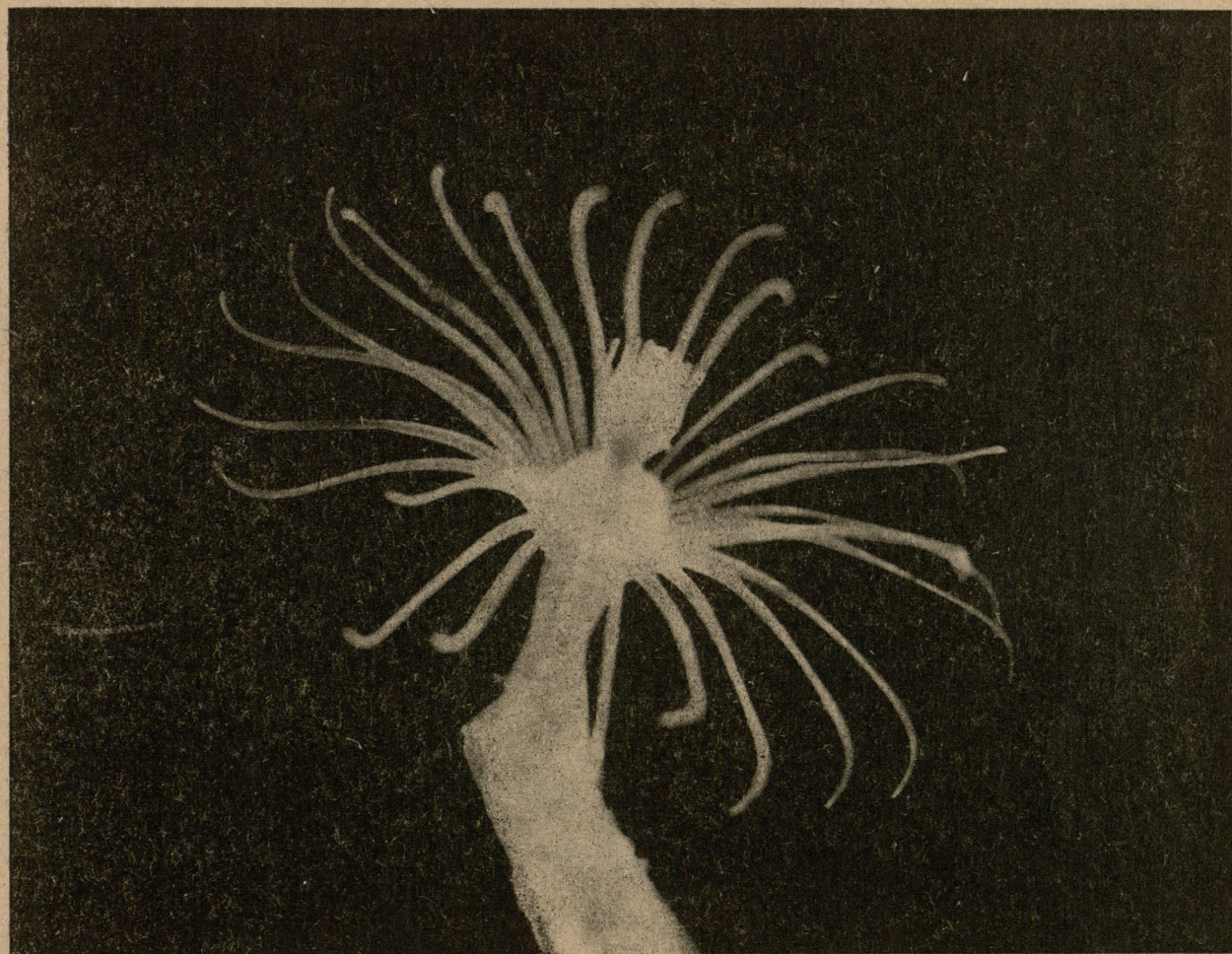


WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA



PAŹDZIERNIK 1964

ZESZYT 10

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE

TREŚĆ ZESZYTU 10 (1958)

Srodoń A., Roślinność, klimat i stratygrafia późnego plejstocenu Polski	209
Książkiewicz M., Historia wody morskiej	213
Micherdziński W., Nie tylko taniec — także głosy pszczół	214
Stopa R., Afryka kolebką człowieka	216
Maślankiewicz K., Jan Nowak	222
Drobiazgi przyrodnicze	
Czy Rabka jest wilgotna? (Cz. Trybowski)	224
Naturalna „aspiryna” roślinna (W. J. Pajor)	226
Czerwonaki (<i>Phoenicopterus ruber</i> L.) karmią swe pisklęta płynem zawierającym krew	226
Rozmaitości	227
Kronika naukowa	
Philip Henry Kuenen dr <i>honoris causa</i> Uniwersytetu Jagiellońskiego (M. Książkiewicz)	228
Recenzje	
R. Teichmüller Krefeld: Das Steinkohlengebirge südlich Essen (J. Piątkowski)	229
S. i A. Jachowiczowie: Kiedy węgiel był zielony (Z. Maślankiewiczowa)	229
W. Koszarski: Bogactwa mineralne Dolnego Śląska (K. Maślankiewicz)	230
Sprawozdania	
Powstanie Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika (R. Gradziński)	230
I Ogólnopolskie Sympozjum Genetyczne (M. J.)	230
Sprawozdanie z sesji naukowej pt. Geologia Regionu Krakowskiego (M. Książkiewicz)	231
Sprawozdanie z wycieczki przyrodniczej O/Łódzkiego PTP im. Kopernika do Puław, Kazimierza i Nałęczowa w dniach 1—2 maja 1964 r.	232

Spis plansz

- I. BOBRY NA JEZIORZE WIGRY przepływają zalewisko. — Fot. W. Puchalski
- IIa. PAPROĆ KARBOŃSKA. — Fot. J. Małecki
- IIb. PAPROĆ KARBOŃSKA. — Fot. J. Małecki
- IIIa. OWOCOSTAN JEŻOGŁÓWKI GAŁĘZISTEJ, *Sparganium ramosum* Huds. — Fot. J. Kopton
- IIIb. POZIOMKA POSPOLITA, *Firagaria vesca*. — Fot. J. Kopton
- IVa. RAK PUSTELNIK, *Eupagurus bernhardus*. — Fot. S. Kujawa
- IVb. RAK PUSTELNIK, *Eupagurus prideauxi*. — Fot. S. Kujawa

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE

ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

PAŹDZIERNIK 1964

ZESZYT 10 (1958)

ANDRZEJ ŚRODOŃ (Kraków)

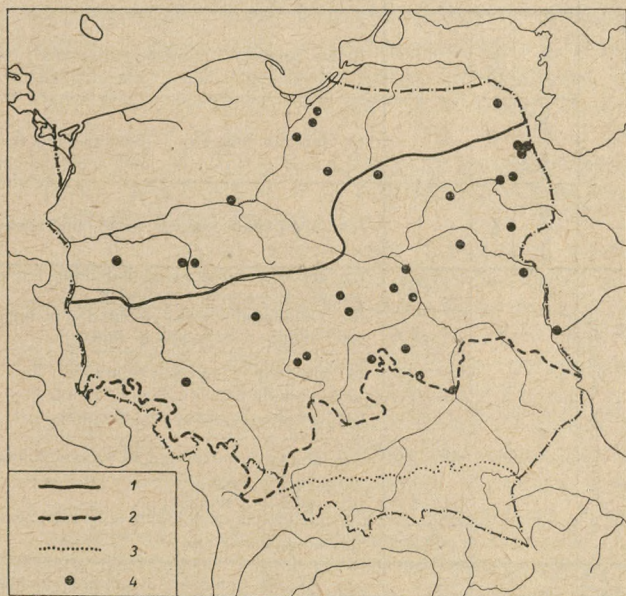
ROŚLINNOŚĆ, KLIMAT I STATYGRAFIA PÓZNEGO PLEJSTOCENU POLSKI

Wielkie wahnienia klimatu są podstawą podziału czwartorzędu na okresy glacialne i przedzielające je ciepłe okresy interglacjalne. Wahnienia mniejsze, jakie miały miejsce w czasie transgresji i regresji lądolodów, noszą nazwę stadiałów i odpowiadających im interstadiałów. Większą część czwartorzędu obejmującą te wahnienia nazywamy plejstoceniem, a jego najmłodszy odcinek, na który składa się ostatni interglacjał i ostatni glacjał, wydzielamy jako późny albo młodszy plejstocen. Poszczególne okresy i podokresy późnego plejstocenu były nam od dawna już znane, ale dopiero wyniki badań lat ostatnich pozwoliły na ich powiązanie w jeden ciągły i konsekwentny obraz przemian klimatu i roślinności (ryc. 2).

INTERGLACJAŁ EEMSKI

Poprzedzające ten interglacjał zlodowacenie objęło swym zasięgiem co najmniej 3/4 terytorium Polski (por. ryc. 1). Wraz z jego ustąpieniem powstało ogromne pojezierze, podobne do tego, jakie dziś mamy na Pomorzu. Zatarzonymi już dziś śladami tego krajobrazu są rozrzucone po kraju resztki wałów morenowych, glazy eratyczne pochodzenia skandynawskiego oraz często znajdowane kopalne osady jezior i torfowisk z zachowanymi resztkami flory. Zbadanie tych osadów, przy pomocy metody analizy pyłkowej i analizy makroskopowych szczątków ro-

ślin, stało się źródłem naszej wiedzy o roślinności a pośrednio i o klimacie tego okresu.

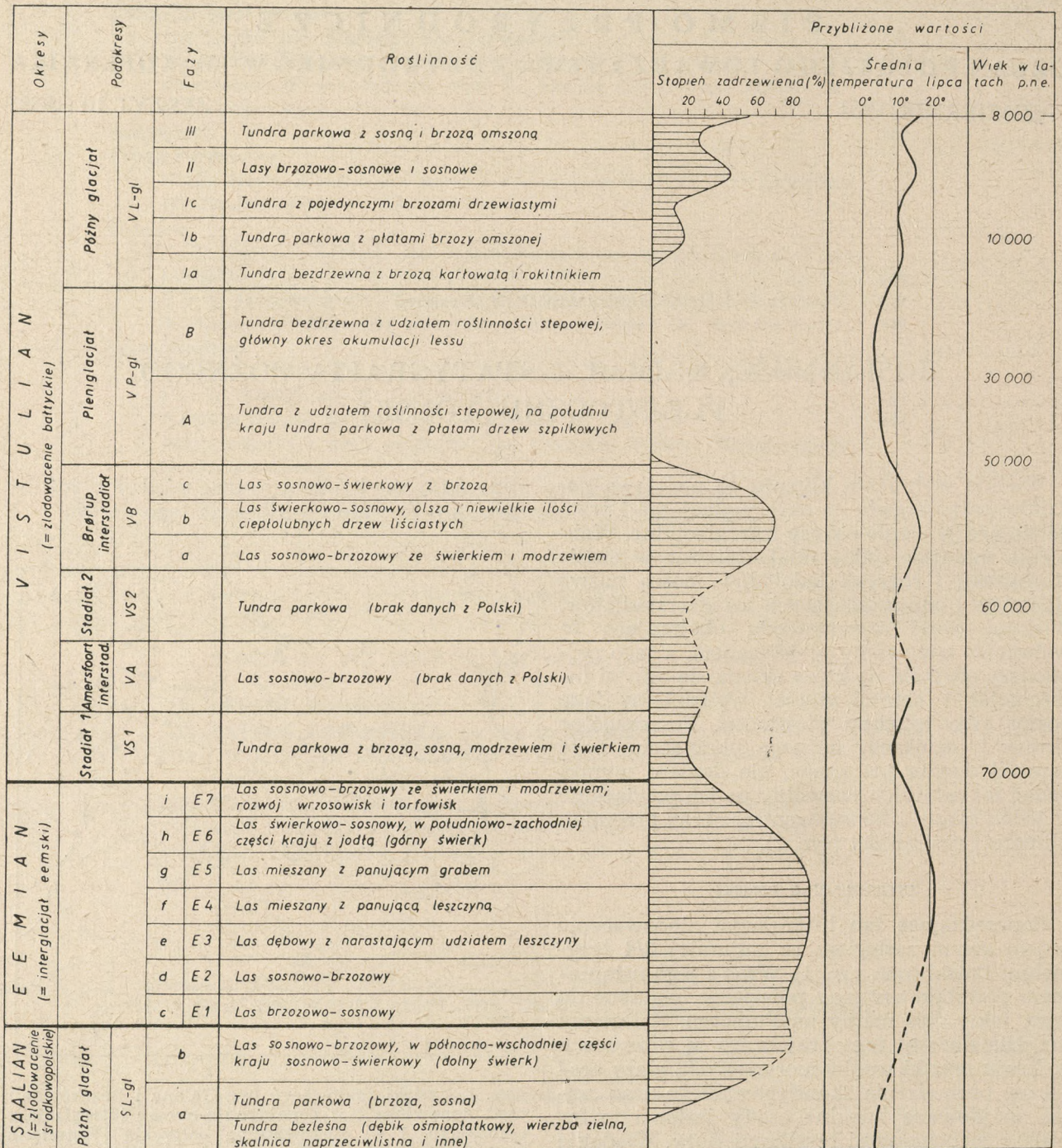


Ryc. 1. Zasięgi zlodowaceń (wg Galona i Roszkównej) oraz stanowiska flor kopalnych z okresu interglacjału eemskiego. 1 — zlodowacenie bałtyckie (Vistulian), 2 — zlodowacenie środkowopolskie (Saalian), 3 — zlodowacenie krakowskie (Elsterian), 4 — stanowiska flor interglacjału eemskiego

Osady interglacjału eemskiego są niejednokrotnie podścielone mulkami i torfami zawierającymi w spągu szczątki flory arktycznej, a wyżej lasów subarktycznych brzoźowych i brzoźowo-sosnowych. Ten wczesny odcinek rozwoju roślinności interglacjału eemskiego wyróżniamy jako późny glacjał zlodowacenia środkowopolskiego. Nie został on dotychczas bliżej poznany i porównany z dobrze znanymi oscylacjami późnego glacjału ostatniego zlodowacenia. Rysiem szczególnym późnego glacjału zlodowacenia środkowopolskiego, charakterystycznym dla osadów występujących w północno-wschodniej Polsce i dalej ku wschodowi na terytorium

Związku Radzieckiego, był obfity udział świerka syberyjskiego (*Picea obovata*) w lasach zbudowanych z sosny zwyczajnej i modrzewia syberyjskiego (*Larix sibirica*). Poziom ten nazywamy „świerkiem dolnym” w odróżnieniu od „świerka górnego” u schyłku interglacjału. Świerk górny występował zarówno na zachodzie, jak i na wschodzie Europy.

W miarę jak klimat stawał się cieplejszy, zmieniła się struktura lasu eemskiego, wzbogacanego w coraz to bardziej wymagające pod względem klimatycznym gatunki drzew, które przetrwały zlodowacenie w ostojach położonych z dala od Polski. Procesowi temu sprzyjały doj-



Ryc. 2. Tabela korelacyjna ważniejszych przemian w przyrodzie Polski podczas późnego plejstocenu

rzale już w tym czasie i urodzajne gleby brunatne, dogodnie dla rozwoju lasów liściastych. Wiąz, dąb, lipa, jesion i klon zmieniły wkrótce skład dotychczasowych borów sosnowo-brzozowych na lasy mieszane i liściaste z panującym w pierw dębem, a później grabem. Obfitym składnikiem tych lasów była leszczyna. W dolinach rzek rozwinęły się olszyny, a liczne jeziora zasiedliła roślinność bagienna i wodna urozmaicona występowaniem *Brasenia Schreberi* i *Dulichium spathaceum*, gatunkami obcymi współczesnej flory Europy. W optimum klimatycznym interglacjału eemskiego średnia lata przekroczyła o około 2° średnią lipca najcieplejszej fazy holocenu. Zimy w tym czasie były również łagodniejsze, czego dowodzi m. in. występowanie w lasach eemskich zimozielonego ostrokrzewu (*Ilex aquifolium*), który dziś rośnie na zachodzie i południu Europy, nie przekraczając swym zasięgiem izotermi stycznia 0°.

W ostatnich fazach interglacjału zaznaczył się spadek temperatury, a wyługowanie i idące za nim zakwaszenie gleb osiągnęło swoje maksimum. Zmiany te sprzyjały rozwojowi lasów szpilkowych. Świerk i sosna, a w środkowej i południowo-zachodniej części kraju również i jodła, stają się drzewami dominującymi. Ich zwarcie stopniowo maleje, rozwijają się wrzosowiska i torfowiska pokrywane wypełnione osadami zbiorniki wodne. Rośnie udział modrzewia i światłożądnej brzozy, a kosodrzewina zjawia się w środkowej Polsce — zbliża się nowe zlodowacenie Europy.

Chcąc zdać sobie sprawę z cech charakterystycznych roślinności interglacjału eemskiego, porównuje się ją zazwyczaj z dobrze nam znanymi etapami rozwoju roślinności holocenu. Obok daleko idących podobieństw występują także i różnice, mające ważne znaczenie diagnostyczne przy ocenianiu wieku osadów. Łagodniejszy, a być może i wilgotniejszy klimat, jaki panował w optimum interglacjału eemskiego, umożliwił rozwój lasów liściastych w skali nieznaną z najcieplejszych faz holocenu. Ważną, jakkolwiek ujemną cechą tego interglacjału był zupełny brak buka w lasach eemskich, znanie wspólne dla całej środkowej i północnej Europy. Dalszą różnicą było częste występowanie w jeziorach *Brasenia Schreberi*, rośliny należącej do tej samej rodziny co nasze grzybieńce (*Nymphaea*) i grążele (*Nuphar*), oraz *Dulichium spathaceum* z rodziny turzycowatych. Przejściowy charakter położenia naszego kraju pomiędzy obszarami o klimacie oceanicznym na zachodzie a kontynentalnym na wschodzie zaznacza się wyraźnie w szacie roślinnej obu porównywalnych okresów.

OSTATNIE ZLODOWACENIE

Spadek temperatury przy końcu interglacjału eemskiego połączony był ze wzrostem wilgotności. Te zmiany klimatyczne wywołały zmniejszenie się powierzchni leśnej i związane z tym procesy soliflukcyjne, które miały głęboki wpływ na jakość i charakter gleb. Miejsce zwarłego lasu zajęły płaty leśne zbudowane z naj-



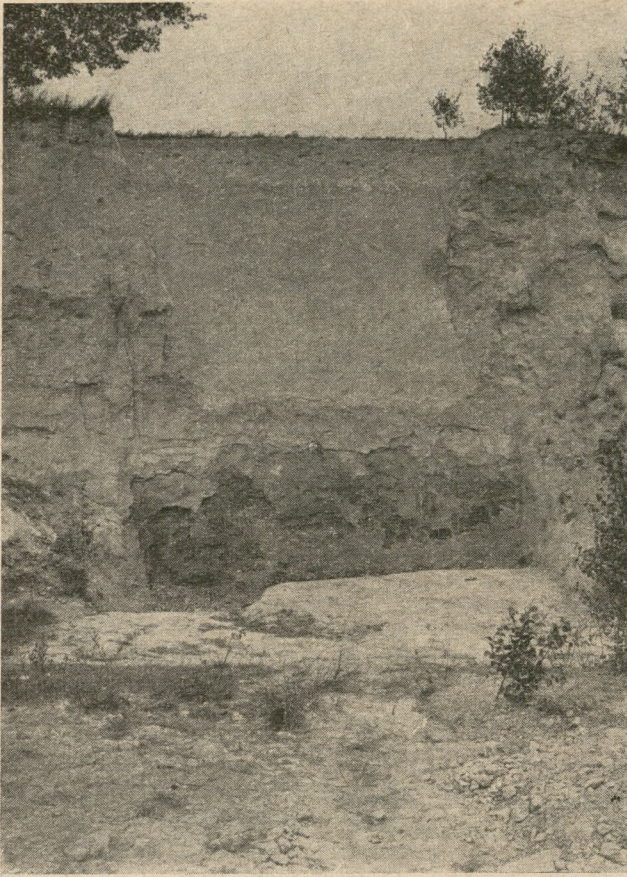
Ryc. 3. Cegielnia w Wadowicach. W wykopie widoczna jest 30 cm warstwa torfu leśnego utworzonego w czasie interstadiału Brørup. Torf nakryty jest 18-metrową warstwą utworów soliflukcyjnych ze szczątkami flory glacialnej i kośćmi nosorożca (pleniglacjał A+B).

Fot. S. Łuczko

bardziej wytrzymałych drzew oraz roślinność otwartych zbiorowisk nieleśnych. Powstaje typowy krajobraz tundry parkowej dającej szansę przetrwania niekorzystnego okresu niektórym gatunkom drzew. Możliwości te jeszcze wzrosły podczas następnego, tym razem cieplejszego wahnienia klimatu (interstadiał Amersfoort), które doprowadziło do większego zwarcia drzew leśnych. Po tym interstadialnym ociepleniu wystąpiło ponowne oziębienie klimatu, kiedy to temperatura lata spadła znowu poniżej 10°, powodując rozluźnienie szaty leśnej zbliżone do stanu, jakie miało miejsce podczas wcześniejszego stadiału. Skład roślinności pokrywającej nasz kraj w czasie tych wczesnych podokresów, a zwłaszcza dwóch młodszych, nie jest nam dotychczas bliżej znany. Ich charakterystyka oparta jest na wynikach badań uzyskanych w Danii (Sv. Andersen) i w Holandii (W. H. Zagwijn), przy uwzględnieniu różnych wynikających z odmiennego położenia geograficznego Polski.

W następnym podokresie noszącym nazwę interstadiału Brørup, doszło do wyraźnego i długotrwałego ocieplenia klimatu. Kraj nasz z powrotem został opanowany przez zwarte zbiorowiska leśne, zbudowane przede wszystkim z drzew szpilkowych. Duże obszary Europy pokrywał w tym czasie świerk, który najprawdopodobniej przetrwał w Polsce oba minione stadialne oziębienia klimatu. Obok świerka rosły i inne drzewa szpilkowe, a zwłaszcza sosna i modrzew. Z drzew liściastych dużą rolę odgrywała ołsa szara i czarna, natomiast inne ciepłolubne drzewa liściaste (lipa, wiąz, dąb, leszczyna i grab) występowały zazwyczaj w niewielkich tylko ilościach. Ich udział wzrastał w środkowej, a zwłaszcza w południowej części kraju.

Cechą charakterystyczną zbiorowisk roślinnych interstadiału Brørup był, obok panującego



Ryc. 4. Cegielnia w Zatorze. Profil terasy lessowej o wysokości 8,50 m. W dolnej części profilu występują ciemne mulki torfowe zawierające szczątki tundry bezleśnej oraz kości mamuta (pleniglacjał A). Wyżej leżące jasne gliny lessopodobne powstały w pleniglacji B. Fot. S. Łuczko

świerka, duży udział gatunków roślin, które obecnie występują na obszarze euroszyberyjskim i borealnookołobiegunowym. Inwazja świerka rozpoczęta jeszcze u schyłku interglacjału eemskiego, trwała z przerwami podczas wczesnych stadiałów aż po pleniglacjał ostatniego lodowacenia, czyli około 20 000 lat. Był więc dany dostatecznie długi okres czasu na migrację roślin mających zbliżone do świerka wymagania klimatyczne i edaficzne. One to przede wszystkim zadecydowały o składzie i ogólnym charakterze roślinności interstadiału Brørup. Roślinność o zbliżonym składzie pokrywa dziś północno-wschodnią część Polski i Litwę, gdzie panują lasy szpilkowe z dominującym świerkiem i niewielkim udziałem ciepłolubnych drzew liściastych.

Zbliżamy się do punktu kulminacyjnego okresu nazywanego ostatnim zlodowaceniem. Sformowany w górach skandynawskich łańdół zaczyna pełznąć na południe, jak potworny w swych rozmiarach taran, niszcząc po drodze cały świat organiczny. Klimat Polski chłodny i wilgotny w starszej części pleniglacjału, staje się zimny i suchy o cechach klimatu arktyczno-kontynentalnego. Czoło nasuwającego się łańdółu dotarło tym razem tylko po linię Suwałki—Płock—Konin i Leszno hamując odpływ wód

skierowanych dotychczas na północ. W dolinach rzek tworzą się wielkie, skrajnie oligotroficzne jeziorzyska zastoiskowe, wypełniające się osobliwymi w swej postaci łąkami warstwowymi. Położone na południe od owych jeziorzysk wyżyny i brzeg Karpat okrywa gruby płaszcz lessu eolicznego, a w Tatrach i Sudetach powstają lokalne zlodowacenia o typie alpejskim. Działają różnorodne procesy peryglacjalne, a zwłaszcza soliflukcyjne, zmieniające radykalnie warunki osiedlania się roślin. Ich dotychczasowe zbiorowiska uległy gruntownemu przeobrażeniu. Miejsce lasów i płątów leśnych objęła niepodzielnie tundra glacialna o charakterze mieszanym. W jej bowiem składzie brały udział gatunki występujące dziś w Arktyce, w górach środkowoeuropejskich i na południowo-wschodnich stepach. Te ostatnie rozwinęły się najlepiej w drugiej, suchszej pod względem klimatycznym części pleniglacjału.

Tundrę kopalną odkryto w Polsce na wielu stanowiskach, a zwłaszcza w południowej części kraju. Poznajemy ją coraz to lepiej, dzięki zastosowaniu do najczęściej mineralnych osadów glacialnych metod analizy pyłkowej. Wiemy już dzisiaj, że brały w niej udział rośliny nie rosnące obecnie w Polsce, które wyginęły, gdy klimat stał się ciepły, sprzyjając rozwojowi lasów. Przykładem może być *Koenigia islandica* z rodziny rdestowatych odkryta w profilu osadów pleniglacialnych nad górną Wisłą, mająca obecnie najbliższe polskie stanowiska w górach skandynawskich. Innym równie dobrym przykładem jest z rodziny jaskrowatych *Thalictrum alpinum*, gatunek dziś rosnący w górach środkowej i północnej Europy, ale nie występujący w Tatrach, Sudetach i w polskiej części Karpat. Wiele innych roślin, które wchodziły w skład tundry pleniglacialnej spotkał los podobny. Przyczyną tego jest wspólna wszystkim roślinom tundrowym cecha polegająca na tym, że nie znoszą ocienienia. Z tego powodu rośliny te przetrwać mogły tylko na stanowiskach z natury wolnych od lasu. Znajdujemy je najczęściej wysoko w górach powyżej górnej granicy lasów, na odpowiednio starych torfowiskach oraz w składzie reliktowych płątów roślinności stepowej, jaka zachowała się na lessach okrywających wyżyny południowe. Rośliny takie stały się niejednokrotnie uporczywymi chwastami i towarzyszą człowiekowi od chwili, gdy zaczął on gospodarować w przyrodzie. Przykładem mogą być m. in. pospolity wszędzie rdest ptasi (*Polygonum aviculare*) i bławatek (*Centaurea cyanus*), gatunki znane nam dobrze z tundry peryglacialnej.

Tundra żywiła swoistą i bogatą faunę, na której czele wymienić należy wymarłe ssaki plejstoceny takie jak: mamut, nosorożec, niedźwiedź jaskiniowy i koń. Kości tych zwierząt znajdujemy nieraz razem ze szczątkami roślin, które służyły im za pożywienie. Zwierzęta i rośliny tundry były podstawą istnienia współczesnego im człowieka paleolitycznego.

Podobnie jak na początku ostatniego zlodowacenia tak i u jego schyłku miały miejsce oscylacje klimatu zmieniające stopniowo zbio-



I. BOBRY NA JEZIORZE WIGRY przepływają zalewisko

Fot. W. Puchalski



Ia. PAPROČ KARBONŤSKA

Fot. J. MaŤeckı



Iib. PAPROČ KARBONŤSKA

Fot. J. MaŤeckı

rowiska roślinne. Z powrotem zjawily się drzewa, które w końcu zwarły się w wielogatunkowy las holoceniński przypominający, nie tylko

swym składem, ale i rozmieszczeniem poszczególnych gatunków drzew, lasy ostatniego interglacjału¹.

MARIAN KSIAŻKIEWICZ (Kraków)

HISTORIA WODY MORSKIEJ

Jednym ze spekulatywnych zagadnień geologicznych, żywo ostatnio dyskutowanych jest pytanie, skąd pochodzi woda wypełniająca zagłębienia oceaniczne i morskie, czy ilość jej była stała, czy też zmieniała się w ciągu dziejów geologicznych, i czy jej słoność jest stała, czy też ulegała wahaniom w ciągu historii Ziemi.

Według dawniejszego poglądu woda morska powstała z kondensacji pary wodnej znajdującej się obficie w praatmosferze; w miarę obniżania się temperatury para wodna skropliła się i wypełniła zagłębienia w powierzchni globu. W miarę rozwoju procesów wietrzennych na lądach, które prowadzą do wylugowywania wielu rozpuszczalnych związków ze skał, woda morska stopniowo ulegała zasoleniu. Jednakowoż nie wszystkie składniki rozpuszczone w wodzie morskiej mogły w ten sposób dostać się do wody morskiej. Odnosi się to przede wszystkim do chloru, którego zawartość w skałach skorupy ziemskiej jest znikomą. Dlatego teoria klasyczna przypuszcza, że chlor znajdował się w praatmosferze i przy skropleniu pary wodnej wraz z wodą dostał się do praoceanu.

W myśl teorii klasycznej ilość wody w oceanach ma być mniej więcej stała. Pewne ilości wody dostają się do wody morskiej z wyziewów wulkanicznych, ale ten przyrost jest mniej więcej równoważony ubytkiem wody traczonej przy procesach uwodnienia minerałów. Co do zasolenia klasyczna teoria przyjmuje, że ilość soli stopniowo się zwiększa, gdyż rzeki przynoszą stale z lądów rozpuszczone związki, które gromadzą się w wodzie morskiej.

Jednakowoż już dość dawno niektórzy geolodzy jak Emil Haug, Edward Suess, a ostatnio H. Stille doszli do przekonania, że w seriach geologicznych starszych er brak jest utworów głębokowodnych, a oceany, przynajmniej odnosi się to do Oceanu Atlantyckiego i Indyjskiego (według Hauga także do Pacyfiku), powstały stosunkowo niedawno. Dlatego rozwinął się pogląd, że ilość wody w oceanach i morzach zwiększa się stopniowo. Argumenty użyte przez wyżej wymienionych badaczy nie są wprawdzie przekonujące, ale w nowszych czasach utrwała się przekonanie, że procesy wulkaniczne i plutoniczne dostarczają więcej wody niż dotąd przyjmowano. Według W. W. Rubey, ponieważ magma bazaltowa może zawierać do 4% wody, a magma granitowa nawet do 8%, skały głębinowe zaś zawierają około 1% wody, więc reszta wody uchodzi z magmy przy jej krzepnięciu w głębi Ziemi i staje się wodą juwenilną (głębinową), która wcześniej czy później dotrze do powierzchni Ziemi. Rubey obliczył, że krzepnięcie skorupy o grubości 40 km, a taką ma średnio grubość skorupa zbudowana ze skał ogniowych, mogło w ciągu dziejów geologicznych dostarczyć tyle wody, ile obecnie znajduje się w oceanach.

Ogólnie przyjęty jest pogląd, że oceany powoli się

zasalają od czasu ich utworzenia, chociaż sądzi się, że część soli mogła pochodzić z praatmosfery. Ilość soli znoszonych rzekami do mórz ocenia się na $37 \cdot 10^8$ ton rocznie. Ponieważ obecnie jest rozpuszczonych w wodzie morskiej $50 \cdot 10^{15}$ ton soli, więc obecna ilość została by osiągnięta już po okrągło 13 milionach lat. Historia Ziemi jest znacznie dłuższa, oceany powstały przed mniej więcej dwoma lub trzema miliardami lat, więc jasne jest, że wielkość obecnego dopływu soli nie może być miarodajna dla określenia czasokresu potrzebnego dla osiągnięcia obecnej słoności. Przypuszczać należy, że obecnie znoszona ilość soli do mórz jest większa, niż była w większości okresów geologicznych, a to z tego powodu, że obecnie kontynenty są wyższe i bardziej rozległe, zatem powierzchnia i rozmiary ługowania są większe niż przeciętnie były w historii geologicznej; przeważnie bowiem kontynenty były niewielkie i niewysokie.

Sole zwożone do mórz nie koncentrują się równomiernie, część wody morskiej wsiąka bowiem w osady wraz z rozpuszczonymi w niej solami i może zostać odcięta od wody morskiej i „uwięziona” w osadzie jako solanka. W pewnych przynajmniej okresach, bardzo częstych w historii Ziemi, woda morska traciła pewne ilości soli, strącane jako gipsy i sól kamienna w lagunach. Jest możliwe, że ilość soli traczonej przez te procesy jest kompensowana przez przywóz soli z lądu i ustala się pewna równowaga między ilością soli traconą a zyskiwaną, i oceany od dawien dawna mają mniej więcej taki sam procent słoności. Jest możliwe, że procent soli w oceanach, zbliżony do dzisiejszego, ustalili się już we wczesnych okresach ery paleozoicznej. Również stosunek poszczególnych soli do siebie był dość podobny do dzisiejszego. Na to zdają się wskazywać pewne analogie między składem serum krwi kręgowców lądowych i człowieka a składem soli wody morskiej. Stosunek ilości sodu, potasu, wapnia i chloru w krwi jest niemal identyczny jak obecnie w wodzie morskiej, jak na to wskazuje poniższe zestawienie:

	Woda morska		Serum krwi człowieka		Serum ssaków
	g/kg	‰	g/kg	‰	
Na	10,74	30,7	3,00	34,9	3,00 — 3,55
K	0,39	1,1	0,20	2,3	0,19 — 0,22
Ca	0,41	1,2	0,10	1,2	0,08 — 0,10
Mg	1,29	3,7	0,02	0,3	0,02 — 0,04
Cl	19,34	55,2	3,55	41,3	3,40 — 4,00
SO ₄	2,70	7,7	0,02	0,2	

¹ Por. artykuł dr K. Wasylkowej pt. „Etapy rozwoju roślinności w późnym glaciałach Polski środkowej, „Wszelchświat”, zes. 7—8/1964, str. 166—170.

Kręgowce lądowe pochodzą, jak to się powszechnie przypuszcza, od rybopłazów morskich, które w okresie karbońskim wyszły na ląd zachowując w płynach ciała stosunek jonów taki, jaki był w morzu tego okresu. Natomiast stosunek SO_4 i Mg do innych jonów w krwi kręgowców jest inny niż we współczesnej wodzie morskiej, a więc zawartość tych składników mogła być inna w morzu paleozoicznym niż obecnie.

Istnieją więc wskazówki, że skład soli w wodzie morskiej w paleozoiku był, mimo pewnych różnic, raczej zbliżony do dzisiejszego. Jest możliwe, że już w ordowiku skład ten ustalił się, co stało się powodem niezwyklego rozwoju organizmów o szkieletcie wapiennym. Przed ordowikiem przypuszczalnie zawartość soli była mniejsza, a być może w okresie przedkambryjskim oceany były słabo zasolone, a ich woda zawierała dużo dwutlenku węgla, który nie pozwalał na tworzenie skorup wapiennych. Jest uderzające, że złoża solne, tworzące się począwszy od kambru niemal w każdym okresie geologicznym, są nieznanne w prekambrze. Również charakterystyczny minerał glaukonit, tworzący się na dnie morza z innych minerałów przy współdziałaniu adsorpcji potasu, nie występuje w utworach starszych od kambru. Widocznie oceany najstarszych er geologicznych nie „zasoliły” się jeszcze dostatecznie. Trzeba było długiego czasu, zanim dowóz lądowych substancji z lądu doprowadził do wytworzenia zawartości soli zbliżonej do współczesnej.

Jak to już zaznaczyliśmy, większość jonów zawartych w wodzie morskiej jest uwalniana z minerałów i skał w procesach wietrzenia lądowego. Nie dotyczy to wszakże jonów Cl i SO_4 , gdyż są one w skałach niezmiernie rzadkie. Dlatego przypuszcza się, że pochodzą one z wulkanicznych ekshalacji. Jednakowoż w wyziewach wulkanicznych stosunek Cl i SO_4 jest jak 1:1, a w morzu jak 7:1. Jeśli te jony są pochodzenia wulkanicznego, należy przypuścić, że woda morska więcej traci SO_4 niż Cl. Istotnie siarczan wapnia (anhydryt, gips) strąca się łatwiej niż inne sole i dlatego złoża gipsu są znacznie częstsze niż złoża solne.

Jak widzimy, istnieją wskazówki, że skład soli wody morskiej ulegał pewnym zmianom, jeśli chodzi o wzajemne stosunki jonów. Istnieją też podejrzenia, że w pewnych, zresztą wyjątkowych przypadkach, zasolenie oceanów mogło się znacznie zmniejszyć. Tak mogło się zdarzyć przy końcu ery paleozoicznej, w okresie permskim. W tym to okresie tworzenie się złóż solnych, gipsu, soli kamiennej i soli potasowo-magnezowych odbywało się na niebywałą skalę. Potężne złoża solne z tego okresu występują w Niemczech, Polsce, Anglii, wschodniej Rosji i Teksasie. Ilość

tych soli szacuje się na $5 \cdot 10^{14}$ ton, a zapewne nie jest to całkowita ilość soli strąconych, gdyż część złóż permskich została zniszczona przez procesy erozyjne i ługowanie, część zapewne nie jest jeszcze odkryta. Ta ogromna strata soli, strąconych wskutek odparowywania wielkich lagun permskich w warunkach zdaje się niezwykle suchego klimatu, nie mogła być w ciągu permu uzupełniana dopływem soli ługowanych w procesach wietrzenia na lądzie; suche warunki klimatyczne, panujące przynajmniej na północnej półkuli, nie sprzyjały wietrzeniu chemicznemu, które uwalnia głównie jony zawarte w wodzie morskiej.

To niezwykle zmniejszenie się stężenia w morzach i oceanach mogło być według K. Beurlena (1956) przyczyną wielkiej zmiany w rozwoju życia organicznego, jaka jest notowana z okresu permskiego, a która nie ma niczego sobie równego w historii życia organicznego na Ziemi. Okres permski jest okresem szybkiego wymierania bardzo wielu grup świata zwierzęcego. W tym okresie wymierają paleozoiczne korale (*Tetracorallia* i *Tabulata*), ze szkarłupni *Blastoidea* i większość paleozoicznych typów liliowców i jeżowców, ogromna większość ramienionogów, wszystkie trylity i paleozoiczne amonity (goniatyty). Z morskich organizmów utrzymały się tylko niektóre grupy małżów i ślimaków, ryby z gromady *Ganoidei*, ze skorupiaków *Malacostraca*; są to wszystko grupy, wśród których jest dużo form euryhalinowych, mających dużą tolerancję w stosunku do zmian słoności. Zdziesiątkowaniu fauny morskiej nie odpowiada jakieś analogiczne wymieranie grup zwierząt lądowych; owady, pajęczaki, skorpiony i kręgowce nie okazują w okresie permskim jakiegoś zahamowania rozwoju. Dlatego niektórzy badacze sądzą, że zmian w świecie organicznym w okresie permskim nie można przypisać ochłodzeniu klimatu, tak jak się przypisuje z dużym prawdopodobieństwem, przemianę fauny i flory przy końcu ery mezozoicznej.

W historii wody morskiej można zatem zanotować pewne momenty zwrotne. Pierwszym było pozbycie się nadmiaru kwasu węglowego; odbyło się to w późnym prekambrze, więc jakiś miliard lat temu, zapewne przy współdziałaniu glonów morskich. Drugim momentem było uzyskanie normalnej, tzn. zbliżonej do dzisiejszej, słoności. Stało się to w ciągu kambru — ordowiku i umożliwiło bujny rozwój organizmów szkieletowych, zwłaszcza organizmów o szkieletcie wapiennym. Trzecim momentem było gwałtowne odsolenie się wody oceanicznej w okresie permskim, co, być może, pociągnęło za sobą wielkie przemiany w morskim świecie organicznym.

WIKTOR MICHERDZIŃSKI (Kraków)

NIE TYLKO TANIEC — TAKŻE GŁOSY PSZCZÓŁ

Działalność naukowa monachijskiego profesora Karola von Frischa stanowi przykład, jak owocnym może się okazać skoncentrowanie pracy badawczej na jednym, określonym zagadnieniu, rozwiązywanie krok po kroku zagadnień wyłaniających się z po-

przednich prac. Przedmiotem pracy doktorskiej prof. Frischa z r. 1910 było wprowadzenie jeszcze rozróżnienia barw przez ryby, lecz od tego czasu pracuje już wyłącznie nad zagadnieniem orientacji i zachowania się pszczół. Od r. 1921 datują się jego prace nad spo-

sobem porozumiewania się pszczół, w r. 1925 zostaje dyrektorem Instytutu Zoologii Uniwersytetu w Monachium, gdzie już poprzednio pracował i stanowisko to zajmuje aż do 1958 r., gdy przechodzi na emeryturę nie tracąc jednakże nadal osobistego kontaktu z Instytutem. W czasie II wojny światowej budynki Instytutu zostały zniszczone, lecz obecnie są już całkowicie odbudowane. Prof. Frisch jest członkiem Królewskiego Towarzystwa Londyńskiego, Szwedzkiej Akademii Nauk i Narodowej Akademii Nauk Stanów Zjednoczonych. W r. 1959 otrzymał tzw. Nagrodę Kalinga, przyznawaną przez UNESCO za pracę popularyzacyjną z zakresu nauk ścisłych.

Czytelnicy *Wszechświata* mogli się już z niejednego artykułu zapoznać z ciekawymi wynikami prac prof. Frischa. Przypomnijmy tylko tzw. taniec pszczół, którego znaczenie i tajemniczy kod rozszyfrował właśnie Frisch. Jest to swoisty sposób porozumiewania się pszczół co do obfitości, odległości i kierunku źródła pokarmu. Zachowanie to ilustruje bardzo proste doświadczenie. Gdy w pewnej odległości od ula umieścimy naczynko ze słodkim syropem, może upłynąć sporo czasu aż zauważą je pszczoły. Jednakże z chwilą gdy choć jedna pszczoła go popróbuje, w krótkim czasie pojawiają się coraz liczniejsze, tak długo, aż zapas syropu się wyczerpie. Pierwsza pszczoła powracająca ze słodkim nektarem, wprawia najbliższe swe otoczenie w stan alarmowy przy pomocy swoistego tańca. Gdy pokarm znajduje się w odległości do 100 m od ula, pszczoła wykonuje tzw. taniec okrężny. Gdy odległość jest większa, pszczoła wykonuje tzw. taniec wywijany, w czasie którego informuje inne pszczoły również o kierunku, w którym leży źródło pokarmu. W tańcu tym pszczoła biegnie po linii prostej zwracając w prawo lub w lewo do punktu wyjściowego. Odchylenie tej linii od pionu wskazuje kąt zawarty między miejscem pokarmu, wlotem do ula i słońcem. Słońce stanowi więc busolę kierunkową dla pszczół.

Początkowo Frisch był zdania, że typ tańca jest uwarunkowany rodzajem pokarmu (pyłek lub nektar), późniejsze badania jednakże wykazały, że jedynie odległość pokarmu określa typ tańca. W odnalezieniu źródła pożywienia we wskazanym kierunku pomaga także pszczole jej doskonale rozwinięty zmysł węchu, który pozwala jej kierować się zapachem kwiatów przyniesionym przez tancerkę na jej ciele.

W dalszych doświadczeniach Frisch mógł wykazać, że pszczoły rozróżniają — dzięki budowie swojego oka — światło spolaryzowane, tak, że i w wypadku zachmurzonego nieba mogą orientować się według słońca. Pszczoły dysponują także drugim, obok busoli, podstawowym narzędziem nawigacji: chronometrem. Posiadają one instynktowny, dziedziczny zmysł czasu, który pozwala im nawet po długich lotach oceniać zmiany pozycji słońca. Trzeba także pamiętać o czymś, co zachowanie pszczół jeszcze bardziej komplikuje: taniec wywijany nie odbywa się na płaszczyźnie poziomej, lecz w ciemnym wnętrzu ula na pionowych plastrach miodowych. Pszczoła zatem wykonuje transformację wrażeń wzrokowych na wrażenia związane z ciężeniem ziemskim. Jeśli kierunek linii prostej jest ściśle pionowy, oznacza to, że pokarm leży w kierunku na słońce; jeśli wynosi on np. 40° od pionowej w prawo lub w lewo, oznacza to, że pokarm leży w kierunku 40° w prawo lub w lewo od wylotu ula w kierunku słońca.

W dalszych badaniach zajął się prof. Frisch ze swoimi współpracownikami nowym zagadnieniem: jak przedstawia się ten kod porozumiewawczy, tymczasem już dość dokładnie rozszyfrowany, u innych odmian pszczół?

Swoje pierwsze badania wykonywał Frisch na czarnej pszczole austriackiej (*Apis mellifera carnica*). Później rozszerzył swoje doświadczenia na odmianę włoską (*Apis mellifera ligustica*). Wynik był znowu bardzo ciekawy. Pszczoła włoska ma wprawdzie podobny, lecz w szczegółach różniący się kod porozumiewawczy. Taniec okrężny wykonuje ona również tylko dla odległości do ok. 100 m. Natomiast dla źródeł pokarmu leżących w promieniu większym, do ok. 370 m, wykonuje już zupełnie inny rodzaj tańca, nazwany przez Frischa tańcem sierpowym. Jego ślad przypomina spłaszczoną ósemkę skreconą półkolem. Otwór tego półkola wskazuje kierunek do pokarmu. Dopiero dla jeszcze dalszych odległości przechodzi ona na taniec wywijany, lecz i tutaj szczegóły jego wykonania różnią się od tańca pszczoły austriackiej. Obie te odmiany pszczół można krzyżować. Bardzo skomplikowane było zachowanie się takich krzyżówek: te, które morfologicznie były najbardziej zbliżone do jednej lub drugiej linii wyjściowej, zachowywały się analogicznie jak linie czyste. Natomiast część krzyżówek, jakby pośrednich, wykazywała początkowo pewne trudności w porozumiewaniu się, które jednakże po pewnym czasie zostały jakby skorygowane, lecz zachowały swoje indywidualne, nieco odmienne cechy.

Następnym krokiem było przebadanie, jak zachowują się gatunki pokrewne. Prócz pszczół domowych znane są tylko 3 dalsze gatunki, żyjące w krainie Indo-Malajskiej, którą uważa się za kolebkę naszej europejskiej pszczoły. Są to pszczoła indyjska (*Apis indica*), pszczoła olbrzymia (*Apis dorsata*) i pszczoła karłowata (*Apis florea*). Dzięki subwencji Fundacji Rockefellera współpracownicy Frischa mogli przebadać zachowanie się tych gatunków pszczół w ich naturalnym środowisku. I tu również okazało się, że choć sposób porozumiewania się jest w zasadzie taki sam, to jednak jego szczegóły mogą się dość znacznie różnić w poszczególnych gatunkach, co wiąże się ze sposobem budowania gniazd, z warunkami klimatycznymi i z wrodzonymi różnicami. Rozpatrywanie tych szczegółów zaprowadziłoby nas zbyt daleko, wspomnimy tylko, że np. pszczoła karłowata (*Apis florea*) wykonuje swoje tańce wyłącznie na płaszczyźnie poziomej, reprezentuje więc jakby pierwotniejszy wzór zachowania się. Badania te rzucają ciekawe światło na kierunki ewolucji i zagadnienia plastyczności instynktów.

Lecz cały ten pszczeli kod informacyjny miał ciągle jeszcze pewien niejasny punkt, mianowicie w jaki sposób pszczoły porozumiewają się, jak daleko należy lecieć przy większych odległościach od pokarmu. Proste doświadczenie wykazuje o co chodzi: jeśli na jednym i tym samym kierunku lotu umieścimy na różnych odległościach szalki z syropem, pszczoły lecące wedle wskazówek odkrywczynie siadają tylko na tej szalce, którą pierwsza pszczoła odkryła. Próbowano to tłumaczyć sposobem wykonywania tańca, rezultaty były nieścisłe i niezadowolające. Dopiero w bieżącym roku dr Harald Esch, jeden ze współpracowników Frischa, zdołał wyjaśnić i ten szczegół. Okazało się przy pomocy czułego mikrofonu w kształ-

cie sondy, że pszczoły w czasie tańca wywijanego wydają charakterystyczne trzaskające odgłosy. Czas trwania tych trzasków informuje inne pszczoły o odległości pokarmu. Trzaski trwające 0,4 sekundy odpowiadają 200 m, trzaski trwające 8 sekund, odległości 10 000 m. Czym źródło pokarmu obfitsze, tym silniejsze są trzaski. Pszczoły łączą odległość i obfitość pokarmu w jedną, jakby „ekonomiczną” całość. Obfity pokarm w dużej odległości otrzymuje taką samą ocenę, jak mniej obfity, lecz bliżej leżący.

Było to odkrycie dość nieoczekiwane, gdyż dotychczas uważano raczej za pewne, że sygnały akustyczne nie odgrywają żadnej roli w zachowaniu się pszczoł. Natomiast praktycy pszczelarze, którym o tym nowym odkryciu opowiadano, nie zdziwili się zbyt, gdyż jak twierdzili, nieraz można nawet gołym uchem usłyszeć z odległości kilku centymetrów trzaskające odgłosy w ulu. Nie przywiązywali jednakże do tego żadnego znaczenia.

Skąd się biorą owe trzaskające dźwięki? Dr Esch tłumaczy następująco ich pochodzenie: trzaski te wy-

dają skrzydła pszczoł, wyposażone w bardzo skomplikowany system sprzęgłowy. W czasie tańca wywijanego temperatura muskulatury skrzydeł, która w spoczynku wynosi 20°, jest utrzymywana na poziomie czynnościowym, tj. 35°. By rozpocząć lot, wystarczy tylko wspręglić skrzydła. Czynią to tańczące pszczoły w momencie wykonywania swych ruchów po linii prostej, lecz bez zupełnego wyprostowania skrzydeł jak w czasie lotu. I te właśnie skrzydła ocierające się o siebie 250 razy w sekundzie wydają ów charakterystyczny, trzaskający odgłos. Pszczoły towarzyski biorące udział w tym tańcu prowadzonym przez pszczołę, która odkryła nowe źródło pokarmu, nie pozostają nieme. Na znak, że zrozumiały przekazywaną wiadomość, wydają w pewnej chwili odgłosy ćwierkające. Jest to znak dla pszczoły prowadzącej do przerwania tańca i wydania ze swojego wola próbki zdobyczy. Dopiero po zakosztowaniu z niej, pszczoły jakby na dany znak wspólnie opuszczają ul i udają się we wskazanym kierunku w poszukiwaniu nowego źródła pokarmu.

ROMAN STOPA (Kraków)

AFRYKA KOLEBKĄ CZŁOWIEKA

Biblia nazywa człowieka „królem i panem stworzenia”. Pod wyrazem „stworzenie” rozumie ona przede wszystkim świat zwierzęcy. Można się tu dopatrywać pewnego zestawienia człowieka ze zwierzęciem, z zaznaczeniem wybitnej przewagi pierwszego nad drugim. Tak czy inaczej, nauka zbliżyła oba pojęcia do siebie, a ewolucjonizm wyjaśnia to zbliżenie, nadając mu sens genealogiczny; innymi słowy, stawia on człowieka na szczycie drabiny rozwojowej, jako koronę, krańcowe udoskonalenie pewnych właściwości i funkcji świata zwierzęcego.

Zanim zajmiemy się problemem, gdzie należy szukać kolebki ludzkości, wypada wprawdzie zastanowić się, na czym polega ucłowieczenie, a więc jakie są, względnie jakie były w czasach narodzin człowieka różnice w sposobie zachowania się między najdoskonalniejszymi w pewnym sensie zwierzętami, jakimi są małpy człekokształtne a człowiekiem kopalnym. Różnice anatomiczne zostawiamy na boku.

Ponieważ jednak zarówno ów gatunek małpy, który pod względem swej budowy anatomicznej stał najbliższym typu człowieka kopalnego, jak i sam człowiek kopalny są obecnie niedostępne bezpośredniej obserwacji, przeto, aby zdać sobie sprawę z różnic zachodzących między nimi, musimy sięgnąć do wnioskowania „per analogiam”. Musimy więc obserwować zachowanie się dzisiejszych małp człekokształtnych (gibbon, orangutan, goryl i szympansy) w pewnych zasadniczych sytuacjach życiowych, porównując je z zachowaniem się w tychże sytuacjach człowieka dzisiejszego, ewentualnie, jak by chciał znakomity badacz życia małp, Köhler, zestawiając je z zachowaniem się dwu- lub trzechletniego dziecka.

Całokształt sposobów zachowania się to kultura. Weźmy tedy dla przykładu jakiś podstawowy fakt,

podstawową sytuację z zakresu kultury a) materialnej, b) społecznej i c) duchowej i zobaczymy, jak tutaj postępują obaj partnerzy, małpa i człowiek.

Benjamin Franklin nazwał człowieka „zwierzęciem produkującym narzędzia”. Otóż tu leży jedna z podstawowych różnic. Małpa może używać jakiegoś prymitywnego narzędzia, np. kija, aby sięgnąć po banana, ale nie jest w stanie produkować narzędzia, pałki, maczugi, nie mówiąc już o obróbce kamienia i sporządzenia prymitywnego tłuka lub siekiery. Tutaj konieczne jest korzystanie z doświadczeń przeszłości, gromadzenie ich i porządkowanie w specjalnych ośrodkach mózgowych. Do tego zaś potrzebne są odnośne symbole czy hasła, mogące w chwili produkowania narzędzia uprzytomnić szereg sytuacji, w których narzędzie było symbolem, kluczem do rozwiązania problemu życiowego. Potrzebne są tedy umysłowe „przedstawienia” lub obrazy pojęciowe, zachowywane w korze mózgowej jako ślady typowych gestów lub ruchów organów mownych. Potrzebna jest mowa w postaci gestów i krzyków.

Wypada tu podkreślić różnicę między przypadkowym „używaniem narzędzi”, do czego w danej chwili zdolne są i niektóre małpy człekokształtne, a celowym „sporządzaniem narzędzi”, właściwym jedynie człowiekowi. Do „używczy narzędzi” należą przede wszystkim szympansy. Sultan, szympansy obserwowany na Stacji Antropoidów na wyspie Teneryfie (Wyspy Kanaryjskie), potrafił nawet sporządzić prymitywne narzędzie czy urządzenie. Mając bowiem pod ręką dwa kije bambusowe różnej grubości, a na widoku mając kiść bananów, wsadził cieńszy koniec do grubszego, ba, nawet innym razem obgryzł koniec kija, aby go móc wsadzić do trzciny bambusowej i w ten sposób przedłużonym narzędziem dosięgnąć bananów.

Tu jednak trzeba dodać, że jedynie widok bananów potrafił skłonić Sultana do wysiłków celem przedłużenia kija. Nic nie wskazuje na to, aby którakolwiek małpa była w stanie pojąć użyteczność takiej roboty na odleglejszą przyszłość celem zastosowania tego urządzenia na wypadek znalezienia się znów w takiej samej, czy podobnej sytuacji życiowej.

W. Köhler określa to w ten sposób: „Czas, w którym szympanś żyje, jest ograniczony, tak co do przeszłości, jak i przyszłości...”. To właśnie tu, w niezwykłe ciasnych granicach życiowo ważnego czasu leży główna różnica między małpami człekokształtnymi a najbardziej prymitywnymi istotami ludzkimi. Brak nie dającej się ocenić technicznej pomocy ze strony mowy i wielkie ograniczenie owych niesłychanie ważnych składników myśli w postaci tzw. przedstawień lub obrazów myślowych stanowią dla szympanśa przeszkodę nie do przebycia, w zapoczątkowaniu choćby najmniejszych zdobyczy rozwoju kulturowego.

Wracając do sprawy sporządzania narzędzi, trzeba raz jeszcze podkreślić, jak bardzo umysł małp jest ograniczony, gdy chodzi o wyobrażanie sobie i myślenie o stosunkach między przedmiotami, nie będącymi na widoku. Zdolność abstrakcji — operowania pojęciem — stanowi podstawę do normalnej produkcji narzędzi. U małp zdolność ta jest dopiero w zaczątku.

Pani Kohts w Moskwie stwierdziła, że jej szympanś mógł wybierać spośród masy przedmiotów najróżnorodniejszych kształtów te, które posiadały ten sam odcień barwy. Umysłowe wyodrębnienie jednej cechy spośród różnorodnego pola obserwacji oznacza pierwszy brząsk myślenia pojęciowego; stwierdziła ona jednak równocześnie, że tego rodzaju rudymen tarne pojęcia natychmiast więdną w umyśle małpy i nie są zdolne do dalszego rozwoju.

Pewne obserwacje jeszcze wyraźniej ilustrują różnicę między umysłową zdolnością małpy a człowiekiem. Kiedy szympanś potrzebuje kija, a nie ma go pod ręką, wówczas oderwie on luźną deskę ze starej skrzyni i użyje jej jako narzędzia. Jeżeli jednak deski skrzyni są mocno przybite, tak że stanowią nieprzerwaną gładką powierzchnię, wtedy szympanś, choć jest na tyle silny, aby rozbić skrzynkę, nie dostrzeże tej możliwości, że w deskach, z których zbita jest skrzynia, tkwi masa potencjalnych kijów, nie dostrzeże tego nawet wtedy, gdy jest głodny, a użycie kija pozwoliłoby mu osiągnąć pożywienia. Człowiek natomiast, starając się zrobić narzędzie o kształcie dogodnym dla specjalnego celu (np. tłuczek lub ostrze), będzie sobie wyobrażał owe narzędzie w bezkształtnej bryle kamiennej i będzie ją obłupywał, czy ociosywał póty, aż urzeczywistni to, co sobie wyobrażał. Jest tedy człowiek do pewnego stopnia artystą, produkując sztukę tak, jak ją zdefiniował Arystoteles. A oto owa definicja: Sztuka polega na „wyobrażaniu sobie”, na wizji rezultatu, jaki się chce osiągnąć w chwili, kiedy materiał jest jeszcze tylko bezkształtną masą tworzywa.

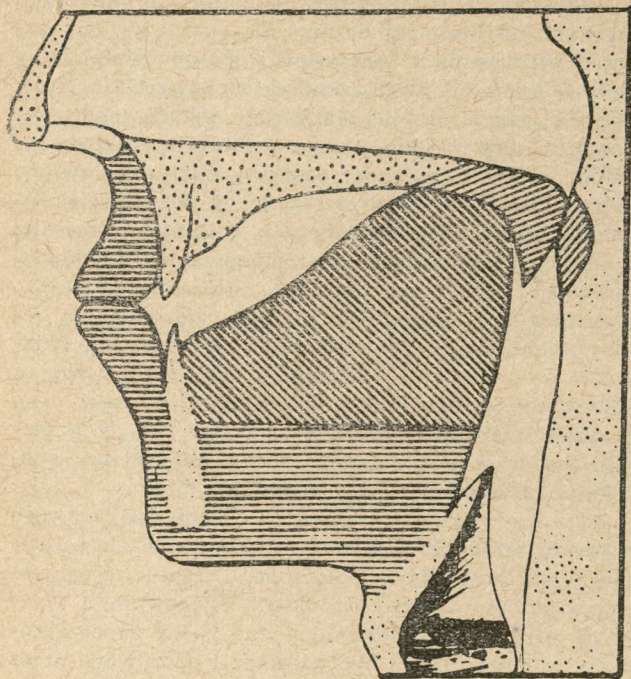
Zdolność przewidywania powstaje u człowieka na skutek zużytkowania wspomnień z doświadczenia indywidualnego w przeszłości; fizjologicznie rzecz biorąc, oznacza to lepsze funkcjonowanie kory mózgowej. Komórki nerwowe w korze porównuje się do zastawek elektronicznej maszyny liczącej. Są one przystosowane do otrzymywania informacji od narządów

zmysłowych, a przez proces podobny do kalkulacji mechanizmu maszyny liczącej, do rozwiązywania zadań i kierowania w odpowiedni sposób działalnością ciała za pośrednictwem komórek ruchowych i nerwów kontrolujących mięśnie. Kalkulacje dokonywane przez komórki kory mają za podstawę nie tylko bieżącą informację, ale także wzory postępowania, pozostawione przez doświadczenie w przeszłości, a więc zarejestrowane przez pamięć. Koordynacja informacji przeszłej i obecnej, prowadząca do rozumowania i czynności dowolnej, stanowi w znacznej mierze funkcję tzw. ośrodków kojarzeniowych kory. U człowieka i u reszty prymatów, ruchy celowe, tj. wykonywane świadomie — a więc nie odruchy — biorą swój początek całkowicie w ośrodku ruchowym. Duża część tego ośrodka jest odpowiedzialna za ruchy rąk, co wskazuje na wysoce znamienne powiązanie między rozwojem sprawności ręki a rozwojem mózgu.

Jest oczywiste, że zdolność myślenia pojęciowego z jednej strony i wyuczonego zachowania się z drugiej, są z sobą ściśle połączone. Dzięki wzajemnym powiązaniom między ośrodkiem ruchowym a wyższymi ośrodkami skojarzeniowymi, ruchy zapoczątkowane w mózgu mogą być widziane i odczuwane przez człowieka wykonującego je. Ponieważ zaś w ośrodkach skojarzeniowych są jakby zmagazynowane wzory poprzednich działań, które ożywiane wspomnieniami służą za podstawę wyobrażeń, wobec tego człowiek jest zdolny do świadomie planowanego postępowania.

I tu wkraczamy na teren społecznego odcinka kultury, na teren mowy. Ponieważ sprawności człowieka są w dużej mierze sprawnościami nabytymi przez naukę i wychowanie, wobec tego oczywistym jest fakt, że posługiwanie się mową ułatwiło ogromnie takie czynności jak systematyczne sporządzanie narzędzi. Ustna tradycja, w gruncie rzeczy jakiś nowy rodzaj dziedzictwa, uchodzi czasami za jeszcze wyraźniejszą, bardziej dobitną cechę, odróżniającą człowieka od zwierzęcia niż sporządzanie narzędzi. Pszczoły posiadają język oparty na pewnych typach ruchów (taniec pszczół) i związanych z nimi brzęczeń, wyrażających pewne emocje, zespoły organicznych wzruszeń, ale pomysł nadawania imion zarówno rzeczom, jak i stanom uczuciowym wymaga myśli operującej pojęciami. Wszakże myśleć skutecznie, planować, robić, wynajdywać można jedynie przy użyciu słów lub równoważnych im symboli. Większa część naszego konstruktywnego myślenia dokonuje się w niewypowiedzianych wyrazach. Procesy umysłowe naszych przodków przed powstaniem mowy ludzkiej, musiały być podobne do procesów u niewykształconych głuchych od urodzenia, którzy myślą terminami wydarzeń jako całości, a nie terminami, z których każdy jest przyporządkowany w danym momencie jednej rzeczy, będąc jej nazwą lub odpowiednio dobranym symbolem.

Skoro rzeczy otrzymały nazwy — albo jakiegoś rodzaju symbole, bo język niekoniecznie wymaga mówienia — umysł może izolować je i przegrupowywać zamiast myśleć o nich jedynie jako o częściach ciągłego następstwa przeżywanych zdarzeń, jak we śnie lub na filmie niemym. Zdolność ożywiania wspomnień i równocześnie wyodrębnianie i przegrupowywanie pojęć, które te wspomnienia zawierają, jest wstępnym warunkiem wszelkiej wynalazczości i wszelkiego planowania.



Ryc. 1. Wargowy blok mlaskowy ⊙ k

Pozostając ciągle przy społecznym aspekcie różnic między zwierzęciem a człowiekiem, wypada się zastanowić, czy Hominidae, istoty produkujące narzędzia, a więc korzystające w o wiele większej mierze z minionych doświadczeń niż zwierzę i umiające do pewnego stopnia przewidywać, posiadając już pewien — zresztą minimalny (50—100) — zasób gestów i krzyków naprawdę mówily. Otóż, jeżeli mamy na myśli mowę członowaną, mowę o wyraźnie zarysowanych i powiązanych z sobą strukturach wyrazowych, na pewno nie mówily. Język ludzki, stanowiąc do pewnego stopnia produkt uboczny stwarzania kultury, choćby tak pierwotnej, na jaką pozwalały prymitywne narzędzia wczesnego paleolitu, i równocześnie symbolizujący tę rudymetarną kulturę nie mógł w swej pierwszej fazie rozwojowej przybierać postaci zorganizowanych twórców, takich jak np. zdanie dwulub wielocłonowe, gdyż takich wielocłonowych zespołów nie ma jeszcze ani w urządzeniach, służących do produkowania narzędzi, ani w samych narzędziach. Zresztą, pierwotnie dźwięki czy ich zespoły, a więc wyrazy stanowiły tylko dodatek do mowy gestów, która już z natury swej nie nadaje się do tworzenia większych zespołów, członujących myśl, czy też analizujących sytuację na składniki (wyrażające dzianie się, sprawcę, wynik, miejsce, czas itp.).

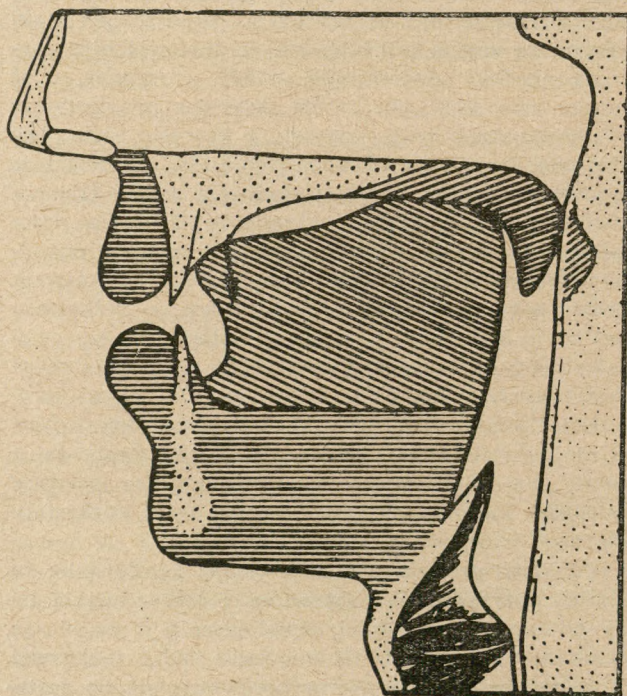
Druga przyczyna jest natury raczej biologicznej niż, jakby można przypuszczać, anatomicznej. Budowa organów mownych, dokładniej mówiąc język, umożliwia pawianowi produkowanie przynajmniej dwu szeregów dźwięków, a mianowicie, może on wytworzyć obok dźwięków wargowych przedniojęzykowe (mlaski /, //) oraz tylnojęzykowe (k, x). Natomiast język ludzki zwykle wytwarza 3 lub nawet 4 szeregi dźwięków, a więc 1) obok wargowych — zębowe, 2) przedpodniebienne (dziąsłowe), 3) podniebienne i 4) miękkopodniebienne; do tego dochodzi niekiedy jeszcze 5) szereg dźwięków gardzielowych. W zasadzie tedy pod względem anatomicznym niektóre małpy, np. szympan, są w stanie produkować małą ilość

dźwięków (nieartykułowanych) w pewnej mierze podobnych do dźwięków mowy ludzkiej.

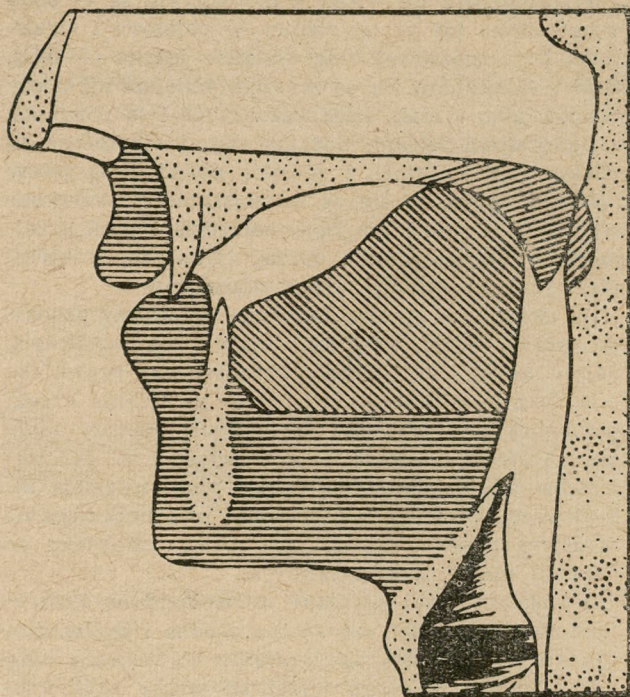
Przyczyny tego nieczłonowanego charakteru pierwotnej mowy ludzkiej należy szukać gdzie indziej. Otóż zaobserwowano, że język względnie wargi poruszają się niejednokrotnie całkiem nieświadomie w chwili, gdy jesteśmy żywo zainteresowani, ba, nawet całkiem zaabsorbowani pracą rąk. Tak np. dziecko uczące się pisać, w chwili gdy prowadzi rękę od strony lewej ku prawej porusza nieświadomie również i językiem w tym samym kierunku. Podobne sympatyczne ruchy ręki i warg, względnie języka zauważono również u szympana. Stąd można przypuszczać, że tak samo postępował człowiek pierwotny, że więc jego gestom rąk towarzyszyły ruchy języka lub warg. Z chwilą zaś, gdy sprawa produkowania narzędzi przyjęła charakter normalnej, może nawet, przemożnej działalności ręki, język i wargi, a więc mowa dźwiękowa wysunęła się na pierwszy plan i przejęła funkcję mowną ręki.

Stąd też pochodzi taka masa tzw. gestów dźwiękowych w językach prymitywnych. Zresztą buszmeńskie mlaski posiadają również charakter gestów mownych, wśród których niejednokrotnie spotyka się takie, gdzie od razu widoczny jest związek z odnośnym ruchem gestykulacyjnym ręki. Po prostu język lub wargi naśladują lub dublują gest ręki. Oto przykłady: 1) mumu: pokazywać (S₁); 2) nè: ten, tu; (ne jeden jedyny, głowa (N₁); 3) na: widzieć, spostrzegać, dać, „głowa” (S₁); /k'a „ręka” (S₁); 4) na „dać, pozwolić”; N₁; n, n „ten, tu” (N_s); n, n „ja, tak, być” (S₁).

Widoczne jest tedy, że powstawanie mowy dźwiękowej wespół i w ściślejszej zależności od mowy gestów było przyczyną nieczłonowanego, wykrzyknikowego raczej niż związanego charakteru pierwotnego języka człowieka. Mowa bowiem gestów, choćby z samego tylko braku kleju, lepiszcza wiążącego poszczególne elementy, nie nadaje się do powiązań poszczególnych członów wypowiedzi w całości wyższego rzędu (kon-



Ryc. 2. Dziąsłowy blok mlaskowy ≠ k



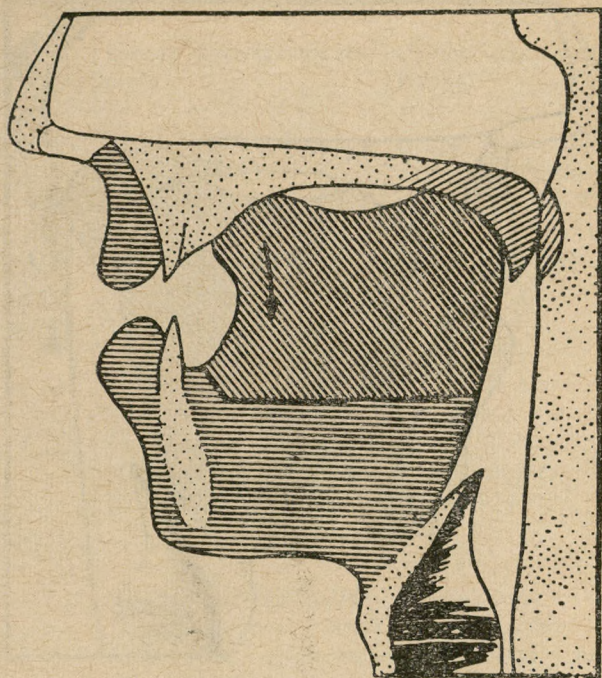
Ryc. 3. Wargowo-zębowy blok mlaskowy ①.

strukcje, zdania), a zatem nie nadaje się również do rozwoju.

A oto jeszcze jeden fakt, stwierdzający ścisły związek między działalnością ręki a mową. W toku swego rozwoju człowiek stał się praworęcznym. Otóż, jakkolwiek teza o jakowymś centrum mownym w mózgu (ośrodek Broca) upadła i dziś utrzymuje się, że mowa zależy od funkcjonowania różnorodnych mechanizmów korowych, to jednak faktem jest, że skojarzenia językowe tworzą się głównie w korze lewej półkuli mózgowej, tej samej, która kontroluje ruchy prawej ręki, oczywiście u osób praworęcznych.

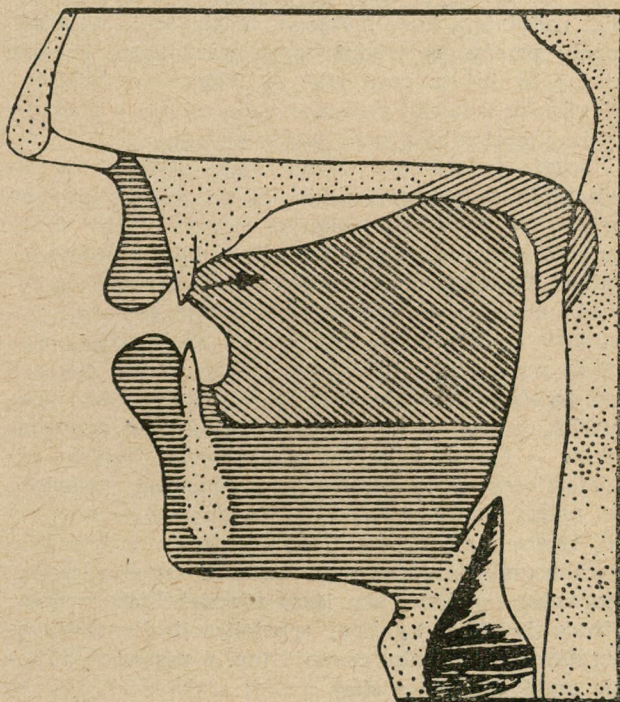
Tak tedy wyglądają z grubsza naszkicowane różnice w zachowaniu się małpy i człowieka z jednej strony w dziedzinie kultury materialnej, z drugiej w dziedzinie kultury społecznej i duchowej. a) W zakresie kultury materialnej: używanie przez małpę przypadkowo napotkanych przedmiotów jako narzędzi do osiągnięcia celu, którego widok stanowi pobudkę działania; po stronie człowieka sporządzanie narzędzi z myślą o celu, jakiemu mają one służyć. b) W zakresie kultury duchowej spostrzeżeniowe myślenie u małpy, a pojęciowe u człowieka; c) wreszcie w zakresie kultury społecznej niewyodrębnione z przeżycia i nieczłonowane wypowiedzi o charakterze emocjonalnych odruchów u małpy, a wyodrębnione z przeżycia i zdolne do powiązań niezależnych od rzeczywistości symbole dźwiękowe. Symbole te są skojarzone z symptomami uczuć, które dzięki rejestracji pamięciowej uległy stłumieniu swej gwałtowności, oraz czynnych i podlegających kontroli nastawień na zmiany w otoczeniu.

Zachodzi teraz pytanie, jakie warunki skłoniły Hominidów do sporządzania narzędzi. Otóż narzędzia wypada oceniać jako dodatkowe urządzenia, uzupełniające głównie funkcję rąk i zębów. Jak długo nasi wcześni przodkowie z trzeciorzędu prowadzili życie na drzewach, póty ich chwytlive ręce były w pełni

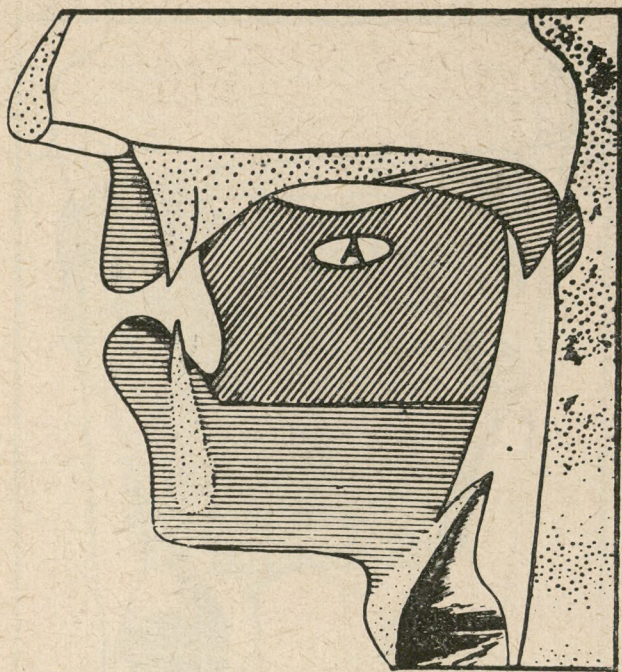


Ryc. 4. Podniebienny blok mlaskowy 1k

zaabsorbowane spinaczką i karmieniem. Nie mieli wtedy ani potrzeby, ani sposobności do używania przedmiotów zewnętrznych celem rozszerzenia zasięgu funkcjonowania swych członków. Skoro jednak zaczęli chodzić albo siedzieć na ziemi w otwartej przestrzeni, wówczas ich ręce stawały się wolne do manipulowania przedmiotami, najpierw z prostej ciekawości, a później w określonym celu. Pawiany, które są mieszkańcami ziemi, nie drzew, czasami używają kamieni do zabijania skorpionów — ulubiony przysmak — a jeśli jakieś zwierzęta drapieżne je ścigają,



Ryc. 5. Zębowy blok mlaskowy 1k



Ryc. 6. Boczny blok mlaskowy //k

wówczas uciekają na jakieś wzniesienie i stamtąd staczają kamienie na swoich prześladowców.

Hominidzi prawdopodobnie żyli już w miocenie. Prawdopodobnie ciekawość, chęć zjadania pewnych ulubionych potraw, np. mózgu pawiana, wreszcie narzucona im z góry zmiana środowiska (epoka lodowcowa) sprawiły, że przystosowali się oni do życia na ziemi. Oczywiście mieli ciągle okazję do używania przypadkowo spotykanych narzędzi i broni, jak to dzisiaj robią szympansy i pawiany, gdy okoliczności tego wymagają. Tego rodzaju potrzeba rodzi się o wiele częściej w otwartym polu, choćby dlatego, że wegetacja jest tu raczej uboższa, a więc i o pożywienie trudniej niż w lesie. Wszystko to oczywiście wpływało na rozwój mózgu, gdyż jedynie osobniki z lepiej rozwiniętą korą mózgową mogły sobie poradzić, mogły przeżyć w trudniejszych warunkach. Dlatego można by już tu powtórzyć za Weinertem twierdzenie: Epoka lodowa i związana z nią zmiana warunków życia umożliwiły proces ucłowieczenia.

Drugie twierdzenie wyznaczające warunki ucłowieczenia to przypuszczenie, że do takiego procesu nadają się w daleko większym stopniu tereny strefy umiarkowanej niż krańcowa północ lub tereny tropikalne. Wszakże *necessitas mater inventionum* — potrzeba matką wynalazków, a zmienność klimatu i warunków bytowania daje po temu o wiele więcej okazji do wynalazków niż klimat zawsze zimnej północy czy gorącego południa. Zresztą wypada tu także podkreślić, że do warunków umożliwiających ucłowieczenie — i tu chcielibyśmy zreasumować fizyczne czy anatomiczne cechy odróżniające wczesnego człowieka od małpy człekokształtnej — należy obok odwrotu od typowo zwierzęcego zmysłu węchu w kierunku wzroku (dalekie przestrzenie sawanny czy stepy w porównaniu z półmrokiem lasu) również brak w organizmie ludzkim wybitnej specjalizacji dla pewnego określonego kierunku rozwoju (np. u psa węch, u konia szybkość, u lwa siła).

Innymi cechami anatomicznymi, które stanowią różnicę między najwyżej rozwiniętymi małpami człe-

koksztaltnymi a człowiekiem pierwotnym są — obok wymienionej już wyżej różnicy w objętości i strukturze kory mózgowej oraz kształcie języka — zęby. Otóż u Hominidów kły są znacznie mniejsze niż u pawianów albo u małp człekokształtnych i są zrównane z pozostałymi zębami, podczas gdy u szympansa są większe niż pozostałe i wystają ponad linię reszty zębów. Przypuszcza się, że zmniejszanie się kłów następowało w miarę jak ręce, narzędzia i broń przejmowały funkcję walki i obrony człowieka, w której pierwotnie przemożny udział miały zęby.

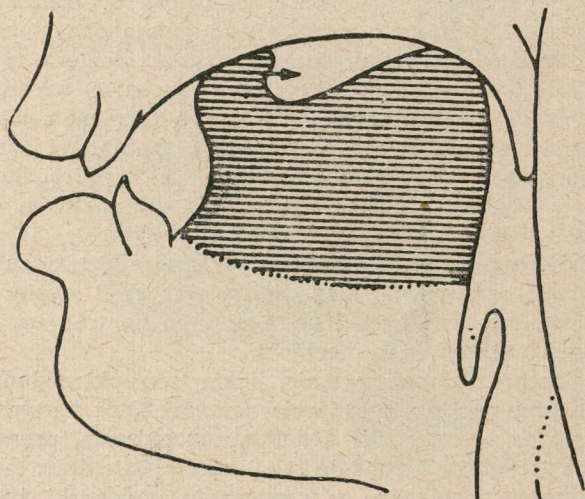
W związku ze sprawą uzębienia przejdźmy obecnie do pytania, gdzie, u której z małp człekokształtnych należy szukać najbliższego przodka czy krewniaka człowieka kopalnego. Znalaziono go na terenie Afryki południowej w gatunku wymarłych obecnie małp tzw. *Australopithecinae*. One to właśnie m. in. uzębieniem swoim, objętością mózgu oraz szeregiem innych cech anatomicznych stanowią owo brakujące do niedawna ogniwo, nawiązujące rozwój człowieka do rozwoju małp człekokształtnych.

Popatrzmy teraz na dane archeologiczne, ilustrujące rozwój kultury, czy są one zgodne i czy w sposób naturalny dadzą się nawiązać do rozwoju człowieka, przedstawionego wyżej od strony ogólnobiologicznej i antropologicznej.

Otóż według znakomitego dzieła, z którego zresztą zaczerpnęliśmy najwięcej materiału do tego artykułu: „A History of Technology” (1956, Oxford), rozwój kultury człowieka pierwotnego da się ująć w 7 etapów, zilustrowanych przez załączoną tabelę.

W świetle powyżej przytoczonych faktów odpowiedź na pytanie, gdzie była kolebka ludzkości, brzmi zdecydowanie na korzyść Afryki. Zestawmy odnośne argumenty i zobaczymy, czy uprawniają nas one do takiego rozstrzygnięcia: Otóż one:

- 1) Afryka jest ojczyzną małp stojących najbliżej człowieka sposobem zachowania się i cechami fizycznymi;
- 2) tu jest ojczyzna gatunku *Australopithecinae*, stanowiącego typ pokrewny człowiekowi kopalnemu;
- 3) tu również stwierdzono istnienie najprymitywniejszej kultury tzw. Pebble Culture, podczas gdy nie znaleziono jej śladów ani w Europie, ani w Azji;
- 4) tu wreszcie spotykamy w systemie fonetycznym Buszmenów mlaski i dźwięki efektywne, stanowiące jedyny archaiczny relikw z okresu człowieka kopalnego.



Ryc. 7. Wsteczny blok mlaskowy //k

Wczesny rozwój człowieka

Czas Okresy lodowców	Przyroda Warunki życia	Człowiek Typ antropologiczny	Sposób wytwarzania narzędzi	Ogólna charakterystyka języka.
Mezolit i Neolit VII. 10000—3500 Alluvium	Łowiectwo na wyższym stopniu Rybołówstwo Koszykarstwo	Forest Negro (hybrida: Pigmej + Asselar). Dzisiejsze rasy, np. śródziemnomorska w Europie, mongolska w Azji.	Posługiwanie się zasadami mechaniki (koło, topór do walki, miecz, motyka, dom, odzież, garncarstwo). K. eurafrykańskich łowców stepowych.	Grupa jęz.: Zach.-Sudan. Disjektywne. Klasyf. 4 kl. Subst. Typ izolujący. Rectum + Regens. Słownik: 20 000 wyrazów. (Ewe).
Górny Paleolit i Mezolit VI. 40000—10000 Polodowcowy	Gwałtowny rozwój kultury stoi w związku z wynalazkiem symbolizmu słów. Sztuka, tancie. Grzebanie zmarłych.	<i>Cromagnon</i> i <i>Grimaldi</i> . Człowiek z <i>Asselar</i> .	Sporządzanie specjalizowanych narzędzi i broni na stopniu rozwiniętym. Harpun, łuk i strzała. K. kapska, oryniacka...	Języki Buszmenów. Młaski, efektywne. 2 Klasy Pron. Rectum + Regens. Typ izolujący. Słownik ok. 2000 wyr.
Średni Paleolit 2. V. 100000—40000 Würm	Mokre warunki tundry — jaskinie, skóry zwierząt jako okrycie. Oszczep z drzewa z końcem kamiennym (wióry) Skrobacze osadzone w rękojeści.	Człowiek z <i>Kanam</i> i <i>Kanjera</i> , <i>Homo Neanderthalensis</i> .	Sporządzanie specjalizowanych narzędzi i broni na stopniu elementarnym. Kamienne końce do oszczepów. Wióry z dużych klockowatych rdzeni.	Specjalizacja symboli np. na różne sposoby (przedmioty) jedzenia; lkú. Bloki młaskowe np. /k'a, i, a, u — 3 szeregi: /:!:/. Początki klasyfikacji: ga : ha 3 os. Sg. Pr. Dem. (około 800 wyr.)
Średni Paleolit 1. IV. 150000—100000 3. Międzylodowcowy	Życie na stepie. Ostrze w kształcie języka z ostrym brzegiem — jako noże myśliwskie do ścinania drzewa, wykopywania poczwarek i bulw.	Człowiek <i>Boskop</i> , przodek Buszmenów? Człowiek z <i>Fontéchevade</i> (Charente).	Systematyczne sporządzanie znormalizowanych narzędzi i broni, ale nie specjalizowanych. Typ kultury <i>Moustier</i> . Skrobacz; obustronnie ciosany odłupek (hand-axe).	II. Synteza !gú + !ni „zabić” + „gryźć”; //ká + +m „mięso” + „jeść” (Verb + Object) ○ /,/,!, ≠,/// -i, a, u. Około 400 wyrazów.
Dolny Paleolit 2. III. 300000—150000 2. Międzylod.-Riss	Polowanie na jelenie, bizona, konie, nosorożce, słońce, niedźwiedzie, hieny, tygrysy.	<i>Homo Rhodesiensis</i> (Brooken Hill), <i>Saldanha</i> (Cape Province). <i>Pithecanthropus Pekinensis</i> (Chou Kou Tien). Człowiek z <i>Swanscombe</i> (Kent).	Systematyczne sporządzanie narzędzi nie znormalizowanych. Typ kultury podobny do <i>Levallois</i> . Z grubsza obrobione duże odłupki. Skrobacze, szpice; K. <i>Stellenbosch</i> .	Gesty i krzyki (-hasła) podlegają I. syntezie i stają się symbolami przeżyć. ○, /,/,!, m, n, η, k', g', x, (a) i, u. Ton staje się semantyczny. Około 200 wyr., — !g'ú.
Dolny Paleolit 1. II. 600000—300000 1. Międzylod.-Mindel	Rozniecanie ognia. Jaskinie, praworęczność. Łowienie zwierząt w sidła, odrąbywanie gałęzi od pnia odłamkiem kamienia; zabijanie kamieniem lub pałą — polowanie zespołowe na antylopy, pawiany...	<i>Atlanthropus mauritanicus</i> Mascara (Alger). Casablanca. Oldoway. <i>Pithecanthropus</i> — Sangiran, Trinil (Jawa). H. <i>Heidelbergensis</i> — Mauer koło Heidelbergu.	Sporządzanie narzędzi w chwili potrzeby. Typ narzędzi podobny do europ. kultur <i>Abbeville</i> , <i>Acheul</i> . Tłuki pięściowe, rdzenie. Kości, kije. Odzieranie ze skóry.	Gesty i krzyki (-hasła). Około 100 pseudowyrazów o charakterze symptomów uczuć.
I. Eolit. 1 mil. — 600 tys. Günz	Step, sawanna, skraj lasu. Czaszki pawianów przedziurawione przez Australopitęka. Skorupy jaj, krabów...	<i>Australopithecus</i> i (Telantr. Wczesny <i>Hominida</i> — Taungs, Sterkfontein, Makapan (Transvaal) w Azji i w Europie nieobecny lub rzadki.	Przypadkowe używanie improwizowanych narzędzi i broni. Pebble Culture. Kamień jako pocisk i młot.	Gesty i krzyki (nie mające wartości symboli) jako symptomy zachowania się (50 „wyr.”). Fon. /,/, m, η, i, u, k', g, x; g'u.

JAN NOWAK

Jan Nowak, urodzony 15 października 1880 r. w Horyliu w Małopolsce wschodniej, po ukończeniu szkoły średniej w Stanisławowie i studiów przyrodniczych na Uniwersytecie im. Jana Kazimierza we Lwowie, uzyskał w 1907 r. stopień doktora filozofii na podstawie pracy o kopalnej florze z Potylicza. W pierwszym okresie swej twórczości naukowej J. Nowak poświęcił się głównie zagadnieniom paleontologicznym,

niemał do końca swego życia oddawał się z wielką pasją.

W 1910 r. wziął udział Nowak w wyprawie naukowej lwowskich geologów w Góry Sichota-Alin we wschodniej Syberii, na północ od Władywostoku. W zbiorowej pracy opracował on geologię tego obszaru, jego tektonikę i stratygrafię, ogłaszając również pracę o tamtejszej miocenijskiej florze kopalnej. Po



Ryc. 1. Prof. Jan Nowak

a mianowicie badaniom głowonogów kredy polskiej. Dzięki przyznanemu w 1912 r. stypendium Polskiej Akademii Umiejętności wyjechał za granicę do Wiednia, Paryża i Lozanny, a następnie do Zurychu, Bonn, Londynu i Oxfordu, gdzie pracował pod kierunkiem najsłynniejszych geologów: Suessa, Heima, Lugeona, Steinmanna i in. Twórcza działalność J. Nowaka na polu paleontologii była podstawą powołania go później na katedrę Paleontologii Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Równocześnie coraz bardziej zaczął się interesować żywo dyskutowanymi wówczas zagadnieniami budowy Alp i Karpat i rozpoczął prace w Karpatach, którym

powrocie z dalekiej wyprawy Nowak habilitował się na Uniwersytecie Lwowskim (1912), uzyskując veniam legendi z geologii i paleontologii.

W 1914 r. ogłosił ważną pracę dla budowy Karpat o jednostkach tektonicznych Karpat wschodnich, w której udowodnił istnienie w tej części Karpat płaszczowin, liczniejszych niż dawniej sądzono, lecz o mniejszym zasięgu i odmiennym typie od alpejskiego.

W czasie wojny, która przerwała jego prace w Karpatach Wschodnich, po odniesieniu rany na froncie, zatrudniony był jako referent geologiczny przy komendach naftowych we wschodnich i środkowych

Karpatach. Na stanowisku tym, zajmowanym aż do końca wojny i upadku monarchii austriacko-węgierskiej, prowadził Nowak badania geologiczno-naftowe dla podniesienia produkcji ropy naftowej. To związało go silnie z Karpatami i od tego czasu szczególnie żywo interesuje się karpaccimi zagadnieniami naftowymi i zależnością występowania ropy od tektoniki, w której staje się coraz większym specjalistą. Ogłoszone w czasie wojny prace odnoszą się do warunków tektonicznych występowania ropy w polskich Karpatach wschodnich.

Zwolniony ze służby wojskowej objął Nowak z początkiem 1920 r. stanowisko starszego geologa w powołanym do życia Państwowym Instytucie Geologicznym, a następnie stanowisko naczelnika Wydziału Geologicznego Państw. Urzędu Naftowego w Krakowie, pozostając na tym stanowisku do końca 1922 r.

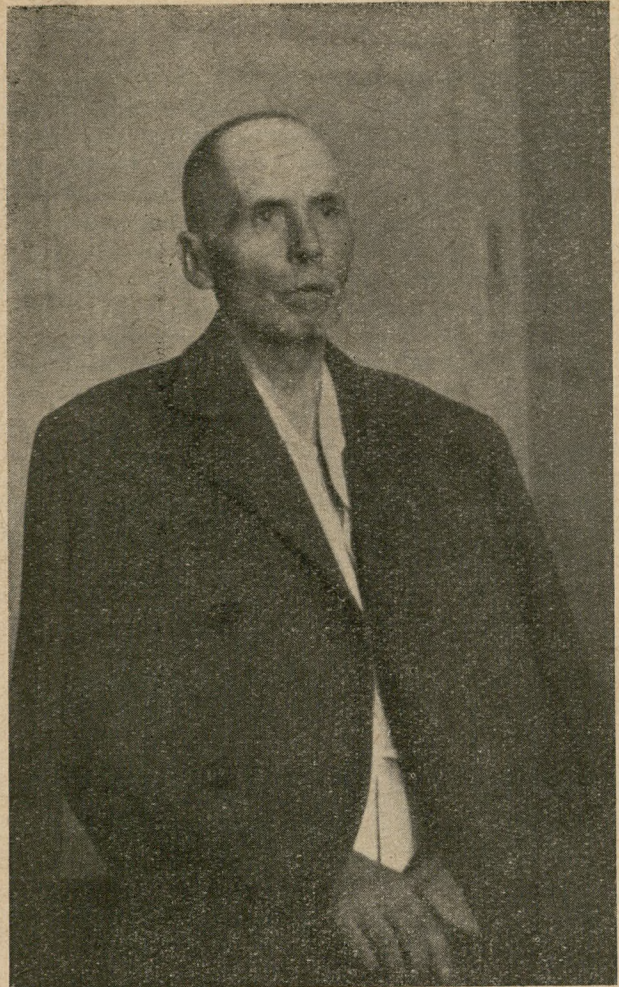
Po śmierci kierownika katedry Paleontologii w Uniwersytecie Jagiellońskim prof. Józefa Grzybowskiego objął kierownictwo pracowni paleontologicznej, a następnie (1923) otrzymał nominację na zwyczajnego profesora Uniwersytetu Jagiellońskiego i kierownika katedry Paleontologii. Od tego czasu datuje się najżywsza działalność prof. Nowaka na polu geologii, przy czym wśród ogłaszanych prac dominują zagadnienia tektoniki Karpat i występowania ropy naftowej na tym obszarze. Należy podkreślić, że Nowak nie był tylko wyznawcą nowoczesnej tektoniki, naśladowującym poglądy innych, lecz zawsze zaznaczał się jego twórczy i oryginalny wkład do nauki.

Ukoronowaniem naukowej działalności Jana Nowaka w tym twórczym okresie było wydanie syntetycznej pracy „Zarys Tektoniki Polski” (1927). Dzieło to zostało głównie poświęcone Karpatom, które dla autora stanowiły punkt wyjścia dla syntezy budowy ziem polskich.

Główną ideą budowy tektonicznej Ziemi Polskich, zawartej w tym oryginalnym dziele było to, że Karpaty powstałe w okresach kredy i trzeciorzędu wzniesione zostały na starym systemie gór „hercyńskim”, rozciągającym się od Sudetów na zachodzie do Dobruży (w Rumunii) na wschodzie, który był zalewany przez morze jurajskie, kredowe i trzeciorzędowe. Wraz z prof. Stefanem Kreutzem, kierownikiem katedry Mineralogii UJ, Nowak wykazał, że materiał skał fliszu karpacciego, zawierający nierzadko bloki i okruchy skał „egzotycznych”, w skład których wchodziły skały krystaliczne (granity, gnejsy i inne łupki krystaliczne) oraz osadowe skały paleozoiczne, pochodzą ze starych łańcuchów krystalicznych, przykrytych osadami paleozoicznymi i mezozoicznymi, a nie z Tatr czy Sudetów, jak to często dawniej przypuszczano.

Na podstawie dawniejszych i współczesnych prac, w tym często własnych, przedstawił Nowak w „Zarysie Tektoniki Polski” historię Karpat od czasów prekambryjskich do najmłodszych zalewów morskich, podkreślając, że obszar dzisiejszych Karpat jest rezultatem ciągłych ruchów lądów i zmian mórz, oblewających lub pokrywających te obszary.

Objęcie w 1928 r. kierownictwa katedry Geologii i związanego z nią dużego Zakładu umożliwiło mu zgromadzenie dookoła siebie większej liczby uczniów i współpracowników, którzy prowadzili swe prace głównie w Karpatach, w pełni korzystając z jego dużej wiedzy. Oparta na nowoczesnych metodach geologicznych, ze szczególnym uwzględnieniem tektoniki,



Ryc. 2. Prof. Jan Nowak po powrocie z obozu koncentracyjnego w lutym 1940. Fot. K. Maślankiewicz

powstała w Krakowie szkoła prof. Jana Nowaka nazwana „szkołą krakowską”. Wielu z jego uczniów zajmuje dzisiaj katedry geologii na wyższych uczelniach lub inne kierownicze stanowiska w różnych placówkach geologicznych.

W ostatnim okresie swego życia Nowak skierował swe zainteresowania naukowe w kierunku przedmurza Karpat, a zwłaszcza Bałtyku. Podobnie jak i Karpaty Bałtyk powstał w wyniku długowiecznych procesów geologicznych odbywających się na tym obszarze. Rozważając ruchy mórz, które wielokrotnie wkraczały na obszar Polski, doszedł Nowak do nowej koncepcji istnienia bardzo starej depresji leżącej między Prakarpatami i Fennoskandią. Tą depresją przesunęły się wszystkie transgresje od początku ery paleozoicznej. Dzisiejszy Bałtyk, który istniał już w innej postaci przed setkami milionów lat jako Kambrobałtyk, stanowi tylko konsekwencję bardzo starych założeń. Wprawdzie już poprzednicy Nowaka, a zwłaszcza E. Haug i J. Samsonowicz pisali o zalewach mórz przez środkową Europę, tj. północne Niemcy i Polskę ku obszarowi środkowej Rosji, pierwszy jednak Nowak przeprowadził wnikliwą analizę tego zjawiska, wykazując jego odwieczność i „prze-trwałość”. W ten sposób Nowak doszedł do uproszczonej koncepcji budowy ziem polskich, składających się z Karpat (Prakarpat) i Bałtyku (Prabałtyku).

Z osadów Prabałtyku miały utworzyć się pofałdowane Góry Świętokrzyskie. Złoża soli wieku cech-

szyńskiego byłyby dowodem jego zmniejszania się i wysychania.

Prócz problemu konserwatywności form tektonicznych z ogólniejszych zagadnień stale interesowało Nowaka zagadnienie procesu geologicznego, który uważał za proces ciągły i nieprzerwany. Występował on przeciw przyjętemu w geologii poglądom, że łańcuchy górskie tworzą się etapami o charakterze paroksyzmów, zwanych fazami górotwórczymi, które rozdzielane były fazami spokoju. Zdaniem jego procesy górotwórcze przebiegają w sposób nieprzerwany i nawet ich natężenia ulegają tylko nieznacznym wahaniom. Ten oryginalny pogląd Nowaka podzielili później niektórzy badacze, zwłaszcza amerykańscy (Gilluly i in.). Był on również zwolennikiem poglądu, że istnieją tylko ruchy orogeniczne, wytworzone przez naciski poziome (tangencjalne). Zdaniem jego rzekome ruchy pionowe są tylko spaczeniami rozległych sztywnych części skorupy ziemskiej pod naporem ruchów poziomych.

Wśród prac z ostatniego okresu życia Nowaka nie brak i odnoszących się do czwartorzędu, co świadczy o wielkiej wszechstronności jego zainteresowań naukowych. Przez wiele lat zajmował się zagadnieniami hydrogeologicznymi, a zwłaszcza wodami mineralnymi Krynicy.

Wiele z wypowiedzianych poglądów przedstawiał Nowak na międzynarodowych kongresach geologicznych, gdzie spotykały się one z powszechnym uznaniem. Dowodem uznania jego twórczej pracy były nie tylko polskie odznaczenia, lecz i wyróżnienia zagraniczne. M. in. był członkiem Czeskiej Akademii Nauk i Akademii w Cordobie oraz doktorem honoris causa Politechniki we Wrocławiu.

Niezmiernie czynny był udział prof. Nowaka w Polskim Towarzystwie Geologicznym, którego był jed-

nym z założycieli. Od roku 1927 przez jedenaście lat pełnił nieprzerwanie funkcję prezesa i redaktora *Rocznika Pol. Tow. Geologicznego*. On był również jednym z inicjatorów corocznie urządzanych Zjazdów naukowych, w których brał zawsze niezmiernie żywy udział.

Od początku istnienia radiofonii polskiej profesor Nowak był silnie związany z Rozgłośnią Polskiego Radia. Od chwili otwarcia krakowskiej rozgłośni był członkiem rady programowej i przez pierwszych kilka lat kierownikiem działu odczytowego¹.

Aresztowany z początkiem wojny wraz z innymi profesorami wyższych uczelni w Krakowie przez okupanta hitlerowskiego został wywieziony do obozu koncentracyjnego w Oranienburgu. Powróciwszy w pierwszych dniach lutego 1940 r. do Krakowa w stanie ostatecznego wycieńczenia (ryc. 2) mimo troskliwej opieki lekarskiej zmarł po kilkunastu dniach (18 lutego 1940 r.).

Profesor Jan Nowak należał do najwybitniejszych uczonych polskich pierwszej połowy XX wieku. Imię jego znane jest w geologii światowej, a wiele jego naukowych osiągnięć było cytowanych i omawianych w zagranicznych pracach z dziedziny geologii. Ten znakomity tektonik i znawca Karpat oraz zagadnień naftowych był nie tylko przez długie lata doradcą polskiego rządu, lecz dzięki swej dużej wiedzy niejednokrotnie bywał zapraszany dla zbadania złóż ropy naftowej w innych krajach.

Wybitnie utalentowany, niezwykle bystry i pracowity, o twórczym umyśle i oryginalnym podchodzeniu do podejmowanych zagadnień oraz stosowaniu nowych metod przez siebie wypracowanych, torował przez szereg lat nowe drogi rozwojowi polskiej geologii.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Czy Rabka jest wilgotna?

Takie pytanie zadają dość często otoczeniu osoby z dolegliwościami reumatycznymi przyjeżdżające do Rabki. Chcąc na nie odpowiedzieć, należy po pierwsze przeanalizować dokładnie położenie topograficzne uzdrowiska i po drugie rozszyfrować dane statystyczne dotyczące wilgotności powietrza, gromadzone skrzętnie przez miejscową stację meteorologiczną PIHM, czynną tu od 1934 r.

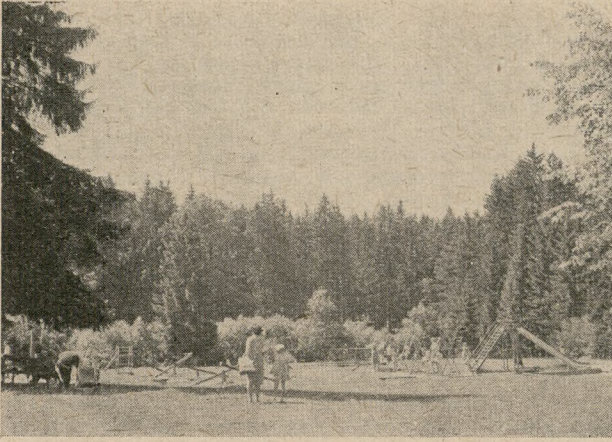
Odnosnie do pierwszego zagadnienia należy stwierdzić, że położenie Rabki w małej płytkiej kotlinie otwartej od południowego-zachodu i północno-wschodu doliną rzeki Raby sprzyja małej wilgotności powietrza na skutek słabych prądów powietrznych. Uzdrowisko otaczają bowiem niezbyt wysokie w stosunku do dna doliny Raby wzniesionej 490 m npm góry. Wysokie na 700—800 m npm przechodzą na wschodzie w masyw Gorców z kulminacją Turbacz (1311 m). Na południu tworzą grzbiet Obidowej (800 m) i Piątkowej (714 m) oddzielając Rabkę od „bieguna zimna” — Nowego Targu. Od zachodu odgradzają uzdrowisko wyniosłości Zbójeckiej (644 m), a od północy masyw Lubonia Wielkiego (1025 m). Zróznicowanie w wysokości konfiguracji terenu uzdrowiska dochodzi do 100 m.

W dnach dolin Raby i jej dopływów Poniczanki i Słonki, względna wilgotność powietrza posiada nieco



Ryc. 1. Osadnictwo pnie się na dosłoneczne stoki Bani (607 m) w głębi Luboń Wielki (1025 m).
Fot. C. Trybowski

¹ Por. art. St. Broniewskiego pt. „Krakowscy przyrodnicy na antenach radiowych w latach 1927—1939”. *Wszelchświat* zes. 7—8/1964, str. 149—152.



Ryc. 2. Stara niekultywowana część parku. Na polanie założono Ogródek Jordanowski dla dzieci.
Fot. C. Trybowski

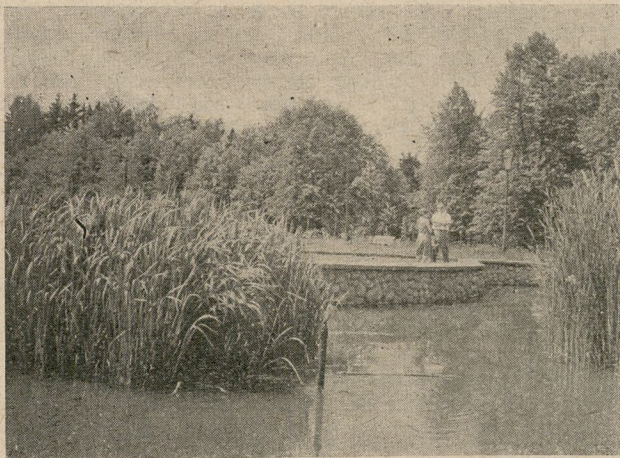
wyższe wartości. Rzeźba terenu i zbiorniki wodne, jakimi są wspomniane rzeczki, wywierają wpływ nie tylko na temperaturę powietrza, ale i na wilgotność. W dolinach tych potoków nocą i rano jest nieco chłodniej i wilgotniej, w godzinach popołudniowych natomiast sucho i ciepło. Na zboczach gór i ich grzbiecach w nocy jest znacznie cieplej, a w ciągu dnia chłodniej niż w dolinach.

Stare osadnictwo Rabki skupiało się w ciągu wieków wzdłuż dolin omawianych potoków, tereny uzdrowiska usytuowały się na grzbiecie wododzielnym między Słonką i Poniczanką, a ekspansja budownictwa sanatoryjnego objęła ciepłe, dosłoneczne i mało wilgotne stoki Bani (ryc. 1).

Spyw chłodnego powietrza w bezchmurne noce w czasie pogody wyżowej i gromadzenie się go w dolinach zasłoniętych od wiatru prowadzi do tworzenia się „mrozowisk”, których jak na terenach Rabki nie stwierdzono.

Dane cyfrowe, którymi posłużono się przy opracowaniu wykresów dotyczących względnej wilgotności powietrza, pochodzą z terenu Parku Zdrojowego, zlokalizowanego na wspomnianym już grzbiecie wododzielnym, wyniosłym w tym miejscu na 510 m n.p.m.

Stara część parku w porównaniu z nową jest silnie zadrzewiona (ryc. 2), nowa posiada bogatą szatę roślinną w postaci krzewów, a wiemy, że szata roślinna w dużym stopniu wpływa na wilgotność powietrza. Rośliny bowiem transpirują duże ilości wody, co ma znowu wpływ na wilgotność przyziemnej warstwy powietrza. Drzewa zmniejszając prędkość wiatru utrudniają pionową wymianę powietrza wilgotnego z powietrzem suchym zalegającym nad parkiem. Sąsiedz-



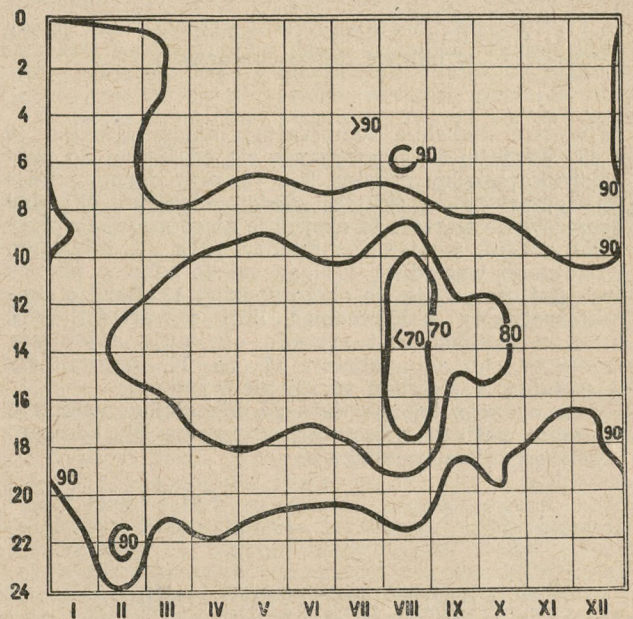
Ryc. 3. Fragment nowej części parku obok stacji meteorologicznej PIHM. Na pierwszym planie sadzawka z roślinnością wodolubną. Fot. C. Trybowski

two kortu tenisowego dość często skrapianego i bliskość sztucznej sadzawki z wodotryskiem (ryc. 3.) nie pozostają bez wpływu na wilgotność powietrza.

Jak z tego przeglądu widać warunki terenowe, w których dokonywano rejestracji (obserwacje bezpośrednie i zapisy higrografu) wilgotności nie nosiły uprzywilejowanego charakteru. Z trzech podstawowych wskaźników (prężność pary wodnej, wilgotność względna i niedosyt wilgotności) charakteryzujących wilgotność powietrza, zatrzymamy się na wilgotności względnej, która charakteryzuje nam stopień nasycenia powietrza parą wodną w procentach nasycenia całkowitego.

Jak tedy przedstawia się wilgotność względna powietrza w okresie dni pogodnych? Odpowiedź na to pytanie daje nam wykres nr 1 (ryc. 4), w którym na osi rzędnych zaznaczono poszczególne godziny doby, a na osi odciętych miesiące. Muszę zaznaczyć, że za dzień pogodny, przyjęto zgodnie z międzynarodową nomenklaturą meteorologiczną dzień, w którym średnia dzienna zachmurzenia (rano, w południe i wieczorem) były mniejsze od 20 procent pokrycia nieboskłonu chmurami bez względu na ich gatunek czy rodzaj.

Jak widać z wykresu najmniejsza wilgotność względna powietrza w okresie dni pogodnych, bo wy-

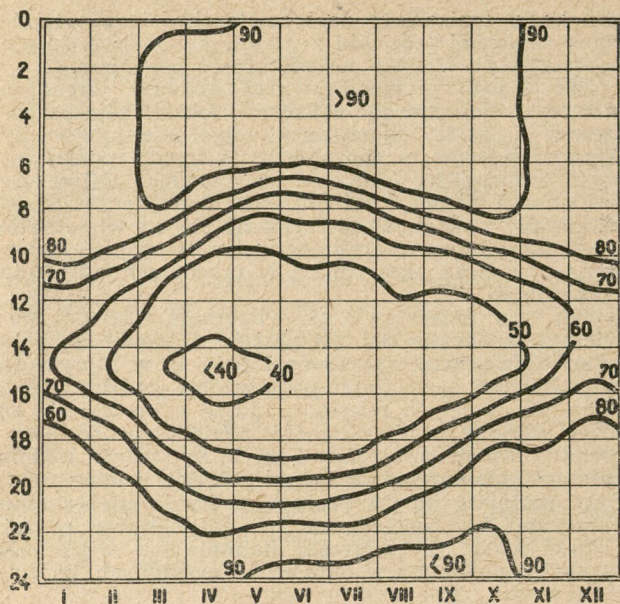


Ryc. 4. Względna wilgotność powietrza w Rabce w okresie dni pogodnych

nosząca niespełna 40% występuje w kwietniu, a częściowo w maju i końcu marca między godzinami 14 a 16. Wilgotność względna wynosząca 50% nasycenia powietrza parą wodną występuje od lutego do października włącznie zaznaczając się w maju i kwietniu w godzinach od 10 do 18. Posuwając się dalej do lata i jesieni amplituda ta maleje obejmując w październiku godziny między 13 a 16. Linia wartości 60% nie obejmuje, praktycznie rzecz biorąc, jedynie miesiąca grudnia. Minima dzienne wilgotności względnej związane z dobowym występowaniem maksimum temperatury pojawiają się o godzinie 15, z wyjątkiem listopada, grudnia i stycznia, w których to miesiącach przemieszczają się na godzinę 14. Maksimum wilgotności przekraczające 90% występuje w ciągu godzin nocnych od marca do października włącznie i obejmuje swym wpływem w maju tylko czasokres od godziny 24 do 6, a w październiku już od 22 do 8.

W okresie dni pochmurnych, a więc takich, w których średnia dzienna zachmurzenia przekracza 80 procent pokrycia nieboskłonu, rozkład wilgotności na przestrzeni roku ilustruje wykres nr 2 (ryc. 5).

Widać z niego, że najniższe wartości wilgotności względnej powietrza mniejsze od 70% występują jedynie w miesiącu sierpniu (wtedy, kiedy są notowane



Ryc. 5. Względna wilgotność powietrza w Rabce w okresie dni pochmurnych

najwyższe maksima temperatur) między godziną 10 a 18. Wartości 80% zaznaczają się od lutego do października między godziną 9 a 18, przy czym w miesiącu czerwcu na skutek „świętojańskich” okresów deszczowych wartość ta obejmuje nieco mniejszy przedział godzin, występując między 10 a 17. Minimum wilgotności względnej w ciągu całego roku w okresie tych dni utrzymuje się około godziny 13. Bardzo charakterystyczny jest przebieg linii o wartości 90%, która w listopadzie i grudniu obejmuje najdłuższy czasokres, bo od godziny 17 do 10, najmniejszy w styczniu, a w lutym raczej nie występuje.

Jak widać z tego pobieżnego przeglądu, powietrze w Rabce posiada wilgotność optymalną dla samopoczucia organizmów ludzkich.

Cz. Trybowski

Naturalna „aspiryna” roślina

W okresach „grypowych” profilaktycznie „lykamy” pośpiesznie różne leki przeciwgrypowe, najczęściej syntetyczne, nie zawsze przyswajane przez ustrój chorego, często wywołujące uczulenia, nadwrażliwość itp. Natomiast leki roślinne, o znacznie łagodniejszym działaniu, zawierające pewne biologiczne kompleksy ciał czynnych o dodatnim działaniu na ustrój, są okresowo zupełnie pomijane i niesłusznie lekceważone. Tego rodzaju rośliny lecznicze, odpowiednio dawkowane, są cennym uzupełnieniem właściwej kuracji przeciwgrypowej.

Wiadomo, że powszechnie znana i stosowana aspiryna (chemicznie: kwas acetylosalicylowy) wywiera silne działanie przeciwgorączkowe i napotne. Natomiast naturalna „aspiryna”, a mianowicie związki salicylowe, najczęściej w postaci glikozydów, występują w różnych częściach roślin, krzewów i drzew, np. w korze kilkuletnich gałęzi różnych gatunków wierzb (*Salix sp.*), zawierających glikozyd salicynę w ilości około 2 do 5%. Nazwa „kwas salicylowy” pochodzi od wyrazu „*Salix*”, oznacza ona więc dosłownie „kwas wierzbowy”.

Natomiast w korze wierzby czarnej (*Salix nigra L.*) występuje eter metylowy salicyny. Liście osiki (*Populus tremula L.*) oraz innych gatunków topoli (*Populus sp.*) zawierają benzoilosalicynę, brzoza biała (*Betula alba L.*) — inny glikozyd, betulozyd.

Również w szeregu innych roślin znaleziono różne glikozydy salicylowe, np. w liściach i owocach malin

(*Rubus idaeus L.*), bratkach (np. fiołku trójbarwnym, fiołku polnym i in., *Viola sp.*) w korzeniach korzeniówki pospolitej (*Monotropa hipopitys L.*), w korzeniach różnych gatunków pierwiosnków (*Primula sp.*), w kwiatach tawuły (*Spiraea ulmaria L.*), w kwiatach wiazówki błotnej (*Filipendula ulmaria (L.) Maxim.*), w liściach bluszczu pospolitego (*Hedera helix L.*)¹, w olejku eterycznym tzw. starześli z gatunku *Gaultheria procumbens L.* (rośliny pochodzącej z obu Ameryk), rośliny północnoamerykańskiej *Betula lenta L.*, a nawet w ziele i kwiatach nagietnika lekarskiego (*Calendula officinalis L.*) oraz wielu innych.

Ze świeżych owoców, np. malin, sporządza się smaczne przetwory kulinarne smażone na cukrze, o znacznej wartości dietetycznej, natomiast z kory, suszonych liści, całego ziela oraz owoców — odwary i napary, pite w postaci tzw. herbatek ziołowych. Zaznaczyć jednak należy, że tego rodzaju surowce zielarskie zawierają oprócz glikozydów salicylowych, zespół ciał flawonowych oraz niezbadane bliżej tzw. kompleksy białkowo-witaminowe, które działają bardzo korzystnie w chorobach zakaźnych i gorączkowych.

Ciekawostką historyczną jest fakt, że z tawuły otrzymywano dawniej kwas salicylowy, który nazwano wówczas „*Acidum spiricum*” od „*Spiraea*”. Wyraz ten stanowi dziś synonim „*Acidum salicylicum*”.

W. J. Pajor

Czerwonaki (*Phoenicopterus ruber L.*) karmią swe pisklęta płynem zawierającym krew

W nr 19 *Experientia* z 1963 r. opublikowano niezwykle interesującą notatkę E. M. Langa o karmieniu piskląt przez czerwonaki. Obserwacji dokonano na ptakach w Ogrodzie Zoologicznym w Bazylei. Od 1958 r. w Ogrodzie tym, w kolonii czerwonaków wyhodowano 17 młodych ptaków. Zwrócono przy tym uwagę na charakter płynu, jakim karmią rodzice swe pisklęta i stwierdzono, że płyn ten o konsystencji wodnistej w pierwszych tygodniach po wylęgnięciu się ptaków jest czerwony, a w miarę upływu czasu stopniowo jaśnieje.

W 1962 r. poddano dokładnym analizom próbki tego płynu wzięte z wola 9—17-dniowych piskląt zaraz po nakarmieniu. Zbadano też wydzielinę z wola pobraną od karmiącego ptaka. Próbki badano szczególnie dokładnie na zawartość karotenoidów i krwi.

Na podstawie kilku analiz otrzymano następujące wyniki: pH — ok. 8, erytrocyty — 22000/ml w jednej próbce, w innej 14000/ml, bakterie, nieliczne komórki nabłonka, leukocyty, trombocyty oraz kantaksantyna, ksantofil i ślady β-karotenu (karotenoidy wchodzące w skład barwnika piór). Reakcja benzydynowa dodatnia. Hematokryt (ogólna objętość komórek płynu) 0,5%, co odpowiada hematokrytowi krwi rozcieńczonej 1:100. Przy pomocy elektroforezy wykazano podobieństwo płynu do normalnej surowicy człowieka. Uzyskano szereg dalszych danych dotyczących składu badanej wydzieliny. I tak ogólna zawartość białek wynosi 8,7 g/100 ml, albumin — 3,0 g/100 ml., glukozy — 190 mg/100 ml., jonów chlorowych — 350 mg/100 ml., jonów wapnia — 14,3 mg/100 ml., jonów fosforu — 6,0 mg/100 ml., cholesterolu — 975 mg/100 ml., frakcji rozpuszczalnej w eterze — 17,5%.

Na podstawie tych analiz wnioskuje się, że płyn zawdzięcza swe zabarwienie obecności krwi i karotenoidów. Poza tym z otrzymanych wyników widać, że jest on bardzo bogaty w istotne składniki odżywcze, co znajduje potwierdzenie w fakcie, że pisklęta wążące po wylęgnięciu np. 100 g w ciągu dwóch miesięcy osiągną ciężar 2—4 kg, przy czym nie czerpią dodat-

¹ Zob. również *Wszeczeńświat*, 1963, zes. 5, str. 118: Drobiazgi przyrodnicze — Bluszcz pospolity (*Hedera helix L.*), roślina o ciekawych własnościach fizjologicznych.

kowego pokarmu, gdyż do 8—10 tygodnia życia aparat filtracyjny dzioba nie jest w pełni rozwinięty. Wiadomo również, że przewody pokarmowe piskląt nie zawierają innych składników poza wydzielaną wolą rodziców. Dzienna porcja płynu pobieranego przez pisklęta wynosi 200 ml.

Przeprowadzono również badania histologiczne w celu wykrycia źródła sekrecji. W wyniku tego stwierdzono, że cały początkowy odcinek przewodu pokarmowego (przelyk i żołądek) jest grubo wysłany luszczącym się wielowarstwowym nabłonkiem brukowym, pod którym rozmieszczone są liczne gruczoły

groniaste o merokrynowej sekrecji. Gruczoły te oplecione są gęstą siecią kapilar krwionośnych, które leżą także pod błoną podstawową nabłonka brukowego. Na preparatach histologicznych zaobserwowano również przenikanie pojedynczych erytrocytów do gruczołów i na powierzchnię oraz ich mieszanie się z wydzielaną tych gruczołów.

Ten sposób karmienia piskląt u czerwoniaków można porównać z karmieniem u gołębi, w pierwszym okresie po wylęgu, oraz z karmieniem piskląt przez pingwina cesarskiego i niektórych *Procelarifomes*.

C. Nitecki

ROZMAITOŚCI

Sulfohemoglobina — interesujący zielony barwnik krwi. U człowieka zaobserwowano szkodliwy wpływ niektórych popularnych środków leczniczych na czerwony barwnik krwi — hemoglobinę. Do tego rodzaju czynników chemicznych zalicza się między innymi: 1) aminy aromatyczne, np. sulfonamidy; 2) pochodne aniliny, np. fenacetyna; 3) siarczany, np. znana powszechnie sól gorzka ($MgSO_4$); 4) leki o różnym działaniu, zawierające azot, np. azotan potasowy (KNO_3), azotyn sodowy ($NaNO_2$), nitrogliceryna; siarkowodor (H_2S) i siarczki.

Przypuszczalny mechanizm patogenyzy sulfohemoglobiny jest następujący. Atom siarki zostaje włączony w układ pyrolowy, wchodzący w skład cząsteczki hemu, powodując pęknięcie pierścienia porfirynowego wraz z następującymi zmianami wewnątrzcząsteczkowymi kompleksu hemowo-globinowego. Powstaje wówczas nowy zielony barwnik o własnościach chorobotwórczych — sulfohemoglobina. Proces przemiany hemoglobiny w sulfohemoglobinę jest niestety nieodwracalny. Zarówno na drodze fizjologicznej ani też farmakologicznej nie można uzyskać hemoglobiny z sulfohemoglobiny. Zielony barwnik krwi pozostaje w erytrocytach przez cały okres życia komórki. Według badaczy angielskich, obecność sulfohemoglobiny nieznacznie tylko wpływa na skrócenie średniej żywotności czerwonych ciałek krwi.

Sulfohemoglobina stosunkowo łatwo powstaje *in vitro* po dodaniu do zhemolizowanej krwi siarkowodoru oraz para-aminofenolu, przypuszczalnego produktu metabolizmu fenacetyny w organizmie. Natomiast *in vivo* para-aminofenol, względnie odpowiadające mu metaboliczne analogi, działają na hemoglobinę w skojarzeniu z H_2S pochłoniętym z przewodu pokarmowego. Wzrost poziomu siarkowodoru w krwi wzrasta znacznie w przypadkach zaparcia oraz zastój jelit. Związka zaś *Bacterium coli* (syn. *Escherichia coli*) posiada zdolność redukcji siarczianów do siarczków. Powstający z nich w nadmiarze siarkowodor łatwo przenika do krwi, powodując jej stopniowe zatrucie.

Jak więc z powyższych faktów wynika, niebezpieczne jest wszelkie nadużywanie leków, bez istotnych wskazań lekarskich, zwłaszcza zaś nałogowe zażywanie „tabletek od bólu głowy” (zawierających groźną dla zdrowia fenacetynę), solnych środków czyszczących, sulfonamidów, wdychywanie siarkowodoru.

Sulfohemoglobina nie posiada zdolności łączenia się z tlenem, co w rezultacie powoduje niedotlenienie krwi, zaburzenia w oddychaniu wskutek znacznych trudności w transporcie tlenu, jak i zahamowania czynności ośrodka oddechowego. W przypadkach groźnych dla życia przeprowadza się niekiedy przetaczanie krwi.

W. J. P.

Ludność Kanady. Ludność Kanady liczyła w dniu 1. VI. 1961 18 238 000 mieszkańców. Wzrosła więc od 1951 o 4 220 000 głów, czyli o 30% w ciągu 10 lat.

E. S.

Promieniotwórcze własności dymu tytoniowego.

Fakt, że palenie papierosów stoi w przyczynowym związku z występowaniem raka płuc jest znany już od pewnego czasu. Ostatni raport amerykańskiej komisji rządowej był tylko potwierdzeniem tej niemiłej prawdy, już uprzednio znanej lekarzom. Wyjaśnienia natomiast wymaga sama istota czynnika rakotwórczego (kancerogenu). Dotychczas przypuszczano, że kancerogenami są wyłącznie zawarte w dymie papierosowym substancje chemiczne, zwłaszcza pochodzące ze spalania bibułki papierosa.

Z drugiej strony wiadomo jest, że praca w „atmosferze promieniotwórczej”, jak np. w kopalniach uranu, powoduje także występowanie raka płuc, który staje się zawodową chorobą górników uranowych (patrz *Wszczęświat* 1962, s. 108).

Jak dotychczas nie podejmowano prób stwierdzenia, czy istnieje jakiś związek pomiędzy rakotwórczym charakterem dymu papierosowego a jego ewentualnymi własnościami radioaktywnymi. Mierzono wprowadzić zawartość promieniotwórczego potasu (K^{40}) oraz radu w tytoniu, jednakże w temperaturze żarzącej się papierosa, wynoszącej 600—800°C, oba te pierwiastki są nielotne i pozostają w popiele. Nie mogą one, w każdym razie, spowodować wzrostu napromieniania większego niż 1% w porównaniu z tzw. tłem. Tło, czyli naturalna dawka promieniowania, jaką otrzymują płuca ludzkie w wyniku promieniowania kosmicznego i innych „naturalnych” źródeł wynosi około 200 miliremów rocznie, czyli w okresie 25 lat nie przekracza 25 rem. (rem — roentgen-equivalent-man — jest dawką promieniowania jonizującego obojętnego pochodzenia, która powoduje uszkodzenia organizmu ludzkiego takie, jak dawka 1 r promieni X, tzn. taka dawka promieniowania rentgenowskiego, która w każdym cm^3 powietrza powoduje wyzwolenie 1.61×10^{12} par jonów).

Uczeni anglosascy postanowili przebadać tytoń w celu wykrycia, czy poza potasem 40 i radem nie zawiera ona jakichś innych izotopów promieniotwórczych. Z badań ich wynikało, że w tytoniu znajduje się jeszcze spora ilość polonu Po^{210} , znajdująca się w równowadze z promieniotwórczym izotopem ołowiu Pb^{210} (RaD). Ten ostatni pochodzi prawdopodobnie z atmosferycznego radonu Rn^{222} . Niebezpieczeństwo płynące z obecności polonu w tytoniu wynika stąd, że jest on całkowicie lotny w temperaturze 500°C i że z łatwością adsorbuje się na różnych powierzchniach, jak np. cząstkach dymu. W ten sposób bez trudu prawie cały polon zawarty w papierosie dostaje się do płuc, gdzie osadza się i emituje cząstki α i promienie γ . Okres półtrwania polonu wynosi 138 dni, co wystarcza aż nado, by mógł on wnikać w nabłonek pęcherzyków płucnych. Natomiast w tytoniu, na skutek pozostawiania w równowadze z radem D (Pb^{210}), ilość polonu nie zmniejsza się, przynajmniej, jak stwierdzono, w przeciągu 5 lat.

Najskromniej licząc dawka promieniowania, spowodowana przenikaniem do płuc polonu wynosi w ciągu 25 lat około 36 rem (przy paleniu dwu paczek papierosów dziennie). Jeżeli jeszcze uwzględnimy promieniowanie pochodzące z dostającego się zapewne do

pluc radu D i tworzącego się z niego radu E (Bi^{210}), z którego dopiero przez wyrzucenie cząstki β tworzy się polon, ogólną dawkę promieniowania, pochłoniętą przez namiętnego palacza w ciągu 25 lat można szacować na 100 rem lub więcej.

Niezależnie od tych obliczeń należy uwzględnić, że odkładanie się „odpadków radioaktywnych” pochodzących z dymu papierosowego nie jest równomierne, lecz że skupiają się one zazwyczaj w pewnych miejscach, które są wówczas napromieniowywane bardzo intensywnie. W jednym badanym dotychczas przypadku u pacjenta, który na 10 dni przed śmiercią zupełnie rzucił palenie, na pewien zaś czas przed tem ograniczył je poniżej normy, wynoszącej „jedną lub więcej” paczkę dziennie, stwierdzono istnienie w prawym dolnym płacie płucnym źródła promieniotwórczego, które samo w ciągu 25 lat wypromieniowałoby dawkę 165 rem.

Dodatkowym dowodem na to, że polon rzeczywiście znajduje się w organizmie palacza jest niewielka, ale wyraźnie zwiększona aktywność promieniotwórcza tego pierwiastka w moczu (0.011 pc/doba) w porównaniu z moczem niepalących (0.005 pc/doba). Oznacza to, że w tkankach palacza znajdują się prawdopodobnie znaczne ilości tego promieniotwórczego pierwiastka.

Przedstawione tu wyniki nie mogą sugerować, że radioaktywny polon jest jedyną przyczyną raka płuc u palaczy. Wydaje się jednakże, że może on inicjować proces rozrostu nowotworu, który powodowany jest również przez chemiczne kancerogeny, powstające w trakcie spalania tytoniu i bibułki. Wreszcie i zmiany fizjologiczne w płucach palaczy, jak np. zmiany w aktywności nabłonka rzęskowego, też nie są bez znaczenia dla genetyki tego nieuleczalnego, a stale rozpowszechniającego się schorzenia.

J. G. V

Atlantyk i zasoby rybne. Rok 1963 był świadkiem wielkiej międzynarodowej kampanii badawczej ryb i rybołówstwa na Atlantyku międzyzwrotnikowym. W kampanii tej brały udział statki 7 krajów (USA, ZSRR, Nigerii, Wybrzeża Kości Słoniowej, Argentyny, Brazylii, Kongo-Brazzaville). Na ich pokładach znajdowali się też specjaliści z Francji, Wielkiej Brytanii, Niemiec Zachodnich, Hiszpanii i Japonii. Specjalna bliska współpraca łączyła statek „Łomonosow” (ZSRR) ze statkiem amerykańskim „Chain”.

E. S.

Wyspa wody słodkiej w Morzu Czarnym. Badawczy statek „Miklucho-Maklaj” z radzieckiej stacji biologicznej w Odessie zaobserwował w lipcu 1960 na Morzu Czarnym soczewkę wody słodkiej. Miała ona kształt owalny, barwę żółtawo-zieloną, powierzchnię 700-1000 m² a miąższość 50 cm. Jest to pierwszy znany wypadek natrafienia na tego rodzaju „wyspę” wody słodkiej (bardzo w ogóle rzadkiej na pełnym morzu) na M. Czarnym. Badanie roślin i piór ptasich, które pływały na tej „wyspie” wykazało, że pochodzi ona z ujścia Dunaju. Całość zdążyła na południowy wschód z szybkością 10-15 m/sek. Podobne soczewki wody słodkiej, oderwane przez wiatry i prądy, tłumaczą — być może — obecność niektórych gatunków roślin i zwierząt słodkowodnych i w innych częściach Morza Czarnego.

E. S.

Największa głębia Medyterranu. Jeden z rzadkich statków oceanograficznych odkrył największą ze znanych dotychczas głębin M. Śródziemnego. Leży ona 100 km na południowy wschód od przylądka Matapan (grecki Peloponez) i mierzy 5120 m głębokości.

E. S.

KRONIKA NAUKOWA

PHILLIP HENRY KUENEN

dr honoris causa Uniwersytetu Jagiellońskiego

Podczas uroczystości 600-lecia Uniwersytetu Jagiellońskiego nadano kilkudziesięciu wybitnym uczonym krajowym i zagranicznym najwyższy stopień, jaki może nadać Uniwersytet — stopień doktora *honoris causa*. Jednym z wyróżnionych badaczy jest geolog, profesor Uniwersytetu w Groningen (Holandia) Ph. H. K u e n e n.



Prof. Phillip Henry Kuenen (z lewej) w czasie pochodu uczestników jubileuszu UJ.

Kuenen urodził się w Dundee (Szkocja) w r. 1902. Studia geologiczno-petrograficzne odbył u profesora B. G. Eschera w Leyden. Pierwsze jego prace były z zakresu petrografii i dotyczyły porfirów okolic Lugano (Alpy południowe).

W latach 1927-29 wziął Kuenen udział w holenderskiej ekspedycji oceanograficznej statku badawczego „Snellius”. Jako geolog tej wyprawy badał on próbki osadów pobranych z dna mórz Archipelagu Indonezji i zachodniego Pacyfiku, a szczególnie zajął się budową raf koralowych, badając ich skład i morfologię. W badaniach swych doszedł do wniosku, że rafy koralowe okazują bardzo często objawy zarówno wzrostu na obniżającym się dnie, jak również mają cechy morfologiczne wskazujące na wpływy wahań poziomu morza w czasie czwartorzędowej epoki glacialnej.

Szczególną dziedziną działalności Kuenena jest geologia eksperymentalna. Przeprowadził on dwanaście badań eksperymentalnych, zapoczątkowanych doświadczeniami wykonanymi razem z B. G. Escherem nad wnoszeniem się słupów solnych. Pomysłowo przeprowadzonymi doświadczeniami wykazał on możliwość wciągania w głąb skorupy ziemskiej prądami konwekcyjnymi; eksperymenty te zostały przeprowadzone w nawiązaniu do teorii innego holenderskiego badacza Vening Meinesza odnoszącej się do mechanizmu powstawania gór. Osobną grupę doświadczeń stanowią jego próby nad działaniem prądów zawieszinowych. Kuenen zajął się nimi najpierw w związku z poglądem R. A. Daly'ego o wyrzeźbieniu podmorskich kanionów działaniem prądów zawieszinowych staczających się po stoku kontynentalnym. Doświadczenia Kuenena wskazywały na duże możliwości erozyjne takich prądów, nawet w litych skałach. Jeszcze ważniejsze rezultaty otrzymał on w doświadczeniach nad powstawaniem osadu z prądu za-



IIIa. OWOCOSTAN JEZOGŁÓWKI GAŁĘZISTEJ, *Sparganium ramosum* Huds.
Fot. J. Kopton



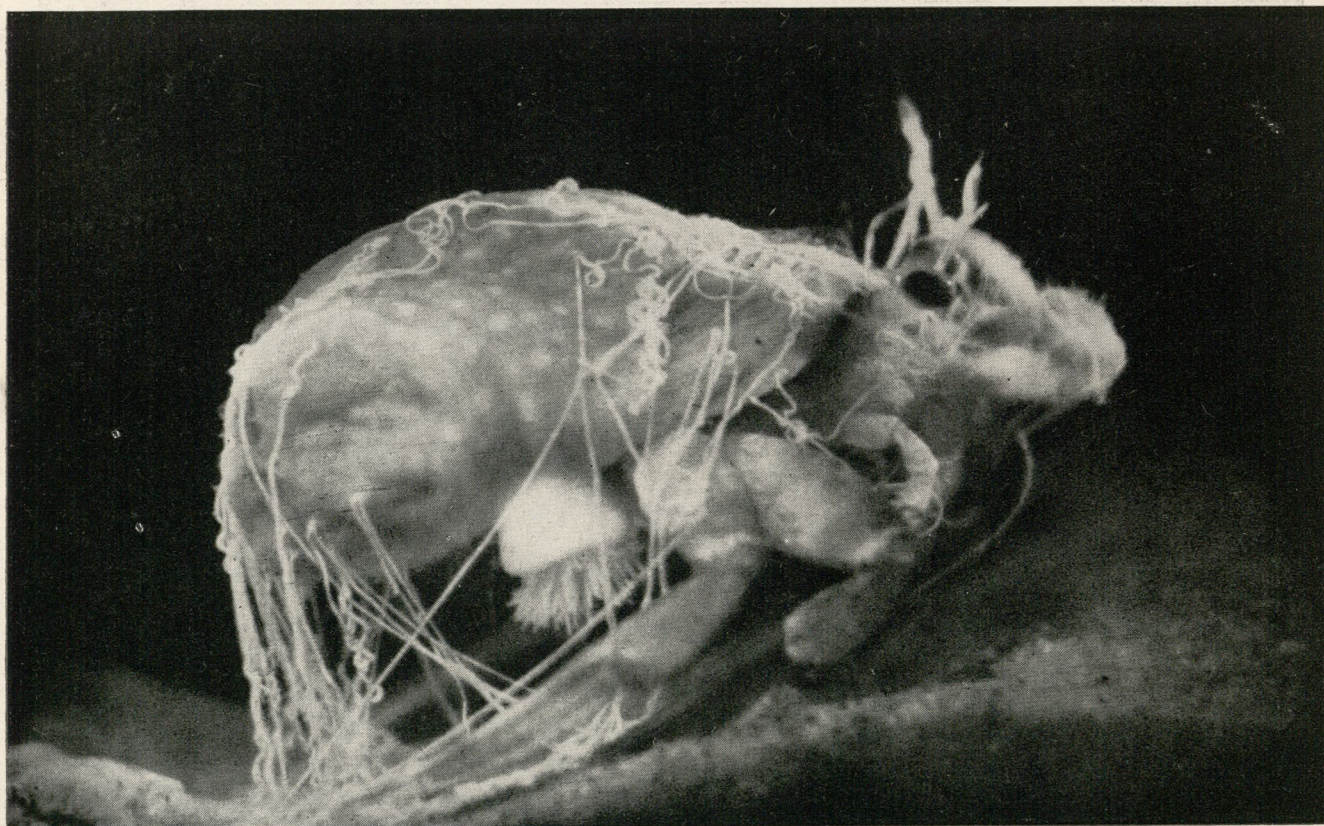
IIIb. POZIOMKA POSPOLITA, *Fragaria vesca*

Fot. J. Kopton



IVa. RAK PUSTELNIK, *Eupagurus bernhardus*

Fot. S. Kujawa



IVb. RAK PUSTELNIK, *Eupagurus prideauxi*

Fot. S. Kujawa

wiesinowego, otrzymał on bowiem doświadczalnie z takiego prądu osad frakcjonalnie warstwowany (*graded bedding*); osady takie są pospolite w wielu seriach geologicznych morskich, np. we fliszu Karpat; pochodzenie osadów morskich frakcjonalnie warstwowanych do czasu jego eksperymentów było właściwie niezrozumiałe. Osobną grupę doświadczeń Kuenena stanowią doświadczenia nad mechaniczną obróbką fragmentów ziarn mineralnych podczas transportu wodnego lub eolicznego. Badania te rzuciły wiele światła na zagadnienie, w jaki sposób fragmentom mineralnym transport nadaje kształt, w jakim stopniu ziarna ulegają kruszeniu, ścieraniu i obtoczeniu. Wyniki te w dużej mierze nie są zgodne z ogólnie przyjętymi poglądami na przemiany, jakim ulegają ziarna piasku w czasie transportu i stawiają w ostrym świetle zagadnienie pochodzenia osadów piaszczystych, tak pospolitych w seriach geologicznych. Z badań Kuenena wynika, że ani erozja morską, ani rzeczna nie są w stanie wytworzyć większych ilości piasku kwarcowego, który powstaje głównie z głębokiego wietrzenia skał krystalicznych.

Badania nad osadami otrzymanymi z prądu zawiesinowego skierowały Kuenena na drogę badań nad klasycznymi osadami geosynklynalnymi. Osady tego typu badał on w paleozoiku Szkocji i Walii, w kuliemie niemieckim, w Apeninach, Appalachach, Kalifornii, Alpach itd., częściowo przy współpracy swych uczniów, częściowo zaś przy współudziale wielu geologów z różnych krajów. Kuenen opisał różne typy warstwowań utworów oraz wiele form strukturalnych występujących na powierzchniach ławic, zwanych u nas hieroglifami mechanicznymi. Jednym z bardziej interesujących wyników jego badań jest pogląd, że warstwowanie skorupowe powstaje pod działaniem

prądu, a nie jest wyłącznie rezultatem speływania miękkiego osadu po dnie. Kuenen zapoczątkował szczegółowe studia nad różnymi formami hieroglifów mechanicznych. Studia jego zapoczątkowały bardzo szczegółowe a wnikliwe badania prowadzone w różnych krajach; do szczególnie pięknych wyników doszedł u nas w tej dziedzinie Stanisław Dżułyński. Jest zasługą Kuenena, że zwrócił uwagę na różnorodność typów hieroglifów mechanicznych i różną ich genezę.

Badania z zakresu geologii morza zostały uwieńczone obszernym podręcznikiem pt. *Marine geology*. Jest to najbardziej źródłowe opracowanie z tego zakresu.

Profesor Kuenen należy do wypróbowanych przyjaciół naszego kraju. W r. 1957 był po raz pierwszy w Polsce, odbył on wtedy wspólnie z geologami krakowskimi dłuższą wycieczkę po Karpatach, a rezultatem jego pobytu była praca wspólnie napisana z St. Dżułyńskim i M. Książkiewiczem.

Jego działalność naukowa znalazła duże uznanie w świecie. Jest członkiem Holenderskiej Akademii Nauk i członkiem zagranicznym Londyńskiego Towarzystwa Geologicznego, doktorem honorowym Trinity College w Dublinie; został on także odznaczony medalem André Dumonta przez Belgijskie Towarzystwo Geologiczne, medalem van der Grachta przez Holenderskie Towarzystwo Geologiczne oraz niedawno (1961) medalem Penrose przez Amerykańskie Towarzystwo Geologiczne.

Dodać należy, że w czasie wojny służył w lotnictwie holenderskim; w czasie bitwy powietrznej nad Rotterdamem został ranny i wzięty do niewoli niemieckiej.

Marian Książkiewicz

R E C E N Z J E

R. Teichmüller (Krefeld) — **Das Steinkohlengebirge südlich Essen. Ein geologischer Führer.** Stuttgart 1955 E. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung (Nägele u. Obermiller). 16 stron formatu 21×10 cm, 28 ilustracji w tekście, 2 dodatkowe rozkładane tablice.

Istotną częścią przewodnika jest jego strona ilustracyjna, na którą składają się przekroje i rysunki opisywanych odsłonek i ich fragmentów, a także mapki i schematy przekrojowe tektoniki i stratygrafii opisywanego obszaru.

Wyboru terenu dokonano pod kątem jego przydatności do studium karbonu Zagłębia Ruhry i jego głębszego podłoża (dewonu). Autor wybrał 34 charakterystyczne odsłonki i ułożył porządek ich zwiedzania w ten sposób, aby można było zapoznać się zarówno z tektoniką, jak sedimentacją i stratygrafią Zagłębia i to w ciągu jednodniowego objazdu autem. Załączony kartograficzny schemat stratygraficzny na tle siatki map geologicznych z bardzo oszczędną topografią, w podziałce około 1:200 000, wskazuje rozmieszczenie zwiedzanych obiektów geologicznych, zaś dokładne współrzędne w tekście pozwalają odszukać je na odpowiednich arkuszach mapy geologicznej.

Dołączona mapa karbonu produktywnego S od Essen w podz. 1:25 000 (I tablica), przedstawiona na stropowej powierzchni karbonu, zawiera bogaty materiał złożony z elementów stratygraficznych, tektonicznych i górniczych oraz lokalizuje odsłonięcia opisywane w tekście i kierunki 6 profili umieszczonych na II tablicy dodatkowej. Autorami mapy są R. Teichmüller i P. Michelau (1955 r.).

Na 2,5 stronach tekstu omawia autor tektonikę piętrową Zagłębia. Sprawom sedimentologicznym poświęca pozostałą część, 4,5 strony. Liczne odnośniki w tekście do najnowszej literatury pozwalają zainteresowanym rozszerzyć i pogłębić wiadomości o jed-

nym z najciekawszych i najważniejszych zagłębi węglowych Europy.

Na szczególną uwagę zasługuje techniczna strona rozwiązania układu przewodnika. Po lewej stronie umieszczono ilustracje, po prawej zaś tekst objaśniający. Na ostatniej, okładkowej stronie znajdują się schematyczny przekrój karbonu Ruhry oraz tabela stratygraficzna warstw jednej z najbardziej reprezentatywnych jednostek fałdowych przedstawionego obszaru (Velbertel Sattel). Kartę tytułową zdobi fotografia fragmentu odsłonki.

Przewodnik jest zwięzły i wygodny w użyciu. Zakłada zarówno dobre opanowanie wiadomości z geologii ogólnej, jak też i podstawową choćby znajomość geologii Zagłębia Ruhry. Jest raczej przewodnikiem dla geologów niż dla szerszych kręgów społeczeństwa. Doskonale dobrana treść rysunków i ich graficzne wykonanie oraz przemyślany układ pozwalają na daleko idącą oszczędność słowa. Stanowi dobry przykład wyborowej organizacji funkcji przewodnictwa. Czy nie warto by i u nas zastosować ten typ krótkich, sprawnych, a ekonomicznych z punktu widzenia czasu wycieczkowania przewodników?

Józef Piątkowski

S. i A. Jachowiczowie, **Kiedy węgiel był zielony**, Warszawa 1964, Wydawnictwa Geologiczne, stron 142, cena zł 20.—

Jest to praca popularnonaukowa, której celem jest przedstawienie, w jaki sposób powstały pokłady węgla, należące do najważniejszych surowców kopalnych o dominującym znaczeniu gospodarczym. Mniej więcej połowa książki poświęcona została zagadnieniu związanym z genezą węgla i powstawaniem złóż węgla. Zostały one przedstawione w rozdziałach:

I. Węgiel jako pierwiastek i skała, II. Skąd się wziął węgiel, III. Budowa węgla kopalnych, IV. Powstawanie złóż węgla. Oddzielnie zostały opisane złoża węglowe Polski, obejmujące karbońskie zagłębia węgla kamiennego i złoża węgla brunatnych. Gospodarcze znaczenie węgla i jego znaczenie w gospodarce narodowej przedstawili autorzy w rozdziałach: *Przegląd ważniejszych zagłębi węglowych Europy i światowe zasoby węgla, Wydobywanie węgla, Przemysłowe wykorzystanie i znaczenie węgla oraz Rola węgla w gospodarce światowej*.

Autorzy, specjaliści w dziedzinie zagadnień związanych z węglem kamiennym, dobrze wywiązaali się z przyjętych zadań, dając wartościową książkę, przystępną i żywo napisaną. Szczególnie interesujące są rozdziały o powstawaniu i budowie węgla, ilustrowane dobrze wybranymi i doskonałymi fotografiami i rysunkami. Szata edytorska bardzo staranna.

Z. Maślankiewiczowa

Włodzimierz Koszarski, **Bogactwa mineralne Dolnego Śląska**, Warszawa 1963, Państw. Zakłady Wydawnictw Szkolnych, str. 132, cena zł 11.—

Jak autor pisze we *Wstępie* zamierzeniem powyższej pracy jest dać przegląd bogactw mineralnych Dolnego Śląska, częściowo wskazując ich generację, rozmieszczenie, sposób eksploatacji, przeróbki i zastosowania oraz spopularyzowanie wiedzy o Dolnym Śląsku, szczególnie wśród nauczycieli i uczniów szkół średnich, a także wśród słuchaczy Studiów Nauczycielskich.

Autor, doświadczony pedagog wrocławski, który już dawniej zajmował się spopularyzowaniem wiedzy o bogactwach naturalnych Ziemi Śląskiej, ogłaszając szereg artykułów, zwłaszcza w czasopiśmie „Geografia w szkole”, dobrze wywiązał się z podjętego zadania. W sposób jasny i przystępny opisał najważniejsze surowce kopalne, występujące na Dolnym Śląsku, podkreślając ich znaczenie praktyczne.

Materiał pracy został podzielony na 5 rozdziałów: I. Surowce energetyczne, II. Rudy metali, III. Surowce chemiczne, IV. surowce skalne, V. Źródła mineralne i peloidy¹. Uzupełnienie książki stanowi *Bibliografia*, składająca się z dwóch części: a) dla nauczyciela, b) dla ucznia.

Pewne zastrzeżenia może budzić wydzielenie w rozdziale *Surowce skalne* osobnych ustępów (po omówieniu skał magmowych, osadowych i przeobrażonych) *Surowce ilaste* (kaoliny, ily i gliny oraz łupki ilaste) oraz *Utworki luźne* (piaski i żwiry). Skały te bowiem należą do skał osadowych i raczej należało je umieścić w tym rozdziale.

Liczne fotografie w tekście, mapki i wykresy stanowią cenne uzupełnienie tej pracy. Jest ona tym potrzebniejsza, że dotychczasowe opracowania surowców kopalnych Dolnego Śląska z lat 1946—1948 (W. Bobrowskiego, S. Czarnockiego, M. Kamińskiego, R. Krajewskiego, A. Wrzoska i J. Zwierzyckiego) są już wyczerpane.

K. Maślankiewicz

¹ Peloid = borowina torfowa.

SPRAWOZDANIA

Powstanie Sekcji Speleologicznej Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika

W dniu 6 maja 1964 r. odbyło się w Krakowie zebranie organizacyjne Sekcji Speleologicznej Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika. Inicjatywa powołania do życia tego rodzaju sekcji powstała rok wcześniej, podczas seminarium speleologicznego w Górach Świętokrzyskich. Na terenie Polski znajduje się blisko tysięcy jaskiń, wśród nich wiele kryjących ciekawe i różnorodne problemy naukowe. Eksplorację jaskiń, szczególnie tatrzańskich, prowadzą organizacje o charakterze turystyczno-sportowym. Jednocześnie szereg osób prowadzi badania naukowe związane z krasem i z jaskiniami, brak jednak było do tej pory organizacji, która grupowałaby wszystkich zainteresowanych problematyką naukową na tym polu. W tej sytuacji zorganizowanie Sekcji Speleologicznej Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika było naprawdę palącą potrzebą.

Podstawową działalność Sekcji organizowanie corocznych sympozjów speleologicznych obejmujących część referatową, informacyjną (przegląd prowadzonych aktualnie badań nad problematyką jaskiniową i krasową) i wycieczki terenowe. Sekcja prowadzi bieżącą informację za pośrednictwem działu speleologicznego we *Wszelchwicie* oraz komunikatów rosyłanych w miarę potrzeby do członków, podejmie inicjatywę w zakresie ochrony jaskiń i powierzchniowych zjawisk krasowych oraz rozpoczęcie zbieranie materiałów uzupełniających do inwentarza polskich jaskiń. W przyszłości przewiduje się publikowanie biuletynu speleologicznego. Pierwsze sympozjum odbędzie się w listopadzie br. w Tatrach Zachodnich.

W skład tymczasowego Zarządu Sekcji Speleologicznej weszli: przewodniczący: prof. dr Kazimierz Kowalski (Kraków), sekretarz: dr Ryszard Gradziński (Kraków), członkowie: Stefan Zwoliński (Zakopane), mgr Jerzy Pokorny (Kraków),

mgr Jan Rudnicki i dr Zbigniew Wójcik (Warszawa) oraz mgr Bronisław Wołoszyn (Wrocław).

Korespondencję do Sekcji należy kierować na adres: Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika, Kraków, ul. Podwale 1.

R. Gradziński

I Ogólnopolskie Sympozjum Genetyczne

W dniach 19—21 listopada 1963 r. odbyło się w Poznaniu I Ogólnopolskie Sympozjum Genetyczne organizowane przez Wydziały: Nauk Biologicznych oraz Nauk Rolniczych i Leśnych Polskiej Akademii Nauk przy współpracy Wyższej Szkoły Rolniczej, Poznańskiego Towarzystwa Przyjaciół Nauk i Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. Kopernika w Poznaniu. Pierwszy dzień obrad poświęcono dwu posiedzeniom plenarnym, na których zebrani wysłuchali szeregu referatów problemowych takich jak: prof. Gajewskiego o współczesnych poglądach w genetyce, prof. Goldfinger-Kunickiego z zakresu genetyki mikroorganizmów, prof. Barbackiego o genetyce w produkcji roślin, prof. Folejewskiego o genetyce w produkcji zwierząt i prof. Horsta na temat aktualnych problemów genetyki człowieka.

Ciekawy był również zbiorowy referat prof. prof. Gajewskiego, Barbackiego i Goldfinger-Kunickiego, w którym autorowie przedstawili zebranych krótkie sprawozdania z Kongresu Genetycznego w Hadze, Sympozjum Genetycznego w Gatersleben i Sympozjum Genetyczno-hodowlanego w Odessie, zaznając w ten sposób uczestników sympozjum z najnowszych osiągnięciami genetyki w pracowniach zagranicznych. W drugim i trzecim dniu Sympozjum zjazd obradował w 3 sekcjach, a mianowicie: Genetyki mikroorganizmów, Genetyki roślin kwiatowych i Genetyki zwierząt.

Na posiedzeniach sekcji genetyki mikroorganizmów zebrani wysłuchali szeregu referatów i doniesień

własnych pracowników Zakładu Genetyki Ogólnej PAN (W-wa), Katedry Mikrobiologii Ogólnej UW (W-wa), Mikrobiologii i Higieny UW (W-wa), Mikrobiologii Ogólnej UMCS (Lublin), Zakładu Zoologii Dośw. PAN (Kraków).

Sekcja Genetyki Roślin Kwiatowych trwała przez całe 2 dni, w czasie których wygłoszono szereg referatów z różnych Zakładów, takich jak Zakład Genetyki Roślin PAN (Poznań), Ośrodek Badań Genetycznych PAN (Skierniewice), Katedra Genetyki WSR (Olsztyn), Zakład Buraka i Roślin Korzeniowych IHAR (Bydgoszcz), Zakład Dendrologii i Pomologii PAN (Kórnik) itd.

Sekcja Genetyki Zwierząt obradowała dwukrotnie. Tematycznie wszystkie referaty, oprócz jednego z Zakładu Zoologii Doświadczalnej PAN (Kraków), związane były z badaniami genetycznymi nad zwierzętami hodowlanymi, gospodarczymi. Wygłosili je pracownicy Zakładu Hodowli Doświadczalnej Zwierząt PAN (Warszawa), Katedry Szczegółowej Hodowli Zwierząt WSR (Poznań), Katedry Ogólnej Hodowli WSR (Kraków), Instytutu Zootechnicznego (Kraków), Katedry Chorób Wewnętrznych Wydz. Weterynaryjnego WSR (Wrocław).

Ostatnie posiedzenie plenarne na zamknięcie Zjazdu poświęcono w pierwszym rzędzie trzem referatom z cytogenetyki człowieka z Zakładu Genetyki Człowieka AM (Poznań). Drugą część zebrania poświęconą sprawie powołania Polskiego Towarzystwa Genetycznego zajął prof. Barbacki, poddając pod głosowanie projekt utworzenia tymczasowego komitetu, który by w przyszłości na osobnym zebraniu zajął się stworzeniem statutu dla przyszłego Towarzystwa. Wniosek prof. Barbackiego przeszedł przez aklamację, z sali padło szereg nazwisk na kandydatów do tymczasowego Komitetu, między innymi prof. prof. Barbackiego, Malinowskiego, Gajewskiego, Kaufmana i innych związanych z badaniami genetycznymi w Polsce.

W sumie Sympozjum Poznańskie dało możliwość poznania szerszemu ogółowi sytuację badań genetycznych w Polsce, rzuciło idee nowych zagadnień do opracowania, a przede wszystkim, co w takich razach jest chyba najważniejsze, pozwoliło zetknąć się wzajemnie pracownikom naukowym z kolegami pracującymi nad pokrewnymi problemami. Na sali widziało się w czasie obrad, zwłaszcza plenarnych, wielu młodych pracowników i studentów poznańskich, co można chyba wiązać z nadziejami na powstawanie „nowej kadry genetycznej”.

M. J.

Sprawozdanie z sesji naukowej pt. Geologia Regionu Krakowskiego

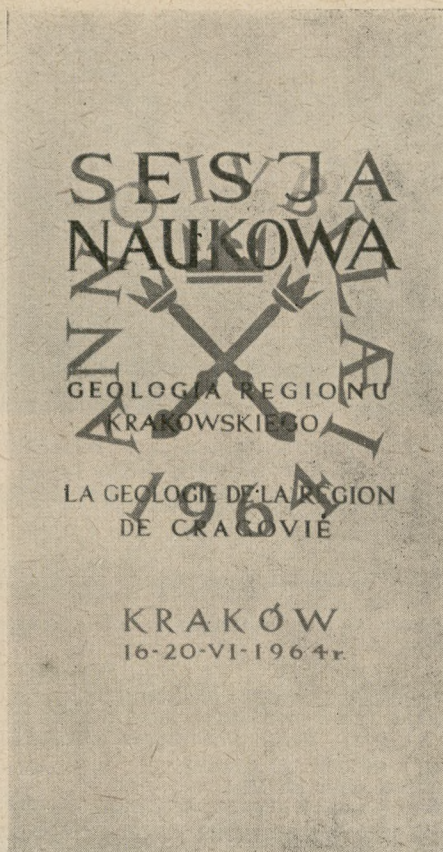
Sesja odbyła się w dniach 16—20. VI. 1964 r. w Pałacykach Geologii UJ przy ul. Oleandry 2a.

Przygotowaniami kierował Komitet Organizacyjny w składzie: prof. dr M. Książkiewicz — przewodniczący i sekretarze: dr A. Radomski i dr R. Gradziński. Ponadto aktywny udział w pracach organizacyjnych brali: mgr M. Tyczyńska, dr E. Morycowa, mgr F. Szymakowska, dr R. Unrug. Komitet Organizacyjny korzystał również z pomocy Biura Jubileuszowego UJ.

W czasie trwania sesji została przygotowana w pomieszczeniach Katedry Geologii wystawa obrazująca dorobek naukowy Katedr Geologii i Mineralogii w ostatnim 20-leciu, jak również ich rozwój od momentu założenia pierwszej Katedry Mineralogii na Uniwersytecie Jagiellońskim w r. 1833. Część historyczna wystawy została przygotowana przez dr S. Czarnieckiego.

Referentami na sesji byli geolodzy — wychowankowie Katedr Mineralogii i Geologii. W sesji uczestniczył również aktywnie Instytut Geografii UJ.

Sesja składała się z 2 części: referatowej w dniach 16—17. VI., na której wygłoszono 13 referatów i terenowej w dniach 18—20. VI., w czasie której uczestnicy zapoznali się z wybranymi problemami geologii najbliższych okolic Krakowa.



Ryc. 1. Afisz sesji „Geologia Regionu Krakowskiego”

Uczestnicy sesji otrzymali pamiątkowe teczki, w których m. in. były skróty wygłoszonych referatów. Goście zagraniczni otrzymali teksty w języku francuskim i angielskim.

Ilość uczestników przekroczyła liczbę 80 osób. Gośćmi sesji byli następujący geolodzy z zagranicy: prof. dr D. Nalivkin (ZSRR), prof. dr B. Bouček (Czechosłowacja), prof. dr J. Noszky (Węgry), prof. dr Durand Delga (Francja), prof. dr F. Hohl (NRD), dr D. Patrulius (Rumunia), dr H. Seidel (NRD), dr H. Franko (NRD).

Spośród gości polskich należy wymienić: prof. dr M. Klimaszewskiego — rektora UJ, prof. dr E. Rühlego — dyrektora Instytutu Geologicznego w Warszawie, ponadto przybyli: prof. dr S. Wdowiarz — kierownik Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego w Krakowie, prof. dr S. Krach — kierownik pracowni geologiczno-stratygraficznej PAN, prof. dr S. Różycki — kierownik Zakładu Geologicznego PAN w Warszawie, oraz inni geolodzy z całej Polski.

W dniu 16. VI. o godz. 10¹⁵ zebranych powitał prof. dr M. Klimaszewski, po czym zabrał głos prof. dr M. Książkiewicz otwierając sesję. W tym dniu zostały wygłoszone następujące referaty:

doc. dr J. Znosko (IG, Warszawa): *Śląsko-Krakowskie zagłębienie węglowe na tle tektoniki południowej*, doc. dr T. Wieser (IG, Kraków): *Fundament kryształiczny regionu krakowskiego*,

doc. dr S. Siedlecki (PAN, Kraków): *Najstarsze utwory osadowe regionu krakowskiego* (referat odczytany ze względu na nieobecność referenta).

Po odczytach odbyła się dyskusja.

Tego samego dnia po południu zostały wygłoszone referaty:

dr St. Czarniecki i dr St. Kwiatkowski (PAN, Kraków): *Karbon dolny i jego paleogeografia*,

dr R. Gradziński, dr A. Radomski, dr R. Unrug (UJ): *Transport i sedymentacja w formacji produktywnej*,

prof. dr A. Gawęł (UJ): *Dawne lawy regionu krakowskiego*.

Po odczytach nastąpiła dyskusja.



Ryc. 2. Prof. Marian Książkiewicz w rozmowie z radzieckim prof. D. Naliwkinem, który wziął udział w geologicznej sesji naukowej UJ. Fot. K. Maślankiewicz

W dniu 17. VI. zostały wygłoszone następujące referaty przed południem.

dr S. Bukowy (IG, Sosnowiec): *Jura okręgu krakowskiego*,

prof. dr M. Książkiewicz (UJ): *Stosunek Karpat do przedmurza w okręgu krakowskim*,

doc. dr S. Dżułyński (PAN, Kraków), dr R. Graczyński (UJ): *Tektonika regionu krakowskiego*.

Po odczytach odbyła się dyskusja.

Po południu dnia 17. VI.:

mgr M. Kryśowska (UJ): *Minerały ciężkie a zagadnienia paleogeograficzne w jurze okręgu krakowskiego*,

doc. dr M. Michalik (IG, Kraków): *Hydrogeologia okręgu krakowskiego*,

mgr M. Tuczynska (UJ): *Formy i utwory czwartorzędowe okolic Krakowa*,

Po odczytach dyskusja.

W godzinach wieczornych uczestnicy sesji zostali przyjęci w salach Rektoratu przez pana rektora UJ prof. dr M. Klimaszewskiego.

W dniu 18. VI. rozpoczęła się część terenowa sesji. W tym dniu trasa prowadziła z Krakowa do Wieliczki, gdzie zwiedzono kopalnię soli wraz z grota kryształową. Objasnień udzielał prof. dr A. Gawęł oraz pracownicy wydziału geologicznego kopalni. Następnie zwiedzono kamieniołom-rezerwat przyrody nieożywionej (utwory jury i kredy), zopoznano się z utworami miocenu w dolinie Wisły i panoramę najbliższej okolicy Krakowa objaśnił dr R. Unrug na Kopcu Kościuszki.

W dniu 19. VI. uczestnicy obejrżeli utwory dewonu i jury brunatnej w Dębniku, zwiedzili następnie kamieniołom porfiru w Miękinie, zapoznali się z transgresywnymi utworami jury w kamieniołomie porfiru w Zalasie oraz z profilem dolnego karbonu w kamieniołomie Orlej k/Zalasu. Wycieczkę prowadził dr R. Unrug, przy częściowym współudziale dr S. Kozłowskiego i mgr S. Czarnieckiego. Panoramę zrębowego wzgórza Kajasówki objaśnił dr S. Dżułyński.

W dniu 20. VI. wycieczkę prowadził prof. dr M. Książkiewicz. Celem wycieczki były skałki zewnętrzne okolic Inwałdu i Andrychowa w Karpatach.

M. Książkiewicz

Sprawozdanie z wycieczki przyrodniczej O/Łódzkiego PTP im. Kopernika do Puław, Kazimierza i Nałęczowa w dniach 1—2 maja 1964 r.

Wycieczka powyższa została zorganizowana wspólnie z Ośrodkiem Metodycznym Kuratorium Łódzkiego, który pokrył znaczną część kosztów przejazdu. W wycieczce autokarem wzięło udział 50 osób, w tym 35 nauczycieli biologii szkół podstawowych i średnich oraz 15 pracowników naukowych wyższych uczelni Łodzi, Ogrodu Zoologicznego i Służby Zdrowia. Ponadto 9 osób przyjechało samochodami prywatnymi. Wycieczką kierował mgr W. Jaronewski.

Wyjazd nastąpił 1. V. 1964 r. o godz. 8,15. Po południu uczestnicy wycieczki zwiedzili park i znajdujące się tam pamiątki Czartoryskich, między innymi domek gotycki, salę gotycką, świątynię Sybilli. Wycieczkę oprowadzał i udzielał wyjaśnień dyrektor Centralnej Biblioteki Rolniczej — Oddział w Puławach, mgr Z. Nowakowski, który następnie zapoznał zwiedzających z biblioteką oraz z niektórymi cenniejszymi pozycjami księgozbioru puławskiego. Należy nadmienić, że biblioteka w Puławach posiada wiele cennych czasopism i książek z ubiegłego stulecia, jak również bogaty zestaw bieżących czasopism naukowych oraz podręczników.

W dniu 2. V. 64 przed południem doc. dr J. Siuta — Kier. Pracowni Chemii Gleb zapoznał uczestników wycieczki z wystawą rolniczą, informując o osiągnięciach z dziedziny gleboznawstwa w Polsce.

Następnie dr Lachowicz omówił organizację i działalność Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach, a doc. dr F. Anczykowski objaśnił organizację i działalność oraz zadania Instytutu Chorób Zwierząt.

W dalszej kolejności zwiedzono Instytut Kartografii Gleb, gdzie informacją służyła mgr D. Ochalska, Pracownię Chemii Gleb, po której oprowadzał doc. dr Siuta. Oglądano również halę wegetacyjną, gdzie informowała mgr I. Jackowska i pokazała hodowle wazonowe, dział kultur hydroponicznych, fitotron i inne urządzenia.

Po południu zwiedzano zabytki w Kazimierzu Dolnym oraz w Nałęczowie, gdzie informacji udzielał mgr Z. Nowakowski.

Na podkreślenie zasługuje bardzo życzliwe przyjęcie i wielka troskliwość pracowników IUNG w Puławach, jaką okazywali uczestnikom wycieczki z Łodzi. W rezultacie wycieczka stanowi przedsięwzięcie udane i bardzo pożyteczne zarówno z punktu widzenia naukowego jak i krajoznawczego, czego dowodem może być zadowolenie uczestników omawianej imprezy.

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. Podwałe 1, parter tel. 229-24

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE, ul. SMOLEŃSK 14.
Nakład 4823+157 egz. Format A4, ark. wyd. 4, druk. 3+2 wkł., papier ilustrac. 61×86, 70 g kl. V i papier kredowy 90 g.
Cena zł 6.— Otrzymano do składania 3. VIII. 1964. Podpisano do druku 21. X. 1964. Zamówienie 654/64.
G-49. Druk ukończ. w październiku 1964. DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO, KRAKÓW, ul. CZAPSKICH 4

ZAWIADOMIENIE

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

- „ 1946 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1947 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1948 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz (komplet)
- „ 1949 „ „ 5, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1950 „ „ 6, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0.72 za egzemplarz
- „ 1952 „ „ 3—6, 7—10 (łączone po 4 egz.) po 4.80 za egzemplarz
- „ 1954 „ „ 9—10 (łączony 2 egz.) po 8.— za egzemplarz
- „ 1955 „ „ 3, 4, 5, 6, 7, 12 po 4.— za egzemplarz
- „ „ „ 8—9, 10—11 (łączone) po 8.— za egzemplarz
- „ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz
- „ „ „ 11—12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 8—9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1963 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz
- „ „ „ 7—8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)
- „ 1964 „ „ 1, 2, 3, 4 I, 5, 6 po 6.—
- „ „ „ 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 15 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 — Wzorcownia Wydawnictw Naukowych PAN — Ossolineum — PWN, Warszawa, Pałac Kultury i Nauki (wysoki parter).

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

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

