

CHROŃMY PRZYRODĘ OJCZYSTĄ

1951
Nr 1/2



Wydawnictwo polecone do bibliotek szkół wszystkich typów
w myśl decyzji Ministra Oświaty z dnia 18 lutego 1948 r.
Nr VI Oc-3055/47

Rycina na okładce:
Korytarz Jaskini Miętusiej w Tatrach.

Fot. S. Zwoliński.

Rok VII

Kraków, styczeń — luty 1951

Nr 1/2 - 12

CHRONMY PRZYRODĘ OJCZYSTĄ

C-11-4



NAKŁADEM KOMITETU OCHRONY PRZYRODY
POLSKIEJ AKADEMII UMIEJĘTNOŚCI
KRAKÓW 1951

Kom. Ochrony Przyrody P. A. U. — Kraków 1951

Nakład 1.800 egz.

Drukarnia Uniwersytetu Jagiellońskiego Kraków, Czapskich 4,
Druk ukończono w marcu 1951

Ark. druk. 1.

Zam 4, — 5 l. 1951.

M-2-10049

K. 61/68/2

40,-

ZOFIA RADWAŃSKA-PARYSKA

K r o k u s

«...Polana na Toporowej Cyrhli mieni się jak jakaś wyśniona makata, tkana ze złota i przetykana fioleto-woróżowym kwiatem, połyskliwym, mieniającym się, drżącym, przezroczym i nikłym jak opar, świetnym jak słońce załamane w dziwnych kryształach, świeżym jak rosa, przepysznym i skromnym, prostym i obfitym do nadmiaru, do szaleństwa. Nic równie dziwnego, zdumiewającego nie ma nasza ziemia nad ten rozkwit potężny i silny tak cudownie czułego i wrażliwego kwiatu, tuż obok trwającej jeszcze zimy, kwiatu, który kwitnie w straszne wiosenne kurniawy i zamyka się z trwogi przed najłżejszym przyćmieniem słońca, przed przyciszonym hukiem wczesnego grzmotu, a otwiera się niekiedy do człowieka, jak do świetlnego promienia».

(Stanisław Witkiewicz — Po latach).

Każdy, kto widział choć raz w życiu polany tatrzańskie, pokryte liliowymi falami krokusów, przyzna, że zachwył Witkiewicza nie był ani trochę przesadzony. Wśród bogactwa i piękna naszych kwiatów krokus zajmuje poczesne miejsce, które mu słusznie zdobyły: jego delikatny urok, subtelna barwa, wdzięczny kształt, a przede wszystkim czar pierwszego zwiastuna wiosny. Na łąkach i polanach górskich jeszcze leżą grube płyty śniegowe, jeszcze zrudziała trawa ani myśli się zazielenić — a już wysmukłe, fioletowe pąki krokusa pojawiają się tu masowo.

Krokus, znacznie rzadziej określanym botanicznie trafną nazwą szafranu, należy do rodziny kosaćcowatych (*Iridaceae*), do której należą również znane wszystkim kosaciec i mieczyk (*Gladiolus*).

W granicach Polski występuje tylko jeden gatunek krokusa, a m. zachodnio-karpacki krokus spiski (*Crocus scepusiensis* [Rehm. et Woł.] Borb.). Blisko spokrewniony z nim jest *Crocus Heuffelianus* Herb., wschodnio-karpacki, różniący się od niego gardzielą kwiatu nagą, podczas gdy krokus spiski posiada gardziel owłosioną. Włoski w gardzieli kwiatu tworzą rodzaj pierścienia, mniej więcej ok. 1 mm szerokiego, biegnącego dookoła jej wylotu, poprzerwanego w miejscach, gdzie przyrastają nitki pręcików.

Pozycja systematyczna krokusa spiskiego przez długi czas nie była ustalona. Dawniejsi autorowie, jak Knapp i Berdau, uważali go za równoznaczny z alpejskim *Crocus vernus*. Kotula nazywa go «*Crocus vernus*, prawdopodobnie podgatunek *banaticus* Gay». Sagorski i Schneider podają: *Crocus banaticus* Heuff. non Gay (*Heuffelianus* Herb.). Rehman i Wołoszczak po raz pierwszy używają nazwy *C. banaticus* var. *scepusiensis* Rehm. et Woł. dla roślin zebranych z okolic Popradu i Wielkiej na Spiszu. Węgierski botanik Bor-



Ryc. 1. Krokusy.

Fot. W. Fuchalski.

bás uznał go za samodzielny gatunek — *C. scepusiensis* (Rehm. et Woł.) Borb. W 1878 roku Zapałowicz zebrał tę samą roślinę na Babiej Górze i zaliczył ją początkowo do gatunku *Crocus vernus*, potem jednakże — nie znając jeszcze pracy Borbása — nadał mu miano *Crocus babiogorensis* Zap., uważając go za gatunek pochodny (jak i *C. Heuffelianus*) od *Crocus vernus* Wulf. — Fiek zaliczył go ponownie do *C. banaticus* Heuff. Wreszcie w roku 1925 Jávorka powrócił do pierwotnej nazwy *C. scepusiensis* Borb., uznając za synonimy: *C. babiogorensis* Zap., *C. neapolitanus* (Ker.) Aschers., *C. vittatus* Schl. et Vuk., *C. banaticus* Heuff. Podgatunkiem *C. vernus* Wulf. jest według Jávorki wschodnio-karpacki *C. Heuffelianus* Herb.

Krokus jest rośliną zielną trwałą czyli byliną. U podstawy każdego pędu znajduje się okrągława, nieco spłaszczona, otulona postrzę-

pioną pochwą z resztek starych liści bulwa (nazywana niekiedy niesłusznie cebulką), co roku odrastająca na nowo. Na wiosnę, jak tylko zaczynają ginać śniegi, wyrasta z niej bezlistny lub jedynie z zaczątkiem liści, pęd kwiatowy (z każdej bulwy jeden) i kwitnie przez 10 do 14 dni. Dopiero w okresie przekwitania, mniej więcej w pierwszej połowie maja, rozwijają się równowąskie liście barwy szmaragdowozielonej, silnie połyskujące, z białą prążką na wierzchu blaszki. Każda bulwa wydaje 2 lub 3—4 liści, które osiągają pełnię rozwoju dopiero wtedy, gdy kwiaty już przekwitną. Lśniące liście nadają wówczas łąkom krokusowym charakterystyczny, silny połysk. W tym czasie wypęda się na hale owce, które spaszając trawę nie mogą już wszakże zniszczyć zawiązanych nasion krokusów, przeciwnie, po ich dojrzewaniu dopomagają im wdeptywaniem do zagłębienia się w ziemi. Bezpodstawne jest tedy tłumaczenie się niektórych niszczycieli rwących krokusy, że «przecież i tak je owce zjedzą».

Pod koniec czerwca, zaś w położeniach wyższych z początkiem lipca, dojrzewają i zaczynają się wysypywać nasiona krokusa z torebek. W tym czasie liście więdną, obsychają i niebawem giną zupełnie.

Promienisty okwiat krokusa, kształtu kielicha, składa się z 6 działek barwy jasnofioletowej, najczęściej, ale nie zawsze nabiegniętych ciemniej fioletowo na szczytach i delikatnie, siatkowato pożytkowanych. Bardzo długa rurka okwiatowa tkwi swą częścią dolną wraz z zalążnią już w ziemi i jest ujęta w błoniastą, białawą podsadkę. Słupek dolny, trójkątny, zakończony jest intensywnie pomarańczowym, postrzępionym na liczne drobne łatki trójdzielnym znamieniem. Pręciki trzy, krótkie, o pylnikach podługowatych koloru żółtego, otwierających się na zewnątrz.

Przedprątne kwiaty krokusa zapylane są przez trzmiele, a także przez pszczoły oraz motyle i ćmy długotrąbkowe. Nektar, wytwarzany na dnie rurki okwiatu, wznosi się ku górze na zasadzie prawa włoskowatości i sięga aż do nasady pręcików. Owad, aby uraczyć się słodyczą, musi — wchodząc do kielicha — obetrzeć się o pręciki, zabrać na ciełe swym zapas pyłku, po czym przy odwiedzaniu następnego kwiatu zostawia część pyłku na sterzcącym ponad pręcikami znamieniu.

Samozapylenie u krokusa, choć nie stwierdzone w naturze, jest jednak możliwe, jak tego dowodzą doświadczenia przeprowadzone w Polsce przez A. Wodzickę.

Wczesne zakwitanie krokusa jest jego cechą wrodzoną. Pączki kwiatowe wykształcają się już poprzedniej jesieni, z wiosną zaś, skoro tylko słońce przygrzeje i zaczyna topnieć śnieg, wydobywają się one ponad ziemię. Krokus może rosnąć i rozwijać kwiaty nawet pod śniegiem i często — wbrew dość ogólnie panującej opinii — przebija sko-

rupkę śniegową wytapiając dookoła siebie lejkowaty dołek. Kwiaty krokusa wytrzymują też doskonale nawet kilkustopniowe nocne przymrozki.

Jeśli w trakcie kwitnienia krokusów zdarzy się opad śnieżny, to kwiaty zapylone więdną pod śniegiem, natomiast te kwiaty, które jeszcze nie zostały zapylone, zwijają się ponownie w kształt pąka i przetrzymawszy okres śniegu rozwijają się znów i kwitną.

Nasienie krokusa jest prawie okrągłe, żółtej barwy. Leży w ziemi blisko rok, zanim następnej wiosny wykiełkuje. Wypuszcza ono wtedy jeden lub dwa włosowate listeczki i wytwarza u podstawy



Ryc. 2. Krokusy przebijając skorupkę zimowego, sfirnowanego śniegu wytapiają dookoła siebie lejkowate dołki.

Fot. W. Puchalski.

pędu małą bulweczkę. Dopiero po trzech lub czterech latach rozwoju krokus wykształca pierwszy kwiat.

Interesującym zjawiskiem jest zagłębianie się młodej bulwki w grunt. Normalnie nasienie kiełkuje na powierzchni lub też pod powierzchnią gleby, natomiast bulwy krokusów znajdują się w ziemi na pewnej, dość znacznej głębokości. To zagłębianie się młodych bulwek odbywa się przy pomocy tzw. kurczliwych korzeni, o większej niż pozostałe grubości i sfałdowanej, pomarszczonej na skutek kurczenia się korze pierwotnej.

Kwiaty krokusów odznaczają się ogromną zmiennością. Dotyczy to zarówno barwy jak kształtu oraz wielkości i ilości poszczególnych ich części składowych. Spotyka się krokusy od najbledszego liliowego odcienia przez całą gamę fioletu aż do ciemnofioletowych. Niektóre

mają cały okwiat jednobarwny, inne jaśniej lub ciemniej nabiegnięte szczyty działek; czasem tylko zewnętrzne działki posiadają to nabe-



Ryc. 3. Krokus spiski. — 1. Przekrój przez głąbik kwiatowy z załącznią. 2. Krokus owocujący z rozwiniętymi liśćmi. 3. Dojrzała, pęknięta torebka. 4. Bulwa krokusa z korzeniami normalnymi i kurczliwymi — K (według G o e b l a).

gnięcie, wewnętrzne zaś pozostają całkowicie jednobarwne. Zdarzają się również, chociaż dość rzadko, albinosy, tzn. formy czysto białe.

Kształt działek okwiatu ulega również zmianom: bywają działki wąskie a długie, zdarzają się też szeroko jajowate, tworzące kielich niemal o kształcie miseczkki; szczyty działek są czasem zastrzone, inne znów są tępawe, zaokrąglone, niekiedy mniej lub więcej wcięte.

Wielkość okwiatu waha się silnie; średnica rozwiniętego kielicha wynosi od 2,5 cm do 5,5 cm, długość zaś działek od 2 cm do 5 cm. Działki wewnętrzne bywają niekiedy krótsze od zewnętrznych, czasem zaś są im równe. Długość całego głąbika kwiatowego może liczyć od 8 cm do 22 cm. Ponadto — jak stwierdziły badania K. Steckiego — kwiaty krokusa tatrzańskiego wykazują pewną ilość wariantów o mniejszej lub większej liczbie części w poszczególnych okółkach, przy czym zmienność tej cechy jest największa w okółku okwiatolistków, mniejsza u pręcików, najmniejsza u owocolistków. Przyczyną pojawiania się tych wariantów są prawdopodobnie — jak podaje Stecki — gorsze lub lepsze warunki wegetacji.

Krokus spiski w niższych położeniach górskich oraz na niżu jest jednym z przedstawicieli reliktywów górskich z okresu glacialnego. Jego rozmieszczenie w Polsce obejmuje przede wszystkim Tatry, a m.: Zakopane i jego okolice, Pasma Gubałowskie, pod regłami, Toporową Cyrhlę, Halę Kopieniec, okolice Olczy nad Potokiem Olczyskim, Halę Olczyską, dolinę Jaworzynkę, Kalatówki, Przysłop Miętusi, Kiry, Dolinę Kościeliską z wszystkimi polanami i odnogami, Dolinę Lejową, Polanę Biały Potok, Siwą Polanę, Dolinę Chochołowską wraz z odnogami, Molkówkę etc. Na Hali Gąsienicowej krokusy posadzone w czasie ostatniej wojny przez fotografa zakopiańskiego w ilości kilkudziesięciu sztuk utrzymały się dotychczas.

Po stronie słowackiej Tatr znane są stanowiska z Magury Orawskiej i okolic Orawic, z Holicy (pasmo Szerokiej Jaworzyńskiej), z ujścia dolin Kamienistej, Koprowej i Furkotnej, z Doliny Zimnej Wody, okolic miast: Popradu, Kieżmarku i Smokowca.

Wszystkie niemal tatrzańskie i podtatrzańskie stanowiska — to łąki i polany śródleśne, gdzie odbywa się wypas owiec, nawożenie wpływa bowiem korzystnie na rozwój krokusów.

Jedyne znane — jak dotychczas — tatrzańskie stanowiska krokusa w lesie znajdują się: na Świńskiej Turni nad Doliną Kościeliską na wys. 1240 m i 1280 m, nad potokiem Siwą Wodą w okolicy Korycisk na wys. około 1000 m, oraz na Holicy u górnej granicy lasu na wys. ok. 1500 m. To ostatnie stanowisko jest zarazem jednym z najwyższych w Tatrach, obok stanowiska podanego przez Nyárády'ego na wys. 1600 m z Doliny Zimnej Wody poniżej Pięciu Stawów Spiskich.

Główny ośrodek rozmieszczenia krokusa w Tatrach przypada — jak się wydaje — na krainę regła dolnego, a więc w granicach między 1000 a 1260 m. Górna granica zasięgu pionowego przypada mniej więcej na górną granicę lasu, dolna zaś — według dotychczasowych dat — po północnej stronie Tatr na ok. 750—800 m (wieś Ciche na północ od Gubałówki; okolice Orawic), od południa zaś na ok. 700 m (Poprad), a możliwe, że i jeszcze niżej.

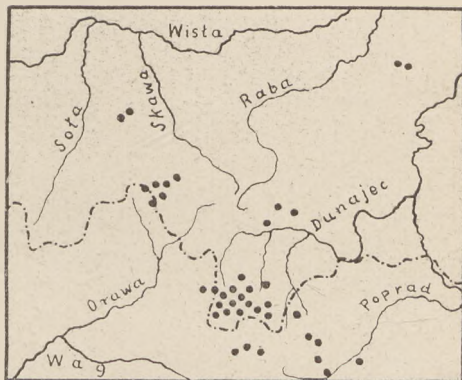
Poza Tatrami krokus spiski występuje na Pilsku, Babiej Górze i w pasmie babiogórskim, w Beskidzie Małym (Leskowiec), w Gorcach (Turbacz, Obidowiec), w okolicy Nowego Targu — wszędzie na łąkach, miejscach trawiastych i polanach, a w Beskidzie Małym także i w zaroślach, młodnikach i na skrajach leśnych. Z tych stanowisk krokus schodzi najniżej na ok. 600—650 m w okolicy Nowego Targu.

Jedyne niżowe stanowisko krokusa znajduje się w okolicy Brzeska w Kotlinie Sandomierskiej. Tu rośnie on nie tylko na polanach, ale także w lasach i w zaroślach. Odosobnione to stanowisko posiada charakter reliktu górskiego. Relikt ten pochodzi z ostatniego okresu glacialnego.

Krokusy zakwitają masowo w okresie przedwiośnia górskiego. Ściślejsze daty kalendarzowe z roku na rok bardzo się zmieniają. I tak np. w r. 1949 pierwsze krokusy na Toporowej Cyrhli zakwitły 3 kwietnia, zaś w r. 1950 pojawiły się one na łąkach cyrhańskich już 22 marca.

Najwcześniej zakwitają niższe, bardziej połogie i wystawione do słońca polany i łąki, potem rozkwit krokusów następuje na coraz wyższych lub bardziej zacienionych hałach. I tak np. pierwsze krokusy w r. 1950 zakwitły na łące przy nowym kościele w Zakopanem i w alpinarium zakopiańskim 17 i 18 marca, na Cyrhli 22 marca, na Hali Kopeńcu i Przysłopie Miętusim 26 marca, na Kalatówkach 29 marca; pełnia kwitnienia na Kirach i Przysłopie Miętusim wypadła na 1—2 kwietnia, a na hałach Przysłopie i Jaworzynie nad Doliną Chochołowską 16 kwietnia krokusy były w całej pełni rozkwitu i w takiej masie, że niemal nie było odstępów między kielichami kwiatowymi, wyrastającymi gęsto jeden obok drugiego.

Nie tak bujnie ukwiecone, lecz również piękne są beskidzkie polany krokusowe. Tam czas kwitnienia — o ile można sądzić z nielicznych w literaturze danych fenologicznych — jest może nieco późniejszy niż w Tatrach. I tak, z Gorców podana była data zakwitania krokusa na 3 maja, z Małego Beskidu między 8 a 15 kwietnia, z okolic Babiej Góry między połową kwietnia a połową maja, zależnie od po-



Ryc. 4. Rozmieszczenie krokusa spiskiego (*Crocus scepusiensis* [Rehm. et Wolf] Borb.) w Polsce.

łożenia miejscowości. Wreszcie na niżu, w lasach okolic Brzeska, kwitną zwykle krokusy w początkach kwietnia.

W ogrodnictwie znane są różne hodowane odmiany krokusa, pochodzące od gatunku *Crocus vernus*; bywają one białe, fioletowe jaśniejsze i ciemniejsze, a także w biało-fioletowe prążki. Hodowany jest także krokus żółty, *C. luteus*, pochodzący prawdopodobnie z Europy południowej, oraz fioletowy *C. sativus*, szafran właściwy, który jedyny z wszystkich krokusów kwitnie w jesieni. To, co laicy nazywają u nas «jesiennymi krokusami» dziko rosnącymi — jest to zimowit jesienny (*Colchicum autumnale* L.).

Z wielkich, pomarańczowych znamion *C. sativus* otrzymuje się po ich wysuszeniu tzw. szafran, używany dawniej jako przyprawa do ciast i innych środków spożywczych, a także stosowany w medycynie.

Zarówno nazwa «krokus» jak i «szafran» są nazwami naukowymi i literackimi. Ludowe nazwy beskidzkie krokusa nie są znane, nazwy góralskie tatrzańskie wyszły już dziś zupełnie z użycia, a szkoda, bo

Ryc. 5. Pełnia kwitnienia krokusów na Polanie Chochołowskiej w Tatrach.

Fot. W. Puchalski.

niektóre były bardzo piękne i stosowne. Najbardziej niegdyś rozpowszechniona góralska nazwa dla krokusów brzmiała: «kieluchy»; w okolicach Olczy i na Krzeptówkach mówiono «fijałki»; Kościelisko i okolice Witowa używały nazwy «tulipanki». Dzisiaj tylko zupełnie



wyjatkowo, bardzo starzy górale pamiętają i używają tych nazw, poza tym wszyscy tubylcy powtarzają za przyjezdnymi nazwę «krokus».

Krokusy tatrzańskie są — obok szarotek i dziewięciśliów — najbardziej niszczone roślina. Zrywa się je masowo na bukiety, choć taki bukiet stoi dzień lub dwa i więdnie, gdy na łące kwiat trwa i do dwóch tygodni. Co gorsza, ludzie nauczyli się wykopywać je razem z bulwkami ogałając w ten sposób całe płaty łąk, jak np. w Jaworzynie i na Kalatówkach. A przecież największe piękno krokusów, najczystszy ich powab i czar leżą właśnie w ich masowym występowaniu. Pojedyncze, rozproszone kwiatki nie dają ani drobnej części tego wrażenia, co widok rozkwiecionej polany.

Krokusy są w Polsce objęte ochroną gatunkową (rozporządzenie Ministra Oświaty z dnia 29 sierpnia 1946, Dz. U. R. P. Nr 70, poz. 384). Dziś grożą surowe kary za ich zrywanie, wykopywanie, sprzedawanie i kupowanie. Niestety, ostatnio zjawilo się dla nich nowe i największe niebezpieczeństwo, a jest nim zaorywanie wielkich obszarów łąk i polan krokusowych. Tak stało się np. na Toporowej Cyrhli, a nawet na Kirze Miętusiej i na Siwej Polanie. Krokus zaorany ginie bezpowrotnie. Możemy żywić nadzieję, że wprowadzenie w życie planu uregulowania na Podhalu gospodarki rolno-hodowlanej, w którym wielkie obszary łąkowe przeznaczono jedynie na wypas owiec i bydła, zapewni krokusowi trwałą byt na Skalnym Podhalu.

Niżej zamieszczamy cztery artykuły odnoszące się do jaskiń w Polsce oraz wybór piśmiennictwa speleologicznego. W podobny, obszerniejszy sposób zamierza Redakcja przedstawiać od czasu do czasu również i inne tematy dotyczące zagadnień ochrony przyrody, które mogą budzić szczególne zainteresowanie w szkole.

RYSZARD GRADZIŃSKI

Powstanie i rozwój jaskiń

Nazwą jaskini określa się dostępną dla człowieka naturalną próżnię w skale, osłoniętą od góry. Jaskiniami nie są więc sztuczne tunele ani też drobne szczeliny i zagłębienia w skałach, mimo że warunki ich powstania były zazwyczaj identyczne z warunkami powstania jaskiń. Geneza jaskiń jest rozmaita, ogromna jednak ich większość zawdzięcza swe powstanie rozwojowi morfologicznemu obszarów krasowych. Dlatego też tę grupę, jako grupę jaskiń krasowych, można

wyróżnić spośród ogółu, gdyż jest ona najbardziej liczna i genetycznie jednolita.

Tworzenie się i rozwój krasu, dla którego jedną z form charakterystycznych są właśnie jaskinie, uwarunkowane jest przede wszystkim rodzajem skały, bowiem jest związane ze specyficznym działaniem wody na tę skałę. Woda działa na skały dwojako, mechanicznie i chemicznie. Mechaniczne działanie wody — erozja — powodowane jest energią kinetyczną wody, jest związane z jej ruchem. Działanie chemiczne polega na rozpuszczaniu i roztwarzaniu skały. Szczególnie mało odporne na działanie chemiczne wody są skały zbudowane z węglanów metali dwuwartościowych, a więc wapień i dolomity. Wapień pod względem chemicznym jest węglanem wapnia (CaCO_3), a dolomit solą podwójną węglanu wapnia i węglanu magnezu ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$).

Węglan wapnia rozpuszcza się w czystej wodzie w temperaturze 15°C w stosunku 1:10.000. Jeżeli jednak woda zawiera dwutlenek węgla (CO_2), wówczas węglan wapnia (CaCO_3), reagując z dwutlenkiem węgla i wodą, przechodzi w kwaśny węglan wapnia $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$, którego rozpuszczalność w wodzie w tych samych warunkach temperatury jest dziesięciokrotnie większa. Podobnie ma się rzecz w przypadku działania wody zawierającej dwutlenek węgla, na węglan magnezu. Woda opadowa zawiera zawsze pewien mały procent dwutlenku węgla i dlatego właśnie działa silnie roztwarzająco na skały wapienne i dolomityczne.

Dzięki temu działaniu woda na obszarach o podłożu zbudowanym z wapieni czy dolomitów, dostając się do szczelin w skale, szybko je poszerza i penetruje wzdłuż nich w głąb skały. Poszerzone w ten sposób szczeliny tworzą system kanałów, które umożliwiają wodzie odpływ w głąb skały. Pociąga to za sobą zjawisko bardzo charakterystyczne dla obszarów krasowych. Mianowicie ta część wody opadowej, która w innym terenie splywa po powierzchni zasilając sieć rzeczną, tu po krótkiej drodze naziemnej dostaje się do podziemnych kanałów i splywa nimi w głąb skały. Również i ta część opadu, która wsiąka w grunt, przepływa prędko do tych kanałów. Wyptywy wody z systemów takich kanałów dają nieliczne, ale za to obfite w wodę źródła, w polskim krasie zwane wywierzyskami. Wyptywy te znajdują się zazwyczaj blisko dna doliny, a w miarę jej pogłębiania przesuwały się ku dołowi. Dzieje się to w ten sposób, że woda toruje sobie drogę, wykorzystując jakieś niżej położone szczeliny, które stopniowo poszerza i tworzy nowy wypływ, zaś wyżej położony, stary, wskutek obniżania się średniego poziomu wody w całym systemie kanałów, przestaje być czynny.

Jednym z największych wywierzysk w Polsce jest wywierzysko Bystrej w Tatrach, w Dolinie Kondratowej. Woda wypływająca z niego

tworzy od razu spory potok. Nieco w górę doliny, powyżej wywiezyska znajduje się w zboczu mała dolinka, kryjąca wejście do Jaskini Bystrej. Wejście to ma charakter głębokiej na kilkanaście metrów studni i jest niewątpliwie starym wypływem, z którego woda wydostała się niegdyś na powierzchnię pod ciśnieniem, odwadniając system korytarzy dzisiejszej jaskini. Dolna część studni i obecnie zalana jest wodą, a dostęp do dalszych partii jaskini możliwy będzie dopiero po jej odpompowaniu.

Pierwsze stadium tworzenia się jaskini krasowej to okres, w którym woda dostaje się do istniejących w skale próżni i szczelin i wypełnia je całkowicie. Woda stagnuje względnie przepływa bardzo powoli. Działanie wody w tym stadium polega przede wszystkim na roztwarzaniu. Zachodzi ono szczególnie intensywnie tam, gdzie skała jest mniej odporna, jak również i tam, gdzie penetrację wody ułatwiają istniejące pęknięcia i szczeliny. Ani erozja bowiem, ani działanie chemiczne wody nie mogą tworzyć kanałów w litej skale; dla rozpoczęcia procesu tworzenia się kanałów wewnątrz skały niezbędna jest obecność pierwotnych, choćby najmniejszych pęknięć lub szczelin, powstałych czy to wskutek ruchów tektonicznych, czy też będących szczelinami warstwowymi i ciosowymi. Kanały, którymi woda dostaje się w głąb skały, tworzą się dlatego najczęściej na płaszczyznach spękań, wzdłuż tych bowiem płaszczyzn woda zaczyna penetrować w skałę. W korytarzach jaskiń, które są takimi właśnie kanałami, zjawisko to możemy obserwować na każdym kroku. Korytarz biegnie wzdłuż widocznej szczeliny, a często na linii przecięcia dwóch płaszczyzn spękań. Rozszerzenia korytarzy i większe komory są zwykle uwarunkowane obecnością w tych miejscach większej ilości szczelin czy pęknięć. W skałach, gdzie warstwowanie skały w stosunku do jej ciosa jest słabo zaznaczone, korytarze tworzą się z reguły na płaszczyznach ciosowych i są rozwinięte w kierunku pionowym; w skałach o dobrze wykształconych płaszczyznach międzywarstwowym korytarze rozwijają się na nich, a więc — jeżeli położenie warstw nie jest zaburzone — na ogół w kierunkach poziomych.

W pierwszym okresie tworzenia się jaskini, okresie działania chemicznego wody, powstają niewielkie, biegnące w różnych kierunkach chodniki i duże komory, wytworzone przez długotrwałe roztwarzanie skały przez wolno przepływającą wodę.

W miarę poszerzania szczelin, w skale rozwija się system kanałów, a woda znajduje z niego ujście. Kanały prowadzące do wypływu są intensywnie poszerzane, co pociąga za sobą zwiększoną szybkość przepływu wody, która zaczyna teraz płynąć w kanałach w określonym kierunku. W stadium tym woda wypełnia jeszcze system kanałów całkowicie; ruch wody w kanałach odbywa się pod ciśnieniem

hydrostatycznym, podobnie jak to ma miejsce w rurach wodociągowych. Znaczący to, że ruch wody może odbywać się na pewnych odcinkach również i pod górę. Wytworzenie się strumieni powoduje, że czynnikiem poszerzania korytarzy, prócz działania chemicznego wody, staje się również jej erozja. Korytarze z tego okresu odzwierciedlają drogę strumieni podziemnych i na przemian to wznoszą się, to znowu opadają.

Rozwój i poszerzanie się kanałów oraz związana z tym zwiększona szybkość przepływu wody powodują to, że woda przestaje wypełniać korytarze całkowicie; ruch jej odbywa się teraz tylko pod wpływem grawitacji, a nie pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego, jak dawniej. Potoki podziemne płyną jedynie po dnie korytarzy jaskiniowych. W biegu ich zdarzają się jednakowoż odcinki, gdzie woda wypełnia korytarz po strop; są to tak zwane syfony, wygięcia korytarza kształtu zbliżonego do litery U. Podziemny strumień, napotkawszy na swojej drodze taką przeszkodę, zalewa dno wygięcia; poziom wody po obu stronach podnosi się aż do chwili, gdy osiągnie wysokość zapory po drugiej stronie i znajdzie możliwość dalszego odpływu. Wówczas rozpoczyna się przepływ wody przez syfon: woda pod ciśnieniem hydrostatycznym w zbiorniku, utworzonym w jednym ramieniu syfona, jest wypychana po drugiej stronie ku górze i przelewa się przez przeszkodę, by dalej znowu odpłynąć swobodnie po dnie.

Stałe poszerzanie korytarzy wiodących do otworu wypływowego oraz przenikanie wody szczelinami i tworzenie się kanałów w coraz to głębszych częściach skały daje w konsekwencji stałe, powolne opadanie średniego poziomu wody w całym systemie korytarzy. Piętro zalanych całkowicie wodą korytarzy zstępuje coraz niżej, a w górze płyną tylko po dnie korytarzy potoki; wyżej jeszcze tworzy się partia zupełnie suchej jaskini.

Większość polskich jaskiń ma charakter takich właśnie już całkowicie suchych korytarzy i komór. Jedynie tylko w Tatrach spotyka się jaskinie, których górne piętra są już osuszone i dostępne dla człowieka, a w dolnych ich partiach płynie jeszcze woda, wymywając w skałę wciąż nowe kanały. Do takich właśnie jaskiń należą wspomniana już Jaskinia Bystrej oraz Jaskinia Kasprowa Niżnia i pod Pisaną. W kilku innych grotach tatrzańskich znajdują się liczne jeziorka i być może, że w niezbadanych częściach tych grot istnieją strumienie płynącej wody.

Prócz wapieni i dolomitów skałą, w której tworzą się jaskinie krasowe, jest jeszcze gips. Działanie chemiczne wody na gips polega wprawdzie nie na roztwarzaniu, jak to ma miejsce w przypadku wapienia czy dolomitu, lecz tylko na rozpuszczaniu. Rozpuszczalność jednak gipsu jest blisko o połowę większa niż kwaśnego węgla wapnia. Dlatego też jaskinie w gipsach powstają w krótkim stosunkowo

czasie, ale też i szybko zostają zniszczone. Ładne przykłady takich jaskiń można znaleźć na obszarze krasu gipsowego nad Nidą.

Okres tworzenia się jaskini kończy się z chwilą ustąpienia z niej wody. Proces osadzania zyskuje całkowitą przewagę nad rozszerzaniem; zaczyna się okres wypełniania jaskini przez namulisko i utwory naciekowe. Już w czasie rozpuszczania skały przez wodę zawarte w niej nierozpuszczalne części ilaste i żelaziste oraz inne zanieczyszczenia dają gliniasty osad, którego zaleganie jednak w większych ilościach na dnie korytarzy uniemożliwia przepływająca przez nie woda. Dopiero po jej ustąpieniu dno jaskini zaczyna zapełniać tworzące się namulisko. Składnikami jego, pochodzenia miejscowego są, prócz wyżej wspomnianej gliny, bloki skały oraz utwory naciekowe lub ich odłamki, a wreszcie pył wapienny, będący produktem wietrzenia. Bloki skały są zazwyczaj ostrokanciaste i dostały się do namuliska przez odpadnięcie ze stropu lub ze ścian. Największa ich ilość znajduje się w miejscach, gdzie sięgał wpływ czynników atmosferycznych, przede wszystkim zamrozu, i gdzie wskutek tego proces wietrzenia mechanicznego był najbardziej intensywny. Otoczaki skały spotykane w namulisku pozwalają stwierdzić, że tworzyło się ono w okresie, gdy korytarze były jeszcze całkowicie lub częściowo zalane płynącą wodą.

Składniki namuliska pochodzące z zewnątrz są rozmaite; podobnie rozmaity jest sposób, w jaki zostały przetransportowane do wnętrza jaskini. Woda wpływająca do jaskini z powierzchni osadza wszelkiego rodzaju materiały aluwialne, otoczaki, żwir, piasek, glinę oraz szczątki roślinne i zwierzęce. Stożki podobnego materiału gromadzą się pod pionowymi otworami, wychodzącymi na powierzchnię.

Po ustąpieniu z jaskini strumieni, woda występuje tu tylko w postaci kropeł kąpiących ze stropu lub sączących się po ścianach. Jest to woda pochodzenia opadowego, która dostaje się tutaj przeciekając z powierzchni. W czasie przepływu przez skałę wapienną nasycza się ona kwaśnym węglanem wapnia. Z chwilą przedostania się do korytarza jaskini czy też do większej szczeliny, woda zaczyna parować, dwutlenek węgla częściowo się ulatnia, a roztwór staje się przesycony, przy czym równocześnie jego równowaga chemiczna zostaje zaburzona. Kwaśny węglan wapnia przechodzi z powrotem w węglan wapnia, a ponieważ rozpuszczalność tego ostatniego jest dziesięciokrotnie mniejsza, nadmiar jego wytrąca się w postaci kryształków kalcytu. W przypadku kropli zawieszonych u stropu, dokoła niej tworzy się cieniutki pierścień kryształków. Nowe krople, wypływające na stropie w tym samym miejscu, powodują dalsze osadzanie się kryształków, co w rezultacie daje wydłużenie się rurki. Rurki takie z istniejącymi wewnątrz kanalikami mogą dochodzić do metrowej prawie długości i są pospolicie zwane «makaronami». Są one charakterystyczne dla początkowej

fazy tworzenia się nacieków i spotyka się je w wielu jaskiniach. Bardzo ładne okazy makaronów znajdują się w Jaskini Bystrej w Tatrach, a z okolic Krakowa znamy je z jaskiń: Wierchowskiej, Raclawickiej i innych.

Z biegiem czasu dochodzi do zatkania się wewnętrznego kanalika w makaronie. Węglan wapnia wytrąca się teraz z wody spływającej po powierzchni rurki w dół. Powoduje to jej pogrubienie; w ten sposób tworzą się szerokie u nasady, a zwężające się ku dołowi sople — stalaktyty. Na ich przełamanie można zwykle zaobserwować ślad otworu, który jest niczym innym, jak tylko resztką wewnętrznego kanalika makaronu, na którym powstał stalaktyt.

Kropłe wody spadające na dno i osadzające tam węglan wapnia powodują tworzenie się słupów naciekowych, zwanych stalagmitami. Wskutek rozprysku wody stalagmity są na ogół szersze od stalaktytów, a w środku mają niewielkie wgłębienie w miejscu, gdzie padają kropłe wody. W przekroju stalagmity różnią się od stalaktytów brakiem śladu po pierwotnym kanaliku. Narastanie ku górze stalagmitów i wydłużanie się ku dołowi stalaktytów doprowadzić może do ich zrośnięcia się w jeden słup, który sięga od dna po strop jaskini.

Ściekanie kropeł po pochyłym stropie jest przyczyną powstawania nacieków posiadających wygląd falistych zasłon. Nacieki w postaci kamiennych wodospadów i rozmaitych form skorupowych, które pokrywać mogą nieraz całe dno jaskini, tworzą się wskutek ściekania wody po ścianach i po dnie. Takie jednolite skorupy świadczą o okresie silniejszego przeciekania wody z powierzchni, a więc prawdopodobnie o okresach bardziej wilgotnego klimatu.

O pięknie jaskiń, a tym samym o ich atrakcyjności dla ogółu decydują przede wszystkim nacieki. Ich dziwaczne kształty: fantastyczne słupy, rozmaitej wielkości sople, girlandy długich makaronów czy wijących się zasłon, zastygłe jakby wodospady — wszystko to nadaje jaskini charakter wspaniałego, podziemnego, bajkowego pałacu. Nic też dziwnego, że rokrocznie tłumy turystów zwiedzają za granicą słynne, przepiękne naciekami Jaskinie Bielskie i Demenowskie w Czechosłowacji, jugosłowiańską Postojnę czy też węgierską Baradłę.

Polskie jaskinie nie są tak rozległe i nie zawierają tyle i tak pięknych nacieków. Nie są też one tak efektownie udostępnione i oświetlone jak tamte, ale może dlatego właśnie wywierają na zwiedzającym niezapomniane wrażenie, gdy nagle wydobędzie je z mroku światło latarki. Piękne nacieki posiada z polskich grot Jaskinia Raclawicka, ładne ich formy można znaleźć na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej w jaskiniach Wierchowskiej Górnej i Nietoperzowej, w jaskini w Trzebniowie, a także w Grocie Mroźnej w Tatrach.

Niestety, właśnie nacieki, te naturalne skarby jaskiń, są narażone najbardziej na zniszczenie. Pokrywają je mnóstwem napisów i łamią niekulturalni zwiedzający, eksploatuje się je jako kalcyt dla celów przemysłowych. W ten właśnie sposób została całkowicie ogołociona z nacieków jedna z jaskiń położonych w okolicy Olsztyna. Od dawna była ona znana i zwiedzana; uważano ją niegdyś za najpiękniejszą w Polsce. Turyści rozpoczęli łamanie nacieków zabierając co piękniejsze jako pamiątki. Śladem ich poszła ludność miejscowa. Dopiero jednk eksploatacja kalcytu prowadzona na tym terenie dokonała dzieła całkowitej dewastacji jaskini. Pokrywy naciekowe na ścianach i na dnie, stalaktyty i stalagmity zostały do wysokości kilku metrów wyłamane; zachowały się tylko na stropie w postaci ułamanych sopli. Z nacieków, z piękna których słyęła kiedyś grotta, dziś nic już właściwie nie pozostało. Owoc wielowiekowej, misternej działalności kropel wody zniszczył człowiek w ciągu kilkunastu lat.

Oprócz jaskiń krasowych istnieje jeszcze cały szereg innych typów jaskiń, zawdzięczających swe powstanie rozmaitym czynnikom. Specjalne wśród nich miejsce zajmują te, które tworzyły się równocześnie z powstawaniem skały macierzystej. Są to tak zwane jaskinie pierwotne. Najczęściej są to próżnie wśród zastygłych potoków lawowych. Wytworzyły się one w ten sposób, że spod zakrzepłej już na powierzchni skorupy wypłynęła płynna jeszcze lava z głębszej partii potoku.

W Polsce mieliśmy dwie jaskinie pierwotne, obie dziś już zniszczone. Pierwszą z nich była jaskinia w słodkowodnej martwicy wapiennej w dolinie Zdolskiego Potoku (Raclawki). Powstała ona zapewne w ten sposób, że wytrącająca się substancja wapienna oblała zwałisko roślin i naniesionego przez potok materiału. W ten sposób zachowała się istniejąca gdzieś pod tym zwałiskiem próżnia. W czasie eksploatacji martwicy dla potrzeb pobliskiej wsi odsłonięto w jednym z łomów wejście do tej długiej na około 5 m, szerokiej na 2 i na tyleż m wysokiej komory. Ściany jej były pokryte dużymi naciekami wapienymi. Niepowstrzymane w porę dalsze wybieranie skały doprowadziło do zupełnego zniszczenia tej niezwykle ciekawej, jeżeli chodzi o genezę, i ze wszech miar zasługującej na ochronę jaskini.

Druga nasza jaskinia pierwotna leży w Nowej Górze koło Krzeszowic. Dzisiaj została ona przerobiona na piwnicę — skład materiałów dla znajdującego się tam kamieniołomu. Jaskinię w stanie pierwotnym można było oglądać jeszcze parę lat temu. Jest ona próżnią w pokrywie porfirowej, która w tym miejscu liczy kilkanaście metrów miąższości. Wejście zostało prawdopodobnie odsłonięte przy łamaniu porfiru; było ono wąskie lecz wysokie i prowadziło do pierwszej komory, wysokiej na 4 m i na tyleż m szerokiej, a długiej około 7 m.

Dalej w głębi leżała druga komora, znacznie od pierwszej mniejsza. Problem powstania samej jaskini jest bardzo interesujący ze względu na fakt, że jaskinie pierwotne tego typu tworzyły się raczej w potokach, a nie w pokrywach lawowych. Najprawdopodobniej powstała ona wskutek zalania przez rozprzestrzeniającą się pokrywą lawową istniejącego wtedy źródła, z którego wydobywająca się para dała w plastycznej jeszcze skale rodzaj dużego pęcherza gazowego.

Inny rodzaj jaskiń stanowią jaskinie szczelinowe. Powstanie swe zawdzięczają one utworzeniu się w czasie ruchów tektonicznych, pęknięć i uskoków. Wałące się do szczelin głazy klinowały się w nich na różnych poziomach tworząc w ten sposób cały szereg kondygnacji. Po okresie tektonicznego tworzenia się takiej jaskini dalszy proces jej poszerzania odbywa się głównie dzięki wietrzeniu skały. Wszystkie nasze jaskinie w Beskidach to właśnie jaskinie szczelinowe, utworzone w piaskowcach. Najbardziej typową z nich jest jaskinia w Bukowcu koło Ciężkowic; obejmuje ona długi na 170 m system korytarzy, rozwinięty na dwóch równoległych do siebie szczelinach.

Procesy denudacyjne, działające na powierzchni, powodują stałe zmniejszanie się nadkładu powyżej korytarzy jaskini. Skała wskutek wietrzenia staje się coraz mniej wytrzymała, w wyniku czego strop zaczyna się zapadać. Najpierw zapadają się duże komory i korytarze położone najbliżej powierzchni, potem inne części jaskini. Pozostaje jeszcze tylko namulisko, ale i ono z czasem zostaje odsłonięte i zdenudowane. W ten sposób dobiega kresu naturalny cykl rozwoju jaskini.

Temperatura wnętrza groty jest zazwyczaj zbliżona do średniej rocznej temperatury okolicy. Zdarzają się jednak jaskinie, gdzie jest ona niższa. Przyczyną tego jest zazwyczaj położenie otworu wejściowego. Jeżeli znajduje się on wyżej niż reszta jaskini, wewnątrz jej wypełnia się w zimie masą zimnego powietrza, które następnie stagnuje tam przez cały rok, bardzo powoli się ocieplając. Inną przyczyną niskiej temperatury panującej w jaskini może być silny przewiew i związane z tym intensywne parowanie.

W zimie we wszystkich jaskiniach w korytarzach, do których sięga działanie mrozu, tworzą się nacieki lodowe, z kształtu przypominające nacieki kamienne, lecz znacznie od nich większe. Rzeczą godną uwagi jest widoczna krystaliczna budowa lodu tworzącego te formy. Lód zachowuje się w jaskiniach często do późnego lata, szczególnie tam, gdzie istnieją odpowiednie po temu warunki. W grotach położonych na znacznej wysokości (gdzie średnia roczna temperatura jest niska, a nocami panują często przymrozki) lód zachowuje się przez cały rok. Taki przypadek zachodzi w Grocie Lodowej w Ciemniaku w Tatrach, gdzie gruba pokrywa lodowa wypełnia stale główny

korytarz jaskini. W jaskiniach: Zimnej w Tatrach i Zimnej Dziurze w Beskidzie Wyspowym lód zalega często do późnego lata.

Grotty lodowe, kryjące w ciągu całego roku duże masy lodu, są zjawiskiem rzadkim, do swego utworzenia potrzebują bowiem specyficznych warunków. Budzą one więc duże zainteresowanie wśród naukowców, a zarazem dzięki bogactwu i pięknu form lodowych są wielką atrakcją turystyczną. Nacieki lodowe bardzo łatwo jest zniszczyć, a mała nawet zmiana w morfologii jaskini wywołana przez człowieka może spowodować ich zanik. Jaskinie lodowe zasługują więc na pełną ochronę, a wszelkie prace związane z ich udostępnieniem muszą być starannie przemyślane.

KAZIMIERZ KOWALSKI

Znaczenie naukowe i ochrona jaskiń polskich

Przyroda rzadko sama daje człowiekowi okazję przeniknięcia w głąb ziemi. Zazwyczaj procesy odbywające się we wnętrzu skał musimy mozolnie odgadywać na podstawie zjawisk powierzchniowych. Wyjątkiem jednak od tej reguły są jaskinie. Tutaj to obserwować można naocznie niszczyielską i twórczą pracę wody w jej drodze od powierzchni do źródeł: roztworzenie skał wapiennych, tworzenie rzek i jezior podziemnych, wreszcie formowanie największej ozdoby jaskiń — nacieków.

Znaczenie naukowe, a nawet tylko geologiczne jaskiń nie polega jednak wyłącznie na ich osobliwościach hydrograficznych i naciekach. Wiadomo, że z chwilą gdy jaskinia znajdzie się powyżej poziomu krążenia wód krasowych, a więc jest już sucha i komunikuje się mniej lub więcej szerokim otworem z powierzchnią ziemi, zaczyna w niej dominować proces osadzania namuliska. Na skalnym jej dnie gromadzą się — warstwa po warstwie — w ciągu długich tysiącleci produkty wietrzenia ścian i stropu: gruz i glina krasowa, osady przyniesione przez wodę i wiatr, skorupy naciekowe i inne. Charakter tych warstw może dużo powiedzieć uczonemu o warunkach, w jakich powstawały. A więc np. warstwa nacieku wskazuje na okresowe zwiększenie się wilgotności klimatu, warstwa glinki nawianej (lessu) jest dowodem, że w tym czasie zbliżało się od północy czoło lądolodu.

Jaskinie zawsze stanowiły i stanowią nadal dogodne schronienie dla zwierząt, zwłaszcza drapieżnych, a także dla prymitywnego człowieka. Toteż namuliska jaskiniowe są zwykle przepelnione kośćmi zwierząt, często też kryją zabytki po człowieku przedhistorycznym.

W naszych jaskiniach bardzo są liczne szczątki fauny plejstoczeńskiej, czyli żyjącej w epoce lodowej. Pochodzenie ich może być różne: mogą to być kości drapieżników, które miały schronienie w jaskiniach i tam ginęły (niedźwiedź jaskiniowy, lew, hiena, wilk), kości ich zdobywcy takiej, jak konie, antylopy suhaki, jeńcie olbrzymie, — wreszcie kości te mogą być resztkami uczt człowieka paleolitycznego, który polował wówczas na mamuta, nosorożca włochatego, 'osia i inne. Często też spotyka się w namuliskach jaskiniowych warstwy kości drobniejszych ssaków: lemingów, skoczków, szczekuszek (*Ochotona*) i pardw, charakterystycznych ptaków tundry. Warstwy te zawdzięczają swe powstanie socom, które chętnie chronią się w jaskiniach w pobliżu otworu. Sowy, jak wiadomo, zwracają niestrawione części zdobywcy jako tzw. wypluwki.

Najwyższe pokłady namulisk jaskiniowych kryją też oczywiście kości zwierząt ze współczesnej epoki geologicznej tj. holocenu. Są to szczątki niedźwiedzia brunatnego, lisa, wilka, borsuka, sarny, jelenia, dzika, a także zwierząt domowych. Kości przyniesione przez człowieka poznać można po tym, że są często połupane dla wydobycia szpiku lub opalone w ogniu.

Specjalnie cenne dla nauki są wyroby ludzkie, znajdujące w namuliskach. Człowiek chronił się w jaskiniach we wszystkich okresach swej historii, jak chroni się niekiedy jeszcze i dziś, toteż określenie «człowiek jaskiniowy», które pokutuje do dziś dnia w prasie i w niektórych książkach, jest niesłuszne: przecież także w czasach najdawniejszych zamieszkiwał człowiek ogromne obszary pozbawione jaskiń. W jaskiniach jednak możliwości zachowania śladów człowieka były daleko większe niż na otwartych stanowiskach i dlatego częściej je tam spotykamy. Niekiedy w szeregu kolejnych warstw namuliska znajdujemy popioły ognisk z różnych okresów, a dookoła kości zwierząt łownych, narzędzia krzemienne i kościane, w późniejszych zaś okresach skorupy naczyń i wreszcie wyroby metalowe. Pośród popiołów ognisk trafiają się węgielki drzewne, według których oznaczyć można gatunek drzewa używanego do palenia. Pozwała to wysnuć ciekawe wnioski co do roślinności i klimatu, jaki panował w czasie powstawania tej warstwy namuliska. I tak np. w Jaskini Ciemnej w Ojcowie w ognisku paleolitycznym znaleziono resztki dębu, w ognisku z późniejszego okresu paleolitu w Jaskini Nietoperzowej węgielki modrzewia polskiego i limby.

Najważniejsze dla nauki są jaskiniowe zabytki ludzkie z okresu paleolitu, czyli starszej epoki kamiennej, przypadającej na plejstocen (epokę lodową). Od neolitu — młodszej epoki kamiennej — człowiek zna już rolnictwo i dlatego osadnictwo ludzkie skupia się odtąd na terenach urodzajnych we wsiach złożonych z ziemianek lub chat.

Jaskinie położone zwykle na terenach skalistych, nie nadających się pod uprawę, odwiedzane bywały tylko przygodnie w czasie polowań lub służyły za schronienie w niespokojnych okresach wojen i najazdów. Podobnie było i w epokach metali.

Z nastaniem czasów historycznych nie ustaje zainteresowanie człowieka jaskiniami. Służą one nadal za schronienie w czasie najazdów, np. tatarskich, jak zresztą służyły i w ostatnich latach w czasie okupacji hitlerowskiej. Niekiedy ukrywano w nich skarby, a znacznie częściej szukano ich, rozkopując namuliska. Działalność poszukiwaczy skarbów specjalnie żywa była w Tatrach, gdzie do ostatnich czasów poszukiwali górale «zbójnickich pieniędzy», ukrytych w podziemiach. Pamiątką tych poszukiwań są rysunki i napisy na ścianach datujące się niekiedy z XVII w. Poza skarbami szukano też w jaskiniach kości kopalnych, uważanych za cenne lekarstwo. Znajdywanie tych kości było zapewne podstawą do legend o smokach, które za swą siedzibę obrały jaskinie (Smocza Jama na Wawelu). Z każdą niemal jaskinią wiąże lud podania o zaklętych skarbach, smokach i zbójcach.

Łatwo zrozumieć, że jaskinie mogły oddziaływać silnie na wyobraźnię ludu. Zaraz za otworem grotu zaczyna się bowiem inny świat, groźny dla człowieka i niepodobny zupełnie do zewnętrznego. Podczas gdy na zewnątrz świeci słońce — wewnątrz jaskini tonie nieprzerwanie w głębokiej ciemności. Tu — zieleń roślin, błękitne niebo i śpiew ptaków, tam — nawisłe groźnie nad głowami sklepienie, martwota głazów i wieczna cisza przerywana tylko monotonnym kapaniem kropel deszczu podziemnego. Na pozór wewnątrz jaskini wydaje się nam zupełnie martwe, pozbawione wszelkiego życia organicznego. Bliższe zbadanie wykazuje jednak, że tak nie jest, że i tu, w tych niezwykłych warunkach potrafią bytować organizmy żywe, specjalnie do nich przystosowane.

Dla roślin zielonych wewnątrz jaskiń jest niedostępne. Do ich rozwoju konieczne jest światło słoneczne, umożliwiające syntetyzowanie materii organicznej, toteż granica światła jest dla nich ostatecznym kresem występowania. Ponieważ jednak wymagania świetlne różnych roślin są różne, tworzy się poza otworem jaskini charakterystyczny układ strefowy: najpłycej sięgają rośliny kwiatowe, nieco głębiej paprocie, jeszcze dalej mchy, wreszcie minimalną nawet ilością światła zadowolające się glony, zwłaszcza sinice. W głębi jaskini bytować mogą jedynie grzyby rozwijające się na butwiejącym drewnie, na martwych owadach, na guanie nietoperzy. Głębokie części jaskiń są więc środowiskiem skazanym na dowóz materii organicznej z zewnątrz. Głównym jej źródłem są szczątki roślinne, przyniesione przez wodę i kał nietoperzy.

W przeciwieństwie do flory, fauna jaskiń bynajmniej nie jest uboga. Ubóstwo pokarmu wynagradza zwierzętom jaskiniowym wysoka wilgotność i stała temperatura, a także zmniejszona konkurencja ze strony form wymagających światła. Na faunę jaskiń składają się gatunki, które przebywają w podziemiach tylko okresowo lub trafiają tam przypadkowo i nie znajdują warunków dla dalszego bytowania (troglökseny), takie które żyją wprawdzie stale i dobrze się rozwijają w jaskiniach, ale występują także poza nimi, w zbliżonych środowiskach, jak np. pod korą drzew, pod kamieniami, w glebie (troglófile) i wreszcie te gatunki, które przystosowały się tak dalece do środowiska jaskiniowego, że w innych warunkach rozwijać się nie mogą (troglóbie). Zwierzęta troglófilne, a zwłaszcza troglóbiotyczne, wykazują szereg wspólnych przystosowań do osobliwych warunków, w jakich żyją. Oczy ich zwykle są zredukowane lub zanikłe, a brak ich rekompensuje silny rozwój organów dotyku. Skóra pozbawiona jest pigmentu, cienka, środowisko bowiem nasycone jest parą wodną i odpada potrzeba ochrony przed zabójczymi promieniami słońca. U zwierząt jaskiniowych zanika sezonowość rozrodu, bo przez cały rok żyją one w jednakowych warunkach.

Wśród fauny jaskiniowej, rozwiniętej najbogaciej w krajach ciepłych a w Europie w obszarze śródziemnomorskim, spotyka się cały szereg reliktywów systematycznych tj. form należących do dawnych grup zwierzęcych, na powierzchni dziś zupełnie lub prawie zupełnie wymarłych. Częste są też w jaskiniach relikty geograficzne — gatunki niegdyś szeroko rozprzestrzenione, które potem wyparte zostały ze swego zasięgu na powierzchni, a utrzymały się tylko w oderwanych stanowiskach jaskiniowych. Znajomość fauny jaskiniowej pozwala więc niekiedy na prześledzenie genezy i rozwoju współczesnej fauny danego obszaru.

Na specjalną uwagę wśród zwierząt spotykanych w jaskiniach zasługują nietoperze. Pokarm zdobywają one poza jaskiniami, spędzają w nich jednak okres dnia, a zwłaszcza zimę, kiedy to gromadzą się niejednokrotnie w wielkich koloniach. Kał nietoperzy stanowi, jak wspomniano, ważne źródło pokarmu dla zwierząt jaskiniowych, a w wielkich jego nagromadzeniach żyją gatunki guanofilne, związane ściśle z tym środowiskiem. Wiadome jest, jak bardzo pożytecznymi zwierzętami są nietoperze przez niszczenie ogromnych ilości szkodliwych owadów, m. in. komarów roznoszących malarię. Dlatego też ochrona nietoperzy w jaskiniach, gdzie wielkie ich skupienia łatwo mogą być zniszczone, ma specjalne znaczenie nie tylko naukowe lecz i praktyczne. W Stanach Zjednoczonych A. P. próbowano nawet przez budowę specjalnych wież stworzyć dogodne schronienia dla nietoperzy po to, by sprowadzić je w okolice, w których dawała się we znaki kłę-

ska moskitów. Próby te dały niewielkie wyniki, gdyż nie łatwo jest naśladować naturalne warunki, jakich nietoperze wymagają dla zimowania. Tym bardziej przeto należy chronić je w ich naturalnych siedliskach.

Z dotychczasowego krótkiego przeglądu widać wyraźnie, jak wielkie wartości naukowe mogą kryć jaskinie. Nie tylko jednak naukowcy interesują się nimi. Na każdym człowieku odczuwającym piękno przyrody, widok nacieków o nieskończonej różnorodności kształtów, utworzonych tysiącletnią pracą kropli wody, widok nieruchomych, błękitnych jeziorek wśród czarnych głazów jaskini czy wreszcie bogactwo form jaskiń lodowych wyrzucić muszą niezapomniane wrażenie. Rozwinęła się więc turystyka jaskiniowa, trudna wobec różnorodnych przeszkód z jakimi spotyka się człowiek przy przebywaniu podziemnych przestrzeni, ale dająca niezwykle i silne emocje. Największe wrażenie czyni oczywiście na zwiedzającym jaskinia nienaruszona, nieknięta stopą ludzką. Częste zwiedzanie musi jednak z konieczności powodować niszczenie jaskini, toteż lepiej jest niektóre, specjalnie piękne grotty przystosować do potrzeb masowej turystyki przez wykonanie w nich chodników, schodów, oświetlenia elektrycznego. Takie udostępnione jaskinie, np. Demenowskie w Słowacji, Macocha na Morawach, Postojna koło Triestu lub Carlsbad Cave w Stanach Zjednoczonych zwiedzane są corocznie przez setki tysięcy turystów, a tym samym nabierają poważnego znaczenia ekonomicznego.

Jeden rzut oka na mapę geologiczną Polski przekona nas, że nie może ona być bogata w jaskinie. Całą środkową i północną część naszego kraju pokrywają syckie utwory plejstoceny, w których jaskinie tworzyć się nie mogą. Jedynie w górach i w pasie wyżyn ukazują się na powierzchni skały starsze, ale znaczna część z nich nie ulega krasowienu i nie zawiera jaskiń zupełnie, lub też bardzo nieliczne.

Największą grupę jaskiń w Polsce znajdujemy na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej. Główny zrąb tej wyżyny tworzą wapienie z okresu jurajskiego, od dawna silnie krasowiejące. Na ich terenie znaleziono dotąd ponad 500 zagłębień skalnych, mniejszych i większych, wśród nich zaś kilkadziesiąt większych jaskiń. Specjalnie bogatą w jaskinie jest południowa część Wyżyny, szczególnie zaś okolice Ojcowa. W Wierchowiu pod Ojcowem znajduje się największa jaskinia Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej — Wierchowska Górna, której korytarze liczą 640 m długości. Niedaleko niej, w Dolinie Bętkowskiej, leży Jaskinia Nietoperzowa, druga z rzędu co do wielkości (długość korytarzy 376 m), a sławna z powodu wielkich ilości nietoperzy nocków dużych (*Myotis myotis*), które do niedawna ją zamieszkiwały. W samym Ojcowie na uwagę zasługuje m. in. Jaskinia Ciemna, kryjąca najstarsze zabytki ludzkie w Polsce, Jaskinia Łokietka, z którą związana jest legenda

o tym królu, Jaskinia Zbójcka z ładnymi naciekami i inne. Dalej ku zachodowi mamy Jaskinię Raclawicką, dzięki niedostępności dobrze jeszcze zachowaną i kryjącą szereg osobliwości podziemnego świata.

Środkowa część Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej zawiera mniej jaskiń niż południowa i dopiero pod Częstochową, w okolicy miasteczka Olsztyna znajdujemy godne uwagi groty. Niegdyś najpiękniejsza z nich Jaskinia Olsztyńska uległa niestety dewastacji, — obok jednak zachowała się jeszcze w stanie niezniszczonym trudno dostępna, piękna i interesująca Jaskinia Koralowa. Także w Zielonej Górze pod Częstochową znajduje się jaskinia z pięknymi naciekami.

Wszystkie niemal jaskinie Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, prócz jedynej Jaskini w Kryspinowie (Kowalski, 1946) leżą poza zasięgiem wód gruntowych, nie zawierają więc strumieni ani jeziorok. Nie ma w nich już procesów wymywania skały, odbywa się natomiast osadzanie namuliska i tworzenie nacieków. Niestety, nacieki te od dawna ulegają niszczeniu i dlatego dziś zachowały się tylko ich szczątki. Jedyne trudno dostępne jaskinie kryją te wspaniałe dzieła przyrody.

Namuliska jaskiń Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, a przede wszystkim okolic Krakowa i Ojcowa od dawna już przyciągały uwagę uczonych. Już od 1870 r. archeolog Jan Zawisza rozpoczął badania w kilku jaskiniach a zwłaszcza w grocie pod wsią Wierzchowiem, którą nazwał Mamutową. Dostarczyła ona wspaniałych zabytków paleolitycznych, m. in. wyrobów z zębów mamuta oraz mnóstwa kości zwierząt plejstoceńskich. W późniejszych latach dużą ilość jaskiń zbadali Gotfryd Ossowski i S. J. Czarnowski. W latach międzywojennych niewielkie jedynie prace wykopaliskowe prowadzili S. Krukowski i L. Kozłowski, a ostatnio L. Sawicki. Większość tych badań miała niestety charakter fragmentaryczny, obejmowały one tylko górne warstwy namuliska lub małe jego wycinki. Ponadto dawniejsi badacze nie wyróżniali dość dokładnie warstw namuliska i mieszały w ten sposób zabytki pochodzące z różnych okresów czasu. Niemniej jednak badania ich przyniosły ogromny materiał do poznania fauny epoki lodowej i najdawniejszych dziejów człowieka w Polsce.

Pomimo że mamy podstawy do przypuszczeń, iż większość jaskiń Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej powstała przed epoką lodową w czasie trzeciorzędu, to jednak nie spotyka się w ich namuliskach kości zwierząt trzeciorzędowych. Jedyne w dwóch miejscach, a mianowicie w Węzłach pod Działoszynem i w Podlesicach koło Kroczyca natrafiono na trzeciorzędowe namuliska jaskiń z licznymi kośćmi zwierząt. W obu przypadkach jaskinie, w których te kości się gromadziły, uległy zniszczeniu, a zachowały się jedynie same namuliska. Za to fauna plejstoceńska znana jest z wszystkich prawie badanych jaskiń. Dominuje w niej niedźwiedź jaskiniowy (*Ursus spelaeus*), który występuje tak

licznie, że w samej Jaskini Nietoperzowej w czasie przekopywania części namuliska znaleziono około 1000 jego kłów. Prócz niedźwiedzi spotyka się w jaskiniach rosomaka (*Gulo gulo*), wilka (*Canis lupus*), pieśca (*Alopex lagopus*), hienę jaskiniową (*Hyaena spelaea*), lwa jaskiniowego (*Felis leo* var. *spelaea*), mamuta (*Elephas primigenius*), nosorożca włochatego (*Rhinoceros tichorhinus*) i wiele innych zwierząt bądź wymarłych dziś, bądź żyjących jeszcze na dalekiej północy. Nie ulega wątpliwości, że zwierzęta te żyły w różnych klimatach, w różnych okresach epoki lodowej. Na zasadzie dotychczasowego stanu badań nie można jednak jeszcze ustalić szczegółowej stratygrafii fauny plejstocenijskiej.

Razem z fauną dyluwialną spotyka się zabytki człowieka paleolitycznego. Jak już wspomniano, najstarsze zabytki ludzkie w Polsce odkryto w Jaskini Ciemnej w Ojcowie. Są to narzędzia krzemienne, pochodzące ze starszego paleolitu, z tzw. okresu mustierskiego. Podobne zabytki znamy też z jaskini zwanej «nad Galoską» w Piekarach. Młodszy paleolit, przypadający na końcową część epoki lodowej, pozostawił w jaskiniach liczniejsze zabytki. Znamy je z jaskiń Mamutowej, Nietoperzowej i innych. W Jaskini Maszyckiej pod Ojcowem znaleziono bardzo bogaty zespół zabytków z okresu madaleńskiego u schyłku paleolitu, a wśród nich zdobione wyroby kościane, pierwsze ślady sztuki w Polsce.

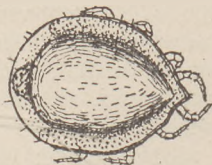
Chociaż wnętrza jaskiń Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej dzięki stosunkowo wysokiej, bo około 7°C w ciągu całego roku wynoszącej temperaturze, stanowią korzystne środowisko dla rozwoju fauny jaskiniowej, to jednak nie znajdujemy w nich prawie zupełnie gatunków troglobiotycznych. Przyczyn tego szukać należy w geologicznej przeszłości tego obszaru: w czasie największego zlodowacenia był on pokryty całkowicie lodowcem skandynawskim, który zniszczył dawniejszą faunę. Dopiero po ustaniu zlodowacenia opustoszałe jaskinie zasiedlone zostały ponownie, zaludniły je jednak zwierzęta troglofilne, mogące się łatwo rozprzestrzeniać, bo żyjące w różnych środowiskach na powierzchni. Jedynym wyjątkiem jest tu małeńki owad bezskrzydły *Mesogastrura ojcowiensis*, występujący w guanie nietoperzy w Jaskini Nietoperzowej. Jest on endemizmem tej jaskini, to znaczy poza nią nigdzie nie został znaleziony. Niestety, los jego jest obecnie poważnie zagrożony, bo liczna do niedawna kolonia nocków dużych opuściła ostatnio tę jaskinię, zapewne wskutek płożenia i tępienia przez zwiedzających.

Troglofilna fauna wnętrza jaskiń ojcowskich składa się głównie ze skoczogonków (*Collembola*) należących do gatunków *Onychiurus armatus*, *Heteromurus nitidus*, *Arrhopalites pygmaeus*. Poza nimi występuje tu biały pajęczek *Porrhoma egeria*, a w nagromadzeniach kału

nietoperzowego gatunki guanofilne: roztocze z rodzaju *Uropoda*, larwy much np. *Trichocera maculipennis* i in. Nietoperze kryjące się w jaskiniach — to najczęściej podkowce mniejsze (*Rhinolophus hipposideros*), wiszące zawsze oddzielnie i otulone szczelnie błonami lotnymi, nogki



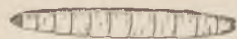
Ryc. 6. Owad bezskrzydły — *Mesogastura ojcoviensis*, endemit Jaskini Nietoperzowej. Powiększony 30-krotnie.



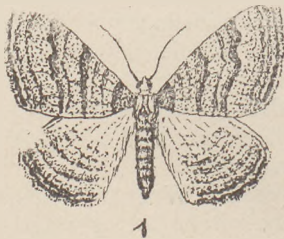
Ryc. 7. Kleszcz z rodzaju *Uropoda*, powiększony 40-krotnie.

duże (*Myotis myotis*) poza Jaskinią Nietoperzową spotykane jedynie pojedynczo, gacki wielkouche (*Plecotus auritus*) i wreszcie w Jaskini Raclawickiej nogki orzęsione (*Myotis emarginatus*).

W pobliżu otworów jaskiń zauważymy, zwłaszcza w zimie,



Ryc. 8. Larwa muchy: zimień (*Trichocera maculipennis*), powiększona 5-krotnie.



Ryc. 9. Motyl: znużek (*Triphosa dubitata*); 1. z rozpiętymi skrzydłami, 2. w spoczynku. Wielkość naturalna.

liczne owady, które szukając tu schronienia przed mrozem czy może suszą, pokrywają nieraz gęsto ściany skalne. Widzimy wśród nich zawsze te



Ryc. 10. Chruścik: kleczar (*Stenophylax permistus*), wielkość naturalna.

same gatunki: motyle *Triphosa dubitata*, *Scoliopteryx libatrix* i pospolitą rusałkę pawik (*Vanessa io*), chruścika *Stenophylax permistus* i muchówki, wśród nich szczególnie licznie komary (*Culex pipiens*). Polują na nie pająki *Meta menardi* i *Meta merianae* nie opuszczające jaskiń przez całe życie w przeciwieństwie do wymienionych powyżej owadów.

Poza pasmem Krakowsko-Wieluńskim kryją jeszcze jaskinie: Wyżyna Małopolska, Góry Świętokrzyskie i dolina Nidy. Mimo iż w budowie Gór Świętokrzyskich wapień paleozoiczne odgrywają dość znaczną rolę, to jednak jaskinie są w nich nieliczne i małe. Największa znana — jaskinia Piekło pod Skibami w pobliżu Chęcini — mierzy zaledwie 37 m długości. Jeszcze mniejsze są dwie jaskinie na terenie rezerwatu Kadzielni w Kielcach, jednakże jedna z nich zasługuje na uwagę, bo zawiera trochę nacieków i niezbadaną dotąd bliżej faunę dyluwialną.

Położona na południe od Gór Świętokrzyskich Niecka Nadnidziańska zawiera pokłady gipsów mioceńskich, w których rozwinęły się swoiste zjawiska krasowe. Tuż pod Buskiem, w Siestawicach znajdujemy jaskinię gipsową z dużym jeziorkiem. Największa jaskinia gipsowa leży jednak w Skorocicach i jest podziemnym, 200 m liczącym przepływem strumienia. Ogładzone ściany z wielkimi, lśniącymi, często bliźniaczo rozwinętymi kryształami gipsu nadają tej jaskini specyficzne piętno. Wobec szybkiego powstania i niszczenia jaskiń w gipsach, namuliska ich nie rokują wielkich nadziei na odkrycia zabytków lub fauny kopalnej, dotąd zresztą nie były badane. Nic też nie wiemy o faunie tych jaskiń.

Podkarpace i Beskidy Zachodnie zbudowane są z utworów nie ulegających krasowieniu: piaskowców i łupków. W związku z tym brak tam jaskiń krasowych, a występują jedynie groty szczelinowe, tektoniczne. Z chwilą gdy szczelina w skale zyskuje otwór wiodący na powierzchnię (z reguły pionowy) i staje się dostępna jako jaskinia, zaczyna się równocześnie jej zasypywanie, tak że żywot jaskiń piaskowcowych nie jest zbyt długi. Znamy obecnie ponad 20 jaskiń piaskowcowych na terenie naszych Karpat Zachodnich. Największe z nich to Jaskinia w Bukowcu w powiecie sądeckim i Jaskinia w Trzech Kopcach w Beskidzie Śląskim. Jaskinia w Malinowie, również w Beskidzie Śląskim, kryje w swym wnętrzu małe jeziorka, w których żyje skorupiak studniczek (*Niphargus*), charakterystyczny dla wód podziemnych. Jaskinie Beskidów służą zimą za schronienie nietoperzom podkowcom (*Rhi-*



Ryc. 11. Fragment jaskini piaskowcowej w Trzech Kopcach w Beskidzie Śląskim.

Fot. W. Danowski.

nolophus hipposideros), nockom dużym (*Myotis myotis*) i gackom wielkouchym (*Plecotus auritus*). a przy otworach obserwujemy przyścienny zespół owadów chroniących się tu zwłaszcza w zimie.

Pomimo że Pieniny zbudowane są w znacznej części ze skał wapiennych, to jednak z polskiej strony nie znamy dotąd żadnych większych jaskiń na ich obszarze. Dopiero po stronie słowackiej znajdujemy dużą jaskinię zwaną Aksamitką, kryjącą poza pięknymi naciekami cenne wartości naukowe w postaci zabytków paleolitycznych. Żyje w niej również interesująca i bogata fauna, do której należy m. in. nietoperz podkasaniec (*Miniopterus schreibersi*) dotąd w Polsce nie-



Ryc. 12. Noże skalne w Jaskini pod Pisaną w Tatrach.

For. S. Zwoliński.

znaleziony, a będący gatunkiem szeroko rozmieszczonym w gorących krajach. Pod względem biologii zajmuje on pośrednie stanowisko pomiędzy nietoperzami tropikalnymi, nie wykazującymi zjawiska snu zimowego, a nietoperzami krajów umiarkowanych, które spędzają znaczną część życia w stanie letargu. Przypuszcza się, że nietoperz ten odbywa dalekie wędrówki, które z Europy mają sięgać aż do Afryki i Indii.

Podziemny świat Tatr od dawnych czasów zwracał uwagę ludzką. Już Seweryn Goszczyński zwiedzając Tatry zapuścił się do wnętrza Jaskini Wodnej pod Pisaną i kilku innych grot Doliny Kościeliskiej. Później Jan Gwałbert Pawlikowski opisał szereg jaskiń tatrzańskich,

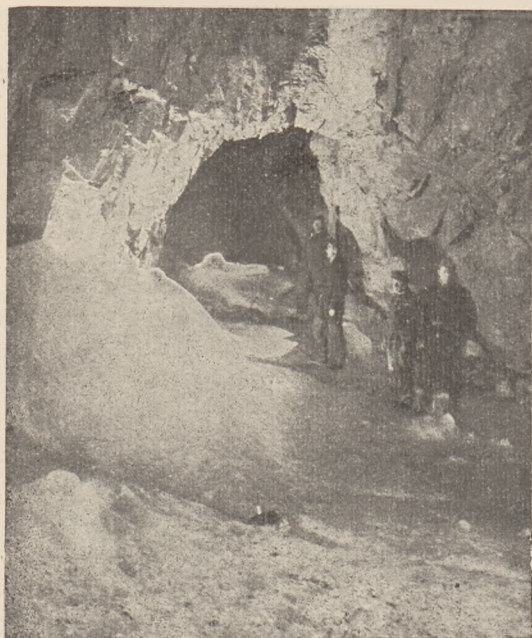
a wreszcie bracia Tadeusz i Stefan Zwolińscy w czasie wieloletnich, do dziś zresztą trwających poszukiwań ugruntowali naszą znajomość podziemnych Tatr. Chociaż największe i najpiękniejsze jaskinie Tatr — Groty Bielskie — leżą już po stronie czechosłowackiej, to jednak i nasze stoki kryją około 60 mniejszych i większych jaskiń. Najdłuższa z nich to Kasprowa Niżnia osiągająca ponad 900 m długości korytarzy, najgłębsza zaś Miętusia, której najniższy punkt leży przeszło 100 m poniżej poziomu jej otworu. Obie te grotty przewyższa jednak rozmiarami sal Grota Magury, słynna dzięki bogactwu kości ssaków plejstocenijskich. Znana jest też ogólnie Grota Lodowa w Ciemniaku, zawierająca przez cały rok wielkie masy lodu i wspaniałe nacieki lodowe. Grota Mylna, dziś udostępniona, popularna była dzięki zawilgości swych korytarzy, co stało się w r. 1945 nawet przyczyną śmierci turysty, który zabłądziwszy tam zginął z wycieńczenia. Jaskinia Mroźna, leżąca, podobnie jak Mylna, w Dolinie Kościeliskiej, kryje w niedawno odkrytych korytarzach i salach najpiękniejsze w naszych Tatrach nacieki.

Jaskinie tatrzańskie znajdują się w bardzo różnych stadiach rozwoju. W jednych z nich płynie stale woda, np. w Jaskini pod Pisana lub w Jaszczurówce. Inne leżą już tylko w obrębie wahań zwierciadła wód krasowych (Kasprowa Niżnia, Miętusia) i zalewane są okresowo. Jeszcze inne nie mają wód płynących, lecz tylko jeziorka zasilane kaplącymi ze stropu kroplami — «deszczem podziemnym» (Goryczkowa, Kałacka), lub są nawet zupełnie suche (Kasprowa Wyżnia, Mylna).

Utwory naciekowe, choć występują często, wyjątkowo tylko jednak odznaczają się bogactwem rozwoju i różnorodnością kształtu. Jak już wspomniano, najpiękniejsze z nich kryje Grota Mroźna. Piękne partie naciekowe mają też: Jaskinia Bystrej, Kasprowa Średnia i Za Smrekiem. Utworem charakterystycznym dla wielu jaskiń tatrzańskich jest «kamienne mleko» — galaretowata, przesycona wodą masa drobnych grudek węgla wapnia. Pokrywa ona ściany jaskiń warstwą osiagającą kilkanaście centymetrów grubości i zbierana bywa przez górali jako środek leczniczy. Geneza tego utworu jest niecałkiem jasna: jedni uważają go za rodzaj nacieku, inni za produkt wietrzenia skały.

Namuliska jaskiń naszych Tatr są jeszcze prawie nieznanne. Z parokrotnie podejmowanych, ale nigdy systematycznie nie przeprowadzonych badań wiemy, że Grota Magury kryje nieprzebrane bogactwo kości zwierząt plejstocenijskich. Również z Jaskini Poszukiwaczy Skarbów w Dolinie Kościeliskiej znane są szczątki niedźwiedzia jaskiniowego. Nie stwierdzono dotąd jeszcze w Tatrach z pewnością śladów człowieka przedhistorycznego, ale wobec istnienia w Alpach na dużych wysokościach stanowisk łowców niedźwiedzia jaskiniowego, znalezienie ich u nas nie jest wykluczone.

Duże rozmiary jaskiń tatrzańskich, występowanie w nich wód i wreszcie stosunkowo małe jeszcze zmiany poczynione w nich przez człowieka pozwalają przypuszczać, że będą one ciekawym obiektem pod względem zoologicznym. Brak jednak dotąd badań w tym kierunku. Z przygodnych obserwacji wiadomo, że zimują tu trzy gatunki nietoperzy: nocek duży, nocek wąsatek (*Myotis mystacinus*) i gacek wielkouch. Wąsatek występuje nawet w Grocie Lodowej w Ciemniaku,



Ryc. 13. Grota Lodowa w Ciemniaku w Tatrach.
Komora w nowo odkrytej partii groty.

Fot. S. Zwolinski.

w wolnym od lodu korytarzu, gdzie zimuje w temperaturze $+1,5^{\circ}\text{C}$. Na ścianach w pobliżu otworów jaskiń spotykamy wiele owadów, pajaków i kosarzy. W głębi na dnie widzi się owady bezskrzydłe, jak np. *Onychiurus armatus*, *Onychiurus fimetarius*, *Isotoma fennica*, a w jeziorach studniczki (*Niphargus tatrensis*)¹⁾.

Wartości naukowe a zarazem duża atrakcyjność turystyczna jaskiń tatrzańskich nasuwają specjalne problemy związane z ich ochroną. Jak i gdzie indziej, tak i tu podstawą racjonalnej ochrony może stać się dopiero zbadanie naukowe jaskiń. Winno ono też poprzedzać wszelkie roboty mające

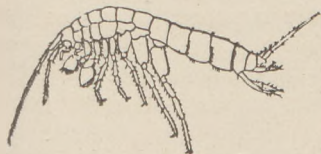
na celu udostępnienie jaskiń szerokim rzeszom turystów. W przeciwnym bowiem razie zachodzi obawa zniszczenia wartości, które odtworzyć się już nie dadzą.

Z Tatr przenieśmy się teraz w Sudety. W budowie tych gór skały ulegające krasowieniu odgrywają małą rolę i tylko tu i ówdzie spotyka się niewielkie płyty wapieni, przeważnie silnie zmetamorfizowa-

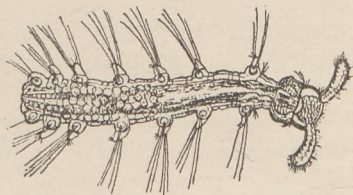
¹⁾ Skorupiak z rzędu obunogich (*Amphipoda*) odkryty w Tatrach przez Prof. Augusta Wrzeźniowskiego.

nych. Dlatego to z terenu Sudetów znamy niewiele jaskiń skupionych głównie w otoczeniu Kotliny Kłodzkiej i w Górach Kaczawskich. Przeważnie są to niewielkie groty ale największa, Jaskinia w Rogóźnie w pobliżu Łądka, osiąga przecież 350 m długości korytarzy. Niewiele mniejsza jest też położona w jej sąsiedztwie Jaskinia w Radochowie, znana z bogatej fauny obejmującej kilka endemizmów. Jaskinie Gór Kaczawskich nie są tak rozległe, niemniej jednak są nadzwyczaj interesujące ze względu na bogate znaleziska fauny plejstoceny i zabytków człowieka paleolitycznego.

Wiek jaskiń dolnośląskich wydaje się być na ogół znaczny; świadczy o tym choćby fakt, że w jednej z nich, zniszczonej obecnie Jaskini w Wojcieszowie natrafiono na resztki fauny plioceńskiej z nowym dla nauki gatunkiem gryzonia *Beranomys langenaani*. Fauna dyluwialna nie różni się swym składem od znajdującej w jaskiniach Wyżyny



Ryc. 14. Skorupiak z rzędu obunogich (*Amphipoda*): studniczek (*Niphargus tatrensis*), powiększony 4-krotnie.



Ryc. 15. Papierścienica jaskiniowa—*Troglochaetus beranecki*, powiększona 100-krotnie.

Krakowsko-Wieluńskiej, — jak tam, tak i tu przeważa niedźwiedź jaskiniowy, któremu towarzyszą: niedźwiedź brunatny, lew jaskiniowy, wilk, koń i inne. Najciekawszym może z zabytków ludzkich jest czaszka niedźwiedzia brunatnego ze spiłowanymi zębami, znaleziona w towarzystwie wyrobów młodszego paleolitu w jaskini w Wojcieszowie. Wygląd zębów świadczy, że były one spiłowane za życia i częściowo uległy zagojeniu. Archeolog Zotz, który dokonał tego odkrycia, przypuszcza, że okaz ten schwymano, a następnie hodowano przez pewien czas, przy czym zęby spiłowano mu aby nie był groźny dla ludzi. Miał on może służyć za ofiarę w czasie obrzędów rytualnych, jak to bywa i dziś u niektórych szczepów syberyjskich. Należy wspomnieć, że byt niektórych szczepów paleolitycznych opierał się w wielkiej mierze na łowach na niedźwiedzie, a o kulcie tego zwierzęcia świadczą też znalezione w kilku jaskiniach śląskich czaszki niedźwiedzia jaskiniowego w obmurowaniach kamiennych.

Nie mniej niż zabytki kopalne zasługuje na uwagę współczesna fauna jaskiń sudeckich. Oprócz wielu troglorafów obejmuje ona pewną ilość form troglotycznych, ciekawych ze względu na swe stanowisko

systematyczne i zoogeograficzne. Mamy tu więc robaka *Troglochaetus beranecki* należącego do przeważnie morskiej, prymitywnej grupy *Archannelida*, a spotykanego wyłącznie w wodach podziemnych, dwa endemiczne podgatunki studniczka (*Niphargus tatrensis reyersdorfensis* i *N. t. schneebergensis*) i inne. Z fauny lądowej wymienić można skoczogonka *Oncopodura reyersdorfensis* występującego jedynie w tej jaskini, a spokrewnionego blisko z formami śródziemnomorskimi, będącego więc prawdopodobnie reliktem trzeciorzędowym, jak również innego przedstawiciela tej samej grupy owadów *Onychiurus schoetti*, znanego dziś jedynie z dalekiej północy, a więc będącego zapewne reliktem z epoki lodowej.

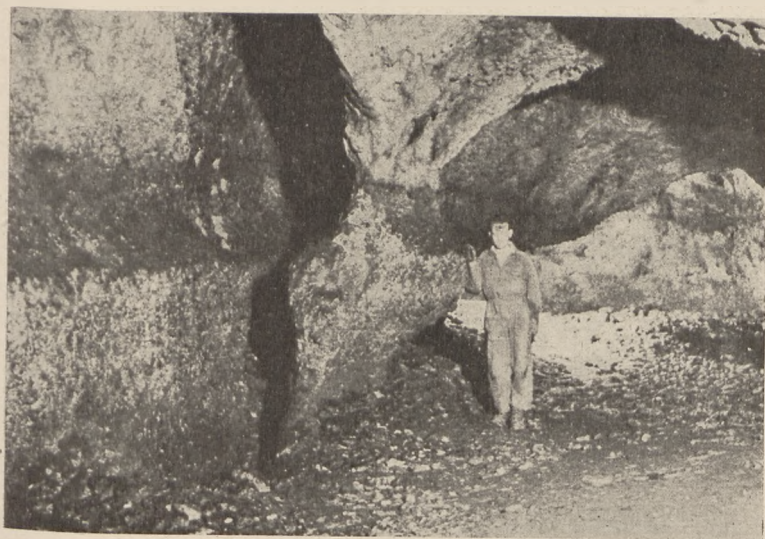
Niż Polski, jak wspomniano, nie jest terenem sprzyjającym rozwojowi jaskiń, tym ciekawsze więc jest istnienie sporej groty w Mechowcie koło Pucka. Powstała ona w ten sposób, że warstwa piasków i żwirów dyluwalnych uległa zacementowaniu przez wodę zawierającą rozpuszczony węgiel wapnia. Niżej leżące warstwy piasku pozostały sypkie, jedynie niektóre ich partie zostały zlepione. Wymycie pozostałego, luźnego piasku utworzyło próżnię nakrytą płytą skalną i podpartą słupami z piaskowca. Grota kryje nawet małe stalaktyty. Ostatnio została ona zabezpieczona przed zniszczeniem i stanowi rezerwat przyrodniczy.

Jak widzimy z powyższego krótkiego przeglądu, jaskinie kryją cały szereg wartości naukowych o wielkim znaczeniu. Są też niemałą atrakcją turystyczną i w interesie obecnych i przyszłych zwiedzających leży zachowanie ich w stanie niezniszczonym. Warto też podkreślić, że jaskinie stanowią zimowe schronienie nietoperzy, które jako zwierzęta bardzo pożyteczne zasługują na ochronę również ze względów ekonomicznych. Aby móc rozważyć problem ochrony jaskiń, trzeba znać przede wszystkim niebezpieczeństwa jakie im grożą.

Najgroźniejszą dla zachowania jaskiń jest eksploatacja skały, w której się one znajdują, przynosząca im oczywiście zupełną zagładę. Taki los spotkał jaskinię martwicową w Dolinie Raclawki, kilka jaskiń wapiennych w okolicy Krakowa i przede wszystkim wiele jaskiń sudeckich, m. in. kilka bardzo interesujących jaskiń Gór Kaczawskich. Zagrożona zniszczeniem jest też grota w Rogóźnie, największa jaskinia Sudetów. Zdarza się również, że hałda kamieniołomu zasypuje całkowicie otwór jaskini, jak się to stało z Jaskinią Mydlnicą.

Szacie naciekowej jaskiń, tej największej ich ozdobie, grozi wielkie niebezpieczeństwo ze strony eksploatacji kalcytu, zwanego pospolicie szpatem, który wydobywany jest na terenie całej Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej i sprzedawany do hut szkła. Nacieki cenione i eksploatowane są na równi z kryształami wypełniającymi szczeliny wapienia; w ten sposób uległa zniszczeniu Grota Olsztyńska, niedługo

najpiękniejsza jaskinia naciekowa Polski. Innym przykładem rabunkowej gospodarki w jaskiniach jest eksploatacja ich namulisk na nawóz fosforowy. Prowadził ją u nas około 1870 r. pruski przedsiębiorca Grube, niszcząc w znacznej części bardzo interesującą Jaskinię Nietoperzową. Próby wznowienia eksploatacji podejmowano i później, zostały one jednak szczęśliwie udaremnione. Wydaje się, że taka eksploatacja także z czysto ekonomicznych względów nie ma widoków powodzenia. Namuliska wielkiej części jaskiń zbudowane są u nas z lessu i zawie-



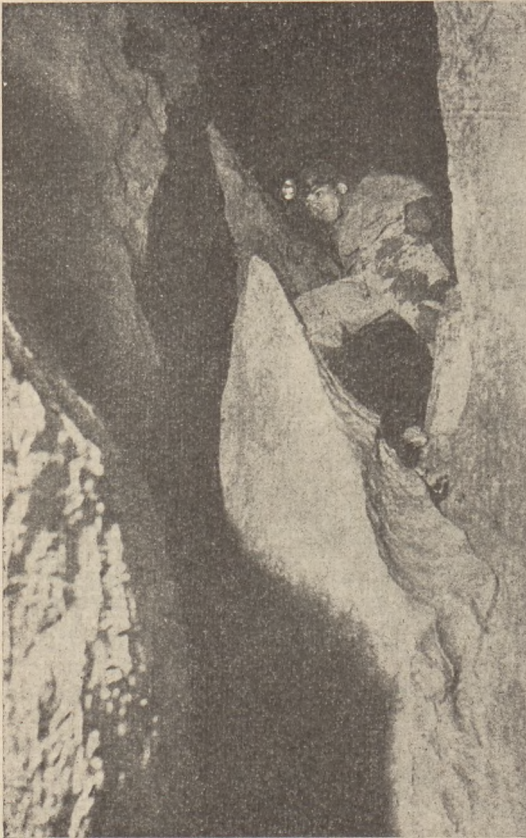
Ryc. 16. Jaskinia Nietoperzowa koło Ojcowa. Na ścianach widoczny ślad dawnego poziomu namuliska wyeksploatowanego na cele nawozowe.

Fot. R. Gradziński.

rają znikomy procent P_2O_5 . Miąższość namulisk jest nieznaczna, a jaskinie niewielkie i rozproszone, co uczyniłoby eksploatację całkowicie nierentowną.

Chociaż turystyka w zasadzie da się pogodzić z ochroną jaskiń, to jednak kryje ona dla nich wiele niebezpieczeństw wynikających bądź z braku uświadomienia, bądź ze złej woli i wandalizmu zwiedzających. Przygodni «turyści» zakopają wnętrza jaskiń pochodniami i świecami, pokrywają ściany napisami, odbijają na pamiątkę najpiękniejsze nacieki lub wygrzebują kości kopalne, płoszą nietoperze, śmiecą. Szkodom tym zapobiec może w znacznej mierze zagospodarowanie turystyczne niektórych jaskiń przez wyznaczenie ścieżek lub urządzenie we wnętrzu stałych dróg, zamknięcie otworu i elektryczne oświetlenie. Trzeba je-

dnak pamiętać zawsze, że wszelkie takie prace powinny być gruntownie przemyślane, kryją bowiem poważne niebezpieczeństwo nie tylko dla piękna jaskiń, które wszak polega w znacznym stopniu na ich



Ryc. 17. Wymyta przez wodę iglica w Jaskini Miętusiej w Tatrach.

Fot. R. Gradziński.

Podstawa ochrony może być albo fakt, że jaskinia położona jest na terenie rezerwatu lub parku narodowego, albo uznanie jej za zabytek przyrody, lub wreszcie za zabytek przedhistoryczny. Znaczna część na-

pierwotności i wrażeniu surowej grozy jaki budzą w zwiedzającym, ale tym bardziej dla zamieszkującej jaskinie fauny. Już sam silny ruch turystyczny jest dla niej groźny przez zmianę warunków troficznych wnętrza i masowe przynoszenie form powierzchniowych. Jeszcze niebezpieczniejsze jest wybijanie drugiego otworu, praktykowane często dla wygody zwiedzających, bo powoduje przewiew i zmienia całkowicie mikroklimat jaskini niszcząc tym samym faunę. Tak stało się np. w Jaskini Mylnej w Tatrach¹⁾, gdzie przez wykonanie drugiego otworu wywołano przeciąg wymrażający w zimie całe wnętrze groty. Głębokie wtargnięcie zamrozu może nawet w jaskiniach stalaktytowych wywołać wietrzenie i niszczenie form naciekowych.

Ochrona jaskiń musi przede wszystkim zyskać podstawy prawne.

¹⁾ Por. str. 52.

szych jaskiń leży na terenie istniejących lub projektowanych parków narodowych: Tatrzańskiego, Pienińskiego, Babiogórskiego, Ojcowskiego. Niektóre inne leżą na terenie rezerwatów, np. w Złotym Potoku, Sokolich Górach w Olsztynie, Zielonej Górze pod Częstochową. Sieć rezerwatów powinna być jednak jeszcze rozszerzona, zwłaszcza na terenie Sudetów i Beskidów Zachodnich, tak aby zapewniła zachowanie typowych jaskiń wraz z ich otoczeniem. Jako zabytki przedhistoryczne, prawnie chronione są niektóre jaskinie ojcowskie np. Łokietka, Ciemna, w Okopach. By jednak wszystkie zarządzenia ochronne miały jakiegokolwiek znaczenie praktyczne, konieczne jest dokładne określenie — zarówno w statutach parków narodowych i rezerwatów, jak i w rozporządzeniach o uznaniu za zabytek — przepisów ochronnych. Ponadto konieczne jest przeprowadzanie kontroli wykonywania tych zarządzeń i to zarówno w rezerwach i parkach, jak poza nimi.

Ochrona prawna nie rozwiąże jeszcze zupełnie problemu niszczenia jaskiń przez niekulturalnych zwiedzających. Wiele zrobić tu może uświadomienie ogółu o wartości naukowej jaskiń i o racjonalnej turystyce jaskiniowej. W przypadku dużego nasilenia ruchu turystycznego celowe jest zamknięcie a następnie turystyczne zagospodarowanie jaskini.

W ochronie jaskiń, jak i w ochronie przyrody w ogóle, nie może być kolizji pomiędzy celami naukowymi a interesem społecznym. Może być tylko i zdarza się często walka pomiędzy wandalizmem i krótkowzroczną chciwością ludzką a dążeniami tych, którzy zdając sobie sprawę z wartości jakie daje i dawać będzie człowiekowi przyroda, bronią jej przed bezcelowym niszczeniem.

WACŁAW SZYMCZAKOWSKI

Jaskinia Raclawicka

Piękny i ciekawy a tak odmienny od innych świat — jaskinie! Od dawna nęciły wielu. Urokiem tajemnicy zwabiały w swe mroczne labirynty różnego autoramentu poszukiwaczy skarbów: tych, co spodziewali się znaleźć ukryte rzekomo w jaskiniach bogactwa i tych, co szukali wrażeń niezwykłych i tych wreszcie, co przychodzili, by wydrzeć ziemi złożone w niej bezcenne dokumenty historii zwierząt i ludzi. Okolice Krakowa zasłynęły z obfitości grot, a ich skupieniem najbardziej znanym stała się ojcowska *vallis pulcherrima*, kryjąca w swych skalnych obramowaniach Grotę Łokietkową zdobną królewską legendą, Grotę Ciemną, Zbójcką i wiele innych. Mniejszą już popularność zdo-

były położone nieco dalej dwie największe jaskinie Jury Krakowsko-Wieluńskiej: Wierzchowska Górna z zawiłym systemem komór i korytarzy oraz interesująca dla zoologa Grota Nietoperzowa. Rozmieszczone zaś z dala od ojcowskiego ośrodka grotty zwiedzane są już tylko wyjątkowo. Do takich skromnie na uboczu położonych należy jedna z najciekawszych — zarówno dla turysty jak i dla przyrodnika — Jaskinia Raclawicka, zwana przez lud Grzmiączką.

Przeszukując wzniesione nad doliną Raclawki w odległości około 10 km na północ od Krzeszowic wzgórze, natknijemy się na niewielki, krzewami otoczony owalny otwór opadający pionową studnią. Gdybyśmy wrzucili tam parę kamieni, usłyszeliśmy po kilku sekundach rozlegający się gdzieś głęboko w dole przygłuszony grzmot — to Grzmiączka. Ale nie czynmy tego, by nie niszczyć skalnych utworów, których odtworzyć już się nie da, zejźmy raczej sami w głąb jaskini i starajmy się wglądać w jej życie i dzieje.

Zanim zapijemy się w ciemną czeluść, rozejrzyjmy się w otaczającym terenie, którego elementem składowym jest Grota Raclawicka. Wokół rozciąga się typowy dla południowej krawędzi Jury krajobraz falistych wierzchołków pokrytych periglacialnym lessem i morenowymi piaskami i poprzerynianych głęboko wciętymi dolinami rzecznyymi. Siła erozji została spotęgowana dzięki dźwignięciu się tej części wyżyny w okresie przed środkowym mioceniem. Zasadniczym zrębem pasma Jury Krakowskiej jest górnio-jurajski wapień skalisty, będący materiałem twardym lecz rozpuszczalnym i wskutek oddziaływania karpackich ruchów górotwórczych silnie spękanym. Dolny jego poziom, mniej zniszczony procesami denudacyjnymi, tworzy w okolicy liczne wychodnie w postaci erozyjnych bram skalnych w zboczach dolin oraz porozrzucanych na wierzchołkach kęp skalic ostańczych, modelowanych w niezwykle nieraz kształty. W nim rozwijały się na dużą skalę zjawiska krasowe, będące jednym z głównych współtwórców krajobrazu tej części Polski.

Wody atmosferyczne, wykorzystujące liczne pionowe szczeliny pochodzenia tektonicznego oraz rozpuszczalność wapiennej skały, wnikały głęboko pod powierzchnię tworząc skomplikowane, podziemne systemy hydrograficzne. W wyniku tych procesów powstały m. in. rozliczne jaskinie. Osady wapienne, nadżerane przez wietrzenie i erozję od zewnątrz a przez podziemną cyrkulację wód krasowych i zapadanie się jaskiniowych próżni od wewnątrz, ulegały stale postępującej denudacji, a wraz z nimi niszczały i jaskinie, których rozwój został ponadto wydatnie osłabiony wskutek sedymentacji glacialnej. Cykl krasowy przeżywa tu obecnie swą fazę starczą. Zachowane jeszcze jaskinie są tylko szczątkami obszernych niegdyś systemów podziemnych, są zabytkami świadczącymi o minionej fazie bujnego rozkwitu

procesów krasowych. Takim zabytkiem — jednym z najcenniejszych — jest Grota Raclawicka.

Kruczą 5-metrową studnią schodzimy ostrożnie w dół. Stoimy na górnym poziomie jaskini; tworzy on niewielką, dość jasną komorę z kilkoma bocznymi niżami i kominkami. Dno pokryte namuliskiem, wśród którego sterczy tępa turniczka; opada stromo w dół i po 10 metrach urywa się przewieszoną czarną czeluścią. U jej początku, jakby na straży wrót tajemniczego pałacu, tkwi wyniosły, kalcytowymi frę-



Ryc. 18. Korytarz naciekowy w Jaskini Raclawickiej.

Fot. R. Gradziński.

dzlami przybrany filar naciekowy. Czeką nas teraz emocjonujący 15-metrowy zjazd na linie: wisząc wolno w powietrzu opuszczamy się wśród spadających okruchów skalnych różnego kalibru; mijamy to zbliżające się, to oddalające od nas fragmenty potężnych ścian z przywartymi do nich gdzieśgdzie sznurami i grudami kalcytowego nacieku. Wreszcie osiągamy dno — lekko nachylone, pokryte ostrokrawędzistym gruzem wapiennym. Z góry wsącza się struga nikłego już światła dziennego, sinieje w oparach mgły i opływa posępne, szare ściany. Znajdujemy się w niezbyt wielkiej lecz imponująco wysokiej komorze. W trudnej wspinaczce po oślizgłej skale można dostać się stąd do niepozornego korytarza stanowiącego dalszą część górnego poziomu, ro-

zerwanego próżnią komory na dwie części. Z przeciwnej strony sali za parometrowym progiem ciągnie się obszerna wnęka z piętrzącymi się w niej obalonymi głazami; jeden z nich przykuwa wzrok kunsztowną ornamentacją naciekową. Niewysokim przejściem dostajemy się do ostatniej, głównej komory. Charakter jaskini zmienia się raz jeszcze. Stoimy teraz w dość rozległej, początkowo wysokiej, dalej raptownie obniżającej się sali. Ostre, gwałtowne załamania stropu i zwaliska potężnych głazów zalegające dno nadają komorze piętno niezwyklej dzikości, kontrastującej z majestatyczną wyniosłością pierwszej sali. Kluczając wśród chaotycznie nagromadzonych odłamów skalnych obserwujemy najrozmaitsze utwory naciekowe: liczne filigranowe stalaktyty, tzw. «makarony», przeświecające żółtawo cienkie listewki, dziwaczne przysadziste kolumienki i wiele innych form. Wszystkie jednak gubią się w ogólnym obrazie chaosu dzikich złomów. Jeszcze jeden zakątek nas czeka: niewielki korytarzyk, do którego wspinamy się kilkumetrowym, gładkim progiem z prawej strony komory. Mamy tam znów obraz zupełnie inny, dominują w nim nacieki — tak piękne, jakich w żadnej z jaskiń Ojcowa nie znajdziemy. Istna miniaturowa dżungla z kalcytu, mlecznobiałe i kremowe sople, słupki, igły zarastają cały korytarz, tak że poruszać się tu trzeba z niezwykłą ostrożnością. Niestety, tu i ówdzie leżą na dnie kruche ozdoby, zapewne przez czyjąś nieostrożność poobfamywane.

W ten sposób Grzmiączka zaprezentowała nam swoją szatę. Różni się ona tak wyraźnie od reszty jaskiń południowej krawędzi Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej (nazwijmy je dla uproszczenia ojcowskimi), że warto pokusić się o próbę analizy tych różnic.

Już samo położenie i postać otworu wejściowego są wyraźnie odmienne niż w przeważającej części jaskiń ojcowskich. Podczas gdy tamte otwierają się prawie zawsze w skalnych zboczach dolin, pionowy wylot Grzmiączki położony jest wysoko na wierzchołwie i prowadzi nie do poziomego lub słabo tylko nachylonego korytarza, lecz do pionowego komina. Źródło tych różnic leży w zupełnie odmiennej genezie otworów grot ojcowskich i Grzmiączki. Dzisiejsze partie wejściowe jaskiń Ojcowa noszą silniej lub słabiej zatarte późniejszymi procesami, lecz zawsze dające się odczytać piętno modelacji wodnej. Wyżłobiły je chemiczną i mechaniczną pracą dawne wody krasowe, opuszczające podziemne łóżyska w postaci potężnych wywierzyisk lub jaskiniowych wypływów. Stopniowe obniżanie się poziomu wód i zaszmarowanie powierzchni utworami akumulacji glacialnej i zwiertzeliną doprowadziło do osuszenia wnętrza jaskiń, które powoli zaczęły przybierać obecny wygląd. Na innej zupełnie drodze powstał otwór Raclawickiej Groty. Nie tylko nie ma on charakteru wylotowego, ale w ogóle nie jest związany — przynajmniej bezpośrednio — z działal-

nością wód krasowych. Istnienie swe zawdzięcza on procesom zapadliskowym, to jest obrywaniu się odłamów skalnych od stropu jaskini.

Stopniowe kruszenie się pułapu i ścian jest zjawiskiem powszechnym. Towarzyszy ono każdej jaskini «od kolebki do zgonu», pojawia się już w pierwszej fazie jej rozwoju, by w stadium dojrzałym i starczym stać się obok procesów akumulacyjnych czynnikiem dominującym i doprowadzić ostatecznie do zupełnego odsłonięcia groty — przekształcenia jej w otwarte zapadlisko krasowe. Zmiany, jakie podczas procesów zapadliskowych zachodzą w jaskini, to po pierwsze jej przesuwanie się ku górze aż do zetknięcia się z powierzchnią, po drugie powolne zmniejszanie się przestrzeni jaskiniowej, luźne gruzowisko zajmuje bowiem większą objętość niż lita skała.

Skutki procesów zapadliskowych są w Jaskini Raclawickiej widoczne w bardzo wielu miejscach, czy to w postaci ostrych załamów nie zdradzających żadnych śladów modelacji wodnej, czy też jako liczne bloki zwaliskowe. Interesująca jest kwestia wrośniętego w namulisko górnego poziomu poziomego pokaźnego głazu w formie turniczki, którego kształt odpowiada dość dobrze zarysom wylotu groty. Na tej podstawie Ciętak (1935) doszedł do wniosku, że jest on «korkiem» zatykającym niegdyś otwór, zanim strop uległ zapadnięciu. Czy jest tak rzeczywiście — nie wiadomo, trzeba bowiem zważyć, iż gład ten obłany jest naciekiem, który nie mógł powstać zbyt blisko powierzchni, gdzie musiałby ulec zwietrzeniu pod wpływem czynników atmosferycznych. Wiek utworzenia się wylotu groty trudno określić — nie jest on świeży, na co wskazuje fakt silnego zwietrzenia nacieków w partiach wstępnych, z drugiej strony jednak studnia wejściowa ma charakter dość młodociany, jest jeszcze wąska i nie posiada lejkowatego kształtu.

Zapadanie się pułapu wiąże się z inną ważną grupą procesów kształtujących oblicze groty w jej morfologicznym rozwoju: są to procesy akumulacyjne, wypełniające przestrzeń jaskiniową wtórnymi materiałami pochodzącymi bądź z samej groty (jak np. w przypadku kruszenia się stropu), bądź też z powierzchni. Wnętrze groty przestaje już być pierwotną przestrzenią maksymalnej ewakuacji materiału skalnego, spąg zostaje bowiem podwyższony zapadliskowym rumoszem. Materiały zwaliskowe w postaci odłamów skalnych różnej wielkości — od drobnych okruchów do ogromnych złomów — są w Grocie Raclawickiej niezwykle obficie reprezentowane i nadają jej, a zwłaszcza ostatniej komorze, charakterystyczne piętno.

Drugą kategorię autochtonicznych produktów akumulacji jaskiniowej stanowią nacieki. W Grzmiączce rozwinięte są w wielu miejscach i wykazują dużą różnorodność, przybierając formę skorup, warokoczy, draperii, stalaktytów, «makaronów» (to jest młodocianych, rurkowatych stalaktytów), stalagmitów, filarów itd. Procesy osadzania się

kalcytu naciekowego w pewnej mierze mogą przeciwdziałać kruszeniu się stropu, m. in. przez zapełnianie szczelin będących drogami infiltracji wód atmosferycznych do wnętrza groty. Naciek cementuje też odpadle już bloki, co widoczne jest w wielu punktach głównej komory. Wśród form naciekowych zasługują także na uwagę mało efektowne lecz interesujące drobne utwory naścienne w postaci grzybków, guzków itp., których geneza — niezbyt dokładnie jeszcze poznana — jest z pewnością niejednolita; wchodzić tu może w grę spływanie i rozpryskiwanie się roztworów, krążenie kapilarne, przemieszczanie i cementacja zwietrzliny itd.

Do produktów akumulacji mieszanej należą gliny jaskiniowe, na które składają się zarówno nanosy z powierzchni jak i materiały pochodzące z wnętrza grot. W Jaskini Raclawickiej namulisko gliniaste rozwinięte jest bardzo skąpo w porównaniu z blokami zwaliskowymi i jedynie na górnym poziomie występuje wyraźnie, jest tam bogate w detritus, a w jego tworzeniu się główną rolę odgrywają materiały pochodzące z powierzchni. Stoї to w związku z topografią partii przywjeściowych.

Naszkiecowane wyżej procesy zapełniania i zapadania się przestrzeni jaskiniowej odgrywają w dzisiejszej morfologii Grzmiączki rolę dominującą, tym niemniej ważne są również zjawiska, które te stadia poprzedziły i stworzyły podstawę dla ich rozwoju. Są to procesy jaskiniotwórczej działalności wody, których ślady, choć dziś już w dużym stopniu zatarte, mogą rzucić światło na wiele zagadnień związanych z rozwojem groty.

Etap pierwszy: tworzenie się przestrzeni jaskiniowej drogą chemicznego roztwarzania skały przez gromadzącą się w zluźnieniach tektonicznych i międzywarstwowych wodę, nie pozostawił żadnych zachowanych form. Tylko w bardzo szczególnych przypadkach, gdzie mamy do czynienia ze specyficznym rodzajem krasowienia i z niepełnym cyklem rozwojowym, jak to ma miejsce w Grocie Kryspinowskiej pod Krakowem — takie najbardziej młodociane formy mogą zostać zakonserwowane. Przeważnie możemy zaobserwować jedynie kierunki spękań będących drogami penetracji wody.

Faza druga, poszerzanie wytworzonych już próżni drogą mechanicznej i chemicznej pracy wody płynącej (nierzadko, zwłaszcza w początkowych stadiach, pod ciśnieniem) jest reprezentowana w jaskiniach pospolicie. Tworzy ona systemy komór, korytarzy i kominów o wygładzonych powierzchniach, charakterystycznym często profilu, rozmaitych rynnach, żebrach, zagłębieniach eworsyjnych (tj. wyźłobionych przez działanie spadającej lub wirującej wody) itd. W Grocie Raclawickiej takich pierwotnych, nieprzekształconych procesami zapadliskowymi form brak niemal zupełnie. Zaliczyć do nich można jedynie

rózne drobne wnęki, kominki i korytarzyki (jak np. korytarz naciekowy — zmieniony zresztą silnie w fazie akumulacyjnej), wreszcie potężne kotły eworsyjne, jakie występują w pierwszej części stropu głównej komory. Jest niewykluczone, iż kotły te wraz z położonym wysoko korytarzem naciekowym są resztkami dawnego górnego piętra jednolitej dziś komory. Daleko ciekawsza jest wszakże kwestia istnienia dolnego piętra, które mogło zostać zupełnie zawalone, lub też tylko odcięte od komory zwaliskami wielkich bloków. Dokładne przeszukanie groty w marcu 1950 roku doprowadziło do odkrycia kilkunastometrowego korytarza z niewielkimi odgałęzzeniami, noszącego wyraźne ślady działalności wody. Dojście do niego, ukryte wśród głazów, jest trudne do odnalezienia i ciasne. Czy korytarz ten jest jedynym zachowanym fragmentem najniższego, typowo krasowego poziomu groty, czy też pod głazami kryją się inne jeszcze, dziś niedostępne partie, tworzące być może główny ciąg jaskini — nie wiemy.

Resumując poczynione dotąd obserwacje określić możemy Grzmiączkę jako rozwiniętą na dużą skalę system etażowy (piętrowy), z którego dochowały się tylko resztki, zresztą pokaźnych rozmiarów (ogólna długość komór i korytarzy wynosi około 100 m), zmienione dominującymi obecnie procesami zapadliskowymi. Dziś system ten jako całość prezentuje się nam w swej fazie starczej. Ewolucja hydrograficzna groty dawno już znalazła swój kres, ewolucja morfologiczna trwa nadal i przez długi jeszcze czas zmieniać będzie jej oblicze.

Aby poznać Grzmiączkę wielostronnie, nie wystarczy studiować samej jej budowy, trzeba się starać wniknąć w jej życie. Bo jaskinia żyje. Żyje nie tylko nieustanną, konsekwentną ewolucją swej postaci, lecz podtrzymuje nawet w najgłębszych zakamarkach prawdziwe życie organiczne, którego prężność, siła ekspansji i ogromna plastyczność przejawiają się właśnie tu — podobnie jak i w innych zimnych i mrocznych pustyniach podziemnych — z całą wyrazistością. Świat to niebogaty, lecz swoisty i interesujący dzięki szczególnym warunkom siedliskowym, z którymi jest związany. Niestety, obserwacje przeprowadzone dotąd nad roślinnością i fauną Grzmiączki, są bardzo fragmentaryczne i nie pozwalają na jakiegokolwiek syntetyczne ujęcie problemu.

Najbardziej może charakterystyczną cechą każdej jaskini i mającą zarazem doniosłe znaczenie dla rozwoju jej flory i fauny jest panująca w niej wieczna ciemność lub przynajmniej półmrok. Od stopnia natężenia promieniowania zależy rozmieszczenie zielonej roślinności jaskiń, dla której światło stanowi z reguły czynnik minimum. W Grocie Raclawickiej tylko na krótkim, przywejsciowym odcinku mamy do czynienia z światłem bezpośrednim lub rozproszonym i tam też rozwija się — choć niezbyt bujnie — wapieniolubna flora. Nieco głębsze partie, do których dociera odpowiednio jeszcze silne światło pośrednie (tj. od-

bite od otoczenia), są domeną bardzo już nielicznych, wybitnie cieniolubnych roślin asymilujących, jakimi są niektóre mchy i naskalne glony z grupy zielenic. W nikłym świetle pośrednim, panującym w odleglejszych częściach górnego poziomu i w pierwszej komorze dolnej oraz w zupełnej ciemności, jaka roztacza się w komorze głównej wraz z jej odgałęzieniami, rozwija się już jedynie roztoczowa, bezzieleniowa flora bakterii i grzybów. Pasożytujące nieraz, zwłaszcza na muchówkach, grzyby, jak również bakterie pasożytnicze tylko pośrednio związane są z środowiskiem jaskiniowym, niemniej mogą w nim się rozmnażać i rozprzestrzeniać.

Niedomogi świetlnie rekompensują za to — w pewnym zakresie oczywiście — korzystne warunki hygrotermiczne, łagodzące w wysokim stopniu mikroklimat groty. Zwłaszcza wilgotność atmosfery i podłoża, która jest znaczna i podlega małym wahaniom w porównaniu z powierzchnią, ma dla roślinności poważne, dodatnie znaczenie. Temperatura mierzona w głównej komorze w różnych porach roku wynosi $+7,2$ do $+7,6^{\circ}\text{C}$, wahania jej są zatem minimalne. Tę izolację termiczną głębi jaskini przypisać należy brakowi przewiewu, dzięki czemu ciepłe i zimne powietrze przenikać tu może tylko drogą dyfuzji, a więc bardzo powoli.

Specyficzne warunki ekologiczne wyciskają również piętno na charakterze zespołów faunistycznych. Tak więc brak światła eliminuje wszystkie te zwierzęta, których byt związany jest z roślinnością zieloną (a więc większość fytofagów); eliminuje dalej organizmy, dla których podstawą orientacji jest zmysł wzroku, natomiast faworyzuje formy mające dobrze rozwinięte inne narządy zmysłów. Podziemny tryb życia nie zawsze jednak powoduje zanik oczu. Tak np. wśród siedmiu gatunków małych, bezskrzydłych owadów z rzędu skoczogonków (*Collembola*), jakie zostały stwierdzone w Grocie Raclawickiej (oznaczenie ich zawdzięczać uprzejmości dra J. Stacha), tylko jeden *Onychiurus armatus* (Tullb.) jest zupełnie ślepy, w dodatku jest to gatunek ubikwistyczny, występujący w najróżnorodniejszych, niekoniernie ciemnych środowiskach, tak że brak oczu nie wydaje się tu mieć bezpośredniego związku z warunkami zewnętrznymi (jest to zresztą cecha całej rodziny *Onychiuridae*). Brak światła wpływa również na tak charakterystyczny dla wielu organizmów żyjących w ciemności zanik pigmentu w okrywie ciała. Białą barwę powłoki chitynowej zauważyć można u trzech spośród wspomnianych siedmiu gatunków skoczogonków, między innymi u wymienionego już *Onychiurus armatus*, formy przewodniej dla fauny naszych jaskiń.

Brak silnych ruchów powietrza i stała wilgoć panująca w jaskini umożliwiają byt zwierzętom wrażliwym na suszę; takimi są właśnie skoczogonki odznaczające się cienką powłoką chitynową, nie zabez-

pieczającą całkowicie przed parowaniem; takimi są też nietoperze, które w braku odpowiedniej wilgotności powietrza w okresie snu zimowego giną wskutek wyschnięcia delikatnych błon lotnych. Minimalna amplituda temperatury stwarza korzystne warunki egzystencji dla form stenotermicznych, nie wykluczając przy tym możliwości bytu zwierząt eurytermicznych. Jednostajność warunków otoczenia wywiera wreszcie niewątpliwy wpływ na rytmikę dobową i sezonową stałych mieszkańców jaskini, mogąc m. in. powodować zanik periodyczności rozrodu (np. *Onychiurus armatus* spotkać można we wszystkich porach roku w różnych stadiach rozwojowych).

Rozpatrując faunę Grzmiączki pod względem przystosowania do fizycznych warunków siedliska, nie możemy jej określić jako fauny *par excellence* jaskiniowej, występującej wyłącznie w jaskiniach i wysoko wyspecjalizowanej. Takie formy (tzw. troglobie) wytwarzają się w drodze ewolucji z gatunków, które znalazły w jaskiniach odpowiednie warunki i przez długi czas miały możliwość tam żyć i w określonym kierunku przez szereg pokoleń się przekształcać. We wszystkich obszarach objętych plejstocенским zlodowaceniem proces ten został z bardzo rzadkimi wyjątkami przerwany, przy czym silnie wyspecjalizowane formy musiały zginąć, nie mogąc opuścić podziemnych środowisk. Dopiero po ustąpieniu lodowca (ok. 15—20.000 lat temu) fauna pozajaskiniowa mogła wtargnąć do wnętrza grot. Krótki okres czasu, jaki upłynął od tego momentu, w wyjątkowych tylko przypadkach wystarczył do wytworzenia troglobiotycznych, choć morfologicznie jeszcze niezupełnie typowych gatunków czy ras — niemniej formy takie istnieją (np. północno-niemiecki jaskiniowy chrząszcz *Choleva holsatica*, dający się łatwo wyprowadzić w niejaskiniowego *Choleva agilis*) — toteż i w Jaskini Raclawickiej nie należy możliwości ich istnienia *a priori* wykluczać.

Dotychczas znane gatunki spotykane w Grzmiączce dadzą się zakwalifikować do dwu kategorii jaskiniolubnych zwierząt. Do jednej z nich należą tzw. troglokseny, których cykl życiowy odbywa się częściowo poza obrębem jaskiń, np. nietoperze lub też obserwowane często w partiach przywejsiowych motyle i muchówki. Wszystkie one są związane pokarmowo, a przeważnie i rozwojowo ze środowiskami pozajaskiniowymi, w grotcie zaś zimują lub spędzają porę dzienną. Drugą kategorię stanowią troglofile, różniące się od tamtych znacznie pod względem wierności siedliskowej: zamieszkują one bowiem jaskinię przez całe życie, w niej się rozmnażają i w niej znajdują źródło pożywienia. Od troglobii różnią się tym, że występują także poza środowiskami jaskiniowymi i że specjalizacja w kierunku podziemnego trybu życia nie jest u nich tak daleko posunięta. Wśród troglofilów

jaskiń polskich przeważają skoczogonki (*Collembola*) i roztocze (*Acari*), co zaznacza się wyraźnie również w Grzmiączce.

Mieszkańcy jaskiń nigdy nie grupują się chaotycznie, lecz różnicują się w szereg mniej lub więcej zwartych zespołów, zależnie od warunków mikroklimatu, podłoża i pokarmu. W Grzmiączce wyodrębnić można dwie główne konsocjacje zwierzęce, z których jedna ograniczona jest do partii wstępnych, gdzie wpływy powierzchni zaznaczają się jeszcze stosunkowo wyraźnie, drugiej zaś odpowiadają bardziej ustalone, głęboko jaskiniowe warunki.

W skład zbiorowiska zwierzęcego przednich części groty wchodzi głównie muchówki i pająki. Pierwsze z nich są formami okresowo odwiedzającymi jaskinie i znajdującymi w nich ochronę przed światłem słonecznym, suszą lub mrozem. Pod względem pokarmu i rozwoju larwalnego związane są one wyłącznie ze środowiskami pozajaskiniowymi, dlatego w cyklu odżywczym tej części groty stanowią tylko początkowe ogniwa, jako formy nie czerpiące pożywienia z siedliska jaskiniowego, natomiast będące same pokarmem swych współtowarzyszy: pajaków z pospolitego w jaskiniach środkowej Europy rodzaju *Meta*. Związek pajaków ze środowiskiem podziemnym zaznacza się w silniejszym stopniu, są one bowiem mieszkańcami stałymi i znajdują w grocie nie tylko schronienie ale i pokarm w postaci łowionych w sieci owadów czasowo zalatujących.

W zbiorowisku zwierzęcym głębi jaskini dominują zdecydowanie formy troglafilne, rozwijające się z pokolenia w pokolenie całkowicie w obrębie groty. Tworzą one interesujące lecz prawie niezanalizowane jeszcze zespoły związane z danym rodzajem podłoża i pokarmu. Z powodu braku roślinności zielonej środowisko jaskiniowe jest odżywczo niesamowystarczalne i skazane na import substancji organicznych z zewnątrz. W Jaskini Raclawickiej głównym źródłem pokarmu jest butwiejące drewno oraz przede wszystkim bogate złoża kału nietoperzy.

Liczne kawałki zmruszonego drewna skupiają faunę saproksylofagów, którymi są w Grzmiączce drobne muchówki i skoczogonki. Odżywiają się one nie tyle samym drewnem ile rozwijającymi się w nim pleśniami. Formami prześladowczymi tych owadów są maleńkie, białawożółte pająki, prawdopodobnie *Porrhoma calypso* Bertk. — gatunek szeroko rozprzestrzeniony i spotykany zarówno w jaskiniach jak i pod kamieniami (wg Dahla istnieje możliwość że jest on formą wyjściową dla innych, bardziej wyspecjalizowanych troglofilów). Tak więc cykl odżywczy jest tu znowu — o ile sądzić można na podstawie tak skąpych obserwacji — niezmiernie prosty.

Guano nietoperzowe, pochodzące od podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros* Bechstein), tworzy w głównej komorze Grzmiączki pokaźne pokłady stanowiące niezwykle bogate źródło pożywienia dla

zamieszkującej je fauny koprofagów. Obfitość pokarmu powoduje bogactwo ilościowe fauny guana, natomiast wysoce selekcyjne warunki głębokojaskiniowe są przyczyną jej ubóstwa jakościowego. Fauna guana w Grzmiaączce składa się według dotychczasowych danych z 7 gatunków skoczogonków oraz z nieoznaczonych bliżej roztoczy z rodziny *Parasitidae* — mamy więc tu do czynienia z grupami systematycznymi, przewodnimi dla polskich jaskiń.

Skoczogonki nie tworzą tu zespołu typowych tzw. guanobiontów, gdyż te same gatunki spotykamy i w innych biotopach, np. pod kamieniami, w ściółce leśnej, pod korą itp. Mamy wśród nich m. in. elementy ubikwistyczne (*Ceratophysella armata* Nic., *C. bengtssoni* Agr., *Onychiurus armatus* Tullb.), leśne (np. *Lepidocyrtus zygophorus* Schille), nawet myrmekofilne (*Sinella myrmecophila* Reut., znajdująca prawie zawsze w towarzystwie mrówek). Także pod względem pochodzenia geograficznego nie jest to bynajmniej zespół jednolity: składają się na niego gatunki kosmopolityczne (*Ceratophysella armata* i *Onychiurus armatus*), południowe (takim jest prawdopodobnie *Lepidocyrtus zygophorus* znany z południowej Polski, a bardzo blisko spokrewniony ze śródziemnomorskim *L. decemoculatus* Wahlgr.), górskie (*Onychiurus granulatus* Stach), boreo-alpejskie (*Isotoma fennica* Reut.).

Roztocze żyjące w tym zespole, ilościowo bardzo liczne, stanowić mogą element zarówno koprofagiczny, jak również nekrofagiczny, żerujący na martwych skoczogonkach; mogą także zjadać ich jaja.

Tylko jedna z jaskiń naszego kraju zawiera obfitsze niż Grzmiaączka złoża kału nietoperzy, mianowicie Grota Nietoperzowa. Guano, które tam występuje, osadza się dłużej niż w Jaskini Raclawickiej i zawdzięcza swe powstanie innemu gatunkowi, mianowicie nockowi dużemu (*Myotis myotis* Bechstein). Jest rzeczą ciekawą, że pomimo bliskiej odległości, jaka dzieli obie groty i podobnego charakteru okolicy, skład fauny guana obydwóch stanowisk jest zupełnie różny. Tak np. w kale z Groty Nietoperzowej występują wg Demela (1918) trzy gatunki muchówek oraz interesujący, endemiczny skoczogonek *Mesogastrura ojcoviensis* Stach, nie ma natomiast żadnego ze skoczogonków zamieszkujących Grzmiaączkę. Przyczyn tego zjawiska szukać należy zapewne w różnicach wieku jaskini jak również w odmiennej konsystencji i składzie chemicznym guana. Nie bez znaczenia jest także różnica topografii obu grot.

Szczególnie interesującą grupę zwierząt w Jaskini Raclawickiej tworzą nietoperze. Należą one do kategorii mniej lub więcej regularnych trogloksenów, grota jest dla nich bądź kwaterą letnią (wylatują wówczas wieczorami na żer), bądź zimową, stwarzającą odpowiednie warunki do spędzenia okresu snu zimowego. Wśród jaskiń polskich Grzmiaączka odznacza się wyjątkowo bogatą ilościowo i ja-

kościowo fauną nietoperzy. Występują w niej 4 gatunki na 6 notowanych w naszych grotach.

Niezmiernie interesujące jest występowanie w Grzmiączce rzadkiego, południowego elementu: nocka orzęsionego (*Myotis emarginatus* Geoffroy), którego zasięg obejmuje Europę południową i zachodnią, Afrykę północną i środkową Azję. Nietoperze te zimują u stropu głównej komory, tworząc przeważnie zbite skupienia; największy zaobserwowany ich stan liczebny wynosił ok. 30 okazów. Stanowisko tego rzadkiego gatunku — jedyne dotąd w Polsce — odkryte zostało niedawno, bo w marcu 1950 r. przez K. Kowalskiego i na razie trudno określić czy jest ono stałe, czy też mamy do czynienia z jakimś przelotem.



Ryc. 19. Noczek orzęsiony (*Myotis emarginatus* Geoffr.) w Jaskini Raclawickiej.

Fot. R. Gradziński.

Najliczniejszym elementem fauny nietoperzy omawianej jaskini jest podkowiec mały (*Rhinolophus hipposideros*), gatunek pospolity w jaskiniach południowej Polski, choć w żadnej z nich nie jest tak liczny. W Grzmiączce zimuje w ilości około 300 egzemplarzy; w niewielu okazach spotykany jest również w lecie. Podkowce gromadzą się w kilku miejscach jaskini, najobficiej jednak w głównej komorze, gdzie

przyczyniły się do nagromadzenia znacznych pokładów guana, mającego tak ważne znaczenie dla fauny bezkręgowców. Mimo występowania w dużych nieraz ilościach obok siebie, nie tworzą one nigdy zwartych skupień w przeciwieństwie do nietoperzy z rodzaju *Myotis*.

Dwa pozostałe gatunki, jakie zaobserwowano w Grocie Raclawickiej, to nocek duży (*Myotis myotis*), spotykany w wielu jaskiniach Polski oraz ogólnie znany gacek wielkouch (*Plecotus auritus* L.), gatunek rzadziej już w grotach zimujący. Obie te formy występują w Grzmiączce w niewielkiej ilości osobników.

Z nietoperzami związane są odżywczo w sposób pośredni omówione już poprzednio koprofagiczne skoczogonki i roztocze, bezpośrednio zaś pasożyty, takie jak kleszcz *Ixodes vespertilionis* C. L. Koch oraz mniej częsta od niego bezskrzydła muchówka *Nycteribia biarticulata* Hermann. Szczególnie zajmującą biologią odznacza się *Ixodes*

vespertilionis, który w pewnych okresach rozwoju opuszcza żywiciela i składa jaja w szczelinach skalnych; jaskinia staje się dlań wówczas siedliskiem bezpośrednim.

Tak więc życie krzewiące się w tej pozornie zamarłej, podziemnej pustaci w zadziwiający sposób wytworzyć potrafi różnorodne ogniwa powiązane z sobą splotami tajemniczych często związków i zależności, które odgadnąć trudno — ale warto. Obdarzone szczególnymi właściwościami swego mikroklimatu, tętnią jaskinie sobie tylko właściwym pulsem, zależnym wszakże od rytmiki wielkich przemian, którym cała przyroda podlega.

Pośród jaskiń południowej krawędzi Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej Grzmiączka odznacza się wyjątkowo bogatą morfologią, zawiera najładniejsze i stosunkowo bardzo dobrze zachowane nacieki, żywi interesującą i będącą obecnie w trakcie systematycznych badań faunę z jedynym w Polsce stanowiskiem nocka orzęsionego, dostarcza wreszcie zwiedzającym ją turystom najwięcej emocji. Te wszystkie walory tworzą z Jaskini Raławickiej jeden z najcenniejszych w Jurze Krakowskiej pomników przyrody żywej i martwej. Sprawa jej ochrony nasuwa się jako postulat konieczny i pilny — tym bardziej, że w związku z rozpowszechnianiem się znajomości techniki wspinaczkowej Grzmiączka coraz częściej staje się celem wycieczek. Pomimo pełnego zrozumienia dla spraw ochrony przyrody, jakie wykazuje zdecydowana większość taterników, częste zwiedzanie groty pociąga za sobą pewne ujemne konsekwencje, jak np. niepokojenie nietoperzy. Nie można również pominąć faktu dewastowania przednich części groty przez wrzucanie do jej otworu kamieni, co jest niestety chętnie praktykowane przez młodzież wiejską.

Możliwe są różne sposoby zabezpieczenia jaskini. Każdy z nich ma swoje dodatnie ale i ujemne strony. Najprostsze stosunkowo byłoby zamknięcie otworu wejściowego żelazną kratą. Nie zapobiegłoby to wszakże dostatecznie wrzucaniu do wnętrza groty kamieni, a ponadto kraty ulegałyby szybkiemu niszczeniu. Znacznie trwalsze byłoby zamknięcie przejścia wiodącego do najważniejszej części jaskini, tj. do ostatniej komory. Takie rozwiązanie nie zabezpieczyłoby jednak w najmniejszym stopniu partii wstępnych i wprowadziłoby pewną dysharmonię pomiędzy naturalnym wnętrzem groty a żelazną kratą. Wszystkich tych ujemnych skutków dałoby się uniknąć przez oparkanie najbliższego otoczenia otworu wejściowego. Niestety tego rodzaju urządzenia nie zawsze bywają respektowane — nawet pomimo odpowiednich tablic.

Zamknięcie — takie czy inne — groty umożliwiłoby swobodne prowadzenie w niej długotrwałych, systematycznych badań naukowych.

Nie przeszkodziłoby ono przy tym zwiedzaniu jaskini przez ekipy turystyczne, zawsze jednakże pod odpowiedzialnym kierownictwem i przy zachowaniu zasad ochrony przyrody.

STEFAN ZWOLIŃSKI

Zagadnienia ochrony jaskiń tatrzańskich

Tatry jako najwyższe pasmo górskie w Polsce są magnesem przyciągającym rokrocznie olbrzymie rzesze turystów. Po ostatniej wojnie ruch ten jeszcze wzmacnia się stale dzięki poparciu, jakie ze strony władz znalazła turystyka masowa w nowej, odrodzonej ojczyźnie. Skończyły się czasy elitaryzmu w turystyce, dziś zwiedzanie Tatr stało się dostępne dla wszystkich na skutek akcji wczasów pracowniczych, rozporządzających w Zakopanem i okolicy wielką ilością domów wypoczynkowych oraz dzięki licznym wycieczkom organizowanym przez szkoły, zakłady pracy i różne instytucje społeczne. Ten masowy pęd ludzi pracy w góry jest zjawiskiem niezmiernie doniosłym, gdyż daje im możliwość odświeżenia zdrowia i sił po ciężkiej pracy codziennej, a przez zbliżenie ludzi miast do przyrody uczy ją rozumieć i cenić. Niemniej jednak masowy ruch turystyczny, skoncentrowany na tak małym obszarze, jaki przypada na polską część Tatr, musi być bardzo ściśle ujęty w ramy organizacyjne, aby nie odbił się ujemnie na zachowaniu w pierwotnym stanie przyrody górskiej, którą musimy ochraniać zarówno dla siebie jak i dla przyszłych pokoleń. Postulaty ochrony przyrody były już niejednokrotnie wszechstronnie omawiane, więc nie będę się nimi tutaj zajmował, natomiast pragnąłbym pokrótce omówić pomijane dotąd zagadnienie ochrony jednego ze składników przyrody tatrzańskiej, jakim są jaskinie.

W związku z rozrostem turystyki masowej w Tatrach zwiększyło się także ogromnie zainteresowanie naszymi jaskiniami. Dziś należy do programu każdej wycieczki w Tatry poświęcenie bodaj jednego dnia na zwiedzanie Doliny Kościeliskiej wraz z łatwiej dostępnymi jaskiniami. Niezależnie od wycieczek zbiorowych, celem spacerów wczasowiczów przebywających na urlopach w domach wypoczynkowych, są także często jaskinie, które zawsze nęcą ludzi swą tajemniczością i odmiennością doznanych w nich wrażeń. Jednak musimy pogodzić się z faktem, że jaskinie tatrzańskie, jakkolwiek największe w Polsce, nie mogą porównać się wielkością z obszernymi labiryntami podziemnymi, w które obfitują pewne, uprzywilejowane pod tym względem kraje, jak np. sąsiednia Czechosłowacja. Stwarza to niebezpie-

czeństwo, że zbyt wielka frekwencja musi przyczynić się do szybkiego zniszczenia naszych jaskiń.

O ile uwzględnienie potrzeb masowej turystyki z równorzędnym zachowaniem warunków niezbędnych do ścisłego przestrzegania zasad ochrony przyrody nastręcza w górach duże trudności, to tym bardziej przeciwieństwa te występują przy konieczności uregulowania zagadnień turystyki w jaskiniach. Składa się na to wiele różnych przyczyn. Przede wszystkim brak uświadomienia społeczeństwa. Przeciętny turysta, wybierający się na wycieczkę górską a pragnący przy sposobności zwiedzić również jaskinie, nie orientuje się zazwyczaj, że jest to całkiem odrębna gałąź turystyki, wymagająca od swych adeptów pewnego zasobu wiadomości technicznych i bodaj ogólnych zasad naukowych, dalej odpowiedniego ekwipunku a zwłaszcza stosownych urządzeń do świecenia. Kwestia oświetlenia nie jest zazwyczaj zupełnie brana pod uwagę. Często spotyka się nawet duże grupy wycieczkowiczów wybierających się do jaskini zupełnie bez światła i nie



Ryc. 20. Utwory naciekowe w Grocie Magury w Tatrach.

Fot. S. Zwoliński.

mogących pogodzić się z faktem, że tam panuje absolutna ciemność. Skutki tego są opłakane. Pomijam już rozbite głowy, podrapane ręce itp. niemiłe niespodzianki, na jakie narażają się uczestnicy takich wycieczek, ale improwizowane pomysły zdobycia sztucznego światła przynoszą najwięcej

szkody naszym jaskiniom. Zazwyczaj spala się tam całe pudełka zapalek lub co gorsza fabrykuje na poczekaniu pochodnie z gałęzi czy papierów, które mało dają światła, ale za to niemożliwie okopcają ściany i stropy jaskiń. Wystarczy popatrzeć na wstępne partie Jaskini w Magurze lub Groty Mylnej, gdzie ściany wyglądają jak pomalowane szarą masą składającą się z sadzy pomieszczonej z mlekiem wapiennym, która w zupełności pokrywa niegdyś zapewne lśniącej białości utwory naciekowe. W dodatku porzucone wszędzie na ziemię resztki niedopalonych zapalek, gałęzi i papierów upodabniają dno jaskiń do podmiejskich śmiecików. Na powierzchni czas i wpływy atmosferyczne przyjmują na siebie rolę czyszczenia gór z pozostawionych przez turystów odpadków, w jaskini czynniki te znacznie wolniej działają, toteż wszystkie porzucone nieczystości utrzymują się tu, praktycznie biorąc, nieskończenie długo. Jeśli jeszcze do tego dodamy, niestety trudny do wykorzenia zwyczaj umieszczania wszędzie podpisów czy wykuvanie lub malowanie na ścianach różnych godeł, znaków, postaci itp., to możemy być pewni, że każda, częściej zwiedzana jaskinia zamieni się wreszcie w nieszczęsną, brudną norę, rażącą swym wyglądem poczucie estetyczne każdego miłośnika przyrody. Nie chcę już dłużej wliczać dalszych, często powtarzających się wyczynów, jak skrętne wygrzebywanie z ziemi szczątków kostnych czy też zabieranie «na pamiątkę» wszelkich, najdrobniejszych nawet stalaktytów, które u nas są na ogół rzadkością wymagającą specjalnej opieki i ochrony.

Jak temu zapobiec? Jest to zadanie trudne ale konieczne do rozwiązania. Akcja czynników kierujących ruchem turystycznym w Tatrach musi iść w dwóch kierunkach. Przede wszystkim rozwinąć trzeba akcję propagandową w kierunku uświadomienia społeczeństwa jaką rolę miały i mają jaskinie w przyrodzie, dlaczego należy je ochraniać i jak przygotować się do ich zwiedzania. Specjalną uwagę należy zwrócić na czas potrzebny na wytworzenie się nawet małych utworów naciekowych, aby każdy zrozumiał, że uszkodzenie tych utworów pozbawia całe pokolenia możliwości ich oglądania w danej jaskini. Należy również omówić pochodzenie i wiek napotykanych czasem w jaskiniach wykopalisk, zagadnienia obecnej flory i fauny jaskiń, a w okolicach o silnie rozwiniętym krasie, także wpływ krążenia wód podziemnych na warunki higieniczne położonych tam osiedli ludzkich. Akcję tę należałoby prowadzić wszędzie: w szkołach, świetlicach fabrycznych, domach wczasowych itp., aby każdy wybierający się w Tatry lub inne obfitujące w jaskinie okolice miał już pewne pojęcie o ich wartości dla nauki i o sposobie ich zwiedzania.

Jeśli chodzi o Tatry, to konieczne jest przeprowadzenie specjalnych kursów dla kierowników wycieczek zbiorowych i przewodników zapoznających ich z tym wszystkim co wyżej powiedziano, oraz z tech-

niką zwiedzania i morfologią jaskiń tatrzańskich, których ludzie ci przeważnie zupełnie nie znają. Kierownik wycieczki musi posiadać pewien zasób wiadomości przyrodniczych, aby mógł prowadzonej przez siebie grupie turystów udzielić fachowych objaśnień, co podniesie wartość wycieczek, umożliwi ich uczestnikom zobaczenie i odczucie swistego piękna podziemnego świata i zrozumienie celu ochrony tych zabytków przyrody.

Drugim warunkiem zabezpieczenia jaskiń przed dalszą dewastacją jest konieczność ich podziału na dwie kategorie: te, które pozostać mają osobliwością przyrodniczą, dostępną tylko dla pracowników nauki lub uświadomionych speleologów i te, które z racji swego położenia czy turystycznych walorów decydujemy się pokazać szerszej publiczności. Na szczęście przyroda sama w wielu przypadkach przeprowadziła ten podział, gdyż większość jaskiń położona jest w dzikich, mało zwiedzanych okolicach, gdzie masowy ruch turystyczny nie dociera lub zwiedzanie ich jest tak trudne i niebezpieczne, że przeciętny turysta nie odważy się do nich zaglądać. Jednak pozostaje jeszcze sporo względnie łatwych do zwiedzania jaskiń, położonych w pobliżu popularnych szlaków turystycznych, które od wielu lat są celem wycieczek i których zamknięcie pozbawiłoby w dużej mierze Tatry ich atrakcyjności. Do tych należą przede wszystkim jaskinie Doliny Kościeliskiej jak: Obłazkowa, Mylna, Raptawicka, Smocza Jama, dalej Grota Dziura w Dolinie Kudziurze i wreszcie Jaskinia w Magurze. Tu musimy zastanowić się, które z wymienionych jaskiń i jakimi środkami mają być zabezpieczone przed dalszą dewastacją. Nie ulega wątpliwości, że zdecydować się trzeba na pewien kompromis i przeznaczone do zwiedzania jaskinie należy uprzystępnąć przez przeprowadzenie szeregu sztucznych ułatwień, które wprowadzicie z punktu widzenia przynależnego w pewnej mierze obniżają wartość obiektu, ale za to umożliwiają jak najszerszym masom ich poznanie. Ustępstwo to jest tym bardziej pożądane, że jaskinie uprzystępnione skupiać będą większość ruchu turystów, ochraniając przez to inne, dziewicze jaskinie przed zbyt częstym ich zwiedzaniem. Niektóre małe jaskinie musimy po prostu poświęcić i pogodzić się z faktem, że ich ochrona się nie opłaca. Myślę tu o Grocie Obłazkowej, Smoczej Jamie, Oknach Zbójnickich i Grocie Dziurze. W innych, jak zwłaszcza w Grocie Mylnej i ewentualnie Raptawickiej, należy doprowadzić stopniowo do tego, aby indywidualne zwiedzanie ich samo ustało, na skutek korzyści jakie odnosi turysta przez przyłączenie się do większej grupy, prowadzonej przez przewodnika zaopatrzonego w odpowiednie oświetlenie i udzielającego fachowych objaśnień. Należy także pomyśleć o możliwości wyszukania jeszcze innych jaskiń mogących stać się atrakcją dla turystów, a zabezpieczonych w ten czy inny sposób przed niebezpieczeń-

stwem ich niszczenia. O środkach ochrony popularnej Jaskini w Magurze będzie jeszcze niżej mowa.

W ostatnich latach akcja badania i uprzystępniania jaskiń wkroczyła na zupełnie nowe tory dzięki uzyskaniu na ten cel specjalnych



Ryc. 21. Sople lodowe zima w Jaskini Mylnej w Tatrach.

Fot. S. Zwoliński.

funduszków. Polskie Towarzystwo Tatrzańskie otrzymuje z Wydziału Turystyki Ministerstwa Komunikacji stałą subwencję na prace jaskiniowe, które prowadzone są w Tatrach pod kierunkiem autora poczynszy od wiosny 1948 r. W ramach tych robót zostały już wprowadzone w życie niektóre z wyżej wymienionych postulatów. Na wiosnę 1949 r. uprzystępniono prowizorycznie Grotę Mylną, której zwiedzenie było dawniej połączone z niebezpieczeństwem zabłądzenia nie dość obeznanym z jaskiniami turystów. Odkopano połączenie między dawniej zwiedzanymi partiami jaskini a nową, ciekawą i najbardziej efektowną jej gałęzią, która doprowadza do również obecnie wybitego drugiego wylotu jaskini. Pobudowano ścieżki, łączące obydwa wyloty z dnem Doliny Kościeliskiej, posuwano wewnątrz ta-

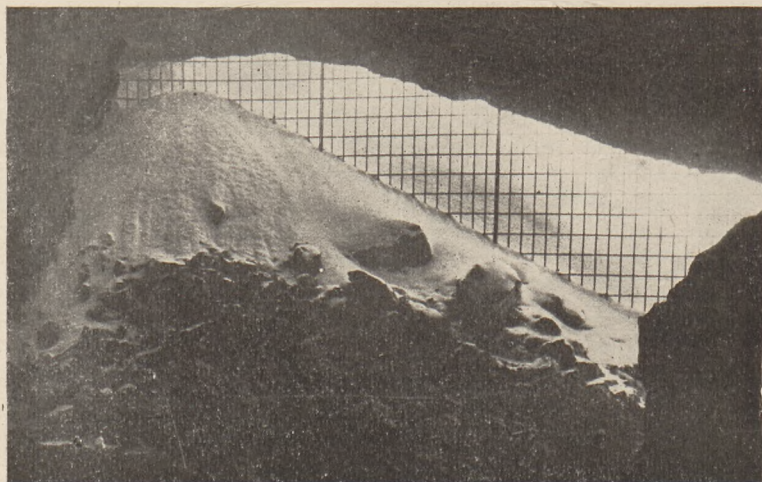
mujące przejście zawaliska, zabezpieczono jedno, nieco eksponowane przejście klamrami i wyznaczono całą drogę turystycznymi znakami. Umożliwiło to względnie wygodne zwiedzenie jaskini przez większe grupy wycieczkowe. W najbliższym sezonie ma być zaangażowany

przewodnik, posiadający odpowiednią ilość latarni, który będzie przeprowadzał grupami turystów przez to całe 300 m długości liczące przejście podziemne. Przy sposobności założono również nową drabinę żelazną, umożliwiającą zejście do głównej komory Groty Raptawickiej. W Wąwozie «Kraków» założono poręczę żelazne przy wejściu do otworu Smoczej Jamy.

Obecnie pracuje się nad stworzeniem w Dolinie Kościeliskiej, nowej atrakcji tego typu, jaką będzie przygotowanie do ruchu turystycznego Groty Mroźnej. Znaczna część tej jaskini została odkryta w tym roku na skutek przeprowadzonych przez autora prac badawczych. Jest to również jaskinia dwuwylotowa, bardzo piękna, przede wszystkim przez zachowanie się tutaj w nietkniętym stanie śnieżnobiałych powłok naciekowych i ładnych, choć na ogół niewielkich stalaktytów i stalagmitów. Dołoży się wszelkich starań aby utwory te zabezpieczyć przed możliwością zniszczenia. W tym celu obydwie wyloty jaskini zamknięte będą silnymi kratami żelaznymi, a zwiedzanie jej będzie się odbywać tylko małymi grupami pod przewodnictwem odpowiedzialnego przewodnika. Otwarcie tej jaskini dla ruchu turystycznego umożliwi wszystkim zapoznanie się z podziemnym światem Tatr w jego pierwotnej postaci nie zmienionej przez brak zastosowania zawczasu koniecznych środków ochrony. Przejście to będzie miało również duże znaczenie turystyczne, gdyż ułatwi drogę do położonych w pobliżu Okien Zbójnickich i na Halę pod Uplazem. W przyszłości projektowane jest elektryczne oświetlenie jaskini, co wpłynie jeszcze bardziej na uwydatnienie jej piękna a zarazem usunie wszelkie obawy choćby najłżejszego okopcenia ścian, które może się zdarzyć mimo najostrożniejszego używania lamp karbidowych.

Jaskinia w Magurze po wielu latach dewastacji doczekała się nareszcie w r. 1949 przedsięwzięcia należytych środków ochrony. Stosownie do decyzji zainteresowanych instytucji naukowych, wykonano dużym nakładem pracy mocną kratę żelazną, zamykającą cały, 21 m szeroki otwór jaskini. Umożliwi to podjęcie systematycznych badań naukowych nad pokładami kości kopalnych, które dotąd wydobywali tu różni badacze zawsze dorywczo i bez zachowania koniecznej systematyczności, co zmniejszało wartość naukową tych wykopalisk. Nadto liczne wycieczki i przygodni turyści eksploatowali od lat bezkarnie cenne okazy, które przez dostanie się w niepowołane ręce były dla nauki raz na zawsze stracone. Prowadzone przez autora poszukiwania speleologiczne doprowadziły już do odkrycia kilkuset metrów nowych korytarzy i komór jaskini. W przyszłości, po dokończeniu prac badawczych, projektuje się również organizowanie wycieczek przyrodniczych do tej największej jaskini po polskiej stronie Tatr.

Poza omówionymi jaskiniami, w których już poczyniono pewne prace, mające na celu umożliwienie zorganizowanemu ruchowi turystycznemu zapoznania się z podziemnym światem Tatr przy równoczesnym zapewnieniu warunków ochrony przyrody, pozostaje jeszcze na naszym terenie sporo innych jaskiń może mniej narażonych na zniszczenie ze względu na położenie i trudności połączone z ich zwiedzaniem, ale także wymagających przedsięwzięcia środków ochronnych. Do tych należy zwłaszcza jedyny swego rodzaju fenomen przyrody



Ryc. 22. Krata zamykająca otwór Groty Magury w Tatrach.

Fot. S. Zwoliński.

w Polsce, jakim jest Grota Lodowa w Ciemniaku. Jaskinia ta, ze względu na osobliwość przechowywania lodu przez całe lato, jest stosunkowo często zwiedzana mimo braku wygodnej ścieżki. Na razie ruch zwiedzających nie przybrał jeszcze takich rozmiarów aby to mogło wpłynąć na zmianę warunków umożliwiających utrzymywanie się lodu w jaskini, ale dalszy wzrost frekwencji może wywołać niepożądane następstwa. Już sama obecność większych partii turystów w stosunkowo niezbyt wielkiej, zamkniętej przestrzeni może spowodować podwyższenie się ciepłoty wnętrza do temperatury powodującej topienie się lodu. Nadto chęć zwiedzenia dolnych, największych i najładniejszych komór w całej jaskini może skłonić bardziej zapalonych turystów do przerąbывania przejść w lodzie, zalewającym zazwyczaj przez całe lato dostęp do nich. Wywołałoby to zmianę ustalonego cyklu

prądów powietrza, zależnych od pór roku i powodujących właśnie fenomen utrzymywania się lodu w jaskini. Należy więc zwrócić pilnie uwagę, aby frekwencja zwiedzających nie przybrała rozmiarów, które mogłyby wpłynąć na zmianę naturalnych warunków klimatycznych, panujących w Grocie Lodowej, i w razie konieczności przedsięwziąć zawnazas odpowiednie środki zaradcze.

Przed tworzącą się obecnie, przez połączenie Polskiego Towarzystwa Tatrzańskiego i Polskiego Towarzystwa Krajoznawczego, nową organizacją turystyczną stają wielkie zadania ujęcia w jedną całość wszystkich zagadnień związanych z opieką nad masowym ruchem wycieczkowym w Polsce. Wśród tych zagadnień powinno się również znaleźć miejsce na rozwiązanie problemu turystyki jaskiniowej. Należy żywić nadzieję, że przy współdziałaniu instytucji powołanych do ochrony przyrody i czynnych na terenie Polski speleologów da się opracować metodę umożliwiającą połączenie potrzeb turystyki z ochroną i opieką naszych jaskiń.

BIBLIOGRAFIA DOTYCZĄCA SPELEOLOGII

1. Prace ogólne

- Antoniewicz W., Ochrona jaskiń w Polsce. — Przegląd Warszawski, r. 3, 1923, str. 127—133.
 Fleszarowa-Danysz R., Spis jaskiń krajowych. — Zabytki Przyrody Nieożywionej, r. 1933, z. 2, str. 135—146.
 Gruszecki A., O jaskiniach na przestrzeni od Karpat po Bałtyk. — Biblioteka Warszawska, r. 1878, t. 4, str. 329—352.
 Kowalski K., Fauna jaskiń. — Wszechświat, r. 1947, z. 9, str. 275—278.
 Kreutz S., Ochrona przyrody nieożywionej. — Skarby przyrody. Warszawa 1932, str. 223—247.

2. Wyżyna Krakowsko-Wieluńska

- Ciętak Zdz., Jaskinie południowej części Wyżyny Małopolskiej. — Ochrona Przyrody, r. XV, Kraków 1935, str. 195—242.
 — Grota martwicowa w Dolinie Raclawki. — Tamże, r. XVI, 1936, str. 264—265.
 Czarnowski S. J., Jaskinie okolic Krakowa i Ojcowa. — Polska Przedhistoryczna, 1911, str. 1—70.
 Demel K., Fauna jaskiń ojcowskich. — Sprawozdania z Posiedzeń Towarzystwa Naukowego Warszawskiego, Wyd. Mat.-Przyrodn., r. 11, 1918, str. 623—659.
 Kowalski K., Jaskinia w Kryspinowie. — Chrońmy przyrodę ojczystą, r. II, Kraków 1946, nr 7/8, str. 15—18.
 — Postulaty zjawisk krasowych Jury Krakowsko-Wieluńskiej. — Tamże, r. IV, 1948, nr 1/2, str. 14—17.
 Maślankiewicz K., Groty Olsztyńskie. — Ochrona Przyrody, r. XVII, Kraków, 1937, str. 85—93.

3. Tatry

- Wrzosek A., Z badań nad zjawiskami krasowymi Tatr polskich. — Wiadomości Służby Geograficznej, 1933, nr 3, str. 1—43.

- Zwoliński S., Z podziemi tatrzańskich. Grota Kasprowa Niżnia. — Wierchy, r. VII, 1929, str. 39—54.
 — Badania speleologiczne w Tatrach. Jaskinie Bystrej. — Tamże, r. XIX, 1949, str. 13—34.
 Żmuda A. J., O roślinności jaskiń tatrzańskich. — Rozprawy Wydziału Matem.-Przyrodn. Akademii Umiejętności. 1916, B 55, str. 147—244.

4. Sudety

- Klimaszewski M., Osobliwości skalne w Sudetach II. — Chrońmy przyrodę ojczystą, r. V, 1949, nr 1/2, str. 37—47.
 Moszyński K., Fauna Dolnego Śląska ze szczególnym uwzględnieniem jaskiń. — Wszechświat, 1939, nr 2, str. 37—42.
 Pax F., Die Reyersdorfer Tropfsteinhöhle und ihre Tierbevölkerung. — Mitt. über Höhlen- u. Kartsforsch. 1936, z. 3, str. 97—122.
 Stach J., *Onychiurus schoetti* relict form in the cave Radochów. — Prace Muzeum Przyrodniczego PAU, 1946, z. 7, str. 1—20.
 Zotz L., Die Altsteinzeit in Niederschlesien. Leipzig 1939, Kabitzsch., str. 1—146.

5. Góry Świętokrzyskie

- Czarnecki J., Mniej znane zabytki geologiczne Gór Świętokrzyskich. — Ochrona Przyrody, r. XII, Kraków 1932, str. 74—81.

6. Gipsy nadnidziańskie

- Gąsiorowski H., Podziemne jeziorko w krasie gipsowym w Siestawicach. — Tamże, z. 5, Kraków 1925, str. 33—37.
 Malicki A., Zabytki przyrody nieożywionej na obszarach gipsowych dorzecza Nidy. — Chrońmy przyrodę ojczystą, r. III, Kraków 1947, nr 1/2, str. 31—38.

7. Niż Polski

- Sulma T., Zabezpieczenie groty w Mechowie koło Pucka. — Tamże, r. V, Kraków 1949, nr 4/6, str. 74—77.

KRONIKA ŻAŁOBNA

Ś. p. Mieczysław Mniszek Tchorznicki

1907—1950

Z szeregów ludzi szczerze oddanych sprawie ochrony przyrody odszedł na zawsze w dniu 6 września 1950 r. Mieczysław Mniszek Tchorznicki.

Urodził się w roku 1907 w Pisarowicach koło Sanoka. Po ukończeniu szkoły średniej i uzyskaniu absolutorium na Wydziale Matematyczno-Przyrodniczym Uniwersytetu Warszawskiego objął w zarząd majątek Hruszniew w okolicy Siedlec, którym administrował od roku 1932 do 1937. Na tym stanowisku — będąc przyrodnikiem z powołania — od pierwszej niemal chwili swej działalności rozwinął nadzwyczaj żywą akcję propagandową na rzecz ochrony przyrody, w następstwie czego w dniu 5 kwietnia 1932 r. mianowany został delegatem ówczesnej Państwowej Rady Ochrony Przyrody na powiaty białopodlaski, łukowski i siedlecki.

Jako zamiłowany myśliwy i gorliwy opiekun zwierzyny łownej powołany został w roku 1938 na stanowisko Referenta Spraw Łowieckich w Dyrekcji Lasów Państwowych w Łucku, na którym pozostał aż do wybuchu drugiej wojny światowej.

W ciężkich latach okupacji niemieckiej, sprawując od roku 1941 funkcję Instruktora Związku Organizacji Rybackich, położył Mieczysław Mniszek Tchorznicki wybitne zasługi na polu ochrony zwierząt łownych narażając na poważny szwank wątłe zdrowie i niejednokrotnie wolność osobistą. W stolicy przeżył powstanie i przeszedł deportację hitlerowską, z której wyszedł z zupełnie zrujnowanym zdrowiem.

Nie bacząc na ten stan, od pierwszych chwil odzyskania niepodległości Polski stanął w służbie państwowej na odpowiedzialnych stanowiskach: od 1 marca 1945 jako kierownik Państwowych Gospodarstw Rybackich w powiecie włoszczowskim, od roku 1946 jako konsulent a następnie inspektor łowiectwa w Ministerstwie Rolnictwa i Reform Rolnych, wreszcie od 1 listopada 1947 r. jako naczelnik Wydziału Łowiectwa w Ministerstwie Leśnictwa, na którym to stanowisku pozostał niemal do ostatnich chwil swego życia.

Osobną kartę działalności Zmarłego tworzą jego prace naukowe, popularyzatorskie i publicystyczne. Pisał na różne tematy. Naświetlał krytycznie polskie prawodawstwo łowieckie średniowiecza, wypowiadał się na temat potrzeby ochrony zabytkowych parków, gromadził materiały do inwentarza gniazd i kolonii legowych rzadkich na ziemiach Polski lub ginących ptaków, a jako myśliwy i przyrodnik śledził zmiany zachodzące w świecie zwierząt pod wpływem gospodarki człowieka w przyrodzie.

Jak wielce praca na niwie łowieckiej i w związanej z nią dziedzinie ochrony przyrody pochłaniała Mieczysława Mniszka Tchorznickiego, świadczą nie tylko liczne odczyty i prelekcje, które wygłaszał w gminach wiejskich i miastach, w kraju i za granicą, lecz także i treściwe pogadanki radiowe i felietony prasowe, osnute wokół tematów związanych z prawdziwym myślistwem i ochroną zwierząt, bez której łowiectwo zatraciłoby rychło swe gospodarcze znaczenie państwowe. Tak pożądanego po drugiej wojnie światowej odrodzenia polskiego łowiectwa szukał Mieczysław Mniszek Tchorznicki w ochronie przyrody.

On to w żywym słowie przeznaczonym głównie dla wsi polskiej wskazywał na korzyści materialne, płynące dla rolnictwa z urzeczywistnienia ochrony ptaków, a w pismach takich jak np.: «Dlaczego musimy chronić przyrodę?», «Przyroda wsi polskiej», «Wycieczki do rezerwatów polskich», «Ochrona przyrody na wsi» lub «Dlaczego chronimy zwierzynę łowną?» — walczył z kłusownictwem i wnykarstwem a propagował szeroko pojętą ochronę przyrody.

Z wszystkich publikacji i ustnych wypowiedzi Zmarłego przebijało zawsze głębokie przekonanie o wielkim gospodarczym znaczeniu ochrony przyrody.

Jako Naczelnik Wydziału Łowiectwa w Ministerstwie Leśnictwa na rok przed śmiercią przyczynił się do powstania leśno-stawowego obszaru ochronnego w pradolinie Baryczy.

Za owocną pracę państwową odznaczony został dwukrotnie srebrnym Krzyżem Zasługi, a Kapituła Odznaczeń Polskiego Związku Łowieckiego nadała Mu najwyższe odznaczenie łowieckie — Złom.

Koła ochrony przyrody zachowają na zawsze pamięć o tym zasłużonym, niezmordowanie czynnym i szczerze oddanym sprawie ochrony ojczystej przyrody Działaczu.

B. F.

KORESPONDENCJE

Najgroźniejszy tępicielel ptactwa

Organa prasy codziennej oraz rolniczej, leśnej i ogrodniczej alarmują społeczeństwo o olbrzymich stratach ponoszonych przez rolnictwo, leśnictwo i ogrodnictwo z powodu destrukcyjnej działalności owadów.

Naturalnymi tępicielami owadów (gąsienic, poczwarek i owadów doskonałych (*imagines*)) są ptaki. Osobniki ptasie niektórych gatunków zjadają taką ilość owadów, ile same ważą. Żadne sztuczne zabiegi nie są w możności zastąpić ptactwa owadożernego.

Niestety, nieoszacowanych przyjaciół człowieka — ptaków coraz mniej i dlatego miliardy owadów rozmnażają się z zastraszającą siłą, a larwy różnych much, żuczków i nocnych ciem zasuszają drzewa i niszczą owoce.

Sprawą tą zainteresować się winny nie tylko władze i szkoły, lecz i każdy, ktokolwiek zamieszkuje w pobliżu terenów zadrzewionych lub rolniczych.

Pragnąc uratować resztki bardzo przetrzebionego już ptactwa należy poskramiać nie tylko sidlarzy i młodzież wybierającą jaja i młode z gniazd oraz strzelającą z flowerów i proc, lecz również należy wypowiedzieć bezwzględna walkę największym tępicielem ptactwa, nadmiernie rozmnożonym — kotom domowym. Z tą ostatnią, najgroźniejszą plagą trudna jest walka z racji sympatii, jaką cieszy się kot wśród ludzi oceniających go jedynie z jego niewinnych pozorów oraz w chęci własnego zadowolenia.

Łaszący się, przymilny kotek, wylegający się przez cały dzień na łózkach lub ciepłych blachach kuchennych, karmiony dostatecznie mlekiem i mięsem, równie jak niepieszczony i niekarmiony, zawsze głodny śmietnikowy kot-włóczęga, gdy tylko zapada wieczór — idzie na polowanie. Na nocne polowania pcha go odwieczny instynkt kocięj, drapieżnej natury. Niekiedy zmusza go do tego głód, czasem potrzeba pełnowartościowego pokarmu z ciepłą krwią i piórkami. Nawykiem jego rządzi nie dająca się przez nikogo poskromić żyłka myśliwsko-klusownicza a przede wszystkim instynkt zdobywania pokarmu w sposób właściwy tylko zwierzętom drapieżnym.

Jeśli uda się jedno polowanie, a do końca nocy daleko, kot idzie na drugie. Wdrapuje się na drzewa, gdzie między rososzkami gałęzi śpią ptaki, lub przeszukuje węchem krzewy. Ileż to razy w nocy przez otwarte okno słyszymy w ogrodzie ostatni, krótki, lecz przeraźliwy pisk ptaszyny konającej w pazurach kota.

Wiemy z bezpośrednich obserwacji, jakie spustoszenia koty wiejskie czynią wśród skowronków i kuropatw, jak tępią młode a nawet i stare zające. W Karpa-

tach, po wytopieniu żbików, pełno jest teraz zdziczałych, stokroć od żbika sprytniejszych kotów wiejskich, którym nic służba leśna zrobić nie może. W Warszawie koty zjadają gołębie na dachach lub w ruinach oraz ptactwo śpiewające w parkach. Gorzej jeszcze przedstawia się szkodnictwo kota w mniejszych miastach i miasteczkach, gdzie w pobliżu rosną owocowe ogrody i parki.

Gdyby koty należały do zwierząt rzadkich, nielicznych, gdyby ich kilka za ledwie było w mieście, a parę tysięcy w całym kraju — można by odnosić się do kotów domowych tolerancyjnie. Niestety, ród koci rozmnożył się w miastach i po wsiach i rozmnaża się z roku na rok do niesłychanych rozmiarów. Na terenie Polski mamy 718 miast i 3052 gminy wiejskie. Jeśli określimy przeciętną ilość domów w miastach cyfrą 800, a domów w gminach wiejskich — 500, to otrzymamy sumę 2,100.400 domów. Nieomal w każdym domu hodują kota, są zaś domy, w których znajdziemy ich po kilka. Cyfry 2,000.000 kotów w Polsce nie można zatem uważać za fantastyczną.

Musimy zerwać z przesądem, że kot tępi wyłącznie myszy w domu i budynkach. Kot tępi przede wszystkim ptaki na drzewach i w polu. Myszy — to dlań najgorszy gatunek zwierzyny. Ludzie praktyczni mają na myszy tysiące sposobów: różnorodne pułapki, zatrutą pszenicę, zakładanie szkła w nory i wiele innych. Wykorzystanie kota jako tępiciele myszy ma rację bytu, jeśli zamykamy go na noc w spichrzu, składach mąki lub magazynach towarowych. Na tym terenie powinien być uznany nawet za pożytecznego, w innych zaś warunkach winien być tępiony, przede wszystkim drogą niszczenia jego pomiotu.

Nadchodzi wiosna. Przyleci z za morza ptactwo owadożerne. Skrzydlaci nasi przyjaciele poczną śpiewać i oczyszczać drzewa z gąsienic w ogrodach, ślać sobie będą niezmiernie misterne gniazdzka w krzewinie, z troskliwością karmić i pielęgnować młode pisklęta i skonają wraz z nimi w kocich pazurach! W początku czerwca już martwa cisza zalegnie parki i sady, a zawiązki owoców opadać będą żalosnym deszczem...

Czy mamy pogodzić się z tym stanem rzeczy?

Jan Szczepkowski

Przypisek redakcji.

O ile chodzi o zabezpieczenie ptaków przed kotami, to jednym ze sposobów jest zakładanie na pniach drzew urządzeń ochronnych. Opis tego rodzaju urządzenia (wraz z ryciną) w postaci pierścienia z blachy z wyciętymi zębami, szerokości 30—40 cm, znajduje się w Wydawnictwie Okręgowego Komitetu Ochrony Przyrody w Poznaniu, w z. 7, na str. 206 (r. 1937).

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

PRZEGLĄD WYDAWNICTW I PRASY

Nadesłane wydawnictwa polskie

Książki i broszury

August Dehnel, «Badania nad rodzajem *Sorex* L.». Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Vol. IV, 2. Lublin 1949.

Praca krytyczna, oparta o studia nad trzema krajowymi gatunkami z rodziny ryjówek (*Soricidae*). W części wstępnej pracy podaje autor kilka uwag na temat opracowanego przez siebie materiału, który pochodzi z Białowieskiego Parku Narodowego, z północnej Wileńszczyzny i z Polesia oraz zapoznaje czytelnika z wartością porównywalną powszechnie przyjętych pomiarów ciała *Micromammalia*. Następnie przechodzi do analizy materiału. Omawia ubarwienie włosów i ich sezonowe zmiany, porównuje wymiary i wagę ciała, dokonuje analizy pomiarów kraniometrycznych i uzębienia osobno dla każdego gatunku tj.: ryjówki aksamitnej (*Sorex a. araneus* L.), ryjówki białowieskiej (*S. macropygmaeus karpinskii* ssp. n.) i ryjówki malutkiej (*S. m. minutus* L.).

Specjalny rozdział poświęcony jest zmienności sezonowej u ryjówek i krytycznym uwagom ogólnym.

Praca A. Dehnela nad ważną z punktu widzenia gospodarczego i ochrony przyrody grupą systematyczną państwa zwierzęcego, jaką tworzą ryjówki, daje podstawę do dalszych badań systematycznych nad rewizją rodziny *Soricidae*.

Należy wspomnieć, że za tę szczególnie cenną i oryginalną pracę naukową został autor wyróżniony przyznaniem mu państwowej nagrody naukowej w r. 1950.

B. F.

Jan Sokołowski, «Z biologii ptaków». Książka i Wiedza. Warszawa 1950, str. 290, 214 ilustracji w tekście.

Z dwu powodów dzieło prof. dra Jana Bogumiła Sokołowskiego musi wzbudzić zainteresowanie wszystkich przyrodników, nie tylko tych, którzy ornitologię uprawiają zawodowo. Po pierwsze z uwagi na osobę autora posiadającego w dziedzinie biologii ptaków poważny dorobek naukowy oraz równie wielkie doświadczenie praktyczne w zakresie hodowli ptaków, po drugie zaś ze względu na wiele obiecujący a nawet frapujący tytuł książki.

Autor podjął się trudnego zadania zebrania w jedną, zwartą całość ogromnego materiału nagromadzonego w wielu dziełach obcych i polskich badaczy, rozproszonych w pracach naukowych i publikacjach specjalnych, niełatwych do zdobycia nawet dla ornitologów. W rezultacie tej żmudnej pracy oddał autor do rąk czytelników nie jałową kompilację — jak pozornie można by przypuszczać — opartą tylko o suche aczkolwiek ściśle fakty potwierdzone naukowo, lecz stworzył rzecz ni w skroś żywą, nadzwyczaj interesującą, rzecz z której przebija nie tylko jego głęboka teoretyczna lecz przede wszystkim praktyczna znajomość ptaków. Autor dał temu zresztą wyraz na wstępie do dzieła w słowach, które warto przytoczyć w brzmieniu dosłownym:

«Śledzenie życia zwierząt i dążność do zrozumienia jego nieraz zagadkowych przejawów zachęca nas do częstego obcowania ze zwierzętami, a wiadomo, że nic tak nie zbliża jak współżycie. Z tego współżycia z przyrodą powstała też niniejsza praca.....».

Nie miejsce tutaj na polemikę i szczegółowe, krytyczne omawianie dzieła prof. Sokołowskiego. To wszakże trzeba podkreślić z naciskiem, iż wypełniło ono wielką lukę w polskim piśmiennictwie ornitologicznym i wzbogaciło je o ważną a zarazem potrzebną pozycję.

Omawiana książka jest bogato ilustrowana trafnie podpatrzonymi w naturze i wiernie odtworzonymi rysunkami piórkowymi, starannie wykonanymi przeważnie ręką autora.

Prof. Sokołowski osiągnął swój cel. Jego książka istotnie «obaliła niejedną piękną legendę, wyrosłą z ludzkich domysłów», co więcej, zbliżyła nas do poznania obyczajów ptaków i umożliwiła «lepszemu zrozumieniu ich sposobu życia». Szkoda, że brak w niej rozdziału na temat psychologii ptaków, gdyż wiadomo, że z tej dziedziny prof. Sokołowski posiada wiele własnych spostrzeżeń.

Książka prof. Sokołowskiego znajdzie się niewątpliwie w rękach nauczycieli szkół wszystkich typów jako ważna pomoc w nauczaniu zoologii, a dla zainteresowanych życiem ptaków będzie niewątpliwie cennym źródłem wiadomości.

W tym miejscu przypominamy, iż wartościowe, bogato ilustrowane, w pięknej zewnętrznej szacie wydane przed ostatnią wojną dzieło prof. Sokołowskiego pt.: «Ptaki ziem polskich» nie doczekało się jeszcze wydania II i ostatniego tomu. Toteż życzymy autorowi, by dla dobra polskiego piśmiennictwa ornitologicznego i tę lukę wypełnił.

Bronisław Ferens

Nadesłane wydawnictwa zagraniczne

Z prasy międzynarodowej

Sprawozdanie z Międzynarodowej Konferencji Technicznej w Sprawach Ochrony Przyrody odbytej 22—29 sierpnia 1949 r. w Lake Success. — International Technical Conference on the Protection of Nature, Lake Success, 22—29 VIII 1950. Proceedings and Papers. Paris—Bruxelles 1950. Wydawnictwo UNESCO, str. 583.

O Konferencji w Lake Success oraz treści powziętych tam uchwał informowaliśmy już czytelników naszego czasopisma¹⁾. Obecnie ukazał się pokaźny tom zawierający szczegółowe sprawozdanie (w językach angielskim i francuskim) z przebiegu Konferencji oraz teksty wygłoszonych referatów.

Polska na Konferencję tę przesłała referaty prof. dra W. Szafera, prof. dra W. Goetla, dra S. Jarosza, W. Kulczyńskiej i dra J. J. Nowaka.

Z bogatego materiału, jaki zawiera sprawozdanie z Konferencji, podamy tylko najważniejsze punkty aby dać przynajmniej ogólny pogląd na tematy poruszanych zagadnień.

Obrady toczyły się w 5 sekcjach: 1) wychowania, 2) ekologicznych badań naukowych, 3) studiów nad projektowaną umową międzynarodową w zakresie ochrony przyrody, 4) zadań i prac Międzynarodowego Biura Ochrony Przyrody, 5) pogranicznych Parków Narodowych. — Sekcje 3. i 5. obradowały wspólnie.

Sekcja I zajmowała się sprawą metod wychowania w duchu i rozumieniu potrzeby ochrony przyrody. Rozpatrywano podstawowe drogi szkolenia w tym zakresie na terenie szkół niższych i uniwersytetów oraz sposoby uświadamiania i wychowywania ogółu społeczeństwa. Na sekcji tej były przedstawione referaty dra J. J. Nowaka pt.: «Dzień lasu i ochrony przyrody w Polsce» oraz W. Kulczyńskiej pt.: «Ochrona przyrody jako czynnik wychowania w Polsce». Omawiając ten ostatni referat przewodniczący sekcji wyraził się, że niewiele krajów jest w stanie przedstawić program wychowania w duchu ochrony przyrody tak dobrze jak to uczyniono w Polsce.

¹⁾ Por. Chrońmy przyrodę ojczystą, nr 4/5/6 i 11/12, 1949.

W obradach sekcji ekologicznych badań naukowych zajmowano się całym szeregiem zagadnień ogólnych i specjalnych, zebranych w następujące grupy:

1. Ochrona dzikiej przyrody a zagadnienie wielkich inwestycji w różnych częściach świata.

2. Niebezpieczeństwo naruszenia równowagi w przyrodzie wskutek powszechnego dziś stosowania środków chemicznych do walki z tzw. szkodnikami. Konieczność współpracy międzynarodowej i badań naukowych była szeroko poruszana.

3. Niebezpieczeństwo zaburzeń w przyrodzie wskutek braku międzynarodowej współpracy i badań naukowych w związku z niekontrolowanym wprowadzaniem obcych danemu obszarowi zwierząt i roślin.

4. Ochrona zanikających stad wielkich ssaków, głównie w Afryce i Azji.

5. Zagadnienie konieczności szybkiej akcji dla ochrony zanikających gatunków flory i fauny.

Przytoczone grupy zagadnień były omawiane na tle licznych i źródłowo opracowanych referatów specjalnych, naświetlających dany temat w różnych krajach i częściach świata. Wśród 77 różnorodnych referatów, które dostarczyły materiału do dyskusji na sekcji ekologii, znalazły się dwa referaty z Polski a m. prof. dra W. Szafera pt.: «Znaczenie rezerwatów leśnych oraz zabytkowych drzew dla utrzymania i hodowli rodzimych ras drzew» i dra S. Jarosza pt.: «Nowe drogi ochrony pierwotnych lasów w Polsce». Na posiedzeniu sekcji V, która zajmowała się pogranicznymi parkami narodowymi, został przedstawiony referat prof. dra W. Goetla pt.: «Problem pogranicznych parków narodowych». A. Ś.

Z prasy Związku Radzieckiego

W popularno-naukowym miesięczniku *Priroda* (nr 3, 1950, Leningrad) P. M. Osadczij informuje o «Rezerwach i ochronie przyrody w Białoruskiej Republice». Do r. 1940 istniał w tym kraju zaledwie jeden rezerwat, utworzony w 1925 r. na powierzchni 67.000 ha nad rzeką Berezyną. Obok charakterystycznego krajobrazu i roślinności chroniony jest w nim bogaty świat zwierzęcy z bobrem i łosiem na czele. W r. 1948 pogłowię bobra w rezerwacie obliczano na 1.000 sztuk. Po r. 1940 na obszarze Republiki powstały jeszcze rezerwaty w Puszczy Białowieńskiej (o powierzchni 74,5 tys. ha) oraz Wiałowski Rezerwat w Okręgu Mołodzieńskim. W rezerwach prowadzone są stale indywidualne i zespołowe, wszechstronne badania naukowe.

W wydawnictwie Akademii Nauk ZSRR, zatytułowanym *Rozprawy Instytutu Leśnego* (t. II, 1948 r., Moskwa—Leningrad) W. N. Sukaczew omawia «obecny stan i zadania stojące przed radzieckim leśnictwem». Interesujące i cenne rozważania, których podbudową są zagadnienia biogeocenotyczne, kończy autor stwierdzeniem, iż dla wszechstronnego i dogłębnego zbadania i wypelnienia zadań, wyłaniających się przed współcześnie pojętym leśnictwem, powinny powstawać stacje biogeocenotyczne, tworzone przez Akademię Nauk oraz kierownictwa rezerwatów. M. E. Tkaczenko w artykule o «Zagadnieniach racjonalizacji radzieckiej gospodarki leśnej i zadaniach naukowej gospodarki leśnej» — pisząc o przewrocie, który dokonuje się w dziedzinie technologii drewna, podkreśla równocześnie konieczność bacznego śledzenia niebezpieczeństwa, jakie zagraża wielu krajom, nawet dotychczas bogatym w lasy, w związku z zatrzaskującą zmniejszającą się powierzchnią zalesień. Analizując metody zapobieżenia katastrofie, autor kładzie nacisk na potrzebę naukowego zbadania m. in. takich problemów, jak gospodarka w lasach będących ochroną pól i wód. — P. W. Wasiliew w treściwym a zarazem wszechstronnie potraktowanym artykule na temat «Współczesnych ekonomicznych zagadnień, związanych z gospodarką leśną i przemysłem leśnym w ZSRR» — porusza wiele spraw, które aktualne są nie tylko dla Związku Radzieckiego, ale i innych krajów.

L. K.

T R É Ś Ć

	Str.
I	
Zofia Radwańska-Paryska, Krokus	3
Ryszard Gradziński, Powstanie i rozwój jaskiń	11
Kazimierz Kowalski, Znaczenie naukowe i ochrona jaskiń polskich	19
Wacław Szymczakowski, Jaskinia Raclawicka	35
Stefan Zwoliński, Zagadnienia ochrony jaskiń tatrzańskich	48
Bibliografia dotycząca speleologii	55

II

KRONIKA ŻAŁOBNA

B. F., Ś. p. Mieczysław Mniszek Tchorznicki	57
---	----

III

KORESPONDENCJE

Jan Szczepkowski, Najgroźniejszy tępiciel ptaactwa	59
--	----

IV

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Przegląd wydawnictw i prasy

Nadesłane wydawnictwa polskie	
Książki i broszury	61
Nadesłane wydawnictwa zagraniczne	62