

WSZECHŚWIAT
PISMO PRZYRODNICZE

NR 5

MAJ 1977



Wydano z pomocą finansową Polskiej Akademii Nauk

TREŚĆ ZESZYTU 5 (2162)

Korżujew P. A., Siły grawitacji i ewolucja życia na naszej planecie (tłumaczył M. Jakubowski)	113
Waksmundzki K. A., O racjonalne zagospodarowanie turystyczne Karpat	117
Jordan A., Budowa i działanie rurek ssących u sysydłaczek w świetle najnowszych badań	122
Barowicz T., Głowacica	124
Grodziński Z., Katalog polskiej literatury biologicznej za lata 1935—1939	126
Drobiazgi przyrodnicze	
Coraz głębiej przewierca się dno oceanów (S. Bernatt)	128
Kilka słów o bionice (J. Wieczorko-Anders)	128
Z podróży po zachodnich stanach USA nad Pacyfikiem (F. Różycki)	129
Copernicana	
Najnowsze wydania polskie dzieła <i>De Revolutionibus</i> M. Kopernika (E. Rybka)	131
Rozmaitości	132
Recenzje	
S. Myczkowski: Człowiek — przyroda — cywilizacja (S. Segda)	135
C. A. Villee: <i>Biologia</i> (m.)	135
E. W. Watson: <i>Cell Biology of Brain</i> (A. Jasiński)	135
Chrońmy Przyrodę Ojczystą (Z. M.)	136
Kosmos — Seria A. <i>Biologia</i> (Z. M.)	136
Kronika naukowa	
Nauki przyrodnicze na IX Międzynarodowym Kongresie Unii Prehistorycznych i Protohistorycznych Nauk w Nicei (J. Śtelcl, przetłum. A. Grodzicki)	136
Olimpiady Biologiczne	
Wytyczne dot. przeprowadzenia zawodów VII Olimpiady Biologicznej w r. 1977/1978 (J. Zdebska-Sierosławska)	137
Sprawozdania	
Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za r. 1976 (W. Jaroniewski)	139
Konkurs fotograficzny	140

Spis plansz

- I. AQUJA, *Geranoëtus melanoleucus* (Vieillot). Fot. W. Strojny
- II. WICIOKRZEW POMORSKI, *Lonicera periclymenum*. Fot. J. Płotkowiak
- III. KWITNĄCA MAGNOLIA. Fot. W. Strojny
- IV. ZACHODNIA CZĘŚĆ PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO. Fot. W. Strojny

WSZECHŚWIAT

PISMO PRZYRODNICZE
ORGAN POLSKIEGO TOWARZYSTWA PRZYRODNIKÓW IM. KOPERNIKA

(Rok założenia 1875)

MAJ 1977

ZESZYT 5 (2162)

PIOTR A. KORZUJEW (Moskwa)

SIŁY GRAWITACJI I EWOLUCJA ŻYCIA NA NASZEJ PLANECIE

Siły przyciągania ziemskiego, czyli siły grawitacji, powstały w czasie formowania się naszej planety, a więc znacznie wcześniej od powstania życia. Nie ulega wątpliwości, iż żywe organizmy powstawały w warunkach działania grawitacyjnego pola Ziemi i musiały być do tych warunków odpowiednio przystosowane. Dziwnym zbiegiem okoliczności stało się, iż biologowie w swych badaniach praktycznie nie uwzględniali pola grawitacyjnego Ziemi jako czynnika w określony sposób wpływającego na życie zwierząt i roślin.

Zarzut ten dotyczy głównie zoologów, bowiem botanikom znane były niektóre cechy roślin związane z działaniem sił grawitacji, jak np. zachowanie się korzenia, zawsze kierującego się do środka Ziemi. W zoologii, szczególnie zaś w ekologii zwierząt, przy rozpatrywaniu wzajemnych zależności pomiędzy organizmami i środowiskiem zewnętrznym, taki czynnik jak siły grawitacji nie jest nawet wymieniany. Przy omawianiu czynników środowiska zewnętrznego zwykle brane są pod uwagę: rola temperatury, światła, wilgotności, ciśnienia parcjalnego tlenu — natomiast siły grawitacji ziemskiej pozostają poza zasięgiem pola widzenia zoo-ekologów.

Problem roli sił grawitacji w życiu zwierząt

ostro zarysował się, gdy przystąpiono do podboju Kosmosu, gdy człowiek zaczął oddalać się od rodzimej planety na tyle, że pole grawitacji Ziemi praktycznie przestało oddziaływać na jego organizm i człowiek znalazł się w warunkach nowych, obecnie określanym stanem nieważkości. Zarówno w biologii, jak i w medycynie nie potrafiono odpowiedzieć precyzyjnie na pytanie — czym jest właściwie nieważkość? Czy stan nieważkości jest szkodliwy, pożyteczny, czy też obojętny dla organizmu człowieka i zwierząt, jeśli działać będzie przez dłuższy okres czasu? Chodzi tu nie o krótki, kilkudniowy wpływ stanu nieważkości, lecz o kilkumiesięczny. Jeśli dojdzie do skutku wyprawa na Marsa, to kosmonauci będą poddani działaniu nieważkości w ciągu 7 miesięcy w jedną stronę i tyleż miesięcy w drodze powrotnej. Odpowiedź na postawione pytanie będzie możliwa dopiero wtedy, gdy zostanie poznany konkretnie wpływ sił grawitacji na organizm człowieka i zwierząt. Ciężar gatunkowy tego problemu wzrósł w związku z wyprawami kosmicznymi w okresie ostatnich 15 lat. Specjaliści z zakresu medycyny i biologii zaczęli kompletować dane z różnorodnych dziedzin — począwszy od narządów równoważno-słuchowych i innych narządów zmysłowych, centralnego systemu ner-

Przeciętny ciężar względny szkieletu, krwi i hemoglobiny
u różnych kręgowców

Gromada	Liczba zbadanych gatunków	Szkielet w % %	Krew w % %	Hemoglobina w g/kg
Ryby:				
chrzęstne	3	7,0	2,0	1,1
kostnoszkieletowe	20	8,0	2,9	1,8
Płazy	4	11,4	5,6	3,6
Gady	5	14,0	5,8	3,8
Ptaki	20	14,3	9,7	10,2
Ssaki	18	14,2	7,5	12,1

wowego, układu krążenia itp. — a więc drogą najbardziej powolną, czasochłonną, bowiem nieznany był wpływ nieważkości na jakiegokolwiek narządy organizmu. Wszystko to można było poznać tylko w oparciu o dane podstawowe, dotyczące działania sił grawitacji na organizm człowieka i zwierząt, gdyż nieważkość jest właściwie odwróceniem działania sił grawitacji.

Autorowi niniejszego artykułu, specjaliście z dziedziny fizjologii i biochemii porównawczej, jako pierwszemu udało się odkryć konkretne drogi oddziaływania sił grawitacji na organizm zwierząt i człowieka i, już przed 15 laty, przewidzieć, że siły grawitacji są jednym z najbardziej istotnych czynników, które ukierunkowały ewolucję kręgowców lądowych, oraz że zniesienie działania tych sił jest czynnikiem równie niebezpiecznym dla organizmu jak promieniowanie kosmiczne. Przesłankami wyjściowymi dla uzasadnienia tej tezy były dane eksperymentalne, otrzymane w trakcie fizjologicznych i biochemicznych badań porównawczych krwi i erytropoezy u różnych kręgowców.

Wykazano, iż poziom energetyczny kręgowców pierwotnie wodnych jest wyraźnie niższy niż u lądowych. Po przeliczeniu ogólnej ilości hemoglobiny krwi na jednostkę masy ciała (np. na 1 kg) okazało się, że ryby są znacznie gorzej zaopatrzone w hemoglobinę niż kręgowce lądowe. Tak np. 1 kg ciała ryb przypada 1,5-2,0 g hemoglobiny, podczas gdy u ptaków i ssaków aż 10-12 g, a więc organizm wyższych kręgowców jest zaopatrzony w hemoglobinę 5-6-krotnie lepiej. Płazy i gady zajmują stanowisko pośrednie (Tab. 1).

Czym się tłumaczy tak istotne różnice w ilości hemoglobiny u różnych kręgowców? Początkowo sądziliśmy, iż wszystko tłumaczy się prosto, że ryby są najniższą grupą kręgowców i jako organizmy mniej doskonałe mają mniej krwi i mniej hemoglobiny niż kręgowce wyższe. Problem ten okazał się bardziej złożony, niż to się wydawać mogło na pierwszy rzut oka. Jak bowiem rozumieć określenie „organizm bardziej doskonały” i na jakich kryteriach można opierać ocenę stopnia doskonałości? Czasem mówi się, że przedstawiciele wyższych kręgowców są zdolni poruszać się z maksymalną szybkością.

Jako przykład podaje się zdolność geparda do biegu z szybkością rzędu 112 km na godzinę, lub jerzyka do lotu z szybkością ponad 100 km/godz. Jednakże wśród ryb, czyli kręgowców niższych, też są gatunki zdolne do poruszania się z szybkością nie mniejszą od najszybszych kręgowców wyższych, bowiem np. włócznik osiąga szybkość 135 km/godz.

Z tego wynika, że ryby — charakteryzujące się niższym poziomem energetycznym, gorzej zaopatrzone w białko oddechowe (hemoglobinę) i uważane za formy mniej doskonałe — są zdolne osiągać szybkość ruchu tak dużą jak najbardziej doskonałe kręgowce wyższe. W związku z tym powstaje pytanie — dlaczego ryby mogą osiągać takie same wyniki, jak wyższe kręgowce przy mniejszych stratach energetycznych?

Po zbadaniu intensywności oddychania, ilości krwi i hemoglobiny u przedstawicieli różnych kręgowców doszliśmy do wniosku, iż brak jest jakiegokolwiek podstaw do podziału zwierząt na bardziej lub mniej doskonałe, lub też określania „pechowcami ewolucyjnych eksperymentów” (Vintrobe 1933) powolnych płazów ogoniastych. Bliższe prawdy jest stwierdzenie, iż każdy istniejący organizm jest dostatecznie doskonały, gdyż w przeciwnym przypadku już by nie istniał.

Jeśli jest to zgodne z prawdą, to dlaczego jednak występują różnice w ilości hemoglobiny u kręgowców „wyższych” i „niższych”? Okazuje się, że różnice te są uwarunkowane specyfiką środowiska zewnętrznego, w jakim żyje organizm, głównie zaś różnym wpływem sił grawitacji. Otóż siły grawitacji, oddziałujące w pełnej mierze na organizm w warunkach lądowych, w warunkach środowiska wodnego działają w stopniu bardzo ograniczonym, wskutek dużej gęstości wody, która — zgodnie z prawem Archimidesa — zmniejsza ciężar ciała zwierzęcia o wielkość równą ciężarowi wody wypartej przez to zwierzę.

W środowisku wodnym organizm znajduje się praktycznie w stanie zawieszonym i prawie nie traci sił (energii) na utrzymanie swego ciała. Zwierzęta lądowe natomiast muszą zużywać energię zarówno na dźwiganie własnego ciała, jak i na przemieszczenie. Otóż wieloryb, będący

Tabela 2

Przeciętny ciężar ciała oraz względny ciężar szkieletu, szpiku kostnego i krwi u niektórych przedstawicieli ssaków i ptaków

Gatunek	Ciężar ciała w kg	Szkielet w %	Szpik kostny w %% do masy ciała	Krew w %%	Hemoglobina w g/kg
Renifer					
dorośli	70,0	11,5	5,1	12,5	17,3
noworodek	5,9	22,6	12,8	15,4	27,6
Świnka morska					
dorośla	0,9	5,6	1,0	5,0	5,2
noworodek	0,1	11,5	2,8	8,5	11,3
Kura leghorn					
dorośla	1,6	9,6	2,0	6,5	4,6
kurczę 24 h	0,04	10,0	0,5	6,2	3,2
Gołąb					
dorośli	0,3	10,2	2,4	10,2	9,3
pisklę 24 h	0,01	10,6	—	10,3	4,0

największym zwierzęciem naszej planety, ma ciężar właściwy 1,028, czyli praktycznie znajduje się w stanie zawieszonym i nie traci energii na dzwiganie własnego ciała. Gdy zwierzę to znajdzie się na lądzie, ginie w wyniku zmiażdżenia własną masą, bowiem siły grawitacji na lądzie działają już w pełnej mierze.

Kręgowce wodne istotnie różnią się od lądowych nie tylko pod względem ilości krwi i hemoglobiny w organizmie, lecz także tym, że mają odmienne ogniska krwiotwórcze, odmienne ogniska syntezy hemoglobiny. Ogniskami krwiotwórczymi ryb są śledziona i nerki, zaś u zwierząt lądowych szkielet. Jest zrozumiałe, że u pierwszych wychodźców na ląd — płazów ogoniastych — szkielet nie jest jeszcze tak doskonałym ogniskiem krwiotwórczym jak u ptaków i ssaków. Ogólnie rzecz biorąc możemy stwierdzić, iż ogniskami krwiotwórczymi u kręgowców wodnych są różne narządy jamy ciała — jak śledziona, nerki, a u kręgowców i ryb chrzęstnych ponadto fałd spiralny przewodu pokarmowego — podczas gdy u kręgowców lądowych (w tym też u ssaków wtórnie wodnych) funkcje te spełnia kręgosłup.

Spróbujmy znaleźć odpowiedź na kolejne pytania: dlaczego przy zmianie wodnego trybu życia na lądowy wynikła potrzeba zmiany ognisk krwiotwórczych? Dlaczego Przyroda nie wybrała drogi, polegającej na intensyfikacji funkcji istniejących już ognisk krwiotwórczych — śledziona, nerek, ścian przewodu pokarmowego? Odpowiedź kryje się w fakcie, iż narządy jamy ciała, normalnie funkcjonujące w warunkach wodnych, okazały się mało przydatne do pełnienia tej funkcji w warunkach lądowych. Na lądzie organizm musi przewycięzać działanie sił grawitacji, podczas gdy w warunkach wodnych czynnik ten ma ograniczone znaczenie. W warunkach lądowych zachodzi różny poziom strat energetycznych, w zależności od tego w jakim stanie jest zwierzę: czy rozwija szybkość maksymalną w pogoni za zdobyczą (drapieżnik) lub unikając niebezpieczeństwa

(ofiara), czy też znajduje się w stanie spoczynku lub po prostu stoi na miejscu. W każdym z tych przypadków występuje różne obciążenie szkieletu. Szkielet zaś jest podstawowym do przewycięzania wpływu sił grawitacji. To różnorodne obciążenie poszczególnych części szkieletu jest tym czynnikiem, który automatycznie reguluje działalność różnych części szkieletu jako narządów krwiotwórczych, jako ognisk syntezy hemoglobiny. Narządy jamy ciała w tym przypadku nie mogłyby sprostać tym zadaniom, gdyż one dobrze spełniają funkcję krwiotwórczą w środowisku wodnym (gdzie panują warunki stabilne, podczas gdy na lądzie (gdzie warunki są dynamiczne) najbardziej odpowiednimi okazały się ogniska krwiotwórcze usytuowane w szkielecie.

Zebrane dane eksperymentalne potwierdzają słuszność tego stanowiska. Nawet wśród kręgowców wyższych, ssaków, są gatunki prowadzące bardzo aktywny tryb życia, np. renifer, i gatunki bardzo powolne, jak świnka morska — całe życie spędzająca w klatce. Okazuje się, że względny ciężar szkieletu aktywnego renifera jest około dwukrotnie większy niż u mało aktywnej świnki morskiej. Również ilość frakcji krwiotwórczej szkieletu, zwanej szpikiem kostnym, jest u renifera około pięciokrotnie większa niż u świnki morskiej (Tab. 2). Co więcej, rozmieszczenie krwiotwórczej frakcji szkieletu stoi w ścisłym związku ze stopniem obciążenia części szkieletu w zależności od sposobu poruszania zwierzęcia.

W związku z tym należy uwzględnić różne sposoby poruszania się kręgowców, jak bieganie, skakanie, pełzanie, latanie. Różne sposoby poruszania się są niczym innym jak odmiennymi sposobami przewycięzania sił grawitacji. Tym właśnie tłumaczy się różnice poziomu aktywności krwiotwórczej i syntezy hemoglobiny w różnych częściach szkieletu różnych kręgowców.

Wszystkie przytoczone fakty i uogólnienia pozwoliły wnioskować, iż w warunkach życia

lądowego siły grawitacji wyzwoliły krwiotwórczą funkcję szkieletu i usunięcie działania tych sił winno spowodować gwałtowne zahamowanie tej funkcji. Potwierdzeniem słuszności tego wniosku może być eksperyment, dokonany przez samą Przyrodę przed około 50 mln laty, gdy przodkowie współczesnych waleni byli postawieni przed koniecznością zmiany lądowego trybu życia na wodny, a tym samym przejść w warunki odmiennie działającego pola grawitacyjnego. Jak wiadomo istnieje jedno pole grawitacyjne Ziemi, jednakże w warunkach wodnych jego działanie na organizmy praktycznie ustaje. Z naszego punktu widzenia, należało się spodziewać, iż szkielet waleni, jako zwierząt wtórnie wodnych, powinien być znacznie lżejszy od szkieletu ich krewniaków lądowych. Doświadczenia, przeprowadzone przez nas na delfinach czarnomorskich i na zarodkach olbrzymich waleni (sejwał) wykazały, iż względny ciężar szkieletu u nich jest około dwukrotnie mniejszy niż u ssaków lądowych. Jednakże szkielet waleni zachował funkcję krwiotwórczą, chociaż w formie osłabionej. Gdyby nie działała reguła nieodwracalności zmian ewolucyjnych (reguła Dollo), to szkielet waleni mógłby utracić funkcję krwiotwórczą i walenie przeszłyby na skrzelowy typ oddychania.

Walenie są bardzo zaawansowane pod względem adaptacji do wodnego trybu życia, jednakże nie całkiem zerwały z trybem życia lądowym, gdyż zachowały oddychanie płucne. Właśnie dlatego szkielet nadal pełni u nich funkcję krwiotwórczą, chociaż w związku z osłabieniami wodnego trybu życia (okresowo przerywany typ oddychania) walenie powinny były radykalnie zwiększyć aktywność innego ogniska syntezy hemoglobiny, mianowicie — poprzecznie prążkowanych mięśni tułowia. I rzeczywiście, mięśnie tułowia u waleni stały się drugim potężnym ogniskiem syntezy białka oddechowego, znanego pod nazwą hemoglobiny mięśniowej lub mioglobiny. Koncentracja mioglobiny w mięśniach waleni jest wielokrotnie większa niż u spokrewnionych z nimi zwierząt lądowych.

Ogólnie rzecz biorąc, szkielet spełnia w życiu kręgowców wyjątkowo ważną rolę, dotychczas niedocenianą w biologii i medycynie. powszechnie przyjęto sądzić, iż szkielet jest jednym z najbardziej konserwatywnych układów organizmu, charakteryzującym się minimalną przemianą materii i zawierającym w sobie olbrzymie ilości składników mineralnych. W rzeczywistości szkielet jest jednym z najbardziej dynamicznych układów organizmu, gdyż jest wrażliwy nawet na, wydawało by się, mało istotne zmiany środowiska zewnętrznego. Dowodami słuszności takiego stanowiska są następujące fakty. Jak wiadomo, w okresie rozwoju płodowego ssaki kopytne mają szkielet o ciężarze względnym 2—3-krotnie większym od szkieletu matki. Tak np. ciężar szkieletu noworodka owcy wynosi 20% ciężaru jego ciała, podczas gdy u jego matki tylko 9—10%. U wszystkich pozostałych kręgowców (ptaki,

gady, płazy, ryby) względny ciężar szkieletu tuż po urodzeniu jest podobny jak u matki lub nieco mniejszy. Rozwój zarodkowy tych zwierząt, jak wiadomo, przebiega poza organizmem matki.

Zjawisko to nie było dotychczas wyjaśnione przekonująco i dopiero wykazanie krwiotwórczej funkcji szkieletu pozwoliło znaleźć tłumaczenie biologicznie uzasadnione. W okresie życia płodowego zarodek otrzymuje tlen tylko z organizmu matki i dlatego, dla zabezpieczenia potrzeb intensywnie rozwijającego się organizmu, było nieodzowne wydajne ognisko syntezy hemoglobiny. Spowodowało to intensyfikację działalności szkieletu i, w związku z tym, istotne zwiększenie tempa jego rozwoju. Zjawisko to było określane jako heterochronizm.

Drugim przykładem, charakteryzującym szkielet jako dynamiczny system organizmu, może być zjawisko niezwykle potężnego rozwoju rogów u górskich baranów i kozłów, u których względny ciężar rogów osiąga 10—15% w stosunku do masy ciała. Przyczyny takiego stanu rzeczy nie były wyjaśnione przez biologów w sposób przekonujący. Większość zoologów skłonna była sądzić, iż rogi takie potrzebne są samcom jako oręż turniejowy w walce o samice. Znane były też fakty przeczące takiemu tłumaczeniu. Otóż u populacji baranów, żyjących na niewielkich wysokościach rogi są znacznie lżejsze niż u populacji wysokogórskich, żyjących na wysokościach rzędu 4—5 tysięcy metrów nad poziomem morza. Jak wiadomo, na dużych wysokościach jest mało tlenu, jego ciśnienie parcjalne jest niskie. Należałoby się więc spodziewać, iż rogi u tych baranów powinny być raczej lżejsze, bowiem oddychanie tam jest i tak utrudnione, a dźwiganie dodatkowego balastu zwiększa zapotrzebowanie energetyczne. W rzeczywistości zaś, tak potężny rozwój rogów jest formą adaptacji właśnie do niskiego ciśnienia parcjalnego tlenu w powietrzu. Okazało się, że wyrosty kostne czaszki, zwane móżdżkami, są dodatkowym ogniskiem krwiotwórczym i syntezy hemoglobiny. Dodatkową osobliwością rogów tych zwierząt jest stały ich przyrost w ciągu całego życia. Dlatego u osobników długo żyjących rogi osiągają tak olbrzymie rozmiary, mimo że barany i kozły górskie dojrzewają płciowo dopiero w wieku 6—7 lat.

Również w odniesieniu do szkieletu człowieka biologowie wyraźnie nie doceniali szkieletu jako jednego z ważniejszych układów organizmu. Można się spotkać z poglądem, jakoby od pewnego czasu człowiek przestał ewoluować wskutek wytworzenia własnego środowiska sztucznego. Stanowisko takie jest tylko w pewnym stopniu słuszne. Antropologowie zauważyli dość dawno, że szkielet dalekich przodków człowieka (neandertalczyka lub kromanińczyka) był cięższy niż u człowieka współczesnego. Powstało nawet nowe określenie, charakteryzujące te zmiany w szkielecie człowieka — „gracjalizacja” — zmniejszenie się jego ciężaru. Obecnie lekarze ostrzegają

przed niebezpieczeństwem „adynamizacji”, chociaż mają oni na uwadze nie szkielet, lecz mięśnie ciała. Nie ulega wątpliwości, że ograniczenie ruchliwości człowieka, szczególnie w warunkach miejskich, ma duży wpływ na organizm w całości i w tym też na muskulaturę. Jednakże niedocenywanie roli szkieletu w życiu człowieka jest zjawiskiem powszechnym wśród lekarzy, w tym również wśród gerontologów. Wyjątek stanowią chirurdzy, którzy w praktyce przekonują się o roli szkieletu dla ogólnej pomyślności zdrowotnej człowieka.

Problem długowieczności badany jest w różnych aspektach — bada się rolę centralnego systemu nerwowego, narządów zmysłowych, układu krążenia, trawienia, zaś szkielet pozostaje poza zasięgiem zainteresowań gerontologów. A przecież ruchliwość organizmu to praca nie tylko mięśni lecz w równej mierze i szkieletu. Praca zaś szkieletu jest nieodzownym warunkiem jego sprawnego funkcjonowania jako systemu krwiotwórczego, gwarantującego ogólną pomyślność organizmu. Powszechnie wiadomo, że wszyscy ludzie długowieczni są ludźmi aktywnie pracującymi i co więcej ani jeden leń nie jest długowieczny, bowiem brak ruchu prowadzi do wygasania krwiotwórczej funkcji szkieletu. Ten ostatni moment jest właśnie niedoceniany przez gerontologów.

Jest jeszcze jeden aspekt, dotyczący ważności szkieletu w życiu człowieka — to stan szkieletu w warunkach nieważkości. Ma on szczególne znaczenie przy rozwiązywaniu problemów, związanych z opanowaniem Kosmosu. Dane eksperymentalne świadczą, iż w procesie ewolucji kręgowców lądowych ciężar względny ich szkieletu zwiększył się około dwukrotnie w porównaniu z rybami (Tab. 1). Okazało się, że zwiększenie się ciężaru szkieletu następowało nie w wyniku przyrostu jego komponenty zwartej — jak można było spodziewać się w związku z koniecznością zwiększenia jego wytrzymałości w warunkach życia lądowego — lecz w wyniku przyrostu krwiotwórczej frakcji szkieletu, zwanej szpikiem kostnym. Fakty te posłużyły nam za podstawę do twierdzenia, że jeśli siły grawitacji ziemskiej wyzwoliły krwiotwórczą funkcję szkieletu, to ich usunięcie, podczas długotrwałych lotów kosmicznych, powinno doprowadzić do gwałtownego zaburzenia funkcji krwiotwórczej.

Przewidywanie takie wysunęliśmy w 1962 roku, gdy sformułowaliśmy tezę, zgodnie z którą długotrwałe przebywanie w warunkach nieważkości należy uznać za równie niebezpieczne jak promieniowanie kosmiczne. Oznaczało to, że adaptacja do stanu nieważkości jest podobnie niemożliwa jak przy wychodzeniu na duże wysokości górskie i że należy szukać środków zabezpieczenia przed nieważkością. Teza ta sprawdziła się całkowicie podczas następnych długotrwałych lotów kosmicznych zarówno radzieckich, jak i amerykańskich kosmonautów. Okazało się, że przebywanie w stanie nieważkości prowadzi do odwapnienia szkieletu. Jak wiadomo, odwapnienie występuje przy krzywicy i zawsze towarzyszy procesom rozwijającej się anemii. W celu zabezpieczenia kosmonautów przed tymi niebezpiecznymi skutkami, na statkach kosmicznych zainstalowano ergometry, pozwalające imitować warunki zbliżone do ziemskich, polegające na pokonywaniu sił przyciągania ziemskiego. Po tej korekcie programu czynności kosmonautów podczas lotów, pobyt w kosmosie mógł być przedłużony do kilku miesięcy.

Przytoczone fakty świadczą, iż szkielet nadzwyczaj czule reaguje na zmiany zachodzące w środowisku zewnętrznym, że jest on nie tylko układem mechanicznym, określającym kształt ciała, nie tylko systemem dźwigni umożliwiających poruszanie się zwierzęcia, nie tylko systemem chroniącym delikatne narządy wewnętrzne i system nerwowy, nie tylko systemem uczestniczącym w przemianie mineralnej organizmu — lecz jest przede wszystkim systemem zapewniającym sprawne funkcjonowanie całego organizmu, dzięki zachodzącym w nim procesom krwiotwórczym, dzięki syntezie białka oddechowego (hemoglobiny), które w rozliczeniu końcowym określa całą energetykę organizmu. Zdolność tę szkielet kręgowców osiągnął w procesie ewolucji, w okresie opanowywania lądu, a więc w warunkach, gdzie siły grawitacji wykazują swe działanie w pełnej mierze. Dlatego też usunięcie działania sił grawitacji na organizm — co ma miejsce podczas lotów kosmicznych — prowadzi do gwałtownego zahamowania krwiotwórczej funkcji szkieletu i to stanowi już duże niebezpieczeństwo dla całego organizmu.

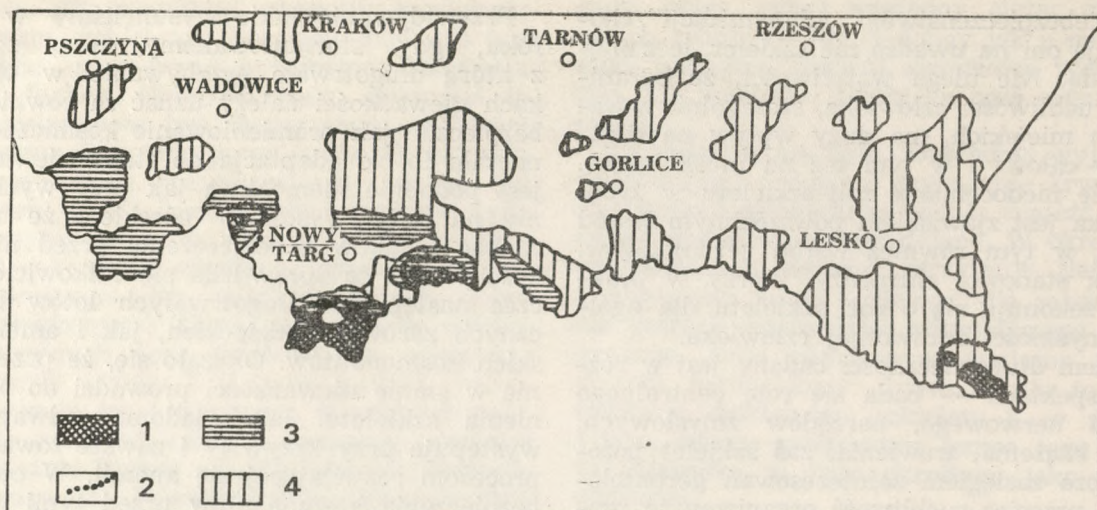
Tłumaczył M. Jakubowski

KRYSTIAN A. WAKSMUNDZKI (Kraków)

O RACJONALNE ZAGOSPODAROWANIE TURYSTYCZNE KARPAT

Środowisko geograficzne Karpat — szczególnie w ostatnich kilkunastu latach — ulega poważnym zaburzeniom, zniszczeniom i skażeniom związanym z rozwijającym się przemysłem, urbanizacją, komunikacją i z ruchem turystycznym oraz rekreacyjnym.

Dla przeciwdziałania tym bardzo niepokojącym i niebezpiecznym zjawiskom, konieczna jest radykalna eliminacja ujemnych zjawisk ze środowiska, jego kompleksowa ochrona oraz racjonalne zagospodarowanie przestrzenne tych gór. Podstawową funkcją



Ryc. 1. Parki Narodowe, parki krajobrazowe i strefy chronionego krajobrazu w Karpatach: 1. Parki Narodowe, 2. Otuliny Parków Narodowych, 3. Parki krajobrazowe (projektowane), 4. Strefy chronionego krajobrazu (projektowane). Ze względów technicznych na mapę nie naniesiono rezerwatów przyrody. (Oprac. na podstawie mat. Departamentu Ochrony Przyrody Min. Leśn. i Przem. Drz., Warszawa 1973)

Karpat jest przede wszystkim turystyka, wypoczynek, lecznictwo — chodzi tu zatem szczególnie o racjonalne zagospodarowanie turystyczne Karpat.

Konieczne jest całkiem nowe, kompleksowe i perspektywiczne spojrzenie na problem zagospodarowania turystycznego Karpat. Problem ten musi być ujęty i rozpatrywany w skali krajowej. Konieczna jest też zmiana dotychczasowego modelu turystyki.

Dotychczas lansowana i popierana turystyka masowa, koncentrująca się w nielicznych rejonach kraju, głównie w parkach narodowych, rezerwach przyrody i renomowanych uzdrowiskach górskich, powodowała i powoduje kolosalne zniszczenia i skażenia środowiska geograficznego — a więc niszczenie naturalnej bazy turystyki!!!

Ileż to tysięcy ludzi przez całe lata przerzucano setki kilometrów autokarami do Zakopanego, Krynicy, Wisły itp. Jadą w zaduchu spalin i oparach alkoholu, nie wiedząc gdzie i po co ich wiozą... To jednak jest żałosna parodia turystyki — tej prawdziwej, uczącej poznawać kraj ojczysty i piękno jego przyrody, dającej niezapomniane przeżycia, relaks psychiczny i fizyczny, kształcącej wolę i charakter.

Coraz częściej słyszy się stanowcze głosy domagające się zdecydowanych, generalnych zmian całej polityki turystycznej w Polsce. Tak jak w całej gospodarce narodowej, tak i w turystyce musimy wreszcie skończyć ze stawianiem jedynie na ilość i zacząć stawiać konsekwentnie na jakość! To się gospodarce narodowej, społeczeństwu i przyrodzie ojczystej tysiącrotnie opłaci... A i wobec przyszłych pokoleń nie wyjdziemy na krótkowzrocznych „handlowców”, prowadzących rabunkową gospodarkę w stosunku do przyrody.

Udostępnienie i zagospodarowanie turystyczne Karpat musi, jak już wspominałem, stanowić część krajowego programu turystyki i rekreacji.

W listopadzie 1973 r. w ramach prac Rządowego Zespołu Ekspertów dla opracowania kompleksowego programu ochrony środowiska w PRL opracowano w Instytucie Geografii UJ kompleksowy program turystyki i rekreacji (Pr. zb. pod red. K. A. Waks-

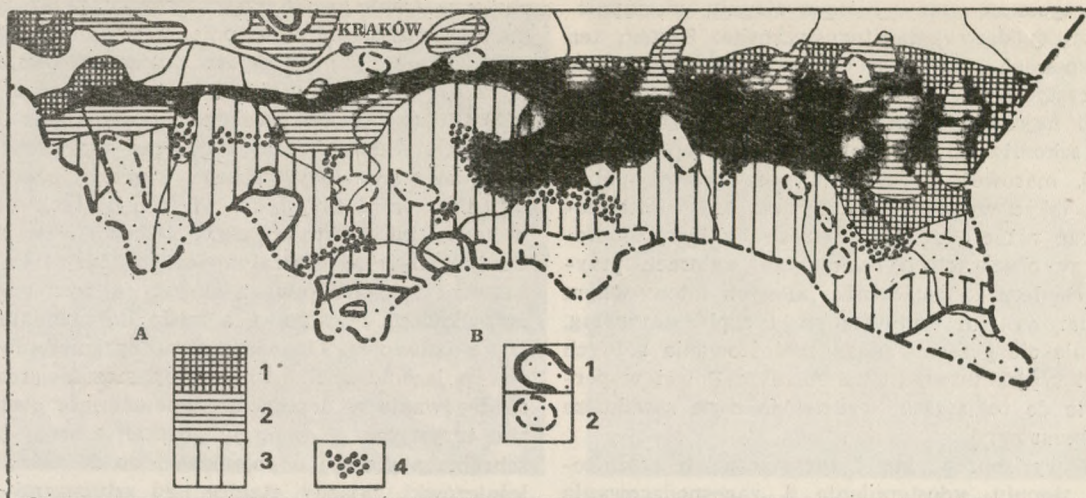
mundzkiego). Główne tezy tego programu odnoszą się w pełni do problematyki niniejszego artykułu.

Istniejąca, często żywiołowo ukształtowana struktura przestrzenna ruchu turystycznego w Polsce jest nie do przyjęcia z punktu widzenia przyrodniczego, prawnego, społecznego, ekonomicznego. Niedopuszczalna jest koncentracja ruchu turystycznego w niektórych tylko rejonach, przeważnie w Parkach Narodowych i rezerwach przyrody. Ten stan rzeczy zmienić może m. in. kompleksowe zagospodarowanie turystyczne innych obszarów i właściwa organizacja turystyki — aktywne, rozsądne kierowanie ruchem turystycznym na obszary odpowiednie dla określonych form turystyki.

Kompleksowa ochrona środowiska geograficznego obszarów turystycznych, a przede wszystkim bezwzględna ochrona środowiska obszarów prawnie chronionych (Parków Narodowych i rezerwatów przyrody) stanowić musi zasadniczy element polityki środowiskowej w turystyce i zasadniczy cel kompleksowego programu turystyki w Polsce. Program zakłada bezwzględną ochronę najcenniejszych przyrodniczo obszarów oraz wartości środowiska i musi stanowić zasadniczy instrument tej ochrony. Celem polityki środowiskowej w turystyce jest:

- ochrona środowiska dla turystyki,
- ochrona środowiska przed turystyką — przed związanymi z turystyką ujemnymi zjawiskami.

Atrakcyjność przyrodnicza danych obszarów nie może stanowić podstawy do ich dużego udostępnienia i zagospodarowania turystycznego. Konieczne jest zatem odrzucenie błędnej i niebezpiecznej zasady „im wartości środowiska przyrodniczego wyższe, tym wykorzystanie i zagospodarowanie turystyczne większe”. Przy zrozumiałym coraz powszechniejszym dążeniu do szukania bezpośredniego kontaktu z przyrodą, konieczne jest zachowanie możliwie wielkich powierzchni w stanie naturalnym lub jak najbardziej zbliżonym do naturalnego. Przyjąć dlatego należy zasadę, że „im cenniejsze przyrodniczo obszary, tym mniej intensywne, lecz również kompleksowe zagospodarowanie turystyczne”.



Ryc. 2. Program udostępnienia i zagospodarowania turystycznego Karpat (Kompleksowy program rekreacji i turystyki w PRL. Stopniowanie ograniczeń w udostępnieniu i zagospodarowaniu turystycznym; wg opracowania wykonanego dla Rządowego Zespołu Ekspertów do Opracowania Kompleksowego Programu Ochrony Środowiska w PRL — Podzespół III).

A. Obszary rekreacyjne i turystyczne: 1. Obszary pełnego udostępnienia i intensywnego zagospodarowania turystycznego, przeznaczone dla turystyki masowej. 2. Obszary znacznego udostępnienia oraz umiarkowanego zagospodarowania turystycznego. W obręb tych obszarów wchodzi strefy chronionego krajobrazu. Są to tereny grupowego wypoczynku świątecznego i masowej turystyki wycieczkowej. 3. Obszary umiarkowanego udostępnienia dla celów turystyczno-rekreacyjnych oraz ograniczonego zagospodarowania turystycznego. W ich obręb wchodzi parki krajobrazowe. Na obszarach tych dopuszczalna turystyka krajoznawcza i kwalifikowana turystyka wycieczkowa — indywidualna i grupowa, a także indywidualna turystyka pobytowa. 4. Rejony (w obrębie stref 2 i 3) dopuszczalnego intensywniejszego zagospodarowania turystycznego w stopniu określonym dopuszczalnymi funkcjami i typem turystyki. B. Obszary bardzo ograniczonego udostępnienia turystycznego ze względu na nadrzędność innych funkcji: 1. Obszary o najwyższych wartościach środowiska — Parki Narodowe i rezerwaty przyrody wraz z otulinami. Nadrzędne funkcje: naukowa, kulturowa, społeczna i dydaktyczna. Dopuszczalne jedynie krajoznawcze zwiedzanie wzdłuż szlaków pod kierunkiem personelu Parku, ograniczone pod względem ilościowym, jakościowym, przestrzennym i czasowym. 2. Obszary o walorach uzdrowiskowych — podstawowa funkcja: lecznictwo. Ze względów technicznych na mapę nie naniesiono: rezerwatów przyrody, obszarów rekreacyjnych i turystycznych wokół miast, pasów leśnych wokół aglomeracji, ośrodków krajoznawczych (Opracowanie naukowe: K. A. Waksmundzki, Instytut Geografii UJ, Kraków 1973)

Na bardzo cennych przyrodniczo obszarach tworzone są parki krajobrazowe i strefy chronionego krajobrazu, które w znacznej mierze spełniać winny funkcje obszarów turystycznych wysokiej klasy (mapa 1). Jako generalne zasady przyjąć należy:

1. Zasadę bezwzględnej ochrony najwyższych wartości środowiska geograficznego w Parkach Narodowych i rezerwach przyrody.

2. Wykorzystywanie — przy różnym stopniu adaptacji — terenów otulin Parków Narodowych i rezerwatów przyrody oraz parków krajobrazowych i stref chronionego krajobrazu — w stopniu zgodnym z obowiązującymi tu ochronnymi przepisami prawnymi. Urządzenia turystyczne winny być rozbudowywane jedynie na obrzeżu wybranych partii parków krajobrazowych, a przede wszystkim stref chronionego krajobrazu, szczególnie w partiach już zagospodarowanych (np. rozproszone budownictwo wiejskie).

3. Możliwie najpełniejsze wykorzystanie stref o niższych wartościach środowiska, obszarów w pobliżu miast i innych — po zwiększeniu atrakcyjności tych obszarów drogą odpowiedniego kompleksowego zagospodarowania, a także zastosowania, tam, gdzie to konieczne, zabiegów mających na celu rehabilitację i rekultywację środowiska.

Program turystyki w Polsce, którego istotny element stanowi zagospodarowanie turystyczne, musi mieć charakter zdecydowanie ofensywny. Występuje uzasadniona przyrodniczo, prawnie, socjologicznie

i ekonomicznie konieczność wprowadzenia istotnych zmian w strukturze przestrzennej ruchu turystycznego w Polsce. Plan nie może aprobować występujących aktualnie poważnych anomalii w rozmieszczeniu przestrzennym ruchu turystycznego w Polsce i związanych z tym ujemnych zjawisk.

Konieczne są zatem poważne zmiany w strukturze przestrzennej ruchu turystycznego, w jego układzie regionalnym. Z obszaru gór wysokich należy wyeliminować turystykę masową oraz ruch pobytowy i świąteczny. Te funkcje i typy turystyki, najbardziej szkodliwe i niebezpieczne dla środowiska, równie dobrze nadają się na inne obszary, w małym stopniu wykorzystywane dotychczas turystycznie, m. in. tereny Polski północnej, środkowej, niektóre partie Wyżyn. Konieczność podobnej deglomeracji przestrzennej ruchu turystycznego zachodzi też w niektórych rejonach Beskidów, np. w Beskidzie Śląskim. Tereny wysokogórskie, a także średniogórskie o szczególnie dużym dotąd nasileniu ruchu turystycznego należy pozostawić dla kwalifikowanej turystyki wędrównej — indywidualnej i grupowej.

Omawiany plan oparty jest na zasadzie tzw. stopniowania ograniczeń w udostępnieniu obszarów dla różnych funkcji i typów turystyki oraz odpowiadającego im zagospodarowania turystycznego różnych obszarów, dla których jako podstawową lub istotną funkcję przyjęto turystykę. Konieczne jest stworzenie nie opartego na przesłankach przyrodniczo-sozolo-

gicznych systemu stref o różnym stopniu udostępnienia i zagospodarowania turystycznego. System ten winien spełniać rolę filtra („bufora”) rozkładającego ruch turystyczny w przestrzeni i w czasie — filtra, który do najcenniejszych przyrodniczo obszarów nie dopuści szkodliwych dla nich funkcji i typów turystyki, tj. masowej turystyki wypoczynkowej, pobytowej, a także wycieczkowej. System ten winien zatrzymywać różne kategorie rekreantów i wycieczkowiczów w obszarach o mniejszych walorach przyrodniczych, lecz za to uatrakcyjnionych intensywnym zagospodarowaniem turystycznym i zapleczem usług.

W projekcie przestrzennego zróżnicowania różnych funkcji i typów turystyki na obszarze Polski w perspektywie do roku 1990, wydzielono dwie zasadnicze grupy obszarów:

a) obszary rekreacyjne i turystyczne o zróżnicowanym stopniu udostępnienia i zagospodarowania turystycznego,

b) obszary bardzo ograniczonego udostępnienia turystycznego ze względu na nadrzędność innych funkcji (Parki Narodowe i rezerваты przyrody oraz uzdrowiska).

Na tym dopiero tle i w tym kontekście, przyjmując wymienione wyżej główne zasady można przystąpić do omówienia racjonalnego przestrzennego zagospodarowania turystycznego Karpat.

Biorąc pod uwagę ochronę prawną obszarów Parków Narodowych i rezerwatów przyrody, status uzdrowiskowy niektórych rejonów (aktualny i potencjalny — w perspektywie do 1990 roku), a także waloryzację przyrodniczą Karpat, wydzielić można na ich obszarze (mapa 2):

A) Obszary rekreacyjne i turystyczne:

1. Obszary pełnego udostępnienia i intensywnego zagospodarowania turystycznego, przeznaczone dla turystyki masowej. Funkcja: turystyka i rekreacja przy uwzględnieniu kompleksowej ochrony środowiska. Niezbędne kompleksowe zagospodarowanie turystyczne — pełna rozbudowa trwałej bazy turystycznej, obozowisk turystycznych i in. z zachowaniem walorów środowiska i krajobrazu. Na niektórych obszarach konieczne będą zabiegi rekultywujące środowisko. Zagospodarowanie turystyczne przyczyni się do znacznego podniesienia atrakcyjności tych obszarów. Obszary te należy w pierwszej kolejności przeznaczyć do kompleksowego intensywnego zagospodarowania turystycznego.

2) Obszary znacznego udostępnienia turystycznego oraz umiarkowanego zagospodarowania. W obręb tych obszarów wchodzi strefy chronionego krajobrazu. Funkcje: ochrona środowiska i turystyka jako równorzędne. Na większej części obszaru występują strefy ciszy. Są to tereny grupowego wypoczynku świątecznego i masowej turystyki wycieczkowej. Charakteryzują się: pełnym zagospodarowaniem turystycznym głównie na obrzeżu strefy; stopniowymi ograniczeniami w zagospodarowaniu wybranych cenniejszych przyrodniczo partii strefy; rozbudową bazy turystycznej noclegowo-gastronomicznej, obozowisk turystycznych, schronisk, moteli i in., i to taką rozbudową, by poszczególne obiekty zostały odpowiednio wkomponowane w krajobraz i nie powodowały zaburzeń stanu środowiska (urządzenia zapobiegające zanieczyszczaniu wód i powietrza); stacjonarnymi ośrodkami wypoczynkowymi w niektórych partiach

obszaru. Atrakcyjność części obszaru przeznaczonych dla znaczniejszego udostępnienia podniesie się przez odpowiednio intensywniejsze zagospodarowanie turystyczne.

3) Obszary umiarkowanego udostępnienia dla celów turystyczno-rekreacyjnych oraz ograniczonego zagospodarowania turystycznego. Funkcje: ochrona środowiska oraz turystyka. W obręb tych obszarów wchodzi parki krajobrazowe. Obszary te stanowią strefy ciszy. Dopuszczalna jest tu turystyka krajoznawcza i kwalifikowana turystyka wycieczkowa — indywidualna i grupowa, a także indywidualna turystyka pobytowa. Obowiązują tu ograniczenia w ruchu pojazdów spalinowych. Dopuszczalne jest zagospodarowanie w urządzenia zapewniające obsługę ruchu turystycznego (schrony górskie, schrony-bacówki, schroniska górskie o pojemności do 20 osób, szałas, leśniczówki, zajazdy, stacje nad sztucznymi zbiornikami wodnymi) pod warunkiem zachowania walorów środowiska i krajobrazu (mapa 2).

W obrębie stref A-2 i A-3 wydzielono rejon proponowanego intensywniejszego zagospodarowania turystycznego (mapa 2, sygn. 4) w stopniu określonym dopuszczalnymi funkcjami i typem turystyki. W obrębie parków krajobrazowych i stref chronionego krajobrazu (mapa 1) wchodzących w strefę A-2 i A-3 (mapa 2) udostępnienie i zagospodarowanie turystyczne podlega specjalnym przepisom. W szczególności zagospodarowanie turystyczne stref winno się odbywać zgodnie ze środowiskowymi — przyrodniczymi i socjologicznymi zaleceniami lub przeciwwskazaniami. Oczywiście nie całe strefy A-2 i A-3 (mapa 2) mogą być jednakowo zagospodarowane; zagospodarowanie pełne winno objąć jedynie części obszaru, natomiast w partiach najcenniejszych możliwe będzie jedynie zagospodarowanie rozproszone.

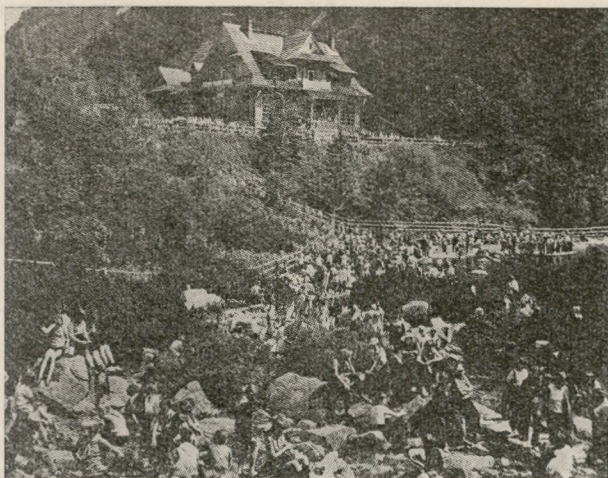
B) Obszary bardzo ograniczonego udostępnienia turystycznego:

Ze względu na nadrzędność innych funkcji bardzo ograniczone jest udostępnienie turystyczne:

1) Obszarów Parków Narodowych i rezerwatów przyrody wraz z otulinami,

2) Obszarów uzdrowiskowych.

Parki Narodowe obejmujące najcenniejsze pod względem przyrodniczo-naukowym obszary w kraju stanowią najwyższą formę ochrony przyrody. Funkcje nadrzędne: kompleksowa ścisła ochrona środowiska geograficznego Parków dla spełnienia ponadnarodowych zadań naukowych, ogólnokulturowych, społecznych i dydaktycznych. Na całym obszarze Parku — strefy ciszy. Udostępnienie i zagospodarowanie turystyczne bardzo ograniczone ze względu na nadrzędność wymienionych funkcji. Dopuszczalne krajoznawcze zwiedzanie terenów Parków, ograniczone pod względem ilościowym, jakościowym, przestrzennym i czasowym, przy przestrzeganiu specjalnych przepisów ochronnych. Dopuszczalna zatem wyłącznie krajoznawcza turystyka indywidualna i małogrupowa, lecz wyłącznie pod kierunkiem odpowiednio przeszkolonego personelu Parku i jedynie po szlakach turystycznych z zachowaniem szczególnych przepisów ochronnych. Okresowe całkowite wyłączenie z udostępnienia turystycznego obszarów wymagających restrykcji środowiska. Całkowite wyeliminowanie ruchu pojazdów spalinowych z wyjątkiem pojazdów interwencyjnych. Zagospodarowanie turystyczne bardzo



Ryc. 4. Czy może raczej tak? Fot. S. Zbadyński



Ryc. 3a, b. O jaką turystykę nam chodzi? Jak chcemy wypoczywać? czy jak na ryc. 3a i b. Fot. S. Zbadyński

ograniczone: jedynie niezbędne urządzenia umożliwiające i zabezpieczające zwiedzanie części udostępnionych dla ruchu turystycznego, zgodnie z zasadami ochrony przyrody, pod warunkiem bezwzględnego zachowania walorów środowiska: szlaki turystyczne, ścieżki przyrodnicze, punkty widokowe, bramy wejściowe, tablice informacyjne, a w Parku Tatrzańskim także (zweryfikowana w kierunku minimalizacji) sieć schronisk górskich pod warunkiem bezwzględnego wyposażenia ich w niezbędne wysokosprawne urządzenia oczyszczające — chroniące przed zanieczyszczeniem wodę i powietrze.

Rezerваты przyrody

częściowe — udostępnienie jak w Parkach Narodowych,

ściśle — udostępnienie turystyczne wykluczone.

Otuliny Parków Narodowych i rezerwatów przyrody — funkcje ochronne w stosunku do tych obiektów. Ochrona częściowa, a także ścisła. Na obszar otulin

rozszerza się ograniczenia ochronne. Bardzo umiarkowane udostępnienie i zagospodarowanie turystyczne — stopniowanie ograniczeń. W obrębie otulin — obszary szczególnie chronione. Dopuszczalna turystyka wycieczkowa indywidualna i grupowa, a w zewnętrznej strefie otulin indywidualna turystyka pobytowa. W obszarze szerokiej otuliny Tatrzańskiego Parku Narodowego na Podhalu dopuszczalne lokalnie intensywniejsze zagospodarowanie turystyczne dla grupowej turystyki pobytowej.

Obszary uzdrowisk. Funkcje: lecznictwo i kompleksowa ochrona środowiska. Strefy ciszy. Udostępnienie i zagospodarowanie turystyczne ze względu na nadrzędną funkcję leczniczą ograniczone do urządzeń umożliwiających krajoznawcze zwiedzanie terenów uzdrowisk oraz turystykę wycieczkową w ich otoczeniu — w stopniu określonym szczegółowym planem zagospodarowania uzdrowisk.

Przedstawiony program przestrzennego zróżnicowania udostępnienia i zagospodarowania turystycznego Karpat dotyczy ogólnych zasad i generalnych funkcji poszczególnych części tego obszaru. Program ten przed realizacją wymaga oczywiście opracowań i studiów szczegółowych. Szczególnie istotne będzie określenie — w oparciu o podstawy przyrodnicze i sozologiczne — pojemności turystycznej poszczególnych partii Karpat.

W świetle powyższych założeń i zasad konieczne jest zrewidowanie poglądów na koncepcję tzw. „Drogi karpackiej”. Koncepcja ta w aktualnej sytuacji jest już nie do przyjęcia. Koncepcja i lokalizacja „Drogi karpackiej” jest sprzeczna z funkcją wielu obszarów, przez które miałyby przebiegać; „droga” stworzyłaby nowe bardzo poważne, a całkowicie zbędne źródło zagrożenia dla środowiska geograficznego dużej części Karpat.

Podobnie generalnej rewizji wymagają pojawiające się jeszcze tu i ówdzie plany „uzbrojenia” Karpat w dziesiątki kolejek linowych i wyciągów.

Coraz większy procent turystów stanowią turyści indywidualni, głównie piesi. Przy obserwowanym w coraz większym stopniu szukaniu bezpośredniego kontaktu z przyrodą, należy przypuszczać, że ten typ turystyki wycieczkowej, indywidualnej i małogrupowej będzie wyraźnie i coraz bardziej dominował w nadchodzących latach. Temu typowi turystyki winny służyć obszary parków krajobrazowych oraz najcenniejsze partie stref chronionego krajobrazu. Tury-

stykę wycieczkową, indywidualną i małogrupową charakteryzującą specyficzne założenia i wymogi. Strefy przeznaczone dla tej turystyki winny być zagospodarowane w obiekty podstawowe o stosunkowo niskim standardzie (schrony górskie, szałas, leśniczówki), położone z dala od szlaków komunikacyjnych, ośrodków wypoczynkowych, rozrywkowych itd.

Oczywiste i ze wszech miar słuszne oraz w pełni uzasadnione jest zachowanie stylu regionalnego w zagospodarowaniu turystycznym. Leśniczówki, niewielkie schroniska, schrony górskie, szałas, zajazdy, należy budować z zachowaniem stylu regionalnego, charakterystycznego dla poszczególnych partii Karpat.

Przedstawiony w zarysie ogólny program zagospodarowania turystycznego Karpat wymaga podjęcia szeregu działań, niektórych długofalowych. Wymaga opracowania szczegółowych planów zagospodarowa-

nia poszczególnych części Karpat, ze szczególnym uwzględnieniem terenów leśnych, oraz właściwej koordynacji przy realizacji tych planów. Wymaga prowadzenia kompleksowych badań zoologicznych i opracowywania będących ich wynikiem map zoologicznych dla poszczególnych części Karpat. Wymaga odpowiedniej propagandy i informacji. Wymaga w końcu zrozumienia ze strony Władz i ich poparcia, a także poparcia szerokich rzesz społeczeństwa, szczególnie turystów.

Realizacja programu jest koniecznością. Chcemy przecież na łonie natury odpoczywać w ciszy, spokoju, nad czystymi potokami, oddychając czystym powietrzem górskim i podziwiając piękno przyrody. Tak chcemy i tak musimy wypoczywać. Temu właśnie służyć będzie racjonalne zagospodarowanie turystyczne Karpat.

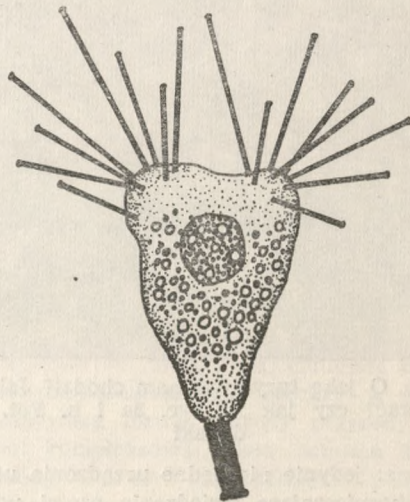
ANNA JORDAN (Kraków)

BUDOWA I DZIAŁANIE RUREK SSĄCYCH U SYSYDLACZKÓW W ŚWIETLE NAJNOWSZYCH BADAŃ

Sysydlażki (*Suctorio*) różnią się zasadniczo w swej budowie zewnętrznej od wszystkich pozostałych orzęsków. Są to zwierzęta w postaci dojrzałej całkowicie pozbawione rżęsek, bez otworu gębowego, odżywiające się za pomocą cienkich i długich rurek zwanych tentakulami lub rurkami ssącymi. Prowadzą życie osiadłe na roślinach wodnych i zwierzętach takich jak: skorupiaki, larwy owadów, czy ryby. W większości są drapieżne, kilka gatunków jest pasożytami. Rozmnażają się przez pączkowanie (większość wymoczków rozmnaża się za podział poprzeczny). Istnieją dwa typy pączkowania: zewnętrzne kiedy pączek powstaje przez uwypuklenie komórki sysydlażki na zewnątrz i wewnętrzne, gdy formuje się w zagłębieniu ciała osobnika macierzystego. Młody wypączkowany osobnik, zwany tomitem, posiada kilka szeregów rżęsek ułożonych okrężnie lub południkowo. Po krótkim stosunkowo okresie samodzielnego pływania tomit opada na podłoże. Rżęski szybko zanikają, tomit przeważnie przyczepia się do podłoża specjalnie do tego przystosowaną częścią ciała zwaną scopulą. Scopula rozrasta się i tworzy szeroką stopę albo cienką nóżkę. Równocześnie formują się tentakule. Te właśnie twory nie mające podobnych do siebie w całym świecie zwierzęcym przyciągały zawsze uwagę przyrodników. Budowę ich poznano dobrze dopiero w ciągu ostatnich piętnastu lat, po zastosowaniu do badań mikroskopu elektronowego. Stwierdzono istnienie dwóch typów tentakul: tzw. chwytnych o niewyjaśnionej dotąd dokładnie funkcji oraz ssących służących do zdobywania pokarmu.

Tentakule zwane chwytnymi występują u nielicznych gatunków pomiędzy rurkami ssącymi. Są to na ogół długie, czasem nitkowate lub taśmowe twory. Wewnętrznie są one podzielone na siedem schodzących się w centrum przegród. W każdej z nich tkwi osiowa wiązka delikatnych włókienek zwanych filamentami. Włókienka te oglądane w mikroskopie elektronowym niczym nie różnią się od włókien występujących w kurczliwych partiach ciała innych orzęsków np. *Peritricha*. Występowanie mniejszej lub większej ilości takich

filamentów łączy się na ogół z mniejszą lub większą kurczliwością ciała danego wymoczk. Tentakule chwytne mimo posiadania dużej ilości filamentów mogą zgiąć się i kurczyć, ale bardzo wolno. Nie mogą mieć



Ryc. 1. *Tokophrya infusionum*

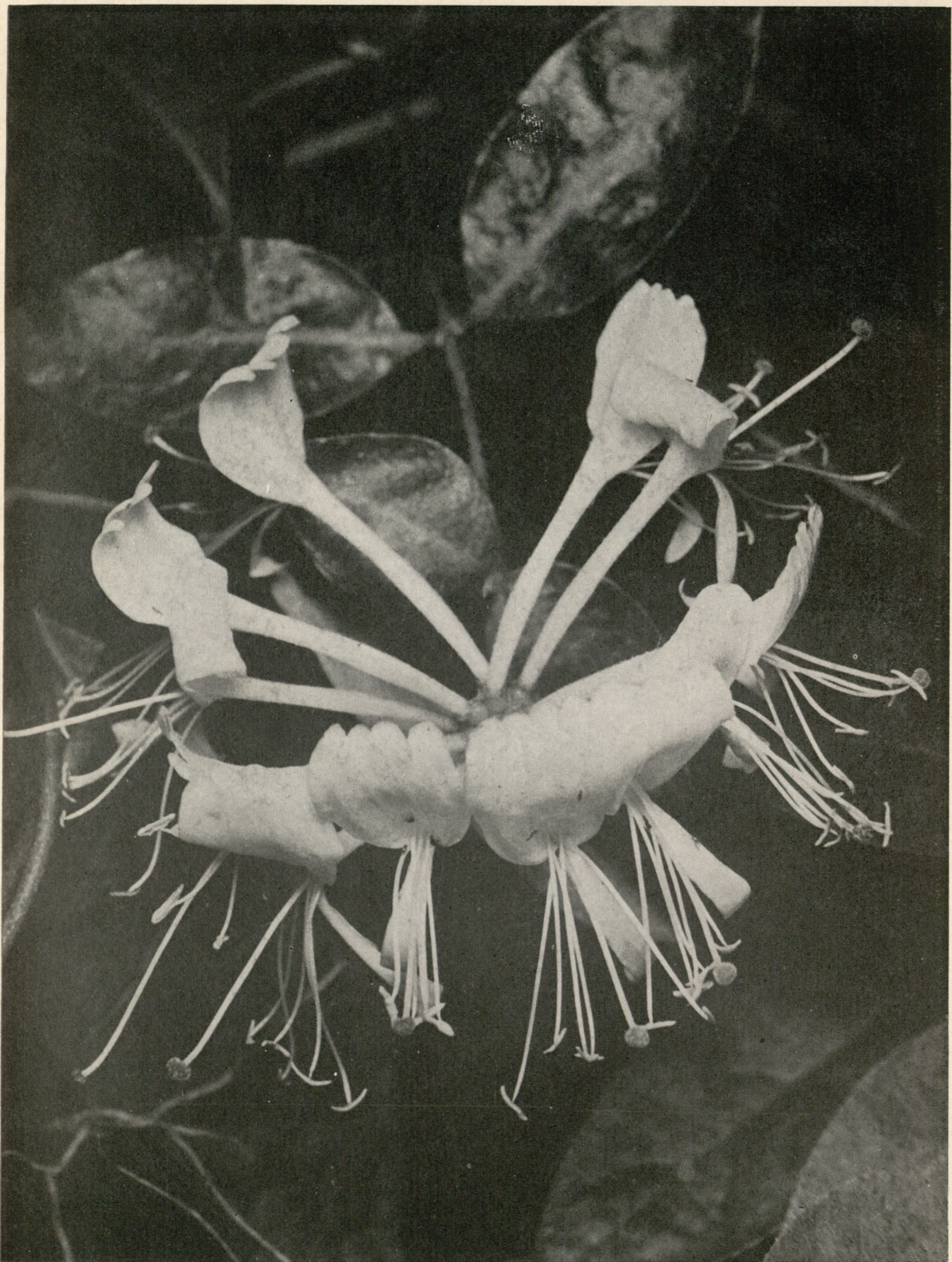
więc znaczenia przy zdobywaniu pożywienia. Funkcja ich, którą sugeruje zarówno budowa jak i nazwa, pozostaje więc bardzo problematyczna.

Rurka ssąca składa się z trzonka i leżącej na jego szczycie gałki. Trzonek tkwi głęboko w cytoplazmie. Na jego przekroju poprzecznym widoczne są w mikroskopie elektronowym rurki zwane mikrotubulami o średnicy około 240 Å. Są one ułożone w dwóch koncentrycznych kręgach. Mikrotubule sięgają od cytoplazmy komórki sysydlażki do podstawy gałki. Wszystkie gatunki *Suctorio* mają rurki ssące o budowie podobnej, różnice tkwią jedynie w ilości mikrotubul wchodzących w skład koncentrycznych kół. U małego słodkowodnego gatunku (wielkość od 25 do 50 μ) *Tokophrya infusionum* (ryc. 1) jest ich 50; 28 w kręgu wewnę-



I. AQUJA, *Geranoëtus melanoleucus* (Vieillot)

Fot. W. Strojny



II. WICIOKRZEW POMORSKI, *Lonicera periclymenum*

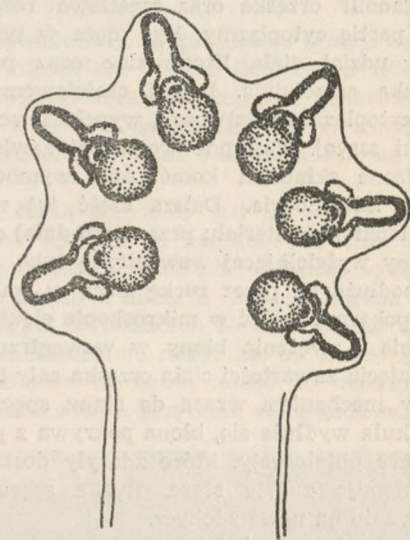
Fot. J. Płotkowiak

trznym i 22 w zewnętrznym (ryc. 2). U innego sysydaczka *Discophrya* jest ich około 30. Działanie rurek ssących zostało zbadane najdokładniej u sysydaczka *Tokophrya infusionum*.

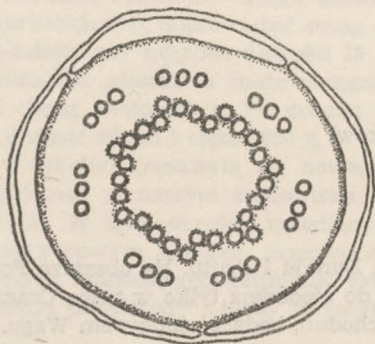
W rurce ssącej podczas spoczynku mikrotubule ułożone są jak już wspomniano, w dwóch kręgach. Pierwszym przygotowaniem do „ssania” jest przesunięcie mikrotubul z wewnętrznego kręgu do zewnętrznego. Powstaje w ten sposób pojedynczy krąg (ryc. 3) składający się z występujących na przemian mikrotubul z obu kręgów. Następnie mikrotubule wsuwają się do gałki oraz nieco w głąb endoplazmy, dzięki czemu rurka ulega skróceniu, a jej światło poszerza się trzykrotnie. W tym momencie znajduje się ona w stanie gotowości do pobierania pokarmu. Dzięki ułożonym w jeden ścisły krąg mikrotubulom, w trzonku wyodrębniają się dwie drogi, którymi będą przenoszone różne łądunki (tuba wewnętrzna i zewnętrzna).

Gałka różni się od trzonka dosyć zasadniczo. Jej zadaniem jest wykrycie i sparaliżowanie ofiary oraz przebicie jej pellikuli. Pokryta jest ona pojedynczą błoną (trzonek okrywają dwie). W stanie spoczynku nie zawiera mikrotubuli, pojawiają się one dopiero w trakcie przygotowań do pobierania pokarmu. Główną bronią gałki są tzw. missilelike bodies lub phialocysty — ciała charakterystyczne tylko i wyłącznie dla *Suctoria*; dotychczas nie znaleziono podobnych do nich w całym świecie zwierzęcym. Mają one wielkość w zależności od gatunku od 300 do 600 Å. W gałce w stanie spoczynku są one ułożone według pewnego schematu: przednie zaostrome ich końce opierają się o błonę gałki wydymając ją wyraźnie w miejscach styku. Banieczkowato rozdęte tylne końce skierowane są w dół w kierunku trzonka (ryc. 4). Ciała te prawdopodobnie właśnie na zaostromych przednich końcach wydzielają wysoko specyficzną substancję, która sprawia, że sysydaczki atakują tylko i wyłącznie orzęski. Substan-

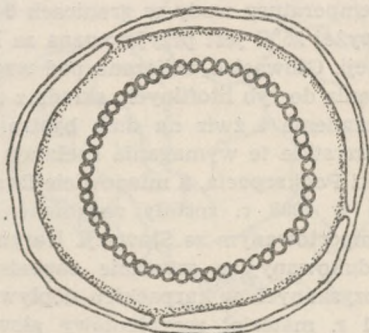
cja znajdująca się prawdopodobnie na szczytach phialocyst pozwala nieomylnie wybrać pomiędzy orzęskiem a wiciowcem czy amebą. *Tokophrya* potrafi więc niejednokrotnie szybciej i lepiej od przyrodnika odróżnić wici od rżęski. Jeżeli orzęsek „zahaczy” o rurki ssące sysydaczka, gałka przykleja się do niego a następnie wnika w ciało ofiary. Wymoczek przez czas jakiś miota się bezradnie usiłując się wyrwać, na ogół mu się to jednak nie udaje. Po pewnym czasie ruch jego rżęsek staje się powolny, aby wkrótce zupełnie ustać. Następnie czynności zostają wykonane błyskawicznie. Rurkami spływa cała zawartość komórki orzęska; opróżnia się ona jak balonik, z którego wypuszczono powietrze. Po pewnym czasie pozostaje tylko pomarszczona i skurczona pellikula, która następnie odpada.



Ryc. 4. Przekrój podłużny poprzez gałkę rurki ssącej z phialocystami *Tokophrya infusionum*



Ryc. 2. Przekrój poprzeczny poprzez nieodżywiającą się rurkę ssącą *Tokophrya infusionum* (wg M. Rudzińskiej)



Ryc. 3. Przekrój poprzeczny poprzez odżywiającą się rurkę ssącą *Tokophrya infusionum* (wg M. Rudzińskiej)

Tak wygląda ten proces dla badacza uzbrojonego wyłącznie w mikroskop świetlny. A jakie procesy przebiegają wewnątrz rurki ssącej? Odpowiedź na to pytanie mogą dać tylko obrazy z mikroskopu elektronowego. W pierwszym etapie zewnętrzną tubą rurki ssącej płyną w kierunku gałki różnego rodzaju ciała i ziarnistości. Najpierw ciemne, drobne ciała owalne o rozmiarach 200—100 Å, silnie osmolubne o zawartości homogenicznej lub bardzo delikatnie prążkowane. Są to ciała lizosomalne w odróżnieniu od większych i heterogenicznych lizosomów. Tuż za nimi przesuwają się okrągłe jaśniejsze pęcherzyki z osmolubną czapeczką. Pod koniec „ssania” wędrują phialocysty znane już z gałki nieczynnej tentakuli. Wszystkie trzy rodzaje ciał powstają w endoplazmie w sąsiedztwie rurek ssących i dopiero z chwilą zaatakowania zdobyczy płyną w górę przez ich zewnętrzną tubę. Za pomocą enzymów zawartych w phialocystach pellikula orzęska zostaje rozbita i gałka wnika do jego wnętrza. Phialocysty również wydzielają substancję paraliżującą ruchy rżęsek. Cienka elastyczna błonka pokrywająca gałkę zaczyna się wginać do środka wewnętrznej tuby rurki ssącej. W ślad za wpuklającą się błoną wsuwa się cytoplazma ofiary. Błona wyściela stopniowo całą wewnętrzną tubę rurki ssącej a po dotarciu do jej końca zaczyna się rozszerzać formując nadęty pęcherzyk wypełniony cytoplazmą wymoczek. Pęcherzyk taki odrywa się i w ten sposób powstaje pierwsza wodniczka pokarmowa. Za nią tworzą się szybko następne.

Proces wytwarzania wodniczki u sysydłaczek nie wiele się różni od odpowiadającego mu procesu tworzenia wodniczek u innych pierwotniaków. Jeżeli amebę umieści się w środowisku zawierającym substancje, które pobudzają intensywną fagocytozę, powstają wtedy na powierzchni jej błony długie i wąskie inwaginacje, a na ich końcach tworzą się małe wakuole. Podobieństwo pomiędzy tymi procesami jest bardzo duże, proces zwany dotychczas „ssaniem” może być sklasyfikowany jako szczególny przypadek fagocytozy. Jak należy jednak tłumaczyć nagłe wciągnięcie gęstej i lepkiej cytoplazmy orzęska do cienkiej rurki ssącej? Jak materiał wciągnięty do tentakuli jest przesyłany dalej? W pierwszej wodniczce pokarmowej stale obserwuje się obecność rozczłonkowanych błon. Prawdopodobnie enzymy rozbijające pellikulę rozbijają również część organelli orzęska oraz częściowo rozpuszczają pierwszą partię cytoplazmy. Być może w tym procesie biorą udział ciała lizosomalne oraz pęcherzyki z czapeczką osmolubną. Dzięki częściowemu rozpuszczeniu cytoplazma z łatwością wypełnia wewnętrzną tubę rurki ssącej. Następne wodniczki zawierają już nieuszkodzone składniki komórkowe wymoczka np.: nietknięte mitochondria. Dalsza część już normalnie gęstego i lepkiego materiału przechodzi dalej dzięki ruchom błony wyścielającej wewnętrzną tubę. Na przekrojach podłużnych przez rurkę ssącą w trakcie zdobywania pokarmu widać w mikroskopie elektronowym rozszerzenia i zwężenia błony w wewnętrznej tubie. Po wchłonięciu zawartości ciała orzęska cały ten skomplikowany mechanizm wraca do stanu spoczynkowego. Tentakula wydłuża się, błona pokrywa z powrotem gałkę, nowe phialocysty, które zdążyły dostać się do gałki zastępują zużyte stare. Rurka ssąca zastyga w oczekiwaniu na nową zdobycz.

Starano się tłumaczyć działanie i pracę rurki ssącej za pomocą odwoływania się do podobnych zjawisk zachodzących w świecie zwierzęcym. Zauważono że mi-

krotubule występują we wszystkich typach komórek, w których zachodzi intensywne przekazywanie materiału cytoplazmatycznego np.: w melanocytach. Mikrotubule występują również jako podstawowy składnik rzęsek i witek. Szybkość przekazywania materiałów ziarnistych w melanocytach i rurkach ssących jest bardzo zbliżona. Wynosi ona w rurce ssącej *Tokophrya infusionum* 1 $\mu\text{m}/\text{sek}$ przy średnicy odżywiającej się rurki około 0,700 μm . Tubulina, białko z którego głównie zbudowane są mikrotubule, ma pewne powinowactwa do aktyny znajdującej się w komórkach mięśniowych. Dyneina, białko o wysokiej aktywności ATP, znajduje się w mikrotubulach rzęsek. Zmniejszenie ilości dostarczanego ATP obniża wydatnie szybkość transportu. Amerykański przyrodnik Maria Rudzińska, której pracy zawdzięczamy większość zawartych w tym artykule informacji, posługuje się w celu wyjaśnienia działania rurki ssącej hipotezą mechanizmu ślizgowego, znaną z komórek mięśniowych i rzęsek. Tłumaczy ona w następujący sposób mechanizm pompowania pokarmu. Mikrotubule stanowiące nieruchomy element pary ślizgowej posiadają regularnie rozłożone wyrostki, które stanowią miejsca kontaktu z elementem ruchomym pary — błoną. W tych punktach następuje hydroliza ATP i zamiana energii chemicznej na kinetyczną. Wykorzystując uwolnioną energię błona odchyła się w kierunku centrum rurki ssącej. Po wyczerpaniu energii błona opada z powrotem i ponownie wchodzi w kontakt z mikrotubulami. W ten sposób w kilku miejscach błona kurczy się i rozkurcza. Fala skurczu biegnie od gałki cytoplazmy sysydłaczka. Błona wykonuje więc w czasie „ssania” ruch zbliżony do ruchu robaczkowego jelit. Czy takie tłumaczenie tego mechanizmu jest całkowicie słuszne? Nie wiadomo, jest ono jednak bardzo jasne, a sysydłaczki to na pewno jedna z najbardziej interesujących grup w świecie zwierząt jednokomórkowych.

TADEUSZ BAROWICZ (Kraków)

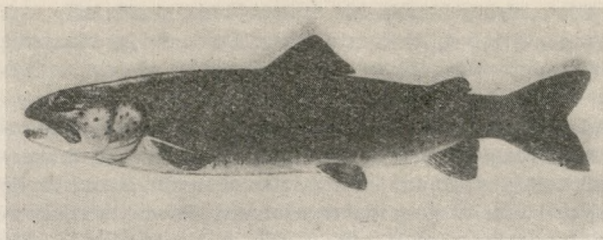
GŁOWACICA

Znane wszystkim postępujące niszczenie naturalnego środowiska w odniesieniu do wód śródlądowych stworzyło szczególnie krytyczną sytuację dla egzystencji cennych gatunków ryb łososiowatych (*Salmonidae*), szczególnie wędrownych. Odnosi się to głównie do łososia (*Salmo salar* L.) i troci wędrownej (*Salmo trutta* m. *trutta* L.). W wyniku działania szkodliwych ścieków, oraz wskutek wadliwie zaprojektowanej przepławki dla ryb na stopniu wodnym na Wiśle we Włocławku, praktycznie biorąc, od szeregu już lat łosoś i troć nie docierają z Bałtyku do karpackich dopływów Wisły. W związku z tym zachodzi konieczność znalezienia choćby częściowej rekompensaty za ponoszone straty w rybactwie, jak i też w wędkarstwie, gdyż ryby te, ze względu na smakowe walory mięsa, zawsze były cenionym i poszukiwanym towarem na rynku.

Wynikła więc kwestia zarybienia rzek Podkarpacia nowym gatunkiem ryb, mogących zastąpić na tych wodach łososia i troć, a mianowicie, niewędrowną rybą głowacicą (*Hucho hucho* L.). Ryba ta bytuje wyłącznie

w dorzeczu Dunaju i Prutu. Na obszarze Polski spotykało się ją do niedawna tylko w rzece Czarnej Orawie (Beskid Zachodni), będącej dopływem Wagu.

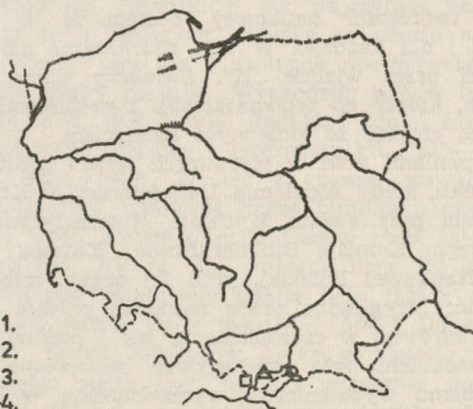
Jak większość ryb łososiowatych, tak samo i głowacica żyje tylko w wodach chłodnych, wartko płynących, dobrze natlenionych, o dnie kamienistym, i stosunkowo głębokich. Jako korzystne dla życia tej ryby uważa się temperatury wody w granicach 6—19°C, zaś ciepota powyżej 25°C jest przyjmowana za letalną dla jej egzystencji. Głowacica, zaliczana pod względem typu rozmnażania do ryb litofilnych, składa z reguły ikrę pomiędzy kamienie i żwir na dnie bystro płynących potoków. Wszystkie te wymagania spełniają dwie największe rzeki Podkarpacia, a mianowicie Dunajec i Poprad, które w 1958 r. zostały zarybione narybkami głowacicy importowanymi ze Słowacji. Narybek ten został wyprodukowany ze sztucznie zapłodnionej ikry tarlaków pozyskanych w karpackich dopływach Dunaju. Od 1961 r. materiał zarybieniowy głowacicy jest produkowany w ośrodku PZW w Łopusznej, tarlaki natomiast są odławiane w Dunajcu oraz w potokach



Ryc. 1. Głowacica

do niego wpływających. Ośrodek ten posiada aparaturę do wylęgu sztucznie zapłodnionej ikry wszystkich gatunków pstrąga oraz jako jedyny w kraju prowadzi ponadto wylęg i hodowlę lipienia (*Thymallus thymallus* L.) oraz głowacicy. Roczna produkcja ośrodka w Łopusznej wynosi między innymi około 25 tys. sztuk wylęgu głowacicy. Liczba ta niewielka w porównaniu z zapotrzebowaniem, ale głowacica jest bardzo wrażliwa na warunki wodnego środowiska hodowlanego. Jako ryba delikatna jest niezmiernie trudna w hodowli. Po lipieniu, hodowla tej ryby obarczona jest największym ryzykiem niepowodzenia. Już samo pozyskiwanie tarlaków stanowi poważny problem, ze względu na dużą śmiertelność łowionych ryb i szybką resorpcję ikry u tarlaków przetrzymywanych w sadzach. Osiągnięciem ośrodka w Łopusznej jest prowadzenie hodowli głowacicy przy użyciu sztucznej karmy, gdyż zapewnienie naturalnego pokarmu dla wylęgu głowacicy związane jest z dużymi trudnościami. Dla przykładu narybek wyprodukowany w pierwszej dekadzie maja osiąga już w początku września długość 5–8 cm. Szybkie tempo wzrostu głowacicy wiąże się ze stosunkowo wczesnym przejściem jej na drapieżny tryb życia. Młode odżywiają się fauną bezkręgową, głównie larwami owadów, przechodząc już w drugim roku życia wyłącznie na pokarm rybny. Specjalne zabiegi, związane z karmieniem starszego wylęgu głowacicy fragmentami martwych ryb, doprowadzić mogą do uzyskania przez 4-miesięczny narybek długości 15 cm (Maurer). Jednoroczna głowacica może osiągnąć długość do 30 cm i ciężar około 250 g. Po drugim roku życia przekracza długość 40 cm i ciężar 800 g.

Na efekty zaaklimatyzowania się nowego gatunku, nie występującego w naszym środowisku, czekaliśmy kilkanaście lat. W tym okresie wsiedlony organizm adaptował się w nowym biotopie, przewyższając konkurencję innych miejscowych gatunków ryb. Ponadto różnego rodzaju przeszkody i błędy w zarybianiu głow-



Ryc. 2. Rozmieszczenie głowacicy w Polsce: 1 — Czarna Orawa, 2 — Dunajec, 3 — Poprad, 4 — granica państwa



Ryc. 3. Narybek głowacicy

wacica spowodowały, że kilkuletnie zabiegi dawały dotąd tylko niewielkie wyniki. Dopiero od 1970 r. pojawiły się sygnały coraz liczniejszych połowów wędkarskich tej ryby w Dunajcu. W 1973 r. w Czorsztynie złowiono rekordowy okaz o ciężarze 14,1 kg i 144 cm długości.

Główną cechą głowacicy jest jej osiadły tryb życia. Ryba ta nie splywa tak jak łosoś czy troć wędrowna do morza. Zasiedla podkrajną lipienia, występuje też w krainie brzany i niżej. W Dunajcu można się z nią spotkać nawet w okolicach Nowego Sącza. W okresie tarła przemieszcza się natomiast do krainy pstrąga.

Tarło odbywa od końca lutego do końca kwietnia. W tym czasie samica przybiera szatę godową, zmienia-



Ryc. 4. Głowacica złowiona w Dunajcu, sierpień 1972 r. (5,72 kg)



Ryc. 5. Uzębienie głowacicy

jąc ubarwienie na miedziano-czerwone, a u samców ponadto występuje na głowie i łuskach tzw. wysypka godowa. U tych ostatnich widoczny jest na dolnej szczęcie wyraźny hak. W tarle biorą udział samce w wieku od trzech lat, oraz co najmniej czteroletnie samice. Podczas tarła samica składa około 2 tys. sztuk ziarn ikry w przeliczeniu na 1 kg ciężaru ciała. Jasno-żółtawa ikra głowacicy ma średnicę 4–5 mm.

Głowacica odżywia się intensywnie przez cały rok z małą przerwą w czasie tarła. Pokarm jej stanowią głównie strzelbe (*Phoxinus phoxinus* L.), głowacze (*Cottus gobio* L.) oraz brzanki (*Barbus eridionalis petenyi* H.). Nie gardzi również młodzieżą pstrąga i lipienia. Dorosła głowacica jest bardzo żarłocznym drapieżnikiem, dlatego też istnieją pewne rozbieżności co do jej wartości w gospodarce rzecznej. Pewne wątpliwości budzi również u niektórych osób zasiedlanie głowacicą wód pstrągowych, poza jej naturalnym zasięgiem.

Ważną natomiast zaletą głowacicy, tak dorosłej, jak i młodzieży jest niechęć do schodzenia w dół rzeki, w pobliże wszelkiego rodzaju urządzeń wodnych, zwłaszcza zaś tych, które wydają dźwięki. Dlatego też głowacica nie trafia do turbin elektrowni wodnych. Ma to duże znaczenie przy wprowadzaniu w życie projektów przegrodzenia Dunajca w szeregu miejscach zaparami piętrzącymi (np. Sromowce, Łącko itd.).

Uzyskane wyniki w zarybianiu głowacicą Dunajca i Popradu zachęca niewątpliwie do kontynuacji dotychczasowych zabiegów oraz do rozszerzenia ich na inne rzeki Podkarpacia, szczególnie do rozpoczęcia intensywnego zarybiania tym gatunkiem odcinków rzek w miejscach budowy sztucznych zbiorników.

Fatalne skutki niszczenia naturalnego środowiska mobilizują obecnie do poszukiwania różnych sposobów zmierzających do zmniejszenia rozmiarów tych następstw. Zabiegi te jednak stwarzają inne skomplikowane problemy. Luka powstała po zniknięciu w rzekach Podkarpacia, oby nie na zawsze, łososia i troci wędrowniej może zostać w pewnym stopniu wypełniona zasiedleniem podobnego gatunku. Dobry przebieg aklimatyzacji głowacicy w Dunajcu i Popradzie pozwala sądzić, że zarybianie wód podgórskich tym gatunkiem ryby jest wskazane i coraz bardziej uzasadnione.

ZYGMUND GRODZIŃSKI (Kraków)

KATALOG POLSKIEJ LITERATURY BIOLOGICZNEJ ZA LATA 1935—1939

Dlaczego ukazał się dopiero w r. 1975?

Odpowiedź na pytanie zawarte w tytule ma swoją historię i to równocześnie przez „h” małe jak i duże „H”. Katalogi druków nie należą przecież do szczytów umysłowej twórczości; najczęściej zapowiadają pojawienie się jakiegoś wydawnictwa i reklamują je w imieniu firmy wydawniczej, zachwalając jakość i przystępną cenę. Katalog Polskiej Literatury Biologicznej jest katalogiem szczególnym; rejestruje on mianowicie publikacje ze ściśle określonego zakresu, pochodzące z wąskiego okresu czasu, dzieląc je na grupy tematycznie pokrewne. Z zasady nie określa ich wartości czy znaczenia naukowo-społecznego. Jest zatem tylko częścią ich historii przez małe „h”.

Katalog prowadzony przez wiele lat staje się równocześnie obrazem dynamizmu polskiej nauki; wierne rejestruje jej losy dziejowe, jej dobieganie się do poziomu światowej nauki i jej tragiczne kurczenie się w okresie obu wojen światowych. Katalog jako

całość jest bezcennym i bezstronnym zapisem polskiej twórczości naukowej, dostępnym w każdej chwili i dla każdego. W tym charakterze należy do historii przez wielkie „H”. Świadczy także dobrze o tych, którzy go zapoczątkowali i prowadzili uporczywie, chociaż ze zmiennym szczęściem.

Korzeniami tkwi w pierwszych latach dwudziestego wieku, kiedy Akademia Umiejętności w Krakowie powołała przy swoim Wydziale Matematyczno-przyrodniczym Komisję Bibliograficzną. Katalog Literatury Naukowej Polskiej, jako jej organ, miał rejestrować: „oryginalne prace naukowe polskie drukowane zarówno w czasopiśmie, jak i osobno”. Drugim zadaniem było przekazywać zestawione tytuły podobnemu wydawnictwu wychodzącemu w Londynie i w ten sposób zwracać na nie uwagę naukowego świata. Dlatego polskie tytuły tłumaczono na jeden z języków kongresowych.

W Katalogu wyróżniono szesnaście gałęzi nauk, z których połowę zaliczylibyśmy dzisiaj do literatury biologicznej, a drugą do matematyczno-fizyczno-chemicznej. W wyróżnionych dyscyplinach biologicznych do botaniki zaliczono wszystkie jej działy, natomiast w zoologii zestawiono tylko prace systematyczne, faunistyczne, zoogeograficzne. W osobnych gałęziach znalazły się anatomia człowieka, embriologia, histologia, antropologia fizyczna, fizjologia z psychologią i farmakologią, oraz biologia ogólna. Takie traktowanie zoologii wynikało z faktu, że w tych czasach istniała poważna grupa systematyków-fizjografów, zawodowych i amatorów, podczas gdy inne gałęzie zoologii (w dzisiejszym pojęciu) uprawiali przeważnie uczeni o wykształceniu medycznym. Specjaliści w tych kierunkach po studiach biologicznych dopiero narastali.

W r. 1902 ukazał się z druku pierwszy rocznik, za rok 1901, a później z wielką regularnością w rocznych odstępach wyszło jeszcze jedenaście następnych. Dopiero pierwsza wojna światowa dała znać o sobie, wkroczyła brutalnie i przerwała ten zbytnio sielankowy jak na naszą szerokość geograficzną stan rzeczy. Dwa sprawozdania za lata 1913 i 1914 ukazały się w jednym zeszytach (jako tom XIII i XIV) w terminie znacznie opóźnionym. Katalog redagowali chemicy, pierwsze pięć roczników T. Estreicher, następne L. Bruner. Redaktorzy ujmowali produkcję także statystycznie, w każdym roczniku podawali liczbę autorów i tytułów. W okresie tym cytowali ponad 300 autorów i 450—580 tytułów rocznie. Cytowane tytuły biologiczne pochodziły z 50—60 wydawnictw ciągłych różnego ciężaru gatunkowego. Katalogi z tego okresu nie wskazują na wzrost produkcji naukowej, raczej na jej fluktuację. Liczby powyższe nabierają realnych wartości w zestawieniu ze słabym zapleczem naukowym ówczesnej, podzielonej przez zaborców Polski. Istniały wtedy dwa polskie uniwersytety, w Krakowie i Lwowie oraz różne towarzystwa i organizacje specjalistyczne.

Po przerwie spowodowanej wojną i następnie żywiołową i poważną rozbudową warsztatów pracy (przybyły uniwersytety w Poznaniu, Warszawie i Wilnie oraz różne samodzielne instytuty badawcze), następny tom katalogu ukazał się dopiero w r. 1928. Wydawnictwo to prowadził z ramienia Polskiej Akademii Umiejętności prof. anatomii porównawczej H. Hoyer. Tytuł wydawnictwa ustalono ostatecznie na „Katalog Literatury Matematyczno-przyrodniczej”, wprowadzając tylko nieznaczne zmiany w układzie treści. Ponieważ chodziło o jak najszybsze objęcie rejestracją prac bieżących, mówiąc po prostu o dopędzenie czasu, tom ten i następne obejmowały nie jeden, lecz cztery roczniki. Wychodziły one w latach 1928, 1930, 1934, 1936 i 1939. Redaktor zdołał zmniejszyć rozbieżność czasową z czternastu lat (1915—1928) na pięć (1934—1939). Wyścig z czasem stawał się coraz trudniejszy, ponieważ liczba publikacji mierzona liczbą stron poszczególnych tomów rosła lawinowo. Jeżeli tom XV za lata wojenne liczy 128 stron, to na następne czterolecie trzeba było takich stron 238. Kolejno dalsze tomy mają 487, 507 i 616 stron. Omawiany zespół katalogów obrazuje historię międzywojennego stanu tych nauk i unaczynia ilościowy rozwój. Więcej warsztatów pracy dawało wyższą i bardziej urozmaiconą produkcję.

Wyścig redaktora katalogów H. Hoyera z czasem

skończył się podczas drugiej wojny światowej. Dopiero w r. 1950: „Kiedy Wydział Matematyczno-przyrodniczy PAU zdecydował, że należy opracować następny tom katalogu, wyłoniło się zagadnienie, który? czy XX za ostatnie pięciolecie przedwojenne, czy XXI za pierwsze pięciolecie powojenne. Zdecydowano, że w bieżącej chwili ważniejszy jest ten drugi okres, aby dać świadectwo polskiej prężności naukowej i wielkim zdolnościom regeneracyjnym naszego narodu po kataklizmach dziejowych” (ze wstępu do tego tomu). Z ramienia Wydziału uruchamialem tę pracę. Tytuł pozostał bez zmian, natomiast układ działowy został bardziej sprecyzowany i unowocześniony. Dotyczyło to także zoologii, którą zrównano pod względem zakresu z botaniką przez włączenie do niej anatomii, histologii, embriologii, fizjologii, antropologii i ogólnej hodowli. Zarzucono tłumaczenia tytułów prac na języki obce. Wprowadzono weryfikatorów z odpowiednich specjalności, którzy sprawdzali krytycznie każdy z dwunastu działów.

Tom XXI za lata 1945—1949 ukazał się w r. 1952. Liczba stron 441 za całe pięciolecie porównana z 616 stronami za cztery lata tomu XIX (1931—1934) jest bardzo wymowna. Daje pojęcie o olbrzymich stratach w składzie uczonych, którzy zginęli czy zmarli podczas drugiej wojny światowej, lub którzy znaleźli się na emigracji. Do strat należy doliczyć wojenne pokolenie młodych ludzi, którym okupant zamknął drogę rozwoju naukowego likwidując wyższe uczelnie i instytuty badawcze. Straty te należało odrobić w nowych liczniejszych niż przed wojną uczelniach. Z natury rzeczy musiało to trwać długo i w Katalogu mogło zaznaczyć się dopiero po 5—10 latach.

I znowu nastąpiła przerwa w wydawaniu Katalogu, na skutek reorganizacji Akademii. Dopiero w r. 1957, kiedy Polska Akademia Nauk utworzyła swój oddział w Krakowie, w ramach Komisji Biologicznej podjęto zaraz pracę nad wznowieniem tym razem jednak zasadniczo zmienionego Katalogu. Miał on obejmować bibliografię tylko nauk biologicznych szeroko pojętych. Zgodnie z treścią zmieniono tytuł dzieła na „Katalog Polskiej Literatury Biologicznej”. Tom ten za lata 1950—1954 ukazał się jako XXII, w r. 1963 i liczy 324 strony, co oznacza duży wzrost ilościowy prac biologicznych w porównaniu z tomem XXI, w którym wszystkie gałęzie nauk matematyczno-przyrodniczych zajęły 441 stron.

Równolegle z rozrostem produkcji naukowej rosła liczba periodyków, w których ją drukowano. Jeżeli w pierwszym okresie istnienia Katalogu (1901—1914) było cytowanych 50—60 czasopism, to w okresie międzywojennym ukazywało się ich ponad dwieście. W pierwszym pięcioleciu po drugiej wojnie światowej samych biologicznych pism było ponad sto, w drugim pięcioleciu ponad sto sześćdziesiąt.

Zbieranie materiałów do następnego XXIII tomu za lata 1955—1959 zaskoczyło obfitością tytułów. Z konieczności podzielono tom na dwie części: 1 — Botanikę — stron 421, rok druku 1969, i 2 — Zoologię — stron 480, rok druku 1970. Właściwym i prawdziwie odpowiedzialnym redaktorem dzieła był paleobotanik prof. A. Środoń.

Materiały do tomów następnych za pięciolecia 1960—1964 i 1965—1969 zebrane i posegregowane w postaci kartotek są dostępne do wglądu w Instytucie Botaniki PAN i w Zakładzie Zoologii Systematycznej

i Doświadczalnej PAN w Krakowie, które przejęły pieczę nad dalszymi losami katalogu.

W tym losowo urozmaiconym zestawie Katalogów tom niedawno wydany za lata 1935—1939 gra rolę plomby (jeżeli można tu użyć określenia znanego z budownictwa mieszkaniowego), pomiędzy tomami XIX i XXI. Odbija się to na jego strukturze; rejestruje bowiem publikacje z ówczesnych lat, ale obejmuje tylko biologiczne, wzorem ostatnich tomów. Zastosowano także tytuł tom i układ treści wspól-

czesny. Treść wypełnia około 200 stron druku, co stanowi 1/3 część tomu poprzedniego, obejmującego publikacje wszystkich nauk matematyczno-przyrodniczych. W ten sposób dzięki zabiegom Komisji Biologicznej Oddziału PAN w Krakowie można znaleźć w Katalogach zwarty już obraz polskich nauk biologicznych w ciągu pełnego siedemdziesięciolecia obecnego wieku. I to jest wielką historią naszej nauki, historią niewątpliwie przez duże „H”.

DROBIAZGI PRZYRODNICZE

Coraz głębiej przewierca się dno oceanów

Statek wiertniczy „Glomar Challenger”, podczas 47 rejsu w okresie wiosny 1976 r., dokonał w dniu Atlantyku dwóch odwiertów o rekordowej głębokości. Pierwszy na stacji 397 między Wyspami Kanaryjskimi i zachodnim brzegiem Afryki, a drugi na stacji 398 w odległości około 120 Mm od brzegów północnej Portugalii. W miejscu pierwszego odwiertu o głębokości 1453 m, nad dnem oceanu zalegała warstwa wody o grubości 2910 m, a w miejscu drugiego odwiertu, który osiągnął jeszcze większą głębokość, mianowicie 1740 m, warstwa wody mierzyła prawie 4 km, dokładnie 3900 m.

Podczas 50 rejsu, który rozpoczął został w dniu 12 września 1976 r., gdy „Glomar Challenger” opuścił port Las Palmas na Wyspach Kanaryjskich, zamierzano — za pomocą udoskonalonych narzędzi — dokonać odwiertów do głębokości 2500 metrów. Nastąpić to miało u północno-zachodnich brzegów Afryki.

Obecna nauka przyjmuje, iż północna część Oceanu Atlantyckiego powstała przed około 180 milionami lat, gdy Ameryka oddzieliła się od Afryki.

W rezultacie — w wyniku 40-dniowej pracy — na głębokości 4200 m dokonany został odwiert długości 1624 m, przy czym, od 1200 m poniżej dna, dotarto do pokładów szczątków roślinnych przekształcających się w węglowodory.

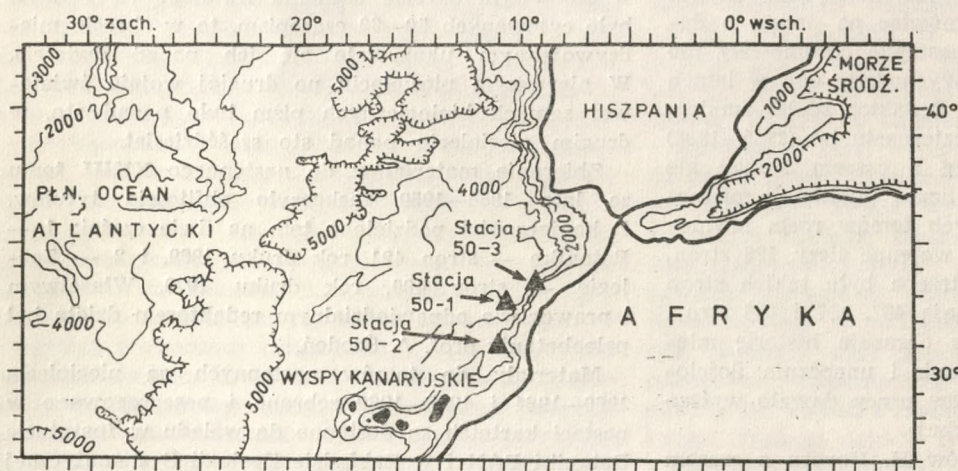
W 50 rejsie statku wiertniczego „Glomar Challenger” wzięło udział cały szereg uczonych z różnych państw. Kierownikami naukowymi byli: dr Yves Lancelot, geolog z uniwersytetu w Paryżu i dr Edward L. Winterer ze Scripps Institution of Oceanography w La Jolla w Kalifornii.

Z uwagi na okoliczności, iż pobranie rdzeni z tak wielkiej głębokości może dostarczyć ważnych informacji o podmorskich pokładach ropy u północno-zachodnich brzegów Afryki, wśród ekipy uczonych nie zabrakło odnośnych specjalistów. Anglia wydelegowała dra Ilfryna Price z British Petroleum Co., Ltd., amerykański koncern „Gulf” Duane Fritza, Republika Federalna Niemiecka dra Pavela Cepek z Bundesanstalt für Geowissenschaften u. Rohstoffe, a ZSRR dra Eryka M. Galimowa z Instytutu Węglowodorowego w Moskwie.

S. Bernatt

Kilka słów o bionice

Każdy z nas obserwował kiedyś jak kwiaty słonecznika zwracają się w ciągu dnia zawsze w stronę słońca. Nie każdy jednak wie, że już na jakiś czas przed wschodem kwiatostan tej popularnej rośliny skierowany jest tam, gdzie za chwilę ukaże się tarcza słoneczna. Drobnym ten fakt, nic nie znaczący dla laika, zacieka jednak każdego, kto zetknął się kiedyś z cybernetyką. Oznacza bowiem, że słonecznik, to ni mniej ni więcej tylko „układ obdarzony pamięcią”. Oczywiście pamięć ta nie jest związana z żadnymi procesami świadomymi. Jest to pamięć czysto „mechaniczna”, to jest taka, w jaką człowiek dopiero od niedawna nauczył się wyposażać niektóre maszyny elektroniczne.



Zaplanowane pozycje wierceń podczas 50 rejsu statku badawczego „Glomar Challenger” (głębokości podane w m).

Natura w swych „inżynieryjnych” rozwiązaniach osiąga często perfekcję, do której daleko wytworom człowieka. Nie raz zadziwiał techników stopień miniaturyzacji w niektórych organizmach żywych, ekonomia wykorzystania energii, systemy ostrzegawcze. Mechanizmu pewnych zjawisk w ogóle nie udało się jeszcze wyjaśnić.

Czy rozwiązań tych nie można by w jakiś sposób wykorzystać w technice człowieka? Podpatrywanie przyrody i czerpanie z niej wzorów jest stare jak sama technika. Przykładem mogą być choćby pierwsze maszyny latające, w których konstruktorzy starali się naśladować mechanizm lotu ptaków.

W ostatnich latach obserwuje się rozwój wielu nowych gałęzi naukowych badających powiązania biologii z innymi dziedzinami wiedzy: biochemii, biofizyki, biogeografii, biomatematyki, kosmobiologii czy biocynerbetyki. Wśród nich dość szczególne miejsce zajmuje bionika, która bada zjawiska zachodzące w organizmach żywych, a mogące znaleźć zastosowanie w nowych rozwiązaniach technicznych.

Nazwy „bionika” użyto po raz pierwszy w roku 1958, jest to więc dziedzina bardzo młoda. A przecież może już się poszczycić wieloma spektakularnymi osiągnięciami i to w tak rozmaitych dziedzinach jak cybernetyka, komunikacja, medycyna czy budownictwo.

W 1958 roku wzniesiono w Louisianie ogromną halę samochodową, która była wówczas największą tego typu budowlą na świecie. Jej konstrukcja oparta została na budowie okrzemki (*Stephanopyxis turris*). Według tej samej zasady powstał okazały Klimatron ogrodu botanicznego w St. Louis, a także wielka scena leśna w Zachodnim Berlinie, umożliwiająca projekcję filmów na ekranie o pow. 500 m².

Budowniczych interesują dziś problemy elastyczności i odporności na wiatr, tak doskonale rozwiązane u wszystkich wysokich roślin. Może domy przyszłości przypominać będą gigantyczne drzewa, a mieszkania w takich domach, podobnie jak liście, będą miały własną wystawę słoneczną.

Jednym z najbardziej znanych przykładów osiągnięć bioniki jest skonstruowanie tak zwanego „barometru meduzowego”. Dość dawno zauważono, że meduzy potrafią w jakiś niewiadomy sposób przewidzieć burzę, i zanim nadciągnie sztorm opadają na bezpieczną głębokość. Kluczem do rozwiązania tej zagadki okazały się infradźwięki (o częstotliwości 8-10 Hz) wywołane falami. Infradźwięki te wprowadzają przypowierzchniowe warstwy wody w drgania przenoszące się na statolity (ciałka równowagi meduz). Wibracje pobudzają włókna rzęskowe i system nerwowy. Wynikiem jest zwiócenie układu mięśniowego, a tym samym ustanie pulsującego ruchu ciała. Po przeprowadzeniu analizy tych procesów udało się skonstruować przyrząd, który oddaje dziś nieocenione usługi w żegludze morskiej.

Wielkim powodzeniem wśród bioników cieszą się badania nad układami ostrzegawczymi i zmysłami zwierząt. Wysunięta przed 90 laty hipoteza jakoby ptaki potrafiły postrzegać pole magnetyczne Ziemi, uzyskuje coraz więcej zwolenników. Badania nad tak zwanymi magnetoreceptorami prowadzi się dziś nie tylko u ptaków, lecz i u owadów. Bionicy japońscy starają się dociec, w jaki sposób zmysł elektrostatyczny suma pozwala mu przewidzieć zbliżające się trzęsienie ziemi. Może w niedalekiej przyszłości ba-

dania te pozwolą zbudować przyrząd daleko doskonalszy od dzisiejszych sejsmografów.

Coraz większego znaczenia nabiera inna grupa zagadnień od szeregu lat interesująca bioników. Wiadomo, że pewne rośliny i zwierzęta potrafią wzbogacać w swoich organizmach pierwiastki, które czerpią z otaczającego ich środowiska. Tej zdolności zawdzięczają swoje powstanie niektóre złoża ropy naftowej, kredy, fosforanów, siarczanu miedzi i rudy żelaza. Stwierdzono, że okrzemki, sinice i widłonogi kumulują bardzo duże ilości żelaza. Meduzy są w stanie gromadzić cynk, cynę, ołów i kobalt. Gdyby procesy zachodzące w takich organizmach udało się odtworzyć w warunkach sztucznych, człowiek zdobyłby klucz do uzyskiwania ogromnych zasobów cennych minerałów rozpuszczonych w wodach morskich, co z kolei przyczyniłoby się może do rozwiązania coraz wyraźniejszych problemów surowcowych współczesnego świata.

Z kilku przedstawionych tutaj przykładów wynika, że bionika, która dała już widoczne dowody swojej przydatności, może w niedługim czasie odegrać bardzo ważną rolę w rozwiązywaniu szeregu palących problemów. Jej rosnąca popularność dowodzi również, że w miarę dalszego rozwoju nauki i techniki, dziedzina biologii nie tylko nie straci znaczenia, lecz poprzez nowe gałęzie będzie stale poszerzać zakres swoich zainteresowań.

Joanna Wieczorko-Anders

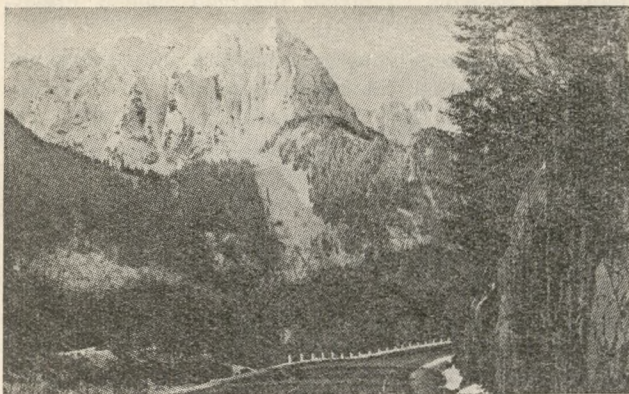
Z podróży po zachodnich stanach USA nad Pacyfikiem

Wiosną 1975 roku miałem okazję po raz drugi odwiedzić Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, tym razem tylko zachodnie stany nad Pacyfikiem: Waszyngton, Oregon i Kalifornię — między Kanadą i Meksykiem. Korzystając z uprzejmości swych siostrzeńców, z których jeden jest doktorem medycyny, a drugi weteranem drugiej wojny światowej, podróż odbyłem w obie strony samolotem. Ów weteran, mający dużo czasu i chęci wycieczkowania, nie szczędził swych sił, by zaspokoić moją żądzę poznawania przyrody tego arcyciekawego obszaru zachodnich rubieży USA nad Oceanem Spokojnym. Oczywiście po lądzie podróżowaliśmy samochodem, a po morzu wzdłuż wybrzeża tramwajem wodnym, zwanym tam ferry.

Już za pierwszym razem, gdy byłem w USA, miałem wielką satysfakcję z podróży po Stanach



Ryc. 1. Park Narodowy Rainer w Górach Kaskadowych i jezioro Eunice

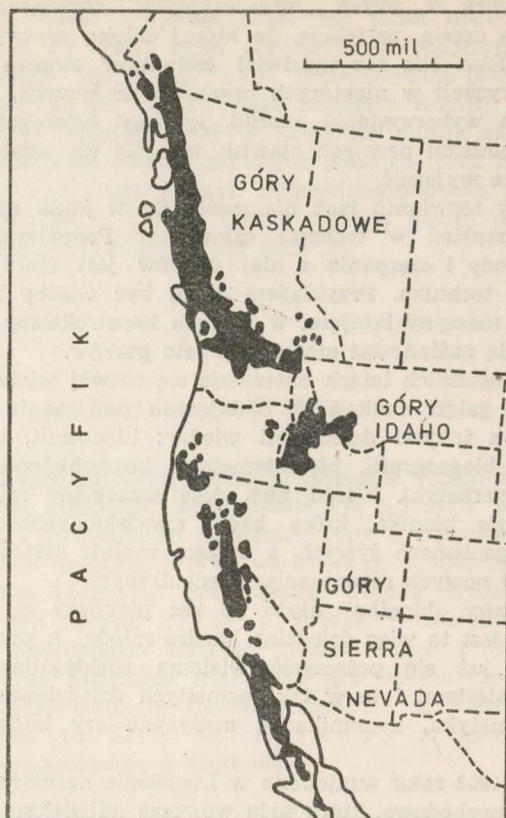


Ryc. 2. Góra Index jest najwspanialszą i najlepiej znaną ze wszystkich widzianych z drogi nr 2 w przełęczy Stevens Pass



Ryc. 3. Góra Index i rzeka Skykomish, równoległa do drogi nr 2, w przełęczy Stevens Pass usiana blokami skał granodiorytowych

Zjednoczonych, z poznania wiele ciekawych obiektów przyrody, miast i ludzi. Zahaczyłem już wówczas o wybrzeże Pacyfiku i Góry Kaskadowe w okolicy miasta Tacoma. Byłem na jednym z siedmiu lodowców góry Renier, najwyższej w Górach Kaskadowych: 14 406 stóp (4496,7 m). Po zboczach wulkanicznego stożka tej góry spływa siedem lodowców; jeden z lodowców — Paradise, zakończony jest grota na kilka metrów wysoką, na dnie której leży zwalisko dużych głazów moreny dennej lodowca. Po obu brzegach rzeki lodowej wznoszą się wały moreny bocznej, zbudowanej z głazów, żwiru i piasku — na kilkadziesiąt metrów wysokie, a w nich tu i ówdzie zagłębienia, odpowiadające szczelinom w lodowcu, którymi płynie woda. Płynące strumienie wody unoszą osuwający się drobniejszy materiał okruchowy; większe głazy zawisły na dnie zagłębień. Podobne szczeliny, bądź leje w lodowcu wypełnione wodą widać wzdłuż osi jezora lodowego. W zagłębieniach terenu poniżej góry widnieją malownicze jeziora (np. jezioro Eunice), otoczone lasami cedrowymi (ryc. 1). Tym razem interesowałem się partią Gór Kaskadowych, położoną blisko granicy z Kanadą — North Cascades National Park (ryc. 2). Góry te, choć mają szczyty niższe od Mt. Renier, stanowią groźne skaliste masywy — niby twierdze na straży ładu od Oceanu Wielkiego. Przedstawiają one wspaniały widok zmieniający się sezonowo w ciągu roku. Do najbardziej interesujących górotworów Cascades Park należy tu Góra Baker (10 778 stóp) — najwyższa w Cascades Mountains i trzecia w stanie Washington. Nazwa jej pochodzi od nazwiska kapitana okrętu Vancouver, który pierwszy zwrócił na nią uwagę.



Ryc. 4. Mapa Gór Nadbrzeżnych

Najbardziej rozczłonkowana góra Index (5639 stóp) leży blisko drogi nr 2, prowadzącej z Seattle do Kanady, tzw. Steven Pass w górskiej przełęczy. Równoległe do Steven Pass u podstawy Góry Index płynie burzliwa rzeka Skykomish, usiana wielkimi odłamkami skał granodiorytowych. Gdy próbowałem wziąć próbę skały, kruszyła mi się w rękę jako silnie zwietrzała; po zdrową próbę musieliśmy jechać do podstawy sąsiedniej góry. Zachodnią część przedgórza Gór Kaskadowych stanowią niewysokie, faliste wzniesienia ciągnące się równoległymi wałami wzdłuż linii brzegowej oceanu.

Analiza piaskowców i piasków, budujących Wybrzeże Pacyfiku w wymienionych wyżej stanach, wykazuje obecność składu okruchowego, pochodzącego z wietrzenia skał gór Cascade i Sierra Nevada. W stanie Washington piaskowce i piaski są przeważnie przykryte bujną szatą roślinną, podczas gdy w stanie Kalifornia są przeważnie odkryte, a nawet przechodzą w obszar pustynny w okolicy San Diego w stronę Meksyku (np. p. Mohawk). Dzięki ruchom dna Oceanu Spokojnego z południa na północ w ciągu dziesiątków milionów lat, zarówno dno oceanu obecne i jego obrzeżenie jest potrzaskane na bloki. Dzięki temu w piaskowcach wzdłuż Wybrzeża, będących niegdyś także dnem oceanu, znajduje się fauna mięczaków z okresu górnej kredy bądź z eocenu i późniejsza, opisana przez geologów Uniwersytetu Kalifornijskiego w San Diego. Podczas jednej z moich wycieczek w towarzystwie geografki Marie Doliva przy drodze nr 5 w pobliżu La Jolla zauważyłem leżący na piaskowcach materiał pochodzenia lodowcowego (porfiry, bazalty w materiale ilastym). Te same porfiry i bazalty znajdowałem na plaży w formie otoczek. Wiek tego materiału odpowiada prawdopodobnie późnemu pliocenowi.

F. Różycki



III. KWITNĄCA MAGNOLIA

Fot. W. Strojny



IV. ZACHODNIA CZĘŚĆ PIENIŃSKIEGO PASA SKAŁKOWEGO

Fot. W. Strojny

Najnowsze wydania polskie dzieła *De Revolutionibus* Mikołaja Kopernika

WYDANIA POPRZEDNIE

Jednym z najdonioślejszych wydarzeń wydawniczych, związanych z Rokiem Kopernikowskim, było dawno oczekiwane wydrukowanie w Polsce zrewidowanego tekstu łacińskiego i polskiego dzieła Kopernika *De Revolutionibus*. Tekst ten wyszedł w postaci dwóch woluminów, stanowiących razem tom II *Dzieł Wszystkich* Mikołaja Kopernika. Jak wiadomo, tom I tych *Dzieł* ukazał się w 1972 r. i zawierał facsimile autografu *De Revolutionibus*. Był on już omówiony krótko na łamach „Wszecchiwiata” w numerze 2 z 1973 r. (str. 47—50).

Zanim przejdę do scharakteryzowania obu wspomnianych tomów, dobrze byłoby dokonać rzutu oka na wydania poprzednie, gdyż dopiero na takim tle uwypukli się monumentalność najnowszych wydań z 1975 i 1976 r. Powszechnie wiadomo, że pierwsze wydanie dzieła Kopernika wydrukowano w 1543 r. w drukarni Petreiusa w Norymberdze pod tytułem *Nicolai Copernici Torinensis, De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri VI*. W 23 lata później, w 1566 r., pod tymże tytułem wyszło drukiem drugie wydanie dzieła Kopernika, będące faktycznie przedrukiem z I wydania.

Trzecie pełne wydanie łacińskie *De Revolutionibus* ukazało się w 1617 r. w Amsterdamie pod nieco zmienionym tytułem, a mianowicie: *Nicolai Copernici Torinensis Astronomia Instaurata, Libri Sex Comprehensa, Qui De Revolutionibus Orbium Coelestium Inscrubuntur*. Opracowane ono zostało od druku przez Mikołaja Muleriusa i zawierało obok tekstu *De Revolutionibus* krótki życiorys Kopernika.

Po wydaniu amsterdamskim w wydaniu pełnego tekstu *De Revolutionibus* nastąpiła długa, przeszło dwóchsetletnia przerwa, bo dopiero w 1854 r. ukazało się w Warszawie pełne wydanie tego dzieła i to nie tylko po łacinie, lecz i w przekładzie na język polski. Był to w ogóle pierwszy przekład *De Revolutionibus* na język nowożytny w całości. Wydanie to opracował Jan Baranowski, ówczesny dyrektor Obserwatorium Astronomicznego w Warszawie. Przy opracowaniu tekstu łacińskiego oparł się głównie na wydaniu amsterdamskim z 1617 r., na początku zaś księgi pierwszej umieścił po raz pierwszy oryginalną przedmowę Kopernika, opuszczoną w poprzednich wydaniach. Na przedmowę tę Baranowski się natknął przy studiowaniu autografu dzieła *De Revolutionibus*, przechowywanego w bibliotece Nostitzów w Pradze. O istnieniu tego autografu przypominano szerszej publiczności w 1840 r., z czego skorzystał Baranowski, który od 1843 r. pracował nad edycją dzieła Kopernika. Wydanie warszawskie *De Revolutionibus* zawierało nie tylko pełny tekst łaciński i polski tego dzieła, lecz i obszerny życiorys Kopernika, napisany przez Juliana Bartoszewicza i wydrukowany w obu językach, a następnie również dwujęzyczną przedmowę Baranowskiego, zawierającą streszczenie wszystkich ksiąg dzieła. Dodano jeszcze *Narratio Prima* Retyka, listy Symokaty, przełożone przez Kopernika z języka greckiego na łacinę i wybór listów Kopernika, wszystko to po łacinie i po polsku. W rezultacie powstał ogromny tom rozmiarów 38 × 28 cm, liczący blisko 700 stron druku. Wydanie tego pomnikowego dzieła w 1854 r. w Warszawie, w bardzo trudnych ówczesnych warunkach politycznych, miało duże znaczenie patriotyczne, a twórcom jego należy się od naszego pokolenia wielka wdzięczność.

Następne z kolei wydanie pełnego tekstu łacińskiego ukazało się 19 lat później, w 1873 r. w Toruniu pod tradycyjnym tytułem *Nicolai Copernici Torunensis De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri VI*. Piąte to wydanie wyszło drukiem staraniem niemieckiego stowarzyszenia „Copernicus Verein”, redaktorem zaś jego był Maksymilian Curtze. Tekst łaciński był starannie opracowany, przy czym

Curtze w pełni wykorzystał przechowywany w Pradze autograf dzieła Kopernika, lepiej niż to mógł uczynić Baranowski.

Szóste z kolei pełne wydanie łacińskie *De Revolutionibus* opracowane zostało w Niemczech jako drugi tom dzieła *Nikolaus Kopernikus Gesamt-Ausgabe*. Tekst łaciński opracowali Franz Zeller i Karl Zeller, tom zaś ten ukazał się w 1949 r. Pozostawiono tytuł tradycyjny *Nicolai Copernici Torunensis De Revolutionibus Orbium Coelestium Libri Sex*. Tekst ten zaopatrzony został w liczne przypisy, obejmujące łącznie 26 stron druku.

POLSKIE WYDANIA TEKSTU ŁACIŃSKIEGO Z 1953 I 1975 R.

Kopernikowska rocznica święcona była w Polsce po II wojnie światowej najpierw w 1953 r., w dziesięć lat po 400 rocznicy zgonu Kopernika. Na tę rocznicę wydana została drukiem pod redakcją Aleksandra Birkenmajera w języku łacińskim i polskim księga pierwsza *De Revolutionibus* (ściślej jej pierwszych 11 rozdziałów bez trygonometrii). Tekst łaciński ustalił Ryszard Gansiniec, przy czym dano mu tytuł *Nicolai Copernici Revolutionum Liber Primus*. Zawierał on przedmowę do papieża Pawła III i 11 rozdziałów księgi I, poprzedzone wstępem Kopernika, opuszczonym w pierwszych trzech wydaniach.

Wydanie z 1953 r. traktowano jako tymczasowe, planowano bowiem wydanie pełnego tekstu *De Revolutionibus* w 500 rocznicę urodzin Kopernika. Nie zdążono wprowadzić z przyczyn technicznych i redakcyjnych uczynić tego w jubileuszowym roku 1973, tekst łaciński ukazał się bowiem, w bardzo starannym opracowaniu i pięknym wydaniu, dopiero w 1975 r. W zasadzie był on przygotowany przez Ryszarda Gansinca, który zmarł wszakże w 1958 r., nie doczekawszy się druku dzieła. Pozostawiony przez R. Gansinca tekst ostatecznie przygotował do druku Juliusz Domański przy pomocy Jerzego Dobrzyckiego pod ogólną opieką Zakładu Historii Nauki i Techniki PAN.

Wydanie łacińskie z 1975 r. zawiera najpierw uwagi wstępne (prolegomena), napisane przez Ryszarda Gansinca jeszcze w 1953 r., a następnie przedmowę łacińską Juliusza Domańskiego, zawierającą krótki opis przygotowania ostatecznego tekstu łacińskiego do druku. W przedmowie tej przedstawiono stopień wykorzystania do ostatecznego opracowania tekstu autografu, który od 1953 r. znajduje się w Polsce, a w 1956 r. przekazany został przez Czechosłowacką Republikę Socjalistyczną narodowi polskiemu na własność i jest przechowywany w Bibliotece Jagiellońskiej w Krakowie.

Po raz pierwszy dzieło Kopernika ukazało się drukiem pod tytułem różnym od tradycyjnego, a mianowicie jako *Nicolai Copernici De Revolutionibus Libri Sex*. Odrzucono więc wyrazy *orbium coelestium* jako z całą pewnością nie pochodzące od Kopernika. Poszczególne księgi noszą kolejno tytuły *Nicolai Copernici Revolutionum liber primus, secundus* etc. Zachowano pisownię XVI-wieczną, to jest w wielu wyrazach, w których obecnie piszemy *v*, znajdujemy *u* i odwrotnie.

Sam tekst *De Revolutionibus* zajmuje 340 stron druku. Do niego dodano dwa uzupełnienia, z których pierwsze na 8 stronach zawiera fragmenty oryginalnego tekstu bądź wykreślone w autografie, bądź pominięte w druku. Między innymi przytoczono apokryficzny list Lysisa do Hipparcha.

Cały tekst był wielokrotnie porównywany z poprzednimi wydaniem, a różnice zaznaczono w notach u dołu stron.

Olbrzymią wartość naukową mają dla czytelnika i badacza dzieła Kopernika szczegółowo opracowane komentarze, obejmujące strony 351—431 książki. Do pierwszych jedenastu rozdziałów ks. I napisane one zostały przez Aleksandra Birkenmajera i były

wydrukowane w języku polskim w wydaniu księgi I w 1953 r. Bez zmian przetłumaczono je na łacinę i uzupełniono dla pozostałych ksiąg komentarzami, napisanymi przez Jerzego Dobrzyckiego. Książkę kończą indeksy alfabetyczne — osobowy i rzeczowy.

Wydany w Polsce w 1975 r. tekst łaciński *De Revolutionibus* przedstawia się imponująco. Stanowi on wraz z uzupełnieniami tom dużego formatu 30 × 20 cm, wydrukowany bardzo starannie na papierze chamois klasy III. Nieco dziwi niski nakład książki zaledwie 500 egz. Wątpliwe, czy zaspokozi on zapotrzebowanie ze strony bibliotek zagranicznych, dla których jest chyba przede wszystkim przeznaczony. A jego duże walory naukowe i wydawnicze postulowałyby, aby znalazł się w jak największej liczbie bibliotek świata.

WERSJA POLSKA DZIEŁA *DE REVOLUTIONIBUS*

W takiej samej szacie zewnętrznej, jak tekst łaciński, wydana została wersja polska dzieła Kopernika, stanowiąca tom II wydawnictwa „Mikołaj Kopernik Dzieła Wszystkie”. Jak była o tym mowa wyżej, po raz pierwszy *De Revolutionibus* było wydane po polsku w 1854 r. w przekładzie Jana Baranowskiego. Dopiero 25 lat później w 1879 r. wyszedł drukiem pełny tekst *De Revolutionibus* po niemiecku w przekładzie C. L. Menznera (wznowiony w 1939 r.). W XX wieku przekładano dzieło Kopernika i na inne języki, jak w 1952 r. na język angielski, w 1964 r. na rosyjski, w 1969 r. na hiszpański, a w 1974 r. na słowacki. Fragmenty dzieła ukazywały się często w wielu językach poczynając od 1576 r., gdy Tomasz Digges wydał przekład kilku rozdziałów księgi I *De Revolutionibus* w języku angielskim.

Jak wspomniano wyżej, tekst polski pierwszych jedenastu rozdziałów księgi I w przekładzie Mieczysława Brożka wydrukowano w 1953 r. pod redakcją Aleksandra Birkenmajera, który był autorem bardzo cennych objaśnień. Redaktorem pełnej polskiej wersji dzieła Kopernika z 1976 r. był Jerzy Dobrzycki. Dla księgi I zachowano przekład Mieczysława Brożka, pozostałe zaś księgi przełożył na język polski Stefan Oświecimski.

Dzieło ukazało się pod zmienionym tytułem w porównaniu do wydania z 1953 r. Podczas gdy to ostatnie nosiło tytuł *O Obrotach sfer niebieskich*, to wydanie z 1976 r. zatytułowano krótko: *Mikołaja Ko-*

pernika O Obrotach. Skrócony tytuł zgodny jest z tytułem wersji łacińskiej z 1975 r.

Na wstępie po krótkiej przedmowie redaktora wersji polskiej Jerzego Dobrzyckiego wydrukowano obszerniejsze „Słowo od tłumacza” Stefana Oświecimskiego, gdzie daje on krótki przegląd przekładów dzieła Kopernika na inne języki nowożytne i najważniejsza zasady, którymi kierował się przy przekładzie tego bądź co bądź niełatwego tekstu nawet dla astronomów. Podkreślił przy tym potrzebę wydawania tekstu dzieła Kopernika w językach nowożytnych wobec zaniku znajomości łaciny wśród uczonych obecnego stulecia. Z tego powodu przygotowywane jest wydanie w Polsce wersji angielskiej dzieła Kopernika.

Wersję polską kończą takie same komentarze, jakie wydrukowano przy wersji łacińskiej, tylko oczywiście w języku polskim. Dodano do niej indeksy osobowy i rzeczowy. Nakład wersji polskiej wyniósł 3300 egz. Cała forma zewnętrzna książki (format, papier, druk) jest taka sama jak i wersji łacińskiej. Należy wyrazić życzenie, aby jak najprędzej ukazał się trzeci tom *Dzieł wszystkich* Mikołaja Kopernika z pozostałymi jego pismami.

UWAGI KOŃCOWE

Monumentalne wydanie zarówno facsimile autografu dzieła Kopernika, jak i nowe wydanie tekstów łacińskich i polskich *De Revolutionibus* słuszenie może być uważane za chlubę polskiej poligrafii. Dlatego więc należy wyrazić wdzięczność i pełne uznanie Oddziałowi Krakowskiemu Państwowego Wydawnictwa Naukowego, w szczególności jego dyrektorowi mgr. Władysławowi Negreyowi za wielką staranność w niełatwym wydaniu tych trzech tomów. Wyróżnienia i wdzięczności należą się również Drukarni Narodowej w Krakowie, gdzie tomy te wydrukowano. Niewątpliwie drukowane w Polsce tomy serii „Dzieła wszystkie”, czy też *Opera Omnia* lub *Complete Works* Mikołaja Kopernika, jak to zaznaczono na obwolutach tomów, służyć będą przez długie lata historykom nauki nie tylko w Polsce, lecz i poza jej granicami do badań naukowych. Należałoby życzyć, aby dzieła te znalazły się w wielu bibliotekach naukowych świata, a stanowić one będą ozdobę i bibliotek prywatnych.

E. Rybka

ROZMAITOŚCI

Zawartość ołowiu w przydrożnych glebach. E. M. Niefiedowa z katedry geochemii gleb i geochemii krajobrazu Uniwersytetu Moskiewskiego prowadząc badania naukowe, stwierdziła duże nasilenie zawartości ołowiu w glebach, zlokalizowanych w pobliżu wielkich magistrali samochodowych. Między innymi badania swoje prowadziła na trasie magistrali drogowej Moskwa—Leningrad.

Badania geochemiczne wykazały, że górne warstwy gleby, znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie szos, wykazują zawartość ołowiu od 8 do 34 razy większą, od zawartości ołowiu w glebach znajdujących się w oddaleniu od magistrali samochodowych.

Toksyczny ołów, zmywany w wyniku opadów atmosferycznych z obszarów wyżynnych, zboczy wzgórz i wzniesień terenu, nagromadza się w dolinach i obniżeniach, które stanowią strefy wtórnej akumulacji ołowiu, najbardziej niebezpieczne dla organizmów żyjących. Toksyczne związki przenikające z gleb do roślin, które użyte zostały do celów paszowych i spożywczych, powodują dalsze przenikanie tych związków do organizmów zwierzęcych i ludzkich.

Szczególnie aktywnie nagromadza się ołów w roślinach okopowych i kapuście. W naci ziemniaczanej, z próbek pobranych w odległości 10 metrów od szosy, zawartość ołowiu była 21 razy większa, a w bulwach ziemniaczanych 26 razy — w porównaniu z roślinami na uprawach poza obszarem magistrali samochodowych.

A. M.

Prroda 1976

Ropucha morska na wyspach Oceanu Spokojnego. Ropucha morska, zwana też agą (*Bufo marinus*), osiągająca wielkość ponad 25 cm, wydzielająca jad gruczołami skórnymi, o stosunkowo wysokiej odporności na słoną wodę, występuje w środkowej i północnej części Ameryki Południowej. Aga żyje na gruntach suchych, często na przybrzeżach i wyspach, a także w ujściach rzecznych z wodą słoną.

Z początkiem lat 30. celem wprowadzenia równowagi biologicznej i kontroli liczebności owadów szkodliwych na plantacjach trzciny cukrowej, agi zostały zaklimatyzowane na wyspach Hawajskich. Eksperyment okazał się udany, a agi zostały następnie

przewiezione na wiele wysp południowej części Oceanu Spokojnego.

Obecnie ropucha ta stała się pospolitym gatunkiem na wyspach Fidżi, Filipinach, Salomona i na niektórych innych wyspach Oceanii i Queenslandu (Australia).

Obecnie agi szeroko rozprzestrzeniły się na obszarach wschodniej części Nowej Gwinei, z tendencją rozwojową w kierunku zachodnim. Szczególnie liczne są w osadach i miastach, gdzie wielkość populacji tych żab osiąga 300 osobników na hektar.

Należy podkreślić odporność kijanek ropuch morskich na wysokie temperatury wody dochodzące do 42°C. Odporność ta daje im pierwszeństwo przed miejscowymi gatunkami ziemnowodnych, przy rozmnażaniu w środowisku wodnym o znacznie podwyższonej temperaturze.

Badacze ropuch morskich nie wykryli zjawisk wyługowywania przez wielkie ropuchy morskie drobnych miejscowych gatunków ziemnowodnych bezogoniastych, lub też współzawodnictwa pomiędzy nimi. W obrębie Nowej Gwinei nie stwierdzono również naturalnych wrogów ropuch morskich. Zaobserwowane powyżej fakty wskazują na dobre przystosowanie się ropuch morskich do aktualnych warunków ekologicznych.

A. M.

Priroda 1976

Nowa niskokaloryczna namiastka cukru. Ostatnio władze sanitarne USA zarejestrowały i dopuściły do obrotu nowy środek słodzący o nazwie „Aspartam”. W jego skład wchodzi ester metylowy L-aspartylo-L-fenylalaniny, a więc związek zbudowany z dwóch występujących powszechnie w przyrodzie aminokwasów. Siłą słodkiego smaku przewyższa cukier przeszło 180 razy. Z jego zalet — w porównaniu z innymi syntetycznymi i nie obojętnymi dla zdrowia środkami słodzącymi, jak np. sacharyną i cyklamatem — należy wymienić nieodczuwanie gorzkawego posmaku.

Inną zaletą nowej namiastki cukru jest jej niska kaloryczność i względna nieszkodliwość dla zdrowia. Przy jej stosowaniu organizm uzyskuje w ciągu doby minimalne jedynie ilości (do 8) zbędnych kalorii.

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Rola nietoperzy w zapyłaniu kwiatów. Jak wiadomo, w procesach zapyłania kwiatów roślin strefy umiarkowanej biorą udział dwa zasadnicze czynniki: owady i wiatr, natomiast w tropikalnej strefie klimatycznej — również niektóre ptaki (kolibry w Ameryce, nektarniki w Afryce, południowo-wschodniej Azji i Oceanii), a nawet ssaki (torbacze Australii i Oceanii i nietoperze odżywiające się owocami).

Już uprzednio angielscy uczeni, H. Baker i B. J. Harris wykazali duże znaczenie biologiczne niektórych gatunków nietoperzy w procesach zapyłania kwiatów zachodnio-afrykańskich (Ghana) drzew: *Adansonia digitata*, *Ceiba pentandra*, *Kigelia africana*, *Parkia clappertoniana*. Ostatnio zaś inny badacz, E. Ayensu, dzięki wprowadzeniu nowej techniki fotografowania (stosowanej współcześnie przez wywiadowcze ekipy wojskowe), uzasadnił bardziej rozległą rolę nietoperzy w zapyłaniu szeregu innych gatunków drzew, np. *Anacardium occidentale*, *Carica papaya*, *Melia azadirachta*, *Spathodea campanulata*.

Jak stwierdził E. Ayensu, nietoperze wypoczywają w ciągu dnia na gałęziach drzewa *Melia azadirachta*, w nocy natomiast spożywają jego owoce, lecz zbrane z innych osobników tego gatunku. Ponadto uwagę zwraca ściśle uzależnienie rozwoju populacji nietoperzy od wielkości terenów zalesionych przez gatunek *Melia azadirachta*.

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Kobiety żyją dłużej od mężczyzn! Na podstawie danych statystycznych z lat 1950—1970 wykazano, że średnia długość życia kobiet krajów Europy wyraża-

nie się zwiększa w porównaniu z przeciętną długością życia mężczyzn. Jest to o tyle interesujące, że kobiety są bardzo aktywne w swych zawodach, a ponadto coraz więcej palą i piją. Zdaniem biologów, fizjologów i specjalistów klinicystów, wzrost średniej długości życia kobiet należy przypisać swoistemu czynnikiowi tak zwanej „biologicznej stabilności” oraz mniej intensywnemu w porównaniu z osobnikami płci męskiej trybowi życia.

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Praktyczne zastosowanie glikozydu stewiozydu. Wysuszone liście południowo-amerykańskiej rośliny *Stevia rebaudiana* (z rodziny *Compositae*) zawierają aż 7% glikozydu stewiozydu, posiadającego interesujące właściwości fizjologiczne. W skład cząsteczki tego związku wchodzi układ wieloterpenowy i 3 molekuły glikozy. Jest on około 300 razy słodszy od cukru spożywczego, nie posiada jednak żadnej wartości odżywczej. Stąd wniosek, że mógłby stanowić dobrą, bo naturalną namiastkę sacharyny dla diabetyków. Inną szczególną cechą stewiozydu są jego właściwości antykonceptyjne (badania na samicach szczurów).

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Nowy rodzaj opakowania towarów. Ostatnio na rynku pojawił się nowy materiał przeznaczony na opakowania, specjalny rodzaj folii, która po upływie 6—8 tygodni samoistnie ulega rozpadowi. „Ochrzczone” ją symbolem „ENDE”; litery ND oznaczają „naturalnie destruierbar”, litera E — materiał ulega łatwo zniszczeniu pod wpływem promieni pozajądrowych i ciepła, przy czym nie powstają żadne szkodliwe dla zdrowia produkty rozkładu.

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Nowe krzyżówki „liger” i „tigon”. W swym naturalnym środowisku lwy i tygrysy unikają raczej spotkania. Jednak w nowoczesnych ogrodach zoologicznych do spotkań tych dochodzi niejako „przymusowo”. Urodzone z tego związku bastardy nazwano „liger” (z wyrazów angielskich lion + tiger) lub „tigon” (tiger + lion). Na przykład, w roku 1973 w Bloemfontein (Republika Afryki Południowej) urodziła się para krzyżówek typu „liger”, z której do dziś dnia żyje samiczka.

W. J. P.

Kosmos Stuttg. 1975

Polityka energetyczna. Pod takim tytułem w nr 4238 *Science* z kwietnia 1976 P. H. Abelson przytacza szereg danych o światowych źródłach energetycznych. Według tych danych rezerwy ropy USA wynoszą obecnie 4,5 miliardów ton, zaś ZSRR 11 miliardów ton. USA wydobywają dziennie 1,1, zaś ZSRR 1,35 milionów ton ropy. W ZSRR produkcja ma tendencję wzrostową, w USA wydatnie maleje. USA importują około 1 miliona ton ropy i jej produktów dziennie, gdy ZSRR wysyła na zachód krajom Europy około 0,2 milionów ton tych samych produktów.

Rezerwy naturalne gazu wynoszą w USA 6,5 trylionów m³, zaś w ZSRR 22,4 tryliony. W ciągu 1975 r. produkcja gazu ziemnego w USA wynosiła 0,56 trylionów, w ZSRR zaś 0,28 trylionów m³. Jednak rezerwy USA szybko maleją. Jeśli, jak to jest prawdopodobne, stosunki ułożyć się będą jak dotąd, w ciągu 4 lat produkcja gazu ziemnego w ZSRR przewyższy tą samą w USA. ZSRR jest już obecnie eksporterem gazu i przeprowadza odpowiednie negocjacje z Japonią i NRF.

W r. 1973 (początek embargo) spodziewano się, że ograniczenia koserwacyjne i wzrost produkcji w kraju uniezależnią USA energetycznie w roku 1980. Już obecnie wiadomo, że nadzieje te nie spełnia się. Natychmiast po rozpoczęciu embargo, ogół ludności prze-

jął się koniecznością oszczędności, ale nastrój ten nie trwał długo i obecnie zużycie energii szybko rośnie mimo zwyżki cen. W ciągu pierwszych trzech miesięcy 1976 zużycie energii elektrycznej wzrosło prawie o 6% w porównaniu z rokiem ubiegłym. W odpowiedzi na próby rzędu utrzymania niskich cen na ropę produkowaną w kraju, ludność zareagowała wzrostem zużycia benzyny i kupowaniem większych samochodów. W r. 1973 spodziewano się, że wzrost cen ropy zwiększy jej produkcję w kraju, mianowicie przez lepsze wykorzystanie starych i nowo odkrytych źródeł. Rzeczywiście, wzrosła aktywność wiertnicza, ale wzrost produkcji jest mniejszy niż spodziewano się. Istniały też nadzieje, że brak importowanej ropy zostanie wyrównany czerpaniem energii z węgla i produkcją ropy z łupków. Jednak wzrost produkcji energii z węgla i łupków odbywa się powoli i większych ilości „ropy syntetycznej” nie można oczekiwać przed rokiem 1985. Energia nuklearna mogłaby dostarczyć pewnych ilości energii, ale rozwój elektrowni jądrowych napotyka silne przeszkody społeczno-środowiskowe. Możliwość czerpania z innych źródeł rozwijają się wolno. Jak dotąd, nie ma innego sposobu zaspokojenia, jak import ropy ze Środkowego Wschodu. USA, podobnie jak kraje zachodniej Europy i Japonia, są silnie deficytowe energetycznie. Przewiduje się, że import ropy USA w r. 1985 wzrośnie do 1,5 milionów ton dziennie. Rozwój ekonomiczny ZSRR nie doznaje takich ograniczeń w zaopatrywaniu się w ropę.

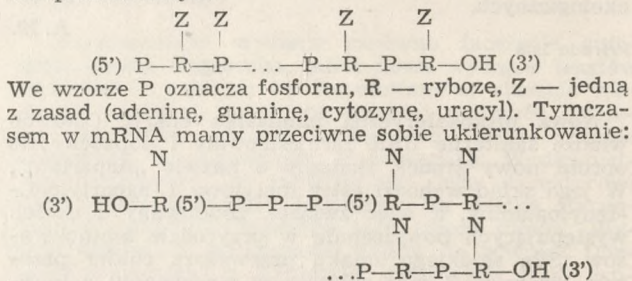
BoSz

P. H. Abelson, *Science* 1976

Niezwykłe 5' końcówki informacyjnego RNA u eukariotów. Molekuły informacyjnego RNA, inaczej mRNA, są produktem transkrypcji cistronów, czyli polinukleotydowych desoksyrybozowych odcinków kodowych DNA dla molekuł białka. Molekuły te są same rodzajem wzorców kodowych. Są to pojedyncze nici polinukleotydów rybozowych, według których, na rybosomach cytoplazmy, syntetyzowane są łańcuchy polipeptydów białkowych. Od szeregu lat wiadano, że koniec 3', tj. mający na swym końcu hydroksyl (OH) przy węglu w pozycji 3' rybozy, cechuje dłuższy łańcuch poli (A), czyli szereg (nieraz dziesiątki i setki) mononukleotydów adeninowych. Mimo licznych dociekań eksperymentalnych i teoretycznych znaczenie takiego końca nie jest dotąd zrozumiałe. Ciąg nukleotydów poli (A) nie może niczego kodować, skoro powtarza się w nim nieodmiennie ten sam znak molekularny.

mentem stałym, natomiast adenozyina (adenina) jest przytoczona tylko przykładowo dla uwydatnienia przeciwnego układu struktur terminalnych. Zamiast adeniny w tej pozycji może być inna zasada. Z wyobrażenia jedną z czterech typowych zasad. A_n oznacza segment poli (A) złożony z n elementów mononukleotydowych.

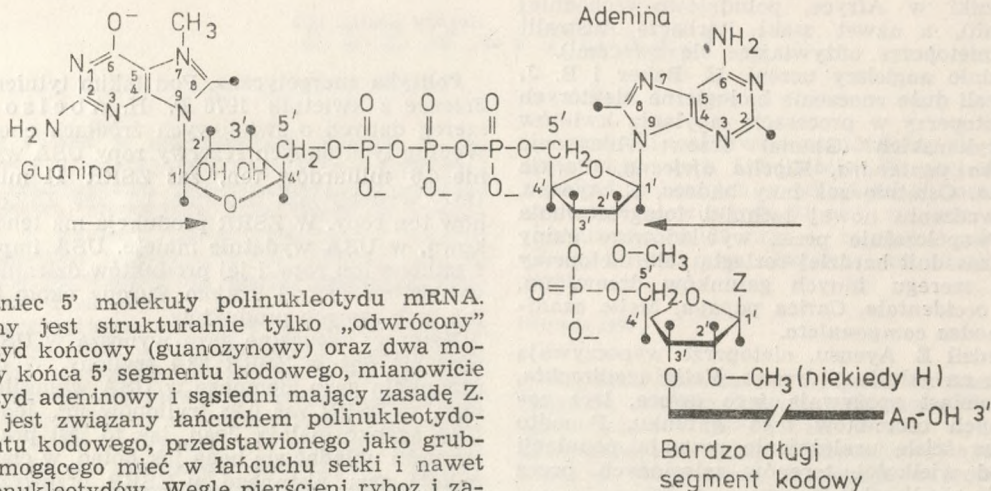
Od r. 1974 sygnalizowane było jakieś szczególne znaczenie metylacji zasad albo ryboz informacyjnego RNA. Obecnie okazuje się, że drugi koniec tej nitkowatej molekuly, mianowicie koniec 5', tj. charakteryzujący się obecnością grupy fosforanowej przyłączonej estrowo do węgla 5' rybozy, jest znacznie jeszcze dziwniejszy od końca 3'. Oto zamiast jednej grupy fosforanowej, ma on przy węglu 5' rybozy trzy zespolone ze sobą grupy fosforanowe. Trzecia z tych grup (ryc. 1) jest estrowo związana z węglem 5' (!) rybozy należącej do nukleotydu guanizynowego, mającego metylowy azot w pozycji 7. Ten nukleotyd jest niejako końcowym znakiem molekuly mRNA. Oprócz tego niezwykłego ciągu fosfo-7-metyloguanizynowego, zasady poprzedzające ciąg trójfosforanowy mają rybozę metylowaną w pozycji 2'. Najdziwniejszą cechą jest odwrócony kierunek końcowego nukleotydu. Oto, począwszy od końca 3', wszystkie nukleotydy mają ten sam kierunek znamieny dla polinukleotydu:



Inaczej mówiąc, na obu końcach nici mRNA znajdują się hydroksyle terminalnych węgli 3'.

Istnienie takiego niezwykłego zakończenia stwierdzono w licznych pracach i w różnych laboratoriach w ciągu bieżącego roku. Takie molekuly mRNA znaleziono u ssaków (myszy, królika) i u kilku wirusów, których białka są syntetyzowane na rybosomach komórek ssaków. Także w systemie bezkomórkowym transkrypcja cistronów daje podobne molekuly.

Ciąg trójfosforanowy mógłby stanowić rodzaj „gibkiej szyi” molekularnej, która oddziela od siebie nukleo-



Ryc. 1. Koniec 5' molekuly polinukleotydu mRNA. Przedstawiony jest strukturalnie tylko „odwrócony” mononukleotyd końcowy (guanozynowy) oraz dwa mononukleotydy końca 5' segmentu kodowego, mianowicie mononukleotyd adeninowy i sąsiedni mający zasadę Z. Ten ostatni jest związany łańcuchem polinukleotydowym segmentu kodowego, przedstawionego jako grubsza linia, a mogącego mieć w łańcuchu setki i nawet tysiące mononukleotydów. Węgle pierścieni ryboz i zasady (nie przedstawione symbolami) są ponumerowane. Wodory są przedstawione jako czarne kulki. Węgle końcówkowe ryboz (3' i 5') są zaznaczone grubszymi cyframi. Strzałki wskazują przeciwny sobie kierunek elementów końca 5' mRNA. Guanozyna końcowego mononukleotydu jest metylowana w pozycji 7. Rybozy poprzedzające ciąg trójfosforanowy są również metylowane, w pozycji 2'. Guanozyna 7-metylowana jest ele-

tydy o przeciwnym ustawieniu. Znaczenie zaś samej grupy guanozynowej metylowanej w pozycji 7 jest dotychczas tajemnicą.

BoSz

Cell 1974
Nature 1975

Brak bezpieczeństwa w przemyśle nuklearnym. D. G. Dale, G. C. Minor i R. B. Hubbard, trzej dyrektorzy, którzy od początku swej zawodowej kariery pracowali w największym obecnie na świecie producencie nuklearnych wyposażań, General Electric Company, zrezygnowali ze swych stanowisk, równocześnie deklarując, że będą brać udział w organizacjach antynuklearnych, których celem jest całkowite zatrzymanie budowy fabryk energii nuklearnej i zamknięcie fabryk istniejących obecnie. Ich decyzje mają być niezależne indywidualnie. W liście rezygnacyjnym G. C. Minora znaleźć można słowa będące pewnym uogólnieniem wspólnego im stanowiska.

Oto są oni przekonani, że „ani reaktory, ani paliwowy cykl nuklearny, ani systemy przechowywania odpadków nie są bezpieczne” dla społeczeństwa. Na ich stanowiskach nie byłoby oni w możliwości zapobiec poważniejszemu wypadkom i aktom sabotażu, zaś obecny rozwój stosowania paliwa nuklearnego musi doprowadzić do prędkiego zużycia zasobów uranu i zmusić do przestawienia się na paliwo oparte na plutonie, co będzie połączone z jeszcze większymi niebezpieczeństwami uszkodzeń genetycznych oraz nuklearnej terrorystycznej aktywności.

BoSz

Nature 259, 1976

R E C E N Z J E

Stefan Myczkowski: Człowiek — Przyroda — Cywilizacja. Kształtowanie zasobów przyrody oraz ochrona biosfery. PWN, Warszawa 1976, str. 384, fotografie

Liczna już grupa książek omawiających znaczne zmiany, jakie zachodzą w środowisku przyrodniczym pod wpływem szybkiego tempa rozwoju cywilizacji i technizacji życia, do której należą takie pozycje jak książka B. Commonera *Zamykający się krąg. Przyroda, Człowiek, Technika* czy książka R. Dubosa *Człowiek, Środowisko, Adaptacja*, powiększyła się o nowy tom. Jest nią książka S. Myczkowskiego pt. *Człowiek — Przyroda — Cywilizacja*.

Książka S. Myczkowskiego posiada jednak charakter specjalny: omawiane zagadnienia ujmują ze specyficznego, „ochroniarskiego” punktu widzenia, propaguje ideę dalszego rozwoju przyszłości, wytyczonego zgodnie z prawami przyrody, adresowana jest do całego społeczeństwa polskiego. Patronują jej dwa hasła: 1) ochrona przyrody — ochrona człowieka, 2) ochrona przyrody dla człowieka, nie tylko przed człowiekiem.

Książka zawiera 23 rozdziały, w których autor omawia poszczególne zagadnienia obszernie, w sposób jasny i przystępny, z dużym ładunkiem zaangażowania i znajomości omawianego przedmiotu.

Obok historycznego przeglądu spustoszeń dokonanych przez człowieka w świecie roślin, zwierząt i przyrodzie nieożywionej, podaje autor rys historyczny zmian dokonujących się w rozwoju ruchu ochrony przyrody oraz omawia sposoby rozumnego gospodarowania i możliwości wpływu na pożądane zmiany ewolucyjne w przyrodzie.

S. Segda

Claude A. Villee: Biologia. Wydanie szóste wg VI poprawionego wydania amerykańskiego. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa 1976, str. 1174, cena zł 150.—

Szóste wydanie podręcznika biologii, tak poczytnego i poszukiwanego w Polsce przez młodzież szkół średnich i wyższych, świadczy o jego poziomie i umiejętności podania w formie prostej i zrozumiałej skomplikowanej wiedzy, jaką są nauki biologiczne. Podręcznik został przez autora przerobiony zupełnie, bowiem współczesna eksplozja informacji w biologii, podobnie jak i w innych dziedzinach nauki, poczyniła znaczne postępy, a zwłaszcza w biochemii komórki i biologii molekularnej. Te nowe zdobycze wiedzy dostarczyły dalszych danych świadczących o wielkim rozwoju nauk biologicznych w ostatnich latach.

Obecne wydanie zawiera dwa zupełnie nowe rozdziały — o behawiorze (zachowanie się zwierząt) rozdział 26 oraz o ekologii człowieka — rozdział 38. Skorygowano i rozszerzono wiadomości z dziedziny zagadnienia kodu genetycznego, syntezy białek, jak również omówienie zasad ewolucji.

Dodatek umieszczony na str. 1108 książki zawiera przegląd systematyczny roślin i zwierząt uwzględniający typy, klasy i większość rzędów. Pytania za-

mieszczane na końcu każdego rozdziału mają ułatwić powtórzenie poznanego materiału. Dane bibliograficzne dotyczące poszczególnych zagadnień zamieszczono na końcu książki. Zmieniono również ilustracje i dodano wiele nowych, co ułatwia czytelnikowi zrozumienie tekstu, zasad i faktów.

Poza pewnymi przeoczeniami drukarskimi (wina korekty), należy się uznanie Wydawnictwu polskiego wydania za staranną oprawę graficzną i szybkie opracowanie i tłumaczenie na język polski (w ciągu czterech lat).

m.

E. W. Watson: Cell Biology of Brain, Chapman and Hall, London 1976, str. 527, £ 15

Sygnalizowana książka jest owocem krytycznego przeanalizowania i scalenia wielkiej liczby najnowszych publikacji źródłowych, dotyczących różnych stron biologii komórek mózgu. Dość powiedzieć, że spis cytowanych publikacji obejmuje przeszło 3200 pozycji. Autor konsekwentnie trzyma się tematu zakończonego tytułem książki i tylko z rzadką przekracza w rozważaniach komórkowy poziom mózgu. W efekcie otrzymaliśmy interesujący obraz struktury i czynności spełnianych przez neurony i komórki glejowe zarówno w warunkach normalnych, jak również patologicznych i eksperymentalnych. Książka uwzględnia badania układu nerwowego kręgowców i zwierząt niższych.

Dzieło to otwiera rozdział, w którym przedstawiono mózg jako narząd nabłonkowy. Oprócz ogólnej charakterystyki nabłonka oraz cech organizacyjnych mózgu, które pozwalają uznać go za strukturę nabłonkową, pomieszczono tu również opisy endymocytów, astrocytów, komórek mezenchymatycznych mózgu, neuronów, oligodendrocytów i mikrogleju. W tym samym rozdziale omówiono aktywność elektryczną i właściwości biochemiczne komórek glejowych, a także aktywność enzymatyczną i właściwości immunologiczne komórek mózgu.

W charakterystyce neuronu jako komórki, przedstawiono przebieg i czynniki wpływające na różnicowanie się neuronów *in vivo* i *in vitro*, śubmikroskopowe struktury i procesy związane z ruchami wypustek neuronów, morfo-fizjologiczną charakterystykę zakończeń aksonów oraz naświetlono współdziałanie neuronów i komórek glejowych.

Niezmiennie istotnym czynnikiem strukturalno-czynnościowym komórek jest błona plazmatyczna, która w różnych okolicach neuronu wykazuje odmienną organizację i właściwości czynnościowe. Część książki poświęcona tej problematyce przynosi analizę różnych modeli błon plazmatycznych, omawia sztuczne błony dwuwarstwowe, a także wpływ, jaki wywierają na nie rozmaite substancje chemiczne. Rozdział ten zawiera również charakterystykę strukturalną i czynnościową błon biologicznych, opartą na przykładach osłonki mielinowej oraz krążków błoniastych, tworzących część receptorową pręcików siatkówki.

Sporo uwagi poświęcono substancjom przekątnikowym oraz związkom zachodzącym między poziomem

metabolizmu i aktywnością komórek nerwowych. Przy tej okazji podano kryteria jakie winny spełniać receptory wchodzące w interakcję z substancjami przekąźnikowymi, po czym scharakteryzowano receptory mięśni szkieletowych, receptory neuronów wrażliwe na acetylocholinę i inne neurohumory oraz chemoreceptory kręgowców.

Obszernie i drobiazgowo omówiono w książce zagadnienia związane z reakcją neuronów i komórek glijowych na uszkodzenia. Analizę zdolności regeneracyjnych oraz opisy przebiegu degeneracji poprzedzono omówieniem zdolności plastycznych tkanki nerwowej, na które określony wpływ wywierają czynniki genetyczne, humoralne i środowiskowe.

W końcowej części książki otrzymaliśmy przegląd współczesnego piśmiennictwa dotyczącego zjawiska neurotropizmu oraz genetyki układu nerwowego.

Cell Biology of Brain jest książką naukową, opartą na licznych i najnowszych informacjach źródłowych. Wypełnia lukę między dziełami z zakresu neuroanatomii i neurofizjologii. Winna spotkać się z dobrym przyjęciem, tym bardziej że autor napisał ją w sposób jasny i zdyscyplinowany. W naszych warunkach, jej odbiorcami będą głównie neurobiolodzy, chociaż niektóre części dzieła zainteresują szersze grono specjalistów.

A. Jasiński

Chrońmy Przyrodę Ojczystą

W zeszyt 6/1976 (listopad—grudzień 1976) zamieszczono artykuły K. Majerczyka *Spółeczna i ochronna rola lasu w środowisku przyrodniczym kraju*, D. Fijałkowskiego *Projekt utworzenia Zachodnio-Poleskiego Parku Narodowego w Lubel-*

skim Zagłębiu Węglowym i A. W. Sokołowskiego *Cenny fragment Puszczy Knyszyńskiej zasługujący na ochronę*, oraz drobniejsze notatki w działach *Korespondencje*, *Kronika żałobna* (Jan Dąb-Kociół 1898—1976), *Wiadomości bieżące*; *Zjazdy i konferencje*, *Z parków narodowych*, *Z naszych rezerwatów*, *Ochrona roślin*, *Ochrona zwierząt*, *Ochrona przyrody za granicą*, *Przegląd wydawnictw i prasy*.

Z. M.

Kosmos — Seria A. Biologia

Zeszyt 6(143) 1976 r. zawiera artykuły W. O. *Sprawozdanie i materiały z plenarnego posiedzenia Wydziału II i Komitetu Biochemii i Biofizyki PAN poświęconego problemom biofizyki*, K. L. Wierzchowskiego *Problemy biofizyki molekularnej*, A. Morawieckiego *Stan badań z zakresu biofizyki w Polsce*, W. Leyko *Polskie Towarzystwo Biofizyczne i jego działalność*, B. Jeżowskiej-Trzebiatowskiej *Rola metali w układach biologicznych*, S. Przestalskiego *Biłony biologiczne, organizacja i funkcja*, W. Leyko *Główne kierunki badań prowadzonych w Zakładzie Biofizyki Instytutu Biochemii i Biofizyki UŁ*, A. Łomnickiego *Dobór naturalny, ograniczony wzrost i regulacja wielkości populacji*, B. Szabuniewicz *Pierwszy pełny kod genetyczny „żywego organizmu”*, oraz w dziale *Dyskusja i krytyka* G. Biernat *Geologiczno-paleontologiczne kolekcje instytutów naukowych i muzeów w Polsce*.

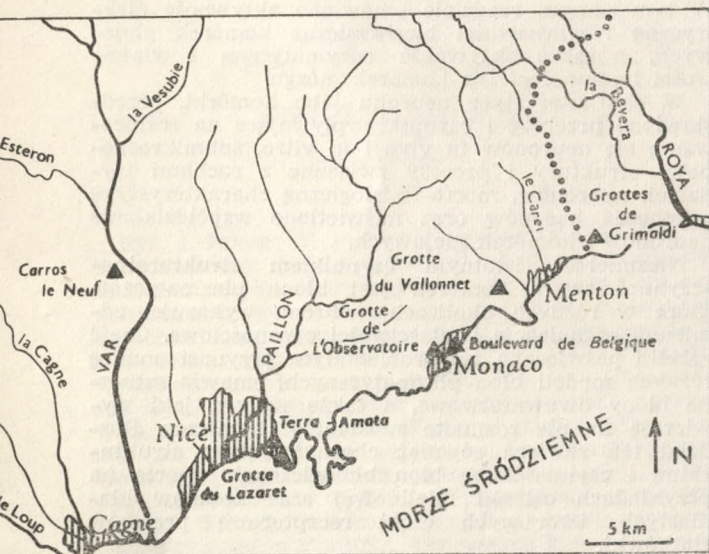
Dalszą część zeszytu zajmują działy: *Kronika naukowa*, *Prace zakładów i instytutów naukowych* oraz *Miscellanea*.

Z. M.

KRONIKA NAUKOWA

Nauki przyrodnicze na IX Międzynarodowym Kongresie Unii Prehistorycznych i Protohistorycznych Nauk w Nicei

Od VII Międzynarodowego Kongresu Unii Prehistorycznych i Protohistorycznych Nauk, który odbył się w Pradze, upłynęło dziesięć lat. Był to wtedy pierwszy kongres międzynarodowej organizacji utworzonej przy UNESCO, zorganizowany w kraju socjalistycznym.



Mapa rozmieszczenia jaskiń z najslawniejszymi stanowiskami paleolitu w rejonie Nicei, wg R. de Lumley

Po Belgradzie (1971) rolę gospodarza IX Międzynarodowego Kongresu powierzono Francji, gdzie od dawna rozwijały się metody badawcze najstarszych okresów paleolitu. Jako miejsce obrad Kongresu obrano nadmorskie miasto Niceę na Côte d'Azur. W jej pobliżu znajdują się znane paleolityczne stanowiska (Terra Amata, Grotte du Lazaret, Grotte du Vallonet i inne). Tutaj też można śledzić wielkie etapy historii rozwoju człowieka od jego pojawienia się w Europie aż do wynalezienia pisma. Kongres odbywał się pod honorowym protektoratem Prezydenta Francji Valerego Guiscarda d'Estaing. Prezydentem obrad był D. L. Balout, profesor Muzeum Narodowego Historii Naturalnej i kierownik Muzeum Człowieka w Paryżu. Funkcję sekretarza generalnego spełniał prof. H. de Lumley.

W obradach Kongresu uczestniczyło około 2000 osób z 71 krajów całego świata. Swój doniosły udział wniosły także reprezentacje krajów socjalistycznych.

Obrady Kongresu odbywały się w okresie od 13—18 września 1976 na malowniczym uniwersyteckim terenie Parc Valrose. Były skupione w 9 problemowych sekcjach dotyczących metodologii, problematyki paleolitu, mezolitu, neolitu, epoki brązu (początki metalurgii, zagadnienia antropologiczne, paleozoologiczne i in.), epoki żelaza (początki żelaza w Europie, okres celtycki i dacki) oraz tak zwanej wielkiej migracji z okresu wędrówek ludów.

W czasie obrad odbywały się kolokwia, które miały za zadanie pogłębienie i uściślenie poruszanych problemów. Z 30 odbytych kolokwii, 14 było poświęconych zagadnieniom paleolitu. Jednemu z nich (XV-Perigordien i gravetien w Europie) przewodniczył członek czeskiej delegacji — doc. B. Klima, który w swoim referacie podał definicję samodzielnej grupy kulturowej młodszego paleolitu — Pavlovien — nazwanego tak według doniosłego odkrycia Pavlova w południowych Morawach. Wielkie zainteresowanie wzbudził również referat L. Bânesa o najstarszych budowlach z Dolnych Vestonic, oraz Pavlova i Barci z okolic Koszyc.

Dla uczestników kongresu zorganizowano szereg przedkongresowych i pokongresowych wycieczek (Basen Paryski, rejony Champagne, Bourgogne, Bretania, Pireneje, Masyw Centralny i in.). Także w czasie kongresu odbyły się trzy całodziennie wycieczki, z których najbardziej interesująca wiodła do znanych na świecie jaskiń ze słynnymi znaleziskami paleolitycznymi usytuowanymi na wschód od Nicei (jaskinia Grimaldi). Zakończenie trasy odbyło się w Musée d'Antropologie Préhistorique w Monako.

Organizatorzy przygotowali także pięć specjalnych wystaw, na których był demonstrowany staropaleolityczny rejon zasiedlenia (Terra amata), oraz wyniki francuskich dwudziestoletnich badań prehistorycznych z przykładami zastosowania metod podmorskiej i lotniczej archeologii, rezultaty badań francuskich archeologów na świecie, ekspozycje ścisłych datowań i prospekcyjnych metod badawczych, przykłady kopii skalnych malowideł, znaleziska grodów w rejonie alpejskim i in.

Również szereg innych zagadnień było poruszanych w poszczególnych sekcjach obradującego kongresu. Autor szczególnie pragnie podzielić się swoimi wrażeniami z obrad sekcji metodologicznej, w której uczestniczył. Dominującym rysem znacznej większości referatów, wygłoszonych w tej sekcji, było stałe wzajemne przenikanie się nauk społecznych i przyrodniczych. Już w referatach wprowadzających podkreślano szczególnie ważne znaczenie dyscyplin przyrodniczych (mineralogii, petrografii, palynologii i zoologii) dla wyjaśnienia problemów stratygrafii archeologicznej (J. Herrman). Na przykład interesujące były rezultaty studiów palynologicznych w zastosowaniu do potrzeb archeologii prowadzone we Francji (J. R. Miskowsky, M. M. Paquereau, A. Leroi-Gourhan i M. Girard, O. Conchon, A. Horowitz). Szereg komunikatów dotyczyło zastosowania metod geochemicznych (Y. Bandet — B. Donville, Y. Gourinard, M. Schvoerer, T. C. Partridge, A. S. Talma, W. G. Mook) i to zarówno w szerszych aspektach badań archeologicznych, jak i dla rozwiązywania węższych specjalistycznych zagadnień, np. przy studiowaniu narzędzi wykonanych z obsydianu i określaniu kierunków ich transportu (V. Mitsaki, O. Akira). Kilka referatów podkreślało znaczenie paleomagnetyzmu w rozwiązywaniu problemów chronologii i korelacji (M. F. Barbetti, M. J. Aitken, A. Hesse, A. Lécaille), zastosowaniu termoluminiscencji do datowa-

wania rogowców i innych skał (A. G. Wintle, M. J. Aitken, H. de Lumley, G. Poupeau, S. Sutton, R. Walker, Zimmerman, J. M. Tensorer). Natomiast próbom określania zmian klimatycznych zachodzących w plejstocenie były poświęcone komunikaty F. Mosera i N. A. Mörnnera. Przedstawiono również zagadnienie paleoekosystemu i podkreślano znaczenie studiów ekologicznych dla prehistorii (F. G. Fedele).

Przykłady wykorzystania petrologicznych metod w archeologii były dokumentowane w kilku komunikatach, np. P. Baissas, L. Barral, S. Simone. N. Theobald, K. Butzer analizowali sedymenty, w których znalezione zostały w Transvaalu szczątki australopitheców.

W wygłoszonym na kongresie referacie *O wykorzystaniu petrografii w archeologii*, autor scharakteryzował interdyscyplinarną współpracę między petrografami i archeologami, która rozwinęła się w okresie ponad 15-letnim na terenie Czechosłowacji. W efekcie powstał nowy interdyscyplinarny kierunek nauki nazwany petroarcheologią. Autor określił petroarcheologię jako dyscyplinę nauki, która swój obiekt zainteresowań — archeologiczne kamienne i ceramiczne artefakty — bada za pomocą specyficznych metod archeologicznych i petrograficznych. Studia morfometryczne, typologiczne, technologiczne, i określanie funkcji, fizyczne własności, cechy budowlane, i źródła pochodzenia artefaktów pozwalają dokładniej poznać badane obiekty i określić ich wartość gospodarczą, społeczną i kulturową.

Te zagadnienia były poprzednio zreferowane na I Międzynarodowym Seminarium Petroarcheologicznym, które odbyło się w roku 1975 w Brnie, obecnie zostały omówione na Międzynarodowym Kongresie w Nicei. Obradujące międzynarodowe zgromadzenie naukowców z wielkim zainteresowaniem przyjęło wiadomość o przygotowaniach do II Międzynarodowego Seminarium Petroarcheologicznego, które ma odbyć się w 1978 roku we Wrocławiu pod protektorem Rektora Uniwersytetu Wrocławskiego prof. dr K. Urbanika. Należy przypuszczać, że to szerokie zainteresowanie wrocławskim seminarium ze strony licznych uczonych z całego świata, zgromadzonych w Nicei, będzie zachętą dla organizatorów następnego spotkania badaczy zagadnień petroarcheologicznych.

J. Štelcl (Brno)

Przetłumaczył A. Grodzicki

OLIMPIADY BIOLOGICZNE

Wytyczne dotyczące przeprowadzenia zawodów VII Olimpiady Biologicznej w r. 1977/78 pod hasłem

*Przyrodnicze podstawy kształtowania środowiska**

W okresie od 3 stycznia 1977 do 10 kwietnia 1978 r. Ministerstwo Oświaty i Wychowania, Komitet Główny Olimpiady Biologicznej, Zarząd Główny Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika oraz Zarząd Główny Ligi Ochrony Przyrody przeprowadzają VII Olimpiadę Biologiczną, której celem jest: 1) rozbudzenie wśród młodzieży szkolnej zainteresowania biologią, 2) podniesienie poziomu wiedzy w tej dziedzinie, 3) pomoc w zapewnieniu dopływu odpowiednich kandydatów na studia biologiczne, rolnicze, medyczne itp.

Uczestnikiem Olimpiady może być każdy uczeń szkoły średniej, który posiada wiadomości, zainteresowania i uzdolnienia w zakresie biologii, wykaże się

znajomością wiedzy biologicznej, objętej całym programem szkoły średniej, orientacją w osiągnięciach nauk biologicznych i zainteresowaniami w zakresie prowadzenia hodowli, doświadczeń oraz umiejętnością posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.

Szkola, która nie zamierza organizować wewnętrznych eliminacji, w wypadku pojedynczych zgłoszeń kandydatów ma obowiązek zapewnić im udział w eliminacjach jednej z najbliższych szkół, które organizują konkurs.

Zawodnik przygotowuje się samodzielnie do wszystkich etapów Olimpiady pod kierunkiem nauczyciela biologii. Szkoła winna udostępnić pracownię biologiczną oraz pomoc w nadaniu kierunku samodzielnej pracy zawodnika, wskazywać literaturę pomocniczą, rozwijać zainteresowania przyrodnicze, zaznajamiać ze współczesnymi kierunkami nauk przyrodniczych, zachęcać do samodzielnego studiowania literatury. Zawody są trzystopniowe

Zawody I stopnia: od 3 stycznia do 7 listopada 1977 r.

Pierwszy etap: od 3. I do 30. IV

Drugi etap: od 2. V do 7. XI

Eliminacje szkolne: od 31. X do 7. XI

Tematyka:

A. Ekologiczne studium wybranego terenu i wnioski o jego właściwym kształtowaniu.

* Skrócona forma komunikatu Komitetu Głównego Olimpiady Biologicznej przy Zarządzie Głównym Pol. Tow. Przyrodników im. Kopernika w Warszawie, rozesłanego do 18 Komitetów Okręgowych Olimpiady oraz instytucji terenowych i przyrodników zainteresowanych Olimpiadami Biologicznymi.

1. Próby zbadania przydatności wybranych gatunków roślin w rekultywacji terenów zniszczonych.

2. Tereny zniszczone przez przemysł i występujące na nich gatunki roślin i zwierząt.

3. Gatunki roślin i zwierząt dominujące na terenach o różnym stopniu przekształcenia przez człowieka.

4. Zmiany sezonowe populacji wybranego gatunku.

5. Porównanie populacji określonego gatunku na wybranych terenach: pole uprawne, łąka, las, jezioro itp. (np. porównać liczebność).

B. Biologiczne skutki zanieczyszczania środowiska oraz metody zapobiegania.

1. Wpływ zasolenia na zielenie miejską.

2. Wpływ różnego poziomu nawożenia mineralnego na wzrost i rozwój roślin lądowych lub wodnych (badania terenowe lub doświadczenia laboratoryjne).

3. Wpływ detergentów, ścieków komunalnych lub przemysłowych na wybrane gatunki roślin lub mikroorganizmów wodnych. Badania przeprowadzać ze szczególnym uwzględnieniem BHP.

4. Wpływ nasilającego się ruchu turystycznego na florę i faunę danego terenu oraz na warunki odnowy sił człowieka.

C. Poznanie i wykorzystanie odpowiednich publikacji literatury popularnonaukowej dotyczącej wybranego tematu samodzielnej pracy.

D. Znajomość gatunków roślin i zwierząt chronionych w kraju.

Wymagania:

a) samodzielna praca na jeden z tematów grupy A lub B. Samodzielna praca badawcza ucznia musi być prowadzona pod kierunkiem i kontrolą nauczyciela — opiekuna uczestnika Olimpiady Biologicznej. Prace badawcze zgłaszane już w poprzednich olimpiadach nie będą kwalifikowane do eliminacji okręgowych, jak również prace wykonane niesamodzielnie, bez kontroli nauczyciela szkoły średniej, w placówkach naukowych,

b) obowiązują punkty C i D,

c) wiadomości z całego zakresu programu nauczania biologii szkoły średniej.

Uwagi: Pierwszy stopień zawodów obejmuje dwa etapy: 1. Zapoznanie uczniów z organizacją, problematyką i wymaganiami VII Olimpiady Biologicznej. W tym okresie nauczyciel biologii zaznajamia uczniów z treścią Wytycznych do zawodów VII Olimpiady, analizuje założenia VII Olimpiady, pomaga w wyborze tematu pracy badawczej zgodnie z założeniami VII Olimpiady, przeprowadza konsultacje, sprawdzi wiadomości, w celu dokonania selekcji kandydatów do zawodów I stopnia. Wybranych zawodników nauczyciel zgłasza w dyrekcji szkoły do dnia 28 kwietnia. Dyrekcja i Rada Pedagogiczna rozstrzyga nad zawodnikami szczególną opiekę, umożliwia korzystanie z pracowni biologicznej, biblioteki szkolnej i dostępnych pomocy naukowych. 2. Po przeprowadzeniu selekcji zawodnicy rozpoczynają prace doświadczenia zgodnie z założeniami VII Olimpiady, związane z wybranym tematem samodzielnej pracy badawczej.

Zawody II stopnia: od 8 listopada 1977 r. do 30 stycznia 1978 r. eliminacje okręgowe: 28 do 30 stycznia 1978 r.

Tematyka:

Opanowanie wiedzy biologicznej z zakresu programu szkolnego ze szczególnym uwzględnieniem problematyki ochrony środowiska, ekologii i jej praktycznych zastosowań.

Wymagania:

1. Wiadomości teoretyczne na powyższy temat na podstawie literatury naukowej i popularnonaukowej. 2. Wiadomości z całego programu nauczania biologii. 3. Umiejętność korzystania z różnych źródeł informacji (encyklopedii, radia, filmu, telewizji itp.). 4. Umiejętność samodzielnego zaprojektowania, przeprowa-

dzenia i dokumentacji doświadczeń z zakresu treści programu.

Zawody III stopnia: — eliminacje ogólnopolskie od 8 do 10 kwietnia 1978 r.

Tematyka:

Podstawy ekologii, ochrona i kształtowanie środowiska z uwzględnieniem biologicznych skutków jego zanieczyszczenia.

Wymagania:

1. Wiadomości z zakresu całego programu nauczania biologii i higieny szkoły średniej, pogłębione na wymienione tematy: podstawy ekologii, ochrona i kształtowanie środowiska z uwzględnieniem biologicznych skutków jego zanieczyszczenia. 2. wiadomości dotyczące ochrony przyrody zawarte w programach biologii i innych przedmiotów szkoły średniej.

Organizacja i przebieg zawodów

Eliminacje zawodów są trzystopniowe: I-szkolne, II-okręgowe, III-ogólnopolskie. Wewnątrzszkolne eliminacje pierwszego stopnia organizuje i przeprowadza Szkolna Komisja Olimpiady w składzie, co najmniej dwóch osób i przewodniczącego. Na dwa tygodnie przed terminem zawodów I stopnia zawodnicy Olimpiady doręczają Komisji Szkolnej:

— samodzielną wykonaną pracę badawczą na wybrany temat,
— wykaz literatury popularnonaukowej, przeczytanej i przygotowanej do dyskusji, a związanej z tematem badań.

1. Eliminacje I stopnia odbywają się w czasie wolnym od nauki i mają charakter rozmowy z zawodnikiem. Szkolna Komisja Olimpiady ocenia i opiniuje wykonane prace badawcze przez zawodników na podstawie oceny pracy doświadczałnej: 1. dobór materiału, 2. postawienie problemu badawczego, 3. umiejętność wykorzystania literatury przy planowaniu i wykonywaniu doświadczeń, 4. interpretacja otrzymanych wyników, 5. podsumowanie wyników i prawidłowe wyciąganie wniosków, 6. logiczny układ treści, 7. dobór form i metod pracy, ćwiczeń, doświadczeń, 8. posługiwanie się naukową terminologią — oraz oceny na podstawie rozmowy, podczas której zawodnik winien wykazać się: 1. wiadomościami z biologii obejmującymi całością wiedzy z zakresu programu szkoły średniej, 2. wiadomościami rzeczowymi związanymi z tematem badań, 3. właściwą interpretacją faktów, 4. opanowaniem terminologii naukowej, 5. umiejętnością formułowania i podsumowania wyników i wniosków z pracy, 6. umiejętnością posługiwania się szkolnym sprzętem laboratoryjnym, 7. znajomością i samodzielną interpretacją wskazanej przez siebie literatury.

Po przeprowadzonej rozmowie Komisja ocenia zawodnika biorąc pod uwagę zasób wiadomości, prawidłową interpretację obserwowanych w czasie samodzielnej pracy faktów, dobór i należyłą percepcję literatury, poprawne opanowanie terminologii naukowej, umiejętność posługiwania się sprzętem laboratoryjnym.

Komisja Szkolna sporządza protokół z przeprowadzonych eliminacji I stopnia, w którym należy podać oceny punktowe uczestnika za każde zagadnienie oddzielnie i uzyskaną przez niego ocenę łączną: maksymalna liczba punktów 255 (za pracę 80 pkt i rozmowę 175 pkt) oraz kolejną lokatę w ramach eliminacji szkolnych.

Dyrekcja szkoły przesyła protokół z eliminacji szkolnych do Komitetu Okręgowego Olimpiady do dnia 7 listopada 1977 r.

2. Zawody II stopnia (okręgowe) 8. XI. 1977 r. — 31 stycznia 1978 r. Eliminacje II stopnia przeprowadzają w jednym dla całej Polski terminie 28, 29 i 30 stycznia 1978 r. Okręgowe Komitety Olimpiady, powołane przez Komitet Główny w porozumieniu z Ku-

ratorium Oświaty i Wychowania właściwego okręgu szkolnego.

Komitety Okręgowe na czas trwania zawodów powołują Komisję Oceniającą (jury) w składzie: przewodniczący i 4-6 członków. Członkami Komisji powinni być pracownicy naukowcy instytutów i zakładów biologii, jeden wizytator metodyk biologii.

W skład jury nie mogą wchodzić nauczyciel i wizytatorzy, których uczniowie biorą udział w eliminacjach II stopnia. W eliminacjach II stopnia biorą udział zawodnicy, którzy uzyskali największą liczbę punktów.

Eliminacje okręgowe kończą się uroczystym rozdaniem nagród i wyróżnień.

Protokoły eliminacji wraz z tekstami prac pisemnych i inną dokumentacją wszystkich zawodników Olimpiady, którzy otrzymali najwyższą liczbę punktów przesyłają Komitety Okręgowe do Komitetu Głównego w terminie do 9 lutego 1978 r.

3. Eliminacje ogólnopolskie, III stopnia — 31 stycznia do 10 kwietnia 1978 r. Eliminacje centralne organizuje i przeprowadza Komitet Główny Olimpiady, powołując specjalne Komisje Oceniające (jury), w których skład nie mogą wchodzić jurorzy eliminacji okręgowych. Ogólnopolskie eliminacje Olimpiady Biologicznej odbędą się w Warszawie w dniach 8, 9 i 10 kwietnia 1978 r.

Do eliminacji centralnych dopuszczeni są decyzją Komitetu Głównego zawodnicy, którzy uzyskali w eliminacjach II stopnia najwyższą liczbę punktów. Eliminacje ogólnopolskie trwają trzy dni i obejmują:

- a. test pisemny z zakresu kursu biologii szkoły średniej i tematyki III eliminacji,
- b. rozmowę na tematy — z zakresu całego programu biologii, ochrony przyrody (z całego programu szkoły średniej) i podanej przez zawodnika literatury oraz tematu samodzielnej pracy badawczej.

Zakończenie Olimpiady

Na podstawie wyników eliminacji Komisja Oceniająca ustala kolejność lokat, zaś Komitet Główny wydaje decyzję o uznaniu najwyższej punktowanej uczestników eliminacji III stopnia za laureatów Olimpiady.

Uroczyste ogłoszenie wyników Olimpiady Biologicznej, wręczenie dyplomów laureatom oraz za-

świadczeń finalistom o udziale w eliminacjach ogólnopolskich i nagród jak również wręczenie srebrnych i złotych odznak Olimpiady Biologicznej odbywa się w trzecim dniu eliminacji centralnych.

Laureatom i zawodnikom przysługuje szereg uprawnień, a mianowicie:

„Dyplom uprawnia laureata Olimpiady Biologicznej po uzyskaniu świadectwa dojrzałości, do wstępu bez egzaminów na studia biologiczne oraz wybrane kierunki studiów rolniczych w szkołach wyższych — zgodnie z odrębnymi przepisami.

Wszystkim zawodnikom dopuszczonym do zawodów II stopnia przysługuje po uzyskaniu przez nich świadectwa dojrzałości, na podstawie zaświadczenia Komitetu Głównego — prawo wstępu bez egzaminów na kierunek biologiczny w uniwersytetach, wyższych szkołach pedagogicznych i wyższych szkołach nauczycielskich.

Ponadto wszystkim zwycięzcom zawodów II stopnia skierowanym do zawodów III stopnia (łącznie z laureatami) — na podstawie zaświadczenia Komitetu Głównego — przysługuje prawo zwolnienia na egzaminie dojrzałości z biologii, a po uzyskaniu świadectwa dojrzałości prawo zwolnienia z egzaminu z biologii w przypadku ubiegania się o przyjęcie do szkoły wyższej na kierunek, na którym obowiązuje egzamin wstępny z tego przedmiotu.

Zwolnienie z części egzaminu dojrzałości i egzaminu wstępnego w części lub w całości jest równoznaczne z wystawieniem oceny bardzo dobrej”.

Nauczyciel biologii, którego uczeń zostaje laureatem Olimpiady otrzymuje specjalną nagrodę, wręczaną w trzecim dniu na uroczystym zakończeniu Olimpiady.

Inne informacje

Informacji szczegółowych, dotyczących procedury Olimpiady i wszystkich kwestii niejasnych, osoby zainteresowane szukać powinny u sekretarzy Okręgowych Komitetów Olimpiady oraz w Komitecie Głównym Olimpiady Biologicznej w Warszawie przy Zarządzie Głównym Polskiego Towarzystwa Przyrodników im. M. Kopernika, Pałac Kultury i Nauki, 19 piętro, nr pokoju 1916. Kod pocztowy — 00-901, tel. 20-33-14.

J. Zdebska-Sierosławska

SPRAWOZDANIA

Sprawozdanie z działalności Oddziału Łódzkiego PTP im. Kopernika za rok 1976

W roku 1976 Zarząd kontynuował statutową działalność w dziedzinie popularyzacji wiedzy przyrodniczej przez organizowanie posiedzeń referatowych. Zarząd współuczestniczył również w okręgowych eliminacjach V Olimpiady Biologicznej regionu łódzkiego, a także w pracach przygotowawczych do III Ogólnopolskiego Seminarium z Dydaktyki Biologii w Łodzi.

W okresie sprawozdawczym Zarząd zorganizował następujące posiedzenia referatowe:

- 21.1.1976 — dr Henryk Stolarczyk i dr Wojciech Kaflński — *Człowiek na trasie wyprawy ekipy Uniwersytetu Łódzkiego do Afryki Równikowej*
- 25.2.1976 — dr Józef Lembke — *Lekomania i narkomania*
- 24.3.1976 — dr Jacek Danowski i dr Barbara Szeruga — *Elementy cybernetyczne kodu genetycznego*
- 28.4.1976 — doc. dr habil. Michał Karasek — *Osiągnięcia współczesnej mikroskopii elektronowej*
- 10.5.1976 — dr Andrzej Godlewski i dr Andrzej

Zieliński — *Mechanizmy regulujące metabolizm komórki*

20.10.1976 — mgr Grzegorz Wasiak — *Andy na terenie Peru*

24.11.1976 — prof. dr Ludwik Straszewicz — *Konflikty współczesnej urbanizacji*

15.12.1976 — dr Edward Tranda — *Egipt, przyroda, kraj i ludzie*.

Frekwencja na posiedzeniach referatowych wynosiła od 50 do 200 osób.

Działający przy Oddziale Łódzkim PTP im. Kopernika Komitet Okręgowy Olimpiady Biologicznej pod przewodnictwem dr F. Krasnodebskiego otrzymał do weryfikacji 79 prac z 35 szkół średnich. Do II eliminacji zakwalifikowano 61 uczniów. Do eliminacji końcowych w Warszawie wytypowano 6 najlepszych zawodników z okręgu łódzkiego, z których trzy osoby złożyły pomyślnie pisemny egzamin testowy, a dwie zdobyły dyplomy laureatów. Dyplom II grupy otrzymała Ewa Lech, a III grupy Wojciech Czyż, oboje z Łodzi.

W dniach 20—22 września 1976 r. odbyło się w Łodzi II Ogólnopolskie Seminarium z Dydaktyki Biologii zorganizowane staraniem Sekcji Dydaktyki Biologii PTP im. Kopernika, Oddziału Łódzkiego PTP

im. Kopernika oraz Instytutu Biologii Środowiskowej Uniwersytetu Łódzkiego. W obradach wzięły udział 153 osoby, w tym 6 gości zagranicznych z ČSR i NRD. Drugiego dnia obrady toczyły się w sekcjach: 1) Metody uczenia się biologii — podsekcja A oraz B 2) Dydaktyka biologii w szkole wyższej. Po południu drugiego dnia uczestnicy Seminarium brali do wyboru udział w hospitacjach lekcji biologii w szkołach łódzkich, zwiedzaniu Muzeum Zakładu Biologii Ewolucyjnej UŁ bądź zwiedzaniu Ogrodu Zoologicznego. Trzeciego dnia odbyły się do wyboru uczestników Seminarium dwie wycieczki: jedna do Arboretum SGGW-AR w Rogowie, druga do Spały, Tomaszowa, Niebieskich Źródeł, Zalewu Sulejowskiego i Sulejowa. W pracach przygotowawczych Seminarium wyróżnili się dr Faustyn Krasnodębski, dr Edward Tranda i mgr Jan Janowski.

Podobnie jak w latach ubiegłych Zarząd utrzymywał współpracę z Uniwersytetem Łódzkim, obu Aka-

demiami Medycznymi (cywilną i wojskową), Politechniką Łódzką oraz oddziałami łódzkimi przyrodniczych i medycznych towarzystw naukowych. Na szczególne podkreślenie zasługuje współpraca z kierownictwem i pracownikami naukowymi Łódzkiego Ogrodu Zoologicznego, którego teren był wielokrotnie miejscem interesujących odczytów oraz wycieczek członków Oddziału. Równie dobrze układała się współpraca z Instytutem Kształcenia Nauczycieli i Badań Oświatowych w Łodzi oraz nauczycielami przedmiotów przyrodniczych szkół średnich.

W okresie sprawozdawczym odbyły się 3 posiedzenia Zarządu, na których omawiano sprawy organizacyjne i bieżące, oraz ustalano i zatwierdzano plany działalności Zarządu.

W dniu 31 grudnia 1976 r. Oddział Łódzki PTP im. Kopernika liczył 273 członków.

W. Jaroniewski

KONKURS FOTOGRAFICZNY

Polskie Towarzystwo Przyrodnicze im. Kopernika ogłasza konkurs na fotografię przyrodniczą. Tematem zdjęć może być dowolny obiekt przyrodniczy, np. rośliny, zwierzęta, skały, minerały oraz ciekawy pod względem przyrodniczym krajobraz.

Format zdjęć 13 × 18 cm lub większy. Na konkurs należy nadsyłać zdjęcia w czarnym tonie na papierze błyszczącym, nie więcej jak 20 szt.

Zdjęcia należy zaopatrzyć krótkim objaśnieniem oraz godłem i dołączyć zamkniętą kopertę z nazwiskiem i adresem autora. Do nadsyłanych zdjęć należy dołączyć pisemne oświadczenie, że zdjęcia zostały wykonane przez autora, i że nie były reproduktowane ani nagrodzone na innym konkursie.

Termin nadsyłania zdjęć na konkurs: 30 września 1977 r. pod adresem: Redakcja czasopisma „Wszechświat”, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, z dopiskiem na kopercie: Konkurs fotograficzny.

Przewidziane nagrody:

Pierwsza nagroda	10 000 zł
Dwie drugie nagrody po	3 000 zł
Cztery trzecie nagrody po	1 000 zł

W skład sądu konkursowego wchodzi członkowie redakcji czasopisma „Wszechświat” i delegat Zarządu Głównego Polskiego Tow. im. Kopernika.

Wynik konkursu zostanie ogłoszony na łamach „Wszechświata”.

Redakcja „Wszechświata” zastrzega sobie prawo zamieszczania nadesłanych zdjęć na konkurs fotograficzny za normalnym honorarium autorskim.

WSZECHŚWIAT

Adres redakcji: 31-18 Kraków, ul. Podwale 1 parter, tel. 229-24

Redaktor Naczelny: Kazimierz Maślankiewicz, Komitet Redakcyjny: Franciszek Górski

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

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

Nakład 4160 + 120 egz. Format A4. Ark. wyd. 4,5, druk. 3 $\frac{1}{2}$ + 2 wklejki, papier ilustr. sat. 61 × 86, 80 g, kl. III i kreda b. kl. III.

Cena zł 6.—

Otrzymano do składania w marcu 1977 r.

Podpisano do druku w maju 1977 r.

Zamówienie 266/77

C-35. Druk ukończono w maju 1977 r. DRUKARNIA UNIwersytetu Jagiellońskiego, KRAKÓW ul. Czapskich 4

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

- 15-089 Białystok, ul. Kilińskiego 1, Zakład Biologii Ogólnej AM, **PKO O/Białystok nr 5513-132**
- 85-072 Bydgoszcz, Pl. Weyssenhoffa 11, Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, **PKO O/Bydgoszcz nr 9511-954-132**
- 80-227 Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Hibnera 1c, Instytut Medycyny Morskiej, **PKO O/Gdańsk nr 27515-13387-132**
- 40-032 Katowice 2, ul. Jagiellońska 28, Instytut Botaniki, p. 104, **PKO I O/M Katowice nr 27515-13387-132**
- 25-518 Kielce, ul. Rewolucji Październikowej 33, WSP, Zakład Biologii, **PKO O/M Kielce nr 29519-4037-12**
- 31-118 Kraków, ul. Podwałe 1, **PKO O/Kraków nr 35510-16447-132**
- 20-090 Lublin, ul. Jaczewskiego 8, Zakład Patofizjologii AM, **PKO II O/M Lublin nr 43515-1397-132**
- 90-011 Łódź, Park Sienkiewicza **PKO O/Łódź nr 47513-7676-132**
- 10-744 Olsztyn-Kortowo, Instytut Uprawy Roli i Roślin, blok 38, pk. 112, **PKO I/MO Olsztyn nr 515-1759-132**
- 60-814 Poznań, ul. Zwierzyniecka 19, Miejski Ogród Zoologiczny, **PKO O/Poznań nr 635-17343-132**
- 24-100 Puławy, ul. Kazimierska 2, **PKO O/Puławy nr 43632-622-132**
- 35-010 Rzeszów, ul. Towarnickiego 1a, Instytut Kształcenia Nauczycieli, **PKO O/Rzeszów nr 69515-2541-132**
- 76-200 Słupsk ul. Arciszewskiego 22b, Dziekanat Wydz. Matem.-Przyr. WSN, **PKO O/Słupsk nr 77510-1137-132**
- 71-434 Szczecin, ul. Słowackiego 17, Instytut Ekologii i Ochrony Środowiska AR, pk. 215, **PKO II O/M Szczecin nr 81520-6578-132**
- 87-100 Toruń, ul. Gagarina 9, Instytut Biologii, **PKO O/M Toruń nr 87519-1645-132**
- 00-901 Warszawa, Pałac Kultury i Nauki, piętro 19, pok. 1916, **PKO O/M Warszawa nr 1531-2945-132**
- 50-205 Wrocław, ul. Cybulskiego 30, IV p., **PKO IV O/M Wrocław nr 93549-13101-132**
- 65-052 Zielona Góra, ul. Kazimierza Wielkiego 24, Instytut Badawczy Leśnictwa (dr St. Duda), **PKO O/Zielona Góra nr 97518-5278-132**

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, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz

„ 1950 „ „ 6 po 0,72 za egzemplarz

„ 1951 „ „ 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 0,72 za egzemplarz

„ 1952 „ „ 3-6, 7-10 (łączone po 4 egzemplarze) po 4,80 za egzemplarz

„ 1954 „ „ 9-10 (łączone po 2 egz.) po 8.— za egzemplarz

„ „ 8-9, 10-11 (łączone) po 8.— za egzemplarz

„ 1956 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 po 4.— za egzemplarz

„ „ 11-12 (łączony) po 8.— za egzemplarz (komplet)

„ 1957 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 8-9 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1958 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1959 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz

„ 1960 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz (komplet)

„ 1961 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1962 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1963 „ „ 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, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1965 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1966 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz

„ 1967 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1968 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1969 „ „ 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz

„ 1970 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1971 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1972 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

„ 1973 „ „ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12 po 6.— za egzemplarz

„ „ 7-8 (łączony) po 12.— za egzemplarz (komplet)

Cena zł 6.—

WARUNKI PRENUMERATY
MIESIĘCZNIKA

WSZECHŚWIAT

Cena prenumeraty:

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

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RWS „Prasa-Książka-Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele w terminach:

do dnia 25 listopada br. na styczeń, I kwartał, I półrocze roku następnego i cały rok następny

do dnia 10 miesiąca (z wyjątkiem grudnia) poprzedzającego okres prenumeraty na pozostałe okresy roku bieżącego.

Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje i organizacje społeczno-polityczne składają zamówienia w miejscowych Oddziałach RWS „Prasa-Książka-Ruch”.

Zakłady pracy w miejscowościach, w których nie ma Oddziałów RSW oraz prenumeratorzy indywidualni zamawiają prenumeratę w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę na zagranicę która jest o 50% droższa, przyjmuje RWS „Prasa-Książka-Ruch”, Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw, 00-958 Warszawa, ul. Towarowa 28, konto PKO nr 1531-71 w terminach podanych dla prenumeraty krajowej.

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

ADRES REDAKCJI: Redakcja czasopisma WSZECHŚWIAT, 31-118 Kraków, ul. Podwale 1, tel. 229-24.

ADRES WYDAWNICTWA: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Oddział, 31-112 Kraków, ul. Smoleńsk 14, tel. 596-76, 267-86.