 mln franków (nowych). Największą trudnością jest w tej chwili problem zapobieżenia zasypania szosy przez wędrujące piaski pustynne. Proponuje się w tym celu rozpostarcie po obu stronach drogi warstwy odpowiedniego niepalnego produktu naftowego, który mieszając się z piaskiem utworzyłby zestaloną i nie do wywiania powierzchnię ochronną.

E. S.

Science et Vie 1966

Trudności z Moho. Zwana tak w skrócie od swego odkrywcę, Jugosłowianina Mohorovičicia nieciągłość ta, która podściela skorupę ziemską dzieląc ją od niżej leżącego płaszcza nie przestaje fascynować geofizyków. 4—5 lat temu radzieccy specjaliści zaproponowali nową, rewolucyjną technikę dotarcia do niej. Wierzenia miał dokonać spiczastego kształtu reaktor atomowy z szybkimi neutronami, a więc o niewielkiej objętości, a za to bardzo wysokiej temperaturze. Wgłębiałby się on przez całe miesiące w skałę i to zarówno pod wpływem samego swego

ciężaru, jak i — przede wszystkim — wytwarzanego ciepła. Tę ideę podjął też i doprowadził do krańcowej — jak się wydaje — śmiałości amerykański wulkanolog, profesor W. M. Adams z uniwersytetu hawajskiego. A wszystko w zamiarze rozwiązania nieprzewidywanych trudności, na jakie natrafili badacze radzieccy. Oto okazało się z rozważań teoretycznych, że reaktor nie mógłby przekazywać żadnych informacji z głębokości 10—12 km, gdyż po prostu skały nad nim zamknęłyby się, zaciskając co dopiero nawiercony otwór, podobnie jak to się dzieje z lodem, gdy przeciskać przezeń jakiś gorący przedmiot.

Według pomysłu amerykańskiego reaktor wiertniczy miałby się składać z dwóch części: dolnej, ciężkiej, właściwie „świdra” oraz — i tu zaczyna się zuchwałość — górnej, lekkiej, która uwolniłaby się u celu i „wypłynęła” na powierzchnię niczym korek, ponownie wypalając sobie drogę, tym razem od dołu do góry. Ta właśnie część byłaby zasobnikiem informacji o przebitych skałach. Tu jednak zaczyna się prawdziwy koszmar techniczny: jak zbudować reaktor, znacznie lżejszy od otoczenia, którego to reaktora jądro z uranu lub plutonu musiałyby być z konieczności bardzo gęste. Jakiż zresztą metal (i to tak bardzo lekki) potrafiłby znieść temperatury potrzebne do stopienia skały? Problem pasjonujący, ale i chyba zarazem świadczący o jakimś postępującym rozbracie między nauką a techniką.

Science et Vie 1966

E. S.

Zagadnienie właściwej konserwacji produktów przemysłowych zawierających kwas cytrynowy i jego pochodne. Ostatnio wykazano, że kwas cytrynowy i jego syntetyczne homologii (kwasy alfa-hydroksywielokarboksylowe), stosowane w przemyśle chemicznym, farmaceutycznym i spożywczym, w obecności jonów niektórych metali (magnezu, manganu, kobaltu, miedzi, niklu i żelaza) ulegają rozkładowi. Na przykład, kwas cytrynowy w środowisku alkalicznym uwalnia z jednej tylko cząsteczki aż cztery protony, ulegając równocześnie rozpadowi na kwas octowy oraz szczawiooctowy. Badacze brytyjscy przypuszczają, że w tym wypadku zachodzi bardziej złożony proces. Potwierdzeniem tych przypuszczeń są wyniki pomiarów spektrofotometrycznych, wskazujące na obecność nowego związku pośredniego, dwukarboksyłanu acetonu. Ponadto autorzy zaznaczają, że tego typu rozkład kwasu cytrynowego zachodzi nawet w środowisku zupełnie pozbawionym obecności jakichkolwiek enzymów. W analogiczny sposób przebiega proces rozkładu homologów kwasu cytrynowego. I tak np. z kwasu izocytrynowego powstaje kwas formylbursztynowy, z kwasu jabłkowego — jego semialdehyd itd.

W świetle wyników powyższych badań zachowanie wymaganych warunków odnośnie do kwasu cytrynowego i jego przetworów, stosowanych masowo w przemyśle spożywczym i chemicznym, jest słuszne i uzasadnione.

Nature 1965

W. J. P.

Nowsze badania nad budową cząsteczkową hormonów trzustki. Jak wiadomo, trzustka (*pancreas*) posiada dwojaką czynność wydzielniczą: enzymatyczną (do przewodu pokarmowego) oraz endokrynogenną, polegającą na wydzielaniu do krwiobiegu insuliny oraz glukagonu, hormonów białkowych o działaniu antagonistycznym (insulina obniża, glukagon natomiast podwyższa poziom glikozy w krwi). Pomimo zasadniczych różnic w czynności fizjologicznej obu wymienionych hormonów oraz w ich budowie strukturalnej (cząsteczka glukagonu posiada budowę łańcuchową, insulina — pierścieniową z dwoma międzyłańcuchowymi wiązaniami dwusiarczkowymi) wykazano ostatnio w Goettingen fragmentaryczne podobieństwo budowy cząsteczkowej glukagonu i insuliny, mianowicie: 1) obecność identycznych aminokwasów w niektórych fragmentach obu cząsteczek (seryny, treoniny i tyrozyny), przy czym jedna piąta część wszystkich aminokwasów cząsteczki glukagonu

posiada analogiczne odpowiedniki w cząsteczce insuliny oraz 2) wykazano bardzo zbliżone, a niekiedy identyczne odległości (w Angstroemach) pomiędzy analogicznymi resztami aminokwasowymi a węglem alfa każdej z dwóch cząsteczek.

W. J. P.

Nature 1966

Unumo zamiast nurka, czy też laboratorium podwodne? Ostatnio skonstruowano robota-nurka, który się doskonale spisuje. Nazwano go unumo (*universal underwater mobot*). Pracuje on na głębokościach niedostępnych dla człowieka, porusza się po dnie, rękami nastawia kamerę telewizyjną, kieruje światła podwodne i obsługuje aparat sonarowy. Pracował już na głębi poniżej 240 m, gdzie przymocowywał drucianą linkę do przewodu, wkładał i wyjmował sztyfty w umocnieniach i pobierał próbki z dna oceanu.

Unumo pracuje przy poszukiwaniu terenów naftowych dla jednej z firm wydobywających ropę z pól położonych poniżej dna morskiego. Unumo ma już swych braci-mobotów, których mogą wynajmować firmy pragnące pracować na wielkich głębokościach. Jest to najkosztowniejszy na świecie nurek, lecz pracuje na terenach niedostępnych dla najlepszych i najlepiej wyposażonych nurków, jest jednak mniej kosztowny niż podwodne laboratoria z załogą ludzką.

Takie laboratorium podwodne „Star II”, długości 5,5 m, schodzące do głębokości 360 m, mogące przebywać pod wodą przez 8 godzin, było do niedawna uważane za najnowocześniejsze urządzenie do badań głębi wód. Pozostało ono jednak w tyle za ostatnim krzykiem techniki w tym kierunku, laboratorium podwodnym „Star III”, które ma 7,6 m długości, pracuje na głębi 600 m. Jego wyposażenie w aparaturę naukową waży tonę. Posiada dwuosobową załogę, która kieruje jego ruchami na wszystkie strony. Ręką tego podwodnego laboratorium jest długie ramię zakończone kleszczami, które potrafią z dna morskiego delikatnie ująć małe zwierze, a także podnieść kilkunastokilogramowy ciężar. Do tego ramienia można przytwierdzić różne narzędzia, np. nożyce do cięcia kabli.

I. V.

Implantat kostny u człowieka ze spreparowanej kości cielecej. Nowy preparat z kości cielecych, znany pod nazwą boplant, od r. 1960 używany jest z powodzeniem w Stanach Zjednoczonych Am. Płn. jako implantat kostny u człowieka. Wiele tysięcy operacji dokonano za pomocą boplantu. Jeszcze szersze jego zastosowanie może spowodować zamknięcie „banków kostnych”, którym niektóre osoby zapisują w testamentach swe kości, a czasem rodziny godzą się na wyjęcie kości z swych zmarłych krewnych i przekazanie ich do banku kostnego. W takich bankach kości te są przechowywane ze szczególnymi, kosztownymi ostrożnościami w stanie zamrożonym. W razie potrzeby służą chirurgom do zastąpienia lub „załatania” kości u człowieka. Rolę tę obejmuje teraz w dużej mierze boplant, do którego po wszczepieniu do organizmu człowieka wnika szybko i obficie naczynia krwionośne, a po pewnym czasie zastępuje go nowo tworząca się kość gospodarza.

Niełatwo było uzyskać taki preparat. Jest on wynikiem 8 lat żmudnych badań i doświadczeń nad takim przerobieniem kości i chrząstki cielecej, by organizm nie potraktował jej jako ciała obcego. Zwykle organizm nie przyjmuje obcej tkanki. Broni się przed nią. Doświadczenia nad wytworzeniem boplantu polegały w dużej mierze na usunięciu z kości cielecych substancji powodujących reakcje gospodarza, któremu wszczepia się preparat. Osiągnięto to w skomplikowanym procesie obejmującym 35 kolejnych osobnych etapów produkcji. Toteż przerobienie kości cielecej na preparat gotowy do wszczepienia w organizm człowieka trwa przeszło 6 miesięcy.

Boplant jest wytwarzany w różnych wielkościach i kształtach. Zamknięty sterylnie w próbkach może być przechowywany w temperaturze pokojowej przez 2 lata nie tracąc swych cennych właściwości.

I. V.

Neon dla nurków. Nurkowanie, to nie tylko poławianie pereł, wydobywanie wraków zatopionych jednostek morskich, badania dna morskiego w miejscach, w których szuka się złóż naftowych i ma się przeprowadzać wiercenia za ropą naftową itp., to także sprawa interesująca naukowców badających głębie oceanu, a więc przyrodników pobierających próbki z dna morskiego, obserwujących życie w głębi i na dnie wód, robiących tam zdjęcia filmowe, archeologów badających kultury zatopione przed wiekami, oceanografów i innych badaczy. Trzeba więc, aby nurkowie mogli schodzić na duże głębie, przebywać tam przez dłuższy czas, przeprowadzając swoje zadania, a przy tym porozumiewać się między sobą oraz z załogą statku, z którego się spuścili. Dlatego też ciągle nie szczędzi się wysiłków prowadzących do udoskonalenia ekwipunku nurka, a zwłaszcza do dostarczenia mu takiej mieszanki gazowej do oddychania która by pozwoliła na sprawne wykonanie powierzonych zadań. Jak się przekonano, powietrze przy ciśnieniu, jakie panuje na wielkich głębokościach, nie jest odpowiednią do oddychania mieszaniną gazów. Azot wdychany pod takim ciśnieniem sprawia, że nurek czuje się jak pijany. Toteż próbowano zastąpić azot helem. Ten szlachetny gaz zmieszany z tlenem nie odurza nawet przy nurkowaniu do 200 m, powoduje jednak takie zaburzenie mowy, że porozumienie się z nurkiem oddychającym taką mieszaniną gazów jest utrudnione, jego mowa jest niezrozumiała. Przeprowadzono więc próby z innym gazem szlachetnym — neonem i okazało się, że gaz ten nie upaja, jak się tego obawiano, a nurek oddychający taką mieszaniną ma głos wysoki, metaliczny, ale wyraźny i czuje się dobrze. W tej atmosferze działa i myśli bez zaburzeń. Próby te nie są jeszcze ukończone, nie przeprowadzono jeszcze badań nad długotrwałym oddychaniem taką mieszaniną gazów na dużych głębokościach.

Mieszanina dwóch gazów szlachetnych: neonu i helu z tlenem ma dać — jak przypuszczają — najlepszą atmosferę dla nurka i pozwoli mu zejść poniżej 200 m w głąb oceanu.

I. V.

Czysta słodka woda z wody morskiej i z zanieczyszczonych rzek, dzięki nowej metodzie „odwrotnej osmozy”. Znalezienie opłacalnego sposobu wytwarzania wody słodkiej, zdatnej do picia, z wody morskiej było jeszcze przed kilkunastu laty zagadnieniem palącym; rozpisywano konkursy z wysokimi nagrodami dla twórców takiej opłacalnej metody. Ważkość problemu słodkiej wody narasta wraz z coraz to większym zapotrzebowaniem dobrej wody dla ludzi, dla rolnictwa, przemysłu, komunikacji oraz w miarę coraz to większego zanieczyszczania rzek przez zakłady przemysłowe. Toteż poszukiwania coraz to lepszego sposobu otrzymywania wody słodkiej są stale w toku, mimo że na całym prawie świecie „fabryki” wody słodkiej są w ruchu i przerabiają wodę morską na wodę słodką, nadającą się do picia, którą rozprowadzają wodociągi do całych miast. Najczęściej stosowane metody oparte są na 5 różnych zasadach, a mianowicie na destylacji z wieloma jej wariantami, na zamrażaniu, na hydratyacji, na elektrodializie i na tzw. odwrotnej osmozie. Zajmijmy się tu pokrótce tą ostatnią metodą przedstawioną światu naukowemu po raz pierwszy w r. 1953. Odwrotną osmozą nazwano przenikanie przez odpowiednią błonę wody w kierunku przeciwnym niż przy bardzo powszechnym zjawie-

sku osmozy, a więc wychodzenie czystej wody z środowiska zasolonego. Dzieje się to dzięki użyciu dużego ciśnienia na słoną lub zabrudzoną wodę i zastosowaniu specjalnie skonstruowanej błony, przez którą przechodzi tylko czysta woda, a zanieczyszczenia, jak bakterie, wirusy, różne zabrudzenia, środki czyszczące, sole mineralne i inne związki chemiczne pozostają w zbiorniku nieprzetłoczone. Błona ta, to klucz całego zagadnienia; jej warstwa zwrócona do wody brudnej czy słonej jest zbita, gęsta, cienka, warstwa zaś zwrócona do wody czystej, słodkiej ma budowę lżejszą, porowatą. Dotychczas jednak nie wiadomo dokładnie, jak ta błona działa, nie rozumie się mechanizmu jej pracy. W toku są intensywne badania nad wyszukaniem trwalszego tworzywa, z którego wytwarza się te błony, bo dotychczas używane błony niszcza się stosunkowo szybko. Również pracuje się nad ulepszeniem sprawności tej błony.

Ta metoda odcyszczania wody nadawać się ma szczególnie do uzyskania czystej wody z rzek skażonych zanieczyszczeniami przemysłowymi. Zakład oczyszczający wodę tą metodą budowany jest obecnie w Kalifornii i ma mieć wydajność około 200 000 litrów dziennie, a projektuje się budowę takich zakładów o wydajności dwadzieścia razy większej. Cena wody tak uzyskanej jest około dwukrotnie niższa, niż cena wody z dotychczasowych wytwórni słodkiej wody. Ten niski koszt wytwarzania wynika w dużej mierze z tego, że proces odcyszczania jest prosty i przebiega w temperaturze pokojowej, nie zużywa więc tyle energii, co przy innych sposobach wytwarzania wody słodkiej.

I. V.

Zestaw pożywek wysyłanych do ubogich, ekonomicznie zacofanych krajów z przeznaczeniem dla niedożywionych lub wręcz głodujących dzieci musi być bardzo starannie dobrany, aby pomoc ta dała jak najlepsze wyniki. W następstwie długotrwałych badań prowadzonych szczególnie w Stanach Zjednoczonych Ameryki Płn., skąd najobficiej płynnie pomoc dla niedożywionych dzieci, ustalono pewne typy zestawów takich mieszanek i proporcje ich składników. W skład tych mieszanek wchodzi zazwyczaj: mąka kukurydziana, odtłuszczona mąka sojowa, chude mleko w proszku, witaminy i sole mineralne. Dodatek soli mineralnych jest ważny. Szczególnie bowiem dla organizmów rosnących, a więc dla dzieci potrzeba — celem uzupełnienia ich skąpego pożywienia — soli mineralnych, głównie soli zawierających wapń i fosfor.

Solami odżywczymi starał się dzieciom uzupełnić ich marne odżywianie w czasie ciemnej nocy okupacji niemieckiej prof. Kazimierz Białasze wicz. W okresie międzywojennym był naszym czołowym fizjologiem-biochemikiem, kierownikiem jedynej podówczas w Polsce katedry fizjologii porównawczej zwierząt; zmarł w roku 1943. W czasie okupacji, w Warszawie, opracował on odpowiedni zestaw soli odżywczych mający niedożywionym w czasie wojny dzieciom dostarczyć tych potrzebnych do rozwoju pierwiastków, których im nie zapewniało w wystarczającej ilości skromne pożywienie. Takie mieszanki soli odżywczych, według opracowania prof. Białasze wicza, były wytwarzane na szerszą skalę w Warszawie i służyły naszym dzieciom w czasie wojny.

I. V.

Wyróżnienie polskich i radzieckich botaników

Wybitni polscy botanicy prof. Wł. Szafer i prof. F. Górski otrzymali godność członków honorowych Wszechzwiązkowego Towarzystwa Botanicznego ZSRR.

Na członka zagranicznego Polskiej Akademii Nauk powołany został wybitny specjalista w dziedzinie fizjologii roślin, prof. A. Kursanow.

Doroczne nagrody miesięcznika «Problemy»

Nagroda popularnego miesięcznika naukowego *Problemy* za popularyzację wiedzy została przyznana: prof. Waleremu Goetlowi za popularyzację geologii oraz ochrony przyrody i jej zabytków, prof. Zofii Kielan-Jaworowskiej za popularyzację paleontologii oraz prof. Włodzimierzowi Zonnowi za popularyzację astronomii.

RECENZJE

Klaus Paysan: *Naturfotografie für Jedermann* (Fotografia przyrodnicza dla każdego). Stuttgart 1963, Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde Franckh'sche Verlagshandlung, 8°, 122 str., 42 rys., 70 fot. czarno-białych i 8 barwnych. Cena 96 zł.

Fotografia w ostatnich latach weszła na stałe do naszego życia w sposób lawinowy, a jednocześnie jakby niedostrzegalny. Szybki rozwój jej bazy technicznej, a z drugiej strony ogromne społeczne zapotrzebowanie, wyznaczyło fotografii różnorakie funkcje,

od pamiątkarskiej poprzez dokumentalną aż do samodzielnej gałęzi sztuki.

Niemale zadania spełnia ona w naukach przyrodniczych, gdzie aparat fotograficzny stał się po prostu nowoczesnym, prawie idealnym notatnikiem kształtów, barw i zjawisk zachodzących w przyrodzie. Trudno sobie obecnie wyobrazić działalność jakiegokolwiek, nawet najmniejszej placówki naukowej, która nie korzystałaby z fotograficznej dokumentacji w swej pracy. Stąd ogromną ilość środków i czasu przeznaczają się na opanowanie i uprawianie tej niełatwej sztuki. Pomimo tego, na próżno będziemy szukać w polskiej literaturze odpowiedniej pozycji (ostatnia:



Ryc. 1. Okładka książki recenzowanej. — Repr. J. Hereźniak



Ryc. 2. Mrówka ruda leśna. — Repr. J. Hereźniak

J. Urbański, 1949, *Fotografia przyrodnicza*, Wyd. Popul.-nauk. Wiedza Powszechna zes. VI z cyklu: *Fotografia dla wszystkich*, str. 47, 23 fot. czarno-białe).

Dlatego stosowne wydaje się odnotowanie książki doświadczonego fotografika przyrody Klausa Payssana pt: *Naturfotografie für Jedermann* (Fotografia przyrodnicza dla każdego). Niewielka ta publikacja wyszła w serii podręczników pomocnych w praktyce naukowo-badawczej i adresowana jest do szerokiej rzeszy tak początkujących, jak i zaawansowanych miłośników fotografii przyrodniczej.

Na tekst książki składają się dwie zasadnicze części: teoretyczna i praktyczna.

W pierwszej autor podaje czytelnikowi podstawowe wiadomości z zakresu teorii fotografii, z uwzględnieniem potrzeb fotografii przyrodniczej. Znajdujemy tu rozdziały na temat: wyboru aparatu, głębi ostrości, materiału negatywnego, ekspozycji praktycznej, wywoływania, fotografii barwnej, sprzętu pomocniczego itp.

Druga część zapoznaje czytelnika z techniką wykonywania zdjęć całych biotopów, poszczególnych grup systematycznych roślin i zwierząt oraz przyrody nieożywionej. Z ciekawszych, warto wymienić rozdziały poświęcone: metodyce wykonywania zdjęć z bliskich odległości i makroskopowych, technice fotografowania roślin i zwierząt w akwarium oraz fotografii zwierząt w locie i w ZOO.

W ostatnim rozdziale autor podjął kłopotliwy temat, aktualny również w polskich środowiskach fotograficznych czy fotografia przyrodnicza jest tylko dokumentem, czy również sztuką?

W odszukaniu poszczególnych problemów poruszanych w książce pomaga czytelnikowi zamieszczony na końcu skorowidz rzeczy.

Na podkreślenie zasługuje zwięzła i popularna forma tego wydawnictwa, przy jednocześnie dość szczegółowej i wyczerpującej stronie merytorycznej. Zaznacza się to choćby w bardzo pomysłowych podpisach rysunkowych pod zdjęciami, informujących o warunkach technicznych w jakich wykonano zdjęcie. Ponadto cały szereg zagadnień rozwiązano bardzo trafnie w sposób graficzny za pomocą wykresów i doskonałych, niejednokrotnie dowcipnych rysunków (42 szt.).

Dużym walorem książki są starannie dobrane i reprodukowane zdjęcia autora (70 czarno-białych, 8 barwnych + 2 na obwolucie), ilustrujące omawiane działy fotografii przyrodniczej.

Fotografia przyrodnicza dla każdego w sposób syntetyczny porusza rzadko podejmowany temat fotografii przyrodniczej i jest godna polecenia wszystkim miłośnikom przyrody, amatorom sztuki fotograficznej.

J. Hereźniak

SPRAWOZDANIA

Symposium IBP w Polsce

Głównym zadaniem Międzynarodowego Programu Biologicznego (IBP) jest określenie produktywności i przepływu energii w różnych ekosystemach naszej planety. We wstępnej fazie trwania IBP (1964—66), każda z kilku sekcji tego międzynarodowego przedsięwzięcia uczonych, odbywa spotkania robocze na temat metod i zakresu badań.

Władze centralne IBP zleciły prof. K. Petruszewiczowi i Polskiemu Komitetowi MPB organiza-



W środku prof. K. Petruszewicz, kierownik Instytutu Ekologii PAN i organizator symposium, obok prof. J. G. Skellam z Anglii, matematyk-ekolog, zatrudniony w Radzie Ochrony Przyrody

cję symposium na temat metod i badania produktywności wtórnej (zwierzęcej) w ekosystemach lądowych. Po dwóch latach żmudnych przygotowań symposium odbyło się w dniach 30. VIII—5. IX. 1966 w pięknym Domu Zjazdów PAN w Jabłonnej koło Warszawy. W zjeździe wzięli udział ekolodzy z 12 krajów: Austrii, Belgii, Czechosłowacji, Finlandii, Francji, Japo-

nii, Kanady, USA, Wielkiej Brytanii, Włoch, ZSRR i Polski. Kierownictwo naukowe zjazdu spoczywało w rękach wiceprezydenta IBP, przewodniczącego Polskiego Komitetu Międzynarodowego Programu Biologicznego prof. dr K. Petruszewicza oraz sekretarzy tego Komitetu dr A. Kajakowej i dr L. Ryszkowskiego. Nad strona organizacyjną czuwał mgr J. Wiltowski.

Symposium to miało charakter wybitnie roboczy, stąd grono uczestników ograniczono do osób wygłaszających referaty, w rezultacie liczba ich nie przekraczała 60 osób.

Celem symposium było przedyskutowanie i ustalenie metod i zakresu badań nad produktywnością wtórną ekosystemów lądowych, a także uzgodnienie terminologii dla nowych pojęć tej dziedziny badań.

Organizatorzy jeszcze przed symposium rozesłali do wszystkich zaproszonych gości komplety powielonych pełnych tekstów referatów i prac. Obecnie wszystkie materiały z symposium są przygotowane do druku i w 1967 r. ukażą się w formie odrębnego tomu.

Po 4 referatach ogólnych pierwsze 3 dni obrad poświęcono głównie produktywności i bioenergetyce kręgowców, w dniach następnym zajmowano się wyłącznie bezkręgowcami. Program przewidywał zebrania robocze zarówno w godzinach przed-, jak i popołudniowych, tak że dziennie wygłaszano i dyskutowano około 10 prac. W godzinach wieczornych odbywały się zazwyczaj nie planowane w programie posiedzenia i niekiedy burzliwe dyskusje trwające do późnych godzin nocnych. Właśnie z tych dodatkowych dyskusji wyłonił się ostateczny program badań nad bioenergetyką i produktywnością ekosystemów lądowych.

Udział polskich delegatów w pracach zjazdu był znaczny. Na ogólną liczbę 52 referatów, 18 wygłosili Polacy. Większość tych referatów dotyczyła rezultatów już ukończonych prac, co świadczy o dużym zaangażowaniu polskich ekologów w pracach Międzynarodowego Programu Biologicznego.

Rezultatem obrad było ustalenie ramowego programu badań, a także terminologii dotyczącej produktywności. Postanowiono rozpocząć właściwy okres badań IBP w lipcu 1967, który będzie trwał 5 lat tj.

do roku 1972. Na sympozjum dokonano podziału bardzo rozległego problemu jakim jest produktywność ekosystemów lądowych na bardziej specjalistyczne i węższe działy. Stworzono specjalistyczne grupy robocze zajmujące się np. dużymi trawożernymi ssakami, gryzoniami, płazami, ptakami-ziarnojadami, bezkręgowcami, organizmami glebowymi itd. Wybrano koordynatorów tych grup i ustalono terminy spotkań roboczych. Postanowiono także zorganizować dla biorących udział w badaniach IBP 3 kursy metodyczne, z zakresu radiobiologii w USA, bioenergetyki w Polsce lub w Wielkiej Brytanii i matematycznych opracowań w Wielkiej Brytanii.

Zgodnie z tradycją zjazdów przyrodniczych urządzono dla uczestników sympozjum szereg atrakcyjnych wycieczek i imprez. Zorganizowano wycieczkę autokarem do stolicy, połączoną z obejrzeniem opery. Jeden dzień został poświęcony na zwiedzenie pracowni i powierzchni doświadczalnych Stacji Terenowej Instytutu Ekologii PAN w Dziekanowie Leśnym. Podczas zwiedzania wszędzie uderzała wielka staranność w przygotowaniu pokazów i krótkich wykładów (nawet w terenie), co świadczyło o dużym wysiłku pracowników Instytutu i wzbudziło duże uznanie u zwiedzających. Duże zainteresowanie wzbudziły między innymi eksperymenty przeprowadzone przez entomologów na Łąkach Strzeleckich, prace nad gryzoniami i dzikami.

Na zakończenie sympozjum zorganizowano kilkudniową, bardzo atrakcyjną wycieczkę na Pojezierze Mazurskie i do Białowieży. Goście zwiedzili Stację Terenową Instytutu Ekologii PAN w Mikołajkach i Zakład Badania Ssaków w Białowieży, oraz Białowiecki Park Narodowy. Kilka osób gościło w Zakładzie Ewolucjonizmu Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, zwiedzając również niektóre katedry zoologiczne w nowym gmachu Collegium Biologicum.

Rezultaty sympozjum świadczą o tym, że inicjatywa zorganizowania go w Polsce była słuszna. Sympozjum to, tak bardzo udane pod względem naukowym i organizacyjnym, stało się nie tylko wielkim sukcesem organizatorów, lecz także zasłużoną reklamą polskiej ekologii.

A. Drożdż

Dwudziestolecie Ligi Ochrony Przyrody w Piotrkowie Trybunalskim

W dniu 16 października 1966 r. Oddział LOP w Piotrkowie Tryb. obchodził swój jubileusz „Dwudziestolecia”. Uroczystość tę włączono do obchodu 1000-lecia Państwa Polskiego. W sposób imponujący obchodził Piotrków Tryb. 20-lecie powstania Ligi Ochrony Przyrody. W niedzielę tysiąc piotrkowian, a przede wszystkim młodzież Szkół Podstawowych, Średnich Ogólnokształcących i Zawodowych zebrała się na placu Hali Targowej, by po wysłuchaniu przemówienia wiceprezesa Zarządu Oddziału LOP — prof. Czesławy Fietkiewiczy przemaszzerować ulicami Piotrkowa niosąc różne emblematy, hasła i transparenty o tematyce ochroniarskiej przy dźwiękach dwóch orkiestr z zakładów przemysłowych, które są czynnymi członkami zbiorowymi LOP (Huta Szkła

„Kara” i Zakłady Przemysłu Bawełnianego im. M. Nowotki).

W udekorowanej sali Szkoły 1000-lecia im. Wł. Jagiełły, prezes Oddziału dr Józef Filipczak oraz wiceprezes Zarządu Okręgu z Łodzi mgr inż. Jerzy Janowski witali serdecznie przybyłych z terenu województwa, powiatu oraz z Warszawy działaczy Ligi, jej przyjaciół, sympatyków i delegacje młodzieżowe.

Przy stole przydialnym zasiedli czołowi przedstawiciele władz, organizacji i instytucji. Po powitaniu gości oraz wszystkich zebranych działaczy Ligi z terenu województwa, miasta i powiatu, mgr J. Janowski przekazał wiceprzewodniczącemu PMRN mgr E. Millerowi — członkowi Zarządu Oddziału dalsze przewodnictwo obrad.

W serdecznych słowach złożyły gratulacje i życzenia dalszej owocnej pracy w Lidze — delegacje szkół podstawowych, średnich i zawodowych — na ręce Prezydium, ofiarowując wiązanki świeżych kwiatów. Słowo wstępne wygłosił prof. Uniw. Łódzkiego z Katedry Systematyki i Geografii Roślin prof. dr J. Mowszowicz mówiąc na temat *Szkodliwych wpływów cywilizacji na przyrodę*, a o dorobku dwudziestolletniej działalności LOP w Piotrkowie mówił długoletni prezes Zarządu Oddziału — dr J. Filipczak. Następnie wiceprezes Zarządu Okręgu mgr inż. J. Janowski złożył obszernie sprawozdanie z działalności Zarządu Okręgu LOP w Łodzi za rok 1965 i I półrocze 1966 r. podkreślając znaczenie uroczystości obchodu Dwudziestolecia Ligi Ochrony Przyrody na ziemi Piotrowskiej i dziękując wszystkim za dotychczasową ofiarną działalność w Lidze, a szczególnie długoletniemu działaczowi, prezesowi Oddziału dr J. Filipczakowi, życząc mu długich lat życia i owocnej pracy dla LOP.

Na zakończenie przedstawiciel Zarządu Głównego LOP mgr J. Daszkiewicz podkreślił w swoim przemówieniu znaczenie żywego ruchu Ligi Ochrony Przyrody w województwie łódzkim, powiecie i mieście Piotrków oraz wręczył wieloletniemu zastępcy działaczom dyplomy. W miejscu obrad — w hallu Szkoły zorganizowano cieszącą się dużym powodzeniem wystawę dorobku LOP w Piotrkowie.

W godzinach popołudniowych w lesie na Wierzejach (N-ctwo Meszcze) ZHP zorganizował z okazji 20-lecia LOP oraz tygodnia ochrony przyrody, ognisko połączone z quizem na temat ochrony przyrody. Zwycięzcy quizu otrzymali z rąk prezesa Oddziału LOP dr J. Filipczaka oraz kier. ref. leśnictwa inż. M. Kowalskiego piękne, ilustrowane książki o tematyce z ochrony przyrody, ufundowane przez PPRN w Piotrkowie. Przy ognisku do zebranej młodzieży przemówił prof. J. Mowszowicz.

Uroczystości 20-lecia LOP były dobrą okazją do uświadomienia społeczeństwu codziennej potrzeby ochrony przyrody, która tak wiele znaczy dla naszego zdrowia. Obrady przebiegły w przyjaznej atmosferze oraz w zrozumieniu rzeczywistych i wielkich idei ochrony przyrody, pozostawiając po sobie najlepsze wspomnienia i wniosły nowy zapał do dalszej pracy na niwie ochroniarskiej na Ziemi Piotrowskiej.

M. Kowalski

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 4.
Nakład 5032+168 egz. Format A4, ark. wyd. 4,75, druk. 3 $\frac{1}{2}$ +2 wkł., papier ilustr. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 80 g
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 2. XII. 1966. Podpisano do druku 6. II. 1967. Zamówienie 917/66 R-44
Druk ukończono w lutym 1967. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4.

ADRESY ODDZIAŁÓW POL. TOW. PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

Bydgoszcz	— Pl. Weysenhoffa 11
Gdańsk-Wrzeszcz	— Al. Zwycięstwa 42, Z-d Biologii A.M.
Katowice	— ul. Jagiellońska 28
Kraków	— ul. Podwale 1
Lublin	— ul. Dąbrowskiego 13, W. S. I. Dziekanat (mgr H. Pawłowska)
Łódź	— Park Sienkiewicza
Olsztyn-Kortowo	— Wyższa Szkoła Rolnicza, Zakł. Chemii Og. blok 38
Poznań	— ul. Grunwaldzka 189, Instytut Ochrony Roślin
Puławy	— Osada Pałacowa
Szczecin	— Al. Powstańców 72, Zakład Medycyny Sądowej
Toruń	— ul. Sienkiewicza 30/32
Warszawa	— Pałac Kultury i Nauki piętro 19, pok. 1916
Wrocław	— ul. Cybulskiego 30, I p.

ZAWIADOMIENIE

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

rok 1945	nr nr 3	po 0.72	za egzemplarz
„ 1964	„ „ „ 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 (łączone 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, 5, 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 13.—	za egzemplarz (komplet)	
„ 1960	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ 1961	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)	
„ 1962	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)	
„ 1963	„ „ „ 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz	
„ 1964	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)	
„ 1965	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz (komplet)	
„ 1966	„ „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12	po 6.—	za egzemplarz
„ „ „ „ 7—8 (łączony)	po 12.—	za egzemplarz	

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 10 dnia miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty.

Cena prenumeraty:

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

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

Egzemplarze numerów zdezaktualizowanych można nabywać w Przedsiębiorstwie 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 — Wzornictwa 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.

