

## ARTYKUŁY NAUKOWE

STEFAN WITOLD ALEXANDROWICZ

*Polska Akademia Umiejętności*  
31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17

### Stanowisko holocenińskiej malakofauny w Pienińskim Parku Narodowym koło Szczawnicy

Pieniny, a zwłaszcza Pieniński Park Narodowy (PPN) to obszar stwarzający szczególnie korzystne warunki życia i rozwoju wielu gatunkom mięczaków. Jest to spowodowane dużą różnorodnością siedlisk, na co wpływają zarówno skomplikowana budowa geologiczna, powszechne występowanie skał węglanowych i bardzo urozmaicona rzeźba terenu, jak też znaczny stopień zalesienia, bogata szata roślinna oraz stosunkowo nieznaczny stopień antropogenicznej degradacji środowiska. Badania malakologiczne prowadzone tu m.in. przez *Urbańskiego* (1939), *Dzięczkowskiego* (1972) i *Riedla* (1976, 1982) doprowadziły do stwierdzenia obecności stu gatunków ślimaków lądowych, jednak lista ta prawdopodobnie nie jest jeszcze kompletna. Są to natomiast prawie w 60% wszystkie taksony znane na obszarze naszego kraju (*Urbański* 1947, *Riedel* 1981, 1988).

Malakofauna subfossylna, pochodząca zresztą głównie z osadów holocenińskich, została opisana z kilkunastu stanowisk, a pięć z nich znajduje się na terenie PPN. Są to: fauna z osadów jeziora zaporowego związanego z osuwiskiem w dolinie potoku Harcygrunt koło Czorsztyna, sekwencja zespołów ślimaków z osadów wypełniających małą jaskinię w Wąwozie Sobczańskim, fauna z martwicy wapiennej w Wąwozie Sobczańskim oraz zespoły mięczaków z osadów two-

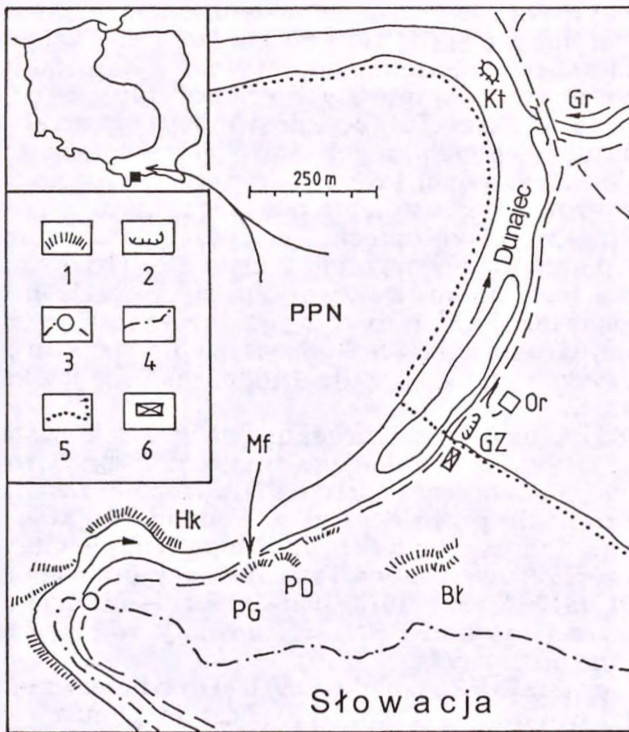
rzących młodoholocenijskie terasy w dolinach Potoków Głębokiego i Limbargowego w Sromowcach (Alexandrowicz S. W. 1984, 1988, 1990, Alexandrowicz S. W. i in. 1985). Poza obszarem PPN malakofauna czwartorzędowa znana jest z plejstocenijskich glin lessopodobnych (Niedzica, Szczawnica), a także z holocenijskich martwic, osadów stokowych i rzecznych, m.in. z okolic Krempachów, Łapszów Niżnych, Czorsztyna, Krościenka i Jaworek (Kulczycki, Halicki 1950, Alexandrowicz S. W. 1993a, b, 1996, Alexandrowicz W. P. 1996, 1997, 1999). W osadach wypełniających rozszerzone szczeliny skorupki mięczaków występują bardzo rzadko, a w Pieninach były one dotychczas notowane tylko z okolic Falsztyna (Alexandrowicz W. P. 1997), toteż na szczególną uwagę zasługuje stanowisko w Niżnej Szczawnicy, w którym zespół subfosylnej fauny jest bogaty i zróżnicowany.

*Opracowanie malakofauny ze stanowiska w PPN zostało wykonane w ramach projektu zainicjowanego przez Polską Akademię Umiejętności i Słoweńską Akademię Umiejętności (PAU i SAZU), częściowo wspartego finansowo przez Komitet Badań Naukowych (2114/R99-00).*

### Opis odsłoneń

Przy drodze, zwanej Droga Pienińską (ul. Pienińska w Szczawnicy), prowadzącej od Szczawnicy Niżnej przez most na Grajcarcu w kierunku granicy państwa znajdują się dwa godne uwagi odsłonecia geologiczne. Pierwsze z nich to głęboka nisza pod nawisem skalnym, usytuowana w skale Piec Majki, tuż przed granicą PPN, a drugie to ścianka wapienna u podnóża skałki Piec Górny, przecięta szczeliną, wypełnioną osadem zawierającym skorupki ślimaków (ryc. 1).

W odsłoneciu z niszą skalną, opisanym szczegółowo przez Birkenmajera (1979) widoczna jest stroma i wąska, diapirowa antyklina. Oba jej skrzydła tworzą dość wyraźnie uławiczone wapienie zaliczone do dwóch formacji geologicznych jednostki pienińskiej. Są to wapienie rogowcowe reprezentujące górną jurę i dolną kredę (formacja wapienia pienińskiego) oraz wapienie krynoidowo-rogowcowe zaliczone tu do jury środkowej (formacja wapieni z Flaków). Starsze od nich są cienkoławicowe i płytkowe wapienie



Ryc. 1. Plan sytuacyjny stanowisk geologicznych w Szczawnicy Niżej: 1 – skałki i ściany skalne, Kt – Kotuńka, Hk – Hukowa Skala, Bł – Biała Skala, PD – Piec Dolny, PG – Piec Górny, Mf – stanowisko subfosylnej małakofauny; 2 – odsłonięcie geologiczne, GZ – Grota Zyblikiewicza; 3 – przejście graniczne, 4 – granica państwa; 5 – granica Pienińskiego Parku Narodowego, 6 – pawilon PPN; Or – schronisko Orlica; Gr – potok Grajcarek. – Situation sketch of geological sites in Szczawnica Niżna: 1 – Kt, Hk, Bł, PD, PG – names of tors and rocky walls (as in Polish explanations), Mf – site of subfossil fauna; 2 – outcrop; 3 – cross-point of the frontier; 4 – frontier between Poland and Slovakia; 5 – border of the Pieniny National Park (PPN); 6 – pavilion of the PPN, Or – shelter-house Orlica, Gr – Grajcarek River

margliste i margle, wyróżnione jako formacja wapieni z Podzamcza (środkowa jura). Są one bardzo silnie zafałdowane i wyciśnięte, tworząc pionowo ustawione jądro fałdu, a na kontakcie utworów wapiennych i marglistych, w południowo-zachodnim skrzydle antykliny można dostrzec smugę silnie zbrekcjowanych radiolarytów. Wyróżnione tu skały wykazują różną odporność na czynniki erozyjno-denudacyjne, toteż margle i wapienie margliste, które w północno-wschodniej części odsłonięcia występują pod ławicami twardej wapieni, zostały wymyte i usunięte. Dzięki temu na kontakcie tych utworów utworzyła się rozległa nisza nakryta nawisem skalnym o wysięgu przekraczającym 10 m. Kształt jej stropu dokładnie odzwierciedla strukturę geologiczną. Nieco wyżej występuje drugie, znacznie już mniejsze zagłębienie.

W 1888 r. omawiana nisza skalna, na wniosek działającego wówczas Klubu Szczawnickiego, została nazwana Grotą Zyblikiewicza. Służyła ona i służy nadal turystom i wędkarzom jako schronienie przed deszczem. Podobną funkcję pełniła także ongiś altana, zwana Schroniskiem Zyblikiewicza, ufundowana przez Towarzystwo Tatrzańskie, która stała tu w latach 1901–1916 (Nyka 1975, 1982). Obecnie funkcję tę przejął częściowo pawilon PPN, usytuowany w bezpośrednim sąsiedztwie odsłonięcia.

Drugie stanowisko znajduje się 500 m od pierwszego przy tej samej drodze (ul. Pienińska). Jest to pionowa ścianka skalna wysokości 8–15 m wznosząca się bezpośrednio nad chodnikiem. Ciągnie się ona na odcinku 60 m i jest utworzona z dość wyraźnie uławiconych wapieni rogowcowych (formacja wapienia pienińskiego) pionowo ustawionych, mniej lub bardziej intensywnie zafałdowanych. W części wschodniej wykształcony jest tu płytki schron skalny, a w części środkowej wyraźnie zaznacza się wgłębiony załom ograniczony płaszczyznami spękań ciosowych. Tu właśnie występuje szczelina o kierunku 20°, pochylona pod kątem 80° ku ESE. Jest ona rozwarta, szeroka na 5–8 cm i ma ściany gładkie, bez wyraźnych oznak korozji krasowej. Szczelina ta jest wypełniona materiałem detrytyczno-wapiennym o granulacji odpowiadającej piaskom gruboziarnistym. Sporadycznie występują w nim małe fragmenty wapieni.

U podnóża załomu skalnego utworzył się niski i płaski, mały stożek materiału spłukiwanego z otaczających ścian, złożonego ze średnio- i gruboziarnistego materiału detry-

tyczno-węglanowego, zawierającego domieszkę frakcji mułkowej. Grubość nagromadzonego tu sedymentu nie przekracza 20–30 cm. Podobny typ osadu występuje na dnie małej niszy skalnej, zawieszonej 2 m ponad podstawą skałki w jej zachodniej części. Utwór ten osiąga 10–20 cm grubości, jest wzbogacony w materiał organogeniczny i w próchnice.

### Malakofauna

Próbki do badań malakologicznych zostały pobrane z osadów występujących w trzech miejscach: w szczelinie (10 próbek), w stożku nasypowym (2 próbki) i na dnie niszy skalnej (3 próbki). Subfosalne skorupki ślimaków odznaczają się dobrym stanem zachowania i były łatwe do wypreparowania przez szlamowanie. Cały opracowany materiał obejmuje ponad 1300 okazów, reprezentujących 54 gatunki oskorupionych ślimaków lądowych i skorupki ślimaków nagich, określone konwencjonalnie jako *Limacidae* (tab. 1). Do przedstawienia składu zespołów zastosowane zostały spektra malakologiczne zestawione według schematu opisanego przez Łożka (1964) z wyróżnieniem ośmiu grup ekologicznych. Obliczone zostały współczynniki różnorodności zespołów: TDA – zdefiniowany przez autora oraz SWI – indeks Shannon-Weavera, a w zbiorze próbek ze szczeliny także wskaźniki jednostkowe i znormalizowane stałości ( $C$ ,  $C_i$ ) i dominacji ( $D$ ,  $D_i$ ) gatunków wraz ze wskaźnikiem syntetycznym ( $Q$ ) oraz współczynnik zróżnicowania zbioru próbek, czyli stabilności fauny – ADI (Reyment 1971, Alexandrowicz S. W. 1987).

Najbogatszy zespół fauny, obejmujący 54 taksony i 868 okazów, pochodzi z osadu detrytyczno-węglanowego, który wypełnia szczelinę (tab. 1, T). Jego dominującymi składnikami są gatunki osiągające wartości wskaźników  $C-D=5-4$  i  $5-3$  oraz  $Q=5,86-8,24$  (*Vallonia costata*, *Discus rotundatus* i *Clausilia dubia*), a najwyższą stałość i niższą dominację ( $C-D=5-2$ ) przy  $Q>4$  wykazują 2 gatunki z grupy ekologicznej E-1 (ślimaki leśne) – *Acicula polita* i *Ruthenica filograna*. Kolejnych 5 gatunków mieści się w klasie  $C-D=5-2$  przy wartościach  $Q=2,18-3,57$  (*Argna bielzi*, *Chilostoma faustinum*, *Perforatella incarnata*, *Isognomostoma isognomostoma*, *Ena montana*), a 3 następne osiągają relatywnie wysokie wartości  $Q$  (4,48–4,69), ale są zawarte w kla-

**Tab. 1. Malakofauna holocenijskich osadów na skałce Piec Górny: T – osady wypełniające szczelinę, S – stożek nasypowy, P – nisza skalna; E – grupy ekologiczne (objaśnienia jak na ryc. 3); liczebność okazów: I – 1-3, II – 4-9, III – 10-31, IV – 32-99, V – 100-316. – Malacofauna of Holocene sediments from the outcrop Piec Górny: I – sediments filling the fissure, S – debris cone, P – rock shelter; E – ecological groups of molluscs (as in Fig. 3), number of specimens: I – 1-9, II – 4-9, III – 10-31, IV – 32-99, V – 100-316**

E	Takson – Taxon	C	D	N	S	P
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Acicula parcelineata</i> (Clessin)	1	1	I	I	
1	<i>Acicula polita</i> (Hartmann)	5	2	IV	II	III
1	<i>Vertigo pusilla</i> Müller	4	2	III	II	II
1	<i>Argna bielzi</i> (Rossmassler)	5	2	III	III	I
1	<i>Acanthinula aculeata</i> (Müller)	2	1	II		
1	<i>Ena montana</i> (Draparnaud)	5	2	III	I	
1	<i>Discus ruderatus</i> (Ferussac)	2	2	III		
1	<i>Eucobresia nivalis</i> (Dumont et Mortillet)	1	1	I	I	I
1	<i>Semilimax semilimax</i> (Ferussac)	2	1	II		
1	<i>Vitrea diaphana</i> (Studer)	3	2	III	III	II
1	<i>Vitrea transsylvanica</i> (Clessin)	2	1	II	I	I
1	<i>Vitrea subrimata</i> (Reinhardt)	3	2	III		I
1	<i>Aegopinella pura</i> (Alder)	4	2	III	III	II
1	<i>Orychilus orientalis</i> (Clessin)	4	3	IV	II	II
1	<i>Daudebardia rufa</i> (Draparnaud)	2	1	II		
1	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu)	1	1	I		I
1	<i>Cochlodina orthostorma</i> (Menke)	3	1	II		I
1	<i>Ruthenica filograna</i> (Rossmassler)	5	2	IV	I	I
1	<i>Macrogastrea plicatula</i> (Draparnaud)	1	1	I		I
1	<i>Macrogastrea latestriata</i> (Schmidt)	1	1	II		
1	<i>Perforatella incarnata</i> (Müller)	5	2	III	II	II
1	<i>Trichia unidentata</i> (Draparnaud)	2	1	II	I	II
1	<i>Chilostoma faustinum</i> (Rossmassler)	5	2	III	II	I
1	<i>Isognomostoma isognomostoma</i> (Schröter)	5	2	III	III	II

1	2	3	4	5	6	7
2	<i>Discus rotundatus</i> (Müller)	5	3	IV		
2	<i>Vitrea crystallina</i> (Müller)	4	2	III	II	II
2	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile)	2	1	II	I	
2	<i>Oxychilus glaber</i> (Rossmäessler)	1	1	I		
2	<i>Alinda biplicata</i> (Montagu)	4	2	III	I	I
2	<i>Bradybaena fruticum</i> (Müller)	1	1	I	I	I
2	<i>Helix pomatia</i> Linnaeus	1	1	I		
3	<i>Macrogastera ventricosa</i> (Draparnaud)				I	
3	<i>Macrogastera tumida</i> (Rossmäessler)	1	1	I		
3	<i>Vestia gulo</i> (Bielz)	1	1	I		
3	<i>Perforatella bidentata</i> (Gmelin)	1	1	I		
3	<i>Perforatella umbrosa</i> (Pfeiffer)	1	1	I		I
4	<i>Pyramidula rupestris</i> (Draparnaud)	1	1	I		
4	<i>Chondrina clienta</i> (Westerlund)	3	2	II		
4	<i>Pupilla sterri</i> (Voith)	2	1	II		
5	<i>Truncatellina cylindrica</i> (Ferussac)	3	1	III		
5	<i>Pupilla muscorum</i> (Linnaeus)	2	1	II		
5	<i>Vallonia pulchella</i> (Müller)	3	2	III	I	
5	<i>Vallonia costata</i> (Müller)	5	4	V	III	I
5	<i>Euomphalia strigella</i> (Draparnaud)	1	1	I		
6	<i>Cochlicopa lubricella</i> (Porro)	1	1	I		I
7	<i>Cochlicopa lubrica</i> (Müller)	3	2	III	I	
7	<i>Vertigo alpestris</i> Alder	4	3	IV	I	I
7	<i>Punctum pygmaeum</i> (Draparnaud)	3	2	III		II
7	<i>Vitrina pellucida</i> (Müller)	1	1	I		I
7	<i>Vitrea contracta</i> (Westerlund)	4	1	III	II	
7	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström)	1	1	II	I	
7	<i>Limacidae</i>	4	3	IV	III	II
7	<i>Euconulus fulvus</i> (Müller)	4	2	IV	I	
7	<i>Clausilia dusbia</i> Draparnaud	5	3	IV	III	II
8	<i>Carychium tridentatum</i> (Risso)	3	2	III	IV	III
8	<i>Vertigo substriata</i> (Jeffreys)	1	1	I		

sie C-D=4-3 (tab. 1, T). Gatunków akcesorycznych o wskaźnikach C-D=1-1, 2-1 i 2-2 jest bardzo dużo, stanowią one bowiem połowę całego składu zespołu (ryc. 2). Zwracając uwagę bardzo różniące się od siebie wartości znormalizowanych wskaźników stałości i dominacji ( $C_i=0,43$ ;  $D_i=0,13$ ).

	D-1	D-2	D-3	D-4	D-5
C-5		7	2	1	
C-4	1	5	3		
C-3	2	7			
C-2	8	1			
C-1	18				

5-4 – *Vallonia costata*  $C_i=0,43$

5-3 – *Discus rotundatus*  $D_i=0,13$

5-3 – *Clausilia dubia*

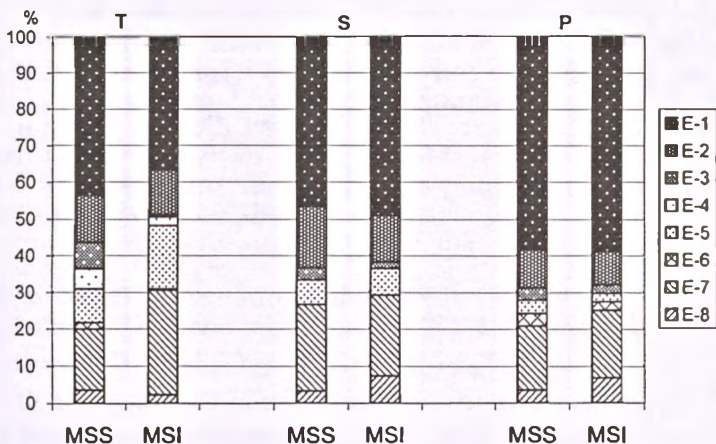
Ryc. 2. Struktura stałości i dominacji zespołu fauny z osadów holocenijskich skałki Piec Górny: C-1÷C-5 – klasy stałości, D-1÷D-5 – klasy dominacji. – Structure of constancy and dominance of the fauna from Holocene deposits of the Piec Górny tor: C-1÷C-5 – classes of constancy, D-1÷D-5 – classes of dominance

Współczynniki różnorodności przybierają wartości relatywnie bardzo wysokie, świadczące o dużej niejednorodności zespołów i potwierdzające znaczny udział składników akcesorycznych. Wskaźnik TDA obliczony dla poszczególnych próbek waha się w przedziale 0,72–0,92, a dla całego omawianego zespołu  $TDA=0,88$ . Odpowiednie wartości wskaźnika Shannona-Weavera SWI wynoszą 3,75–4,65 oraz 4,86. Zróżnicowanie zbioru wyraża się wartością wskaźnika ADI=0,56, a oznacza ono, że fauna występująca w poszczególnych dziesięciu próbkach nie wykazuje pomiędzy sobą znaczących różnic.

Spektra malakologiczne gatunkowe i osobnicze MSS i MSI różnią się od siebie dość wyraźnie. Wykazują one bardzo duży udział ślimaków ceniolubnych z grup ekologicznych E-1 i E-2 (56 i 49%) oraz ilościową przewagę gatunków o szerokiej tolerancji ekologicznej nad gatunkami typowymi dla środowisk otwartych (ryc. 3, T). Zwraca przy tym uwagę obecność gatunków naskalnych: *Pyramidula rupestris*, *Chondrina clienta* i *Pupilla sterri*, nie napotkanych w pozostałych dwóch asocjacjach.

Zespół mięczaków z osadów tworzących stożek u podnóża załomu skalnego jest znacznie bardziej ubogi, obejmuje bowiem 30 taksonów i nieco ponad 280 okazów (tab. 1, S). Jego najliczniejszym składnikiem jest *Carychium tridenta-*





Ryc. 3. Spektra malakologiczne gatunkowe (MSS) i osobnicze (MSI): T – zespół fauny z osadu wypełniającego szczelinę, S – zespół fauny ze stożka nasypowego, P – zespół fauny z niszy skalnej; grupy ekologiczne: E-1 – gatunki leśne, E-2 – gatunki siedlisk częściowo zacienionych, E-3 – ślimaki wilgotnych lasów, 4 – gatunki kserofilne i naskalne, 5 – ślimaki środowisk otwartych, 6 – gatunki sucholubne, 7 – ślimaki siedlisk średnio wilgotnych, 8 – ślimaki siedlisk wilgotnych. – Malacospectra of species (MSS) and specimens (MSI): T – fauna from the fissure, S – fauna from debris cone, P – fauna from rock-shelter; ecological groups of molluscs: E-1 – woodland snails, E-2 – species of partly shady habitats, E-3 – species of moist forests, 4 – xerophile snails, 5 – open-country snails, 6 – species of dry habitats, 7 – catholic species of moderately humid places, 8 – catholic species of humid habitats

tum, a mniejszą liczebność osiągają: *Clausilia dubia*, *Aegopinella pura*, *Vitrea diaphana*, *Vitrea crystallina*, *Alinda biplicata* i *Vallonia costata* (tab. 1, S). Gatunki cieniolutne i mezofilne są tu elementami dominującymi, natomiast ślimaki preferujące środowiska otwarte osiągają nieznaczny udział (ryc. 3, S). Oba współczynniki różnorodności przybierają wartości wysokie, ale wyrównane: TDA=0,82–0,84, SWI=3,94–4,07. Fauna z próbek pobranych z dolnej i z górnej części profilu utworów tworzących stożek nie różni się od siebie.

W skład asocjacji występującej w osadach nagromadzonych na dnie małej niszy skalnej wchodzi 29 taksonów i 160

okazów (tab. 1, P). Najliczniej reprezentowane są tu skorupki *Carychium tridentatum* oraz trzech gatunków cieniolubnych: *Aegopinella pura*, *A. minor* i *Argna bielzi*; dużo jest również skorupki ślimaków nagich. Zróżnicowanie fauny w próbkach pochodzących z dolnej, środkowej i górnej części profilu jest nieznaczne, tak że może być ona traktowana jako jeden zespół. Spekttra malakologiczne MSS i MSI niemal nie różnią się od siebie i wykazują, że udział ślimaków związanych z siedliskami leśnymi i częściowo zacienionymi (E-1 i E-2) wynosi około 70%. Znacząca jest tu domieszka ślimaków o szerokiej tolerancji ekologicznej (E-7), dochodząca do 18% (ryc. 3, P). Wartości współczynników różnorodności są relatywnie wysokie, zawarte w następujących przedziałach: TDA = 0,80–0,84 i SWI = 3,5–3,9.

W najbliższym sąsiedztwie omawianego odsłonięcia, na zalesionych stokach po obu stronach skałki Piec Górny żyje dość bogaty zespół ślimaków, obejmujący znaczną część taksonów zanotowanych tu w stanie subfosylnym. Na uwagę zasługuje stwierdzenie obecności kilku innych gatunków, nie reprezentowanych w opisanym materiale. Są to: *Arianta arbustorum* – szczególnie często spotykana, *Pseudalina stabilis* – dwa okazy znalezione przy skałce Piec Dolny oraz *Discus perspectivus* – jedna pusta skorupka zebrana na stoku za skałką Piec Górny.

### Podsumowanie

Przedstawiony zespół ślimaków, znaleziony w osadach wypełniających szczelinę w skałce przy Drodze Pienińskiej uzupełnia stan poznania subfosylnej malakofauny Pienin, zwłaszcza że pochodzi z utworów dotychczas prawie nie badanych. Obejmuje on 62% gatunków stwierdzonych dotychczas we współczesnej faunie tego regionu (nie licząc ślimaków nagich), może być więc określony jako bardzo bogaty. W omawianym zespole brak ślimaków związanych z siedliskami podmokłymi (grupa ekologiczna E-9), a także niektórych gatunków leśnych i preferujących środowiska otwarte.

Opisane osady zawierające czwartorzędową faunę reprezentują holocen, ale dokładny ich wiek jest trudny do określenia. Zdecydowana dominacja gatunków leśnych może wskazywać na ich związek z fazą optimum klimatycznego, z fazą subborealną lub z górnym holocenem. Nie przeczy

temu obecność skorupek *Discus ruderatus* – chociaż jest to gatunek wskaźnikowy dla dolnego holocenu, jednak w Pieniach żyje on do dziś (R i e d e l 1988). Zwraca przy tym uwagę brak obecnie notowanego na tym obszarze gatunku *Helicella obvia*, którego migracja na obszar Polski Południowej nastąpiła dopiero w okresie historycznym. Skorupki tego ślimaka mogłyby pojawić się tutaj, gdyby była to fauna o wieku nie przekraczającym kilkaset lat. Osady i zespół mięczaków znalezione w szczelinie przecinającej skałkę w Falsztynie zostały zaliczone do fazy atlantyckiej lub fazy subborealnej holocenu (A l e x a n d r o w i c z W. P. 1997). Z dużym prawdopodobieństwem taki właśnie wiek można przypisać subfossilnej faunie ze Szczawnicy Niżnej. Należy jednak sądzić, że zespoły mięczaków znalezione zarówno w stożku nasypowym, jak i w niszy skalnej są młodsze oraz reprezentują górny holocen.

Charakter szczeliny przecinającej skałkę Piec Górny, a w szczególności brak oznak krasowego jej rozszerzenia wskazują, że utworzyła się ona w wyniku procesów grawitacyjnych w wyniku rozsunęcia się calizny skalnej przy samym jej brzegu, który w niedawnej przeszłości był jeszcze podmywany przez rzekę. Proces ten mógł być wyłącznie wynikiem odprężenia lub był on stymulowany przez impuls tektoniczny. Otwarcie się szczeliny było zapewne aktem jednorazowym, po czym w stosunkowo krótkim czasie została ona wypełniona osadem zawierającym zespół fauny. Jej mała szerokość i brak oznak dalszego poszerzania się mogą sugerować, że rozsuniecie skałki nastąpiło podczas trzęsienia ziemi. Na związek między tworzeniem i rozszerzaniem się szczeliny a wstrząsami tektonicznymi wskazują m.in. wyniki badań przeprowadzonych przez D z u ł y ń s k i e g o (1953) na Wyżynie Krakowskiej.

Dwa opisane odstąpienia znajdujące się przy Drodze Pienińskiej mają dużą wartość naukową i dydaktyczną, toteż zasługują na zabezpieczenie, objaśnienie i udostępnienie. Pierwsze z nich – Grota Zyblikiewicza w skałce Piec Majki znajduje się tuż przy granicy PPN. Formalnie nie jest ona objęta ochroną, ale jej usytuowanie stwarza dla Dyrekcji Parku możliwość zapobiegania ewentualnym zagrożeniom. Szczególnie niekorzystne byłoby usytuowanie tu kiosków z pamiątkami lub napojami albo rozbudowanie postojów drożek konnych. Bardzo istotny jest natomiast postulat oczyszczenia stożka nasypowego istniejącego w środkowej części ściany. Sukcesja krzewów i podrostu drzew spowodowała,

że w ciągu ostatnich dwudziestu lat został on całkowicie zarośnięty. W ten sposób zakryciu uległa osiowa część diapirowej antykliny, jedyne i unikatowe miejsce, gdzie taka struktura tektoniczna dostępna jest dla bezpośredniej obserwacji. Jako obiekt o szczególnym znaczeniu dydaktycznym i naukowym miejsce to winno zostać poddane specjalnym zabiegom, takim jakie stosowane są w aktywnej ochronie niektórych rezerwatów i pomników przyrody, np. rezerwatu „Skała Kmity” w Zabierzowie (Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S. W. 1995, Michalik i in. 1995). Wskazane jest również ustawienie tablicy informacyjnej oraz umieszczenie w pobliskim pawilonie PPN opisowego i rysunkowego objaśnienia widocznego w odsłonięciu profilu geologicznego, który powinien zostać uwzględniony w opracowywaniu bardzo potrzebnej tu ścieżki dydaktycznej. Gdyby zaistniała taka potrzeba, odsłonięcie winno być uznane za stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej.

Skała Piec Górny ze szczeliną wypełnioną osadem obfitującym w malakofaunę jest także stanowiskiem bardzo interesującym ze względów naukowych i dydaktycznych. Jako że znajduje się ona na terenie Parku Narodowego, więc żadne dodatkowe zabiegi ochronne nie są tu potrzebne, natomiast celowe jest umieszczenie tablicy informacyjnej z odpowiednim objaśnieniem i włączenie jej do ścieżki dydaktycznej, gdy będzie ona projektowana.

#### SUMMARY

### **Site of the Holocene molluscan fauna from the Pieniny National Park near Szczawnica**

The fauna of molluscs living in the Pieniny National Park and in other parts of the Pieniny Mts. is very rich and differentiated, comprising about hundred species of land snails. On the other hand subfossil assemblages are known in this region only from a few localities. They occur mainly in fluvial deposits and in calcareous tufa of the Holocene or the Vistulian age. A new outcrop of mollusc-bearing sediments filling a narrow fissure has been found at the right riverside of the Dunajec River Valley in

Szczawnica Nizna. Two interesting geological sites occur along the Pienińska Droga road leading from Szczawnica to the Polish-Slovak frontier (Fig. 1). The first one is situated close to the border of the national park. It is a large outcrop of limestones forming a diapiric anticline, with a large rock shelter called "Grota Zyblikiewicza" (Zyblikiewicz's Cave). Severely folded limestones, marly limestones and radiolarites of Jurassic – Lower Cretaceous age have been distinguished here by Birkenmajer (1979). The other outcrop can be found 500 m away. It is a rocky wall formed of bedded limestones with flints (Pieniny Limestones Formation), about 8–15 m high and 60 m long, bordering the road. They are cut across by a narrow fissure oriented  $20^{\circ}/80^{\circ}$  – ESE. The fissure is filled with calcareous detrital material containing a few small fragments of limestones. A nearly flat debris cone has been developed at the foot of the wall and a small rock shelter is visible in the western part of the outcrop, about 2 meters above the road.

A rich assemblage of molluscs has been found in sediments collected from the fissure. It comprises 53 species of land snails and shells of slugs (Tab. 1, T). *Vallonia costata*, *Discus rotundatus* and *Clausilia dubia* accompanied by 7 species of snails connected with shady habitats reach the highest values of constancy and domination (Fig. 2). Shadowloving and catholic species (ecological groups E-1, E-2 and E-7) with an admixture of open-country snails (ecological group E-5) are the main components of this assemblage (Fig. 3, T). The occurrence of snails living on rocky walls: *Pyramidula rupestris*, *Chondrina clienta* and *Pupilla sterri* is noteworthy. The fauna found in deposits forming the debris cone and accumulated at the bottom of the small rock shelter is less diverse. It is dominated by snails living in woodlands but specimens of the mesophile species – *Carychium tridentatum* are most numerous here (Tab. 1, Fig. 3 – S, P). The age of sediments sampled in the fissure can be estimated at the Atlantic or Subboreal phase of the Holocene. The two remaining assemblages are somewhat younger, indicating the Upper Holocene. The three following species not noted in the described subfossil fauna can be collected on slopes raising above the Pieniny Road near the mentioned outcrops: *Arianta arbustorum*, *Pseudalina stabilis* and *Discus perspectivus*.

The two described geological sites are considerably valuable from the scientific and didactic point of view. The first one, "Grota Zyblikiewicza", is situated just at the border of the national park. Therefore it seems to be not threatened though not formally protected. Unfortunately, the central part of the outcrop is overgrown by shrubs covering marly limestones forming the axial part of the anticline. The growth of vegetation should be limited here. The other site is inside the Pieniny National Park and in consequence it does not need additional protection. Both should be included in a scientific/didactic path not traced till now.

Alexandrowicz S. W. 1984. *Środkowoholocenska malakofauna z Harcygrundu koło Czorsztyna (Pieniński Pas Skalkowy)*. *Studia Geol. Pol.* 83: 95-114.

Alexandrowicz S. W. 1987. *Analiza malakologiczna w badaniach osadów czwartorzędowych*. *Kwartalnik AGH, Geologia* 12 (1-2): 3-240.

Alexandrowicz S. W. 1988. *Stożki martwicowe w Parkach Narodowych Tatrzańskim i Pienińskim*. *Ochr. Przyr.*, 46: 361-382.

Alexandrowicz S. W. 1990. *The malacofauna of Late Holocene sediments of Sromowce (the Pieniny Mountains, Southern Poland)*. *Folia Malacol.* 4: 7-24.

Alexandrowicz S. W. 1993a. *Late Quaternary landslides at eastern periphery of the national park of the Pieniny Mountains, Carpathians, Poland*. *Studia Geol. Pol.* 102: 209-225.

Alexandrowicz S. W. 1993b. *Late Holocene Molluscan Assemblages from Czorsztyn (Pieniny Klippen Belt, Southern Poland)*. *Folia Malacol.* 5: 15-24.

Alexandrowicz S. W. 1996. *Malakofauna i wiek osuwiska pod Czajakową Skalą w Wąwozie Homole*. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 52 4: 45-54.

Alexandrowicz S. W., Nadachowski A., Rydlewski J., Valde-Nowak P., Wołoszyn B. 1985. *Subfossil fauna from a cave in the Sobczański Gully (Pieniny Mts., Poland)*. *Folia Quater.* 56: 57-78.

Alexandrowicz W. P. 1996. *Zmiany środowiska naturalnego Podhala w ciągu ostatnich 30 000 lat w świetle analizy malakologicznej*. XII Krajowe Semin. Malakol., 1995. Wyd. UŁ, Łódź.

Alexandrowicz W. P. 1997. *Malakofauna osadów czwartorzędowych i zmiany środowiska naturalnego Podhala w młodszym wistulianie i holocenie*. *Folia Quater.* 68: 7-132.

Alexandrowicz W. P. 1999. *Malakofauna powodziowych osadów Dunajca w przełomach pienińskim i sądeckim*. XV Krajowe Semin. Malakol., 1997.

Alexandrowicz Z., Alexandrowicz S. W. 1995. *Waloryzacja geologiczna i malakologiczna rezerwatu „Skala Kmitę” na Wyżynie Krakowskiej*. *Ochr. Przyr.* 52: 95-110.

Birkenmajer K. 1979. *Przewodnik geologiczny po Pienińskim Pasiu Skalkowym*. Wyd. Geol., Warszawa.

Dzięczkowski A. 1972. *Badania ilościowe ślimaków buczyn południowo-zachodniej Polski*. *Prace Kom. Biol. PTPN* 35: 243-332.

Dżułyński S. 1953. *Tektonika południowej części Wyżyny Krakowskiej*. *Acta Geol. Pol.* 3: 325-440.

Kulezycki J., Halicki B. 1950. *Znalezisko mamuta w Pieninach*. *Acta Geol. Pol.* 1: 330-334.

Ložek V. 1964. *Quartärmollusken der Tschechoslowakei*. Rozprawy Ustr. Ust. Geol. 31: 7-374.

Michalik S., Michalik R., Michalik A. 1995. *Szata roślinna rezerwatu krajobrazowego „Skala Kmity” i zagadnienia jej ochrony*. Ochr. Przyr. 52: 111-122.

Nyka J. 1975. *Pieniny – przewodnik turystyczny*. Wyd. Sport i Turystyka, Warszawa.

Nyka J. 1982. *Dotychczasowa gospodarka człowieka w Pieninach – Uzdrowiska, wczasy i turystyka*. W: *Przyroda Pienin w obliczu zmian* (red. Zarzycki K.). *Studia Naturae B*, 30: 457-471.

Reyment R. A. 1971. *Introduction to quantitative paleoecology*. Elsevier Publ. Comp., Amsterdam.

Riedel A. 1976. *Uzupełnienia i sprostowania do znajomości malako-fauny Pienin (Gastropoda terrestria)*. *Fragm. Faunist.* 21: 189-199.

Riedel A. 1981. *Stan zbadania fauny Polski – Mięczaki (Mollusca)*. *Przegl. Zool.* 25: 251-257.

Riedel A. 1982. *Fauna Pienin – Ślimaki i pozostałe bezkręgowce lądowe*. W: *Przyroda Pienin w obliczu zmian* (red. Zarzycki K.). *Studia Naturae B*, 30: 292-310.

Riedel A. 1988. *Ślimaki lądowe – Gastropoda terrestria*. *Katalog fauny Polski* 36/1: 3-316.

Urbański J. 1939. *Mięczaki Pienin ze szczególnym uwzględnieniem terenu polskiej części Parku Narodowego*. *Prace Kom. Mat.-Przyr.* PTPN, B 9: 263-505.

Urbański J. 1947. *Krytyczny przegląd mięczaków Polski*. *Ann. UMCS, C 2*: 1-35.