

WSPÓŁCZESNA I SUBFOSYLNA MALAKOFAUNA KAMIENIOŁOMU NA PAŃSKIEJ GÓRZE W ANDRYCHOWIE

RECENT AND SUBFOSSIL MOLLUSCAN FAUNA AT PAŃSKA GÓRA HILL IN ANDRYCHÓW, SOUTHERN POLAND

WITOLD PAWEŁ ALEXANDROWICZ

Katedra Stratygrafii i Geologii Regionalnej, Akademia Górniczo-Hutnicza, al. Mickiewicza 30, 30-056 Kraków

Abstract: The Pańska Góra Hill is formed of the Flysch deposits described as the Lgota Beds and of Jurassic - Eocenian limestones representing a huge tectonic block. On the outcrops of these limestones numerous shells of molluscs have been found. The malacofauna comprises two groups of taxa. The first one is represented by shadow-loving species prevailing now at Pańska Góra Hill. The second group is dominated by species confined to open and xerothermic habitats, but none of these occur now in the locality. The past occurrence of xerothermic and calcifilous species was connected with quarrying of limestones when the surveyed area was deforested. Both the outcrops of the Eocenian organogenic limestones and the unique molluscan thanatocenosis should be protected as a site of inanimate nature documentation.

Key words: molluscan assemblage, thanatocenosis, changes of environment, documentation site, Carpathians, Poland

Manuscript received: January 1994

accepted: February 1994

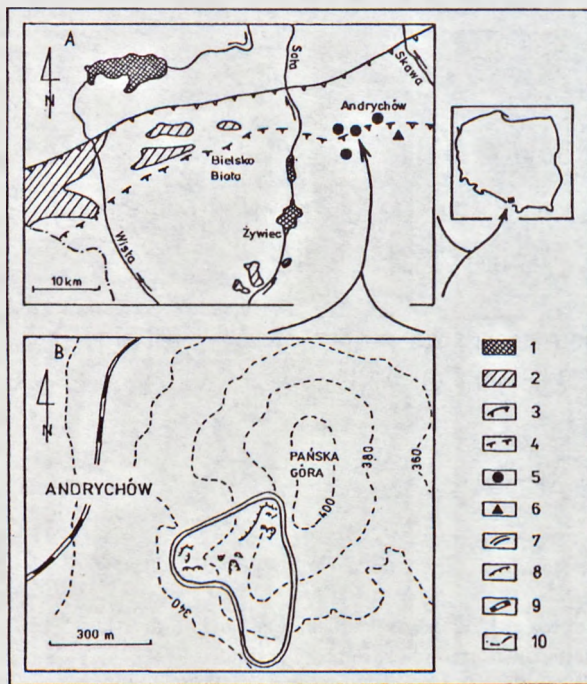
Treść: Pańska Góra jest zbudowana z utworów fliszowych (warstwy lgockie) oraz z jurajskich, kredowych i eocenijskich wapieni, występujących jako porwak tektoniczny. Obecność węgla wapnia w podłożu umożliwiła zachowanie tanatocenozy mięczaków. W jej obrębie można wyróżnić dwie grupy gatunków. Pierwszą z nich reprezentują ślimaki cieniolutne, a drugą ciepłolutne, preferujące podłoże wapienne i stanowiska otwarte. Gatunki cieniolutne są obecnie głównym składnikiem malakofauny żyjącej na Pańskiej Górze, natomiast przedstawicieli drugiej grupy współcześnie na tym stanowisku nie stwierdzono. Występowanie tych form jest zapisem procesów migracyjnych, które zachodziły w czasie eksploatacji wapieni, gdy omawiany obszar był w znacznym stopniu wylesiony. Ze względu na unikalność zachowanej tanatocenozy oraz specyfikę podłoża geologicznego, a zwłaszcza obecność organogenicznych wapieni eocenijskich, dla których to miejsce jest najbardziej reprezentatywnym wystąpieniem, powinno ono zostać objęte ochroną jako stanowisko dokumentacyjne przyrody nieożywionej.

I. WSTĘP

Pańska Góra jest niewysokim, łagodnym wzniesieniem leżącym na wschód od centrum Andrychowa w granicach miasta. Jej wysokość wynosi 420 m npm. Północne i północno-zachodnie stoki wzgórze są porośnięte lasem mieszanym, a stoki południowe i wschodnie są zajęte pod uprawę i częściowo

zabudowane. Opisywane wzniesienie jest rozcięte kilkoma dolinkami, okresowo suchymi (ryc. 1).

Rejon Andrychowa charakteryzuje się bardzo złożoną budową geologiczną. W tym obszarze przebiega nasunięcie jednostki śląskiej na jednostkę podśląską (Książkiewicz 1951, 1972). Miasto Andrychów leży w obrębie wychodni jednostki podśląskiej, reprezentowanej tu głównie przez



Ryc. 1. Rozmieszczenie formacji węglanowych w zachodniej części Beskidów (A) i mapka Pańskiej Góry (B). 1 - zbiorniki wodne, 2 - wapienie cieszyńskie, 3 - nasunięcie jednostki podśląskiej, 4 - nasunięcie jednostki śląskiej, 5 - "Skalki Andrychowskie", 6 - margle krzemionkowe, 7 - granice wychodni wapieni na Pańskiej Górze, 8 - skarpy hałd i kamieniołomu, 9 - linia kolejowa, 10 - granica państwa

Fig. 1. Limestone formations in the western part of the Beskidy Mts. (A) and sketch-map of the Pańska Góra Hill (B). 1 - water reservoirs, 2 - Cieszyn limestones, 3 - Subsilesian overthrust, 4 - Silesian overthrust, 5 - "Andrychów Klippen", 6 - silicic marls, 7 - outcrops of limestone at Pańska Góra Hill, 8 - quarry and dumps, 9 - double-track, 10 - southern boundary of Poland

łupkowe i margliste kompleksy wieku górnokredowego przykryte przez utwory czwartorzędowe (Książkiewicz 1951). Pańska Góra znajduje się u czoła nasunięcia płaszczowiny śląskiej. Jest ona zbudowana głównie z warstw lgockich (Książkiewicz 1951, Unrug 1969). Są one wykształcone jako ciemne piaskowce krzemionkowe, średnio- lub cienkoławicowe oraz czarne łupki krzemionkowe. Skąły te są bezwapniste. W rejonie Andrychowa tworzą one wyraźny próg morfologiczny nawiązujący do przebiegu głównego nasunięcia. W obrębie wychodni warstw lgockich na Pańskiej Górze tkwi skałka wapienna. Profil tej skałki jest niepełny. Najstarszym jej elementem są mylonity występujące w niewielkim odślonięciu ponad głównym kamieniołomem. Są one prawdopodobnie star-

sze od serii węglanowej, ale ich wiek jest trudny do ustalenia (Książkiewicz 1951, Unrug 1969). Najstarszymi skałami węglanowymi na Pańskiej Górze są białe wapienie rafowe typu sztramberskiego. Obecnie stopień ich odślonięcia jest bardzo słaby. Wiek tych wapieni został określony na tyton (Książkiewicz 1951). Młodszy ogniwem są cienkoławicowe wapienie z rogowcami. Obecnie skały te odślaniają się w dnice głównego kamieniołomu na Pańskiej Górze. Są to białe, cienkoławicowe wapienie z ławicami lub soczewkami rogowców barwy ciemnoszarej lub czarnej. Powierzchnie uławiczenia są często faliste lub gruzłkowate. Wiek tych wapieni został określony na kampan. Najmłodszym, a zarazem najistotniejszym ogniwem są wapienie organogeniczne. Z nich jest zbudowana większa część skałki na Pańskiej Górze i są one dla niej najbardziej charakterystyczne. Są to ciemnoszare wapienie mszywiolowo-litotamniowe oraz brunatne wapienie piaszczyste przeławiczone łupkami marglistymi. Skały te są uławiczone i zawierają liczną faunę pozwalającą ustalić ich wiek na cocen (Książkiewicz 1951). Wychodnie wapieni zajmują obszar około 1,5 ha. Skały te eksploatowano w kamieniołomie, który był czynny w latach 1870–1932. Obecnie samo wyrobisko oraz znajdująca się u jego wylotu hałda są już w znacznym stopniu zarośnięte.

Zróźnicowanie budowy geologicznej powoduje występowanie w tym rejonie dwóch różnych typów gleb. Są to gleby kwaśne, ubogie w węglan wapnia, rozwinięte na utworach fliszowych oraz gleby o typie rędzin związane z wychodniami wapieni.

Strefa wychodni fliszu jest porośnięta lasem z dużym udziałem buka, natomiast najbliższe otoczenie kamieniołomu i hałdy porasta młody las mieszany z udziałem sosny, dębu, buka oraz krzewów, głównie czarnego bzu i dzikiej róży. Obszarem trawiastym jest tylko niewielka część dna największego wyrobiska. Otwarte siedliska stanowią zaledwie kilka procent powierzchni omawianego obszaru.

Oprócz Pańskiej Góry w okolicach Andrychowa znane są wychodnie wapieni podobnych do opisanych powyżej w Targanicach, Roczynach i w Inwałdzie. Zajmują one zbliżoną pozycję tektoniczną (ryc. 1A). W zachodniej części Beskidów osady zasobne w węglan wapnia występują także w Kaczyniu (margle krzemionkowe), a głównie na Pogórze Cieszyńskim i w Kotlinie Żywieckiej i są związane z wychodniami jednostki cieszyńskiej

(ryc. 1A). Znaczna zawartość węgla wapnia w podłożu sprzyja obfitości fauny i umożliwia jej zachowanie jako tanatocenozy.

Analiza malakofauny Pańskiej Góry została podjęta w celu opisu tanatocenozy występującej w miejscach dawnego wydobycia wapieni i w ich otoczeniu, wyróżnienie gatunków związanych z kolejnymi fazami zmian środowiska wywołanych eksploatacją oraz oceną zmian malakofauny, następujących w wyniku samorzutnego odnawiania się środowiska po zaniechaniu prac górniczych. Badania malakofauny przeprowadzone na Pańskiej Górze są próbą poznania charakteru zmian fauny w opuszczonych kamieniołomach, z których część podlega ochronie jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej, pomniki przyrody lub użytki ekologiczne. Ma to szczególne znaczenie na obszarach wychodni skał wapiennych, gdzie malakofauna jest bogata i zróżnicowana. Takie badania były prowadzone w Czechach (Ložek 1980).

II. MATERIAŁ I METODA

Prace terenowe na Pańskiej Górze były prowadzone w latach 1991–1992. Próby do badań pobierano z kwadratów o boku 40 cm do głębokości 10 cm, w różnych częściach kamieniołomu (dno, zbocza) oraz z hałd. We wszystkich próbach występowały licznie puste skorupki ślimaków, przy stosunkowo niewielkim udziale okazów żywych. W odróżnieniu od strefy występowania wapieni, na wychodniach skał fliszowych ślimaki pojawiają się bardzo rzadko (pojedyncze żywe okazy i bardzo nieliczne puste skorupki).

Ze strefy wychodni wapieni pobrano 25 próbek, w których oznaczono 10380 okazów należących do 25 gatunków ślimaków żyjących tam współcześnie oraz skorupki trzech gatunków nieodnalezionych w stanie żywym. Przedmiotem badań ilościowych była tanatocenoza obejmująca obie grupy gatunków. Materiał został oznaczony we wszystkich próbkach, a potem dla całego zespołu wyliczono spektra malakologiczne: gatunkowe (MSS) i osobnicze (MSI) (Ložek 1964), wskaźniki stałości (C), dominacji (D) oraz wskaźnik Q, będący średnią geometryczną stałości i dominacji. Obliczono także współczynniki różnorodności AID i TID (Alexandrowicz 1987). Wybrane gatunki poddano analizie biometrycznej

stosując metody opisane przez Alexandrowicza (1987).

III. CHARAKTERYSTYKA TANATOCENOZY

Tabela fauny (tab. I) została uporządkowana według współczynnika Q, czyli od taksonów dominujących do akcesorycznych. Zamieszczono również wartości wskaźników stałości (C) i dominacji (D) oraz liczebność okazów poszczególnych taksonów (N). Zaznaczono gatunki żyjące współcześnie (+) i znalezione tylko w stanie subfosylnym (-). Obliczenie współczynników C i D pozwoliło na określenie struktury zespołu (Alexandrowicz 1987) (ryc. 2). W grupie gatunków, które odgrywają decydującą rolę w opisywanej asocjacji, najistotniejszym elementem jest *Laciniaria biplicata* (Mont.), która osiąga klasy (C5 i D5). Ważną rolę odgrywają również taksony mieszczące się w klasach (C5 i D4) i (C4 i D4). Są to: *Ena obscura* (Müll.), *Aegopinella minor* (Stab.) i *Punctum pygmaeum* (Drap.). Wymienione powyżej gatunki są reprezentowane przez liczne okazy we wszystkich próbkach. Często, lecz mniej licznie pojawiają się również: *Cochlicopa lubrica* (Mull.), *Trichia villosula* (Rossm.), *Vallonia pulchella* (Müll.), *Vitrina pellucida* (Müll.), *Vitrea contracta* (West.), *Candidula unifasciata* (Poiret), *Helicella obvia* (Menke), *Perforatella incarnata* (Müll.) i *Perforatella vicina* (Rossm.). Współczynnik stałości (C) dla tych gatunków waha się w granicach 3–5, a dominacji (D) 1–3. Pozostałe taksony występują nielicznie lub pojedynczo i tylko w niektórych próbkach. Mają one znaczenie poboczne lub akcesoryczne (ryc. 2).

Obliczony współczynnik AID (Alexandrowicz 1987) charakteryzuje zbiorczy stopień podobieństwa między próbkami w obrębie całego zbioru. Dla materiałów pochodzących z Pańskiej Góry przyjmuje on wartość 0,445. Wartość ta oznacza, że zespoły jednostkowe są zbliżone do siebie. Współczynnik TID (Alexandrowicz 1987) dla poszczególnych próbek przyjmuje wartości 0,56–0,89, a przeważnie 0,7–0,8. Antylogarytmy wskaźników TID mieszcza się w granicach 0,6–0,7. Wartości te wskazują, iż zespół ślimaków występujący na stanowisku Pańska Góra ma charakter wieloskładnikowy. Zróżnicowanie to świadczy o warunkach dogodnych dla rozwoju mięczaków.

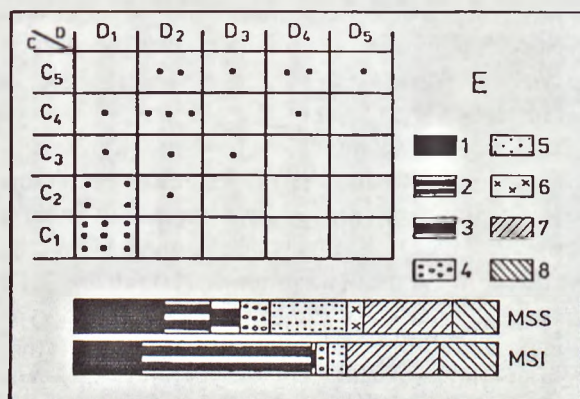
TABELA I
Skład tanatocenozy ze stanowiska Pańska Góra
The occurrence of species at the Pańska Góra Hill

Takson Taxon	N	C	D	Q	L
<i>Laciniara biplicata</i>	2886	100.0	27.80	52.7	+
<i>Ena obscura</i>	1211	92.6	11.60	32.8	+
<i>Aegopinella minor</i>	1194	92.6	11.50	32.6	+
<i>Trichia villosula</i>	1035	88.9	10.00	29.8	+
<i>Punctum pygmaeum</i>	1135	66.7	10.90	26.9	+
<i>Vitrina pellucida</i>	752	55.5	7.20	20.0	+
<i>Perforatella incarnata</i>	381	96.3	3.60	18.6	+
<i>Carychium tridentatum</i>	522	55.5	5.00	16.6	+
<i>Cochlicopa lubrica</i>	272	81.5	2.60	14.5	+
<i>Candidula unfasciata</i>	218	77.8	2.10	12.8	-
<i>Vallonia pulchella</i>	194	70.4	1.90	11.6	+
<i>Vitrea contracta</i>	159	74.0	1.50	10.5	+
<i>Perforatella vicina</i>	95	55.5	0.90	7.1	+
<i>Helicella obvia</i>	66	70.4	0.60	6.5	-
<i>Truncatellina cylindrica</i>	125	33.3	1.20	6.3	-
<i>Cochlicopa lubricella</i>	52	37.0	0.50	4.3	+
<i>Pupilla muscorum</i>	25	29.6	0.20	2.4	+
Limacidae (małe)	12	25.9	0.10	1.6	+
<i>Daudebardia rufa</i>	13	22.2	0.10	1.5	+
<i>Daudebardia brevipes</i>	9	14.8	0.08	1.1	+
<i>Vertigo pygmaea</i>	8	14.8	0.07	1.0	+
<i>Bradybanea fruticum</i>	4	14.8	0.03	0.7	+
<i>Euomphalia strigella</i>	3	7.4	0.02	0.4	+
<i>Oxychilus depressus</i>	2	7.4	0.02	0.4	+
<i>Columella edentula</i>	2	7.4	0.02	0.4	+
<i>Vitrea subrimata</i>	2	3.7	0.02	0.3	+
<i>Zenobiella umbrosa</i>	2	3.7	0.02	0.3	+
<i>Nesovitrea hammonis</i>	1	3.7	0.01	0.2	+

Objaśnienia/Explanations: N - ilość osobników/number of specimens; C - współczynnik stałości/constancy index; D - współczynnik dominacji/domination index; Q - średnia geometryczna stałości i dominacji/geometrical mean of C/D indices; L - gatunki żyjące współcześnie/species living recently (+), gatunki znajdowane tylko w stanie subfosylnym/species found only as subfossil shells (-)

Zbadana tanatocenoza posłużyła do konstrukcji spektrów malakologicznych (Lożek 1964). Analizie poddano cały zespół, bez rozdzielania na poszczególne próbki. Konstrukcja spektrów malakologicznych miała na celu skonfrontowanie charakteru środowiska ze strukturą tanatocenozy, którą należy uważać za autochtoniczną. Drugim celem było sprawdzenie, czy w czasie tworzenia się

badanej tanatocenozy nastąpiły wyraźne zmiany środowiska, które wpłynęły na znaczną różnorodność zespołu, na co wskazują wartości współczynnika TID. Zgodnie ze schematem Lożka (1964) skonstruowano dwa spektra malakologiczne: gatunkowe (MSS) i osobnicze (MSI) (ryc. 2). Bardzo wyraźnie zaznacza się dominacja gatunków grup ekologicznych 1 i 2, czyli form cieniulubnych



Ryc. 2. Rozkład stałości i dominacji oraz spektra malakologiczne zespołu mięczaków z Pańskiej Góry. MSS - malakologiczne spektrum gatunkowe, MSI - malakologiczne spektrum osobnicze, E - grupy ekologiczne mięczaków (wg. Łożka 1964); 1 - gatunki typowo leśne, 2 - gatunki leśne i zaroślowe, 3 - gatunki leśne związane z bardzo wilgotnym podłożem, 4 - gatunki stepowe i ksero-termiczne, 5 - gatunki środowiska otwartego, 6 - gatunki mezofilne związane ze środowiskami suchymi, 7 - gatunki mezofilne związane ze środowiskami średniowilgotnymi, 8 - gatunki mezofilne związane ze środowiskami wilgotnymi; C - stałość; D - dominacja

Fig. 2. Distribution of constancy/domination indices and malacological spectra of the assemblages from Pańska Góra Hill. MSS - species spectrum, MSI - specimen spectrum, E - ecological groups (based on Łożka 1964); 1 - typical forest species, 2 - species inhabiting mostly forests, 3 - species of moist forests, 4 - steppe and xerothermic species, 5 - meadow species, 6 - mesophile species of moderately dry habitats, 7 - mesophile species of moderately moist habitats, 8 - mesophile species of moist habitats; C - constancy, D - domination

i leśnych. Niezwykle interesujący jest jednak duży udział taksonów typowych dla środowisk otwartych, nasłonecznionych i suchych (grupy 4 i 5). Omawiany zespół jest więc wyraźnie niespójny wewnętrznie. Obecna dominacja form żyjących w biotopach zacienionych jest zrozumiała. Cały północny i północno-zachodni stok Pańskiej Góry jest porośnięty młodym, gęstym lasem mieszanym i krzewami. W miejscach zacienionych pojawiają się lokalnie bardzo licznie skorupki gatunków żyjących w środowiskach suchych, otwartych i dobrze nasłonecznionych. Ich obecność przy braku żyjących okazów, jest niewątpliwie pozostałością po okresie eksploatacji kamieniołomu, kiedy jego najbliższe otoczenie było wylesione, a na odsłoniętych hałdach, utworzonych głównie z wapieni, były dogodne warunki dla rozwoju tych gatunków.

W tej sytuacji można wyróżnić dwie całkowicie odmienne grupy gatunków ślimaków, z których

jedna obejmuje mięczaki żyjące współcześnie w tym biotopie, a druga wyłącznie formy subfosylne. Do pierwszej grupy można zaliczyć: *Laciniaria biplicata* (Mont.), *Ena obscura* (Müll.), *Trichia villosula* (Rossm.), *Aegopinella minor* (Stab.), *Vitrina pellucida* (Müll.), *Perforatella vicina* (Rossm.) i inne. Taksony te są związane z zacienionymi biotopami o różnej wilgotności (od stosunkowo suchych do bardzo wilgotnych). Współcześnie obok pustych skorupki występują liczne żywe okazy. Drugą grupę stanowią: *Candidula unifasciata* (Poiret), *Helicella obvia* (Menke) i *Truncatellina cylindrica* (Fér.). Są to gatunki żyjące w środowiskach suchych, otwartych i silnie nasłonecznionych. Zdecydowanie preferują one podłoże węglanowe. Pomimo usilnych poszukiwań nie udało się znaleźć żywych przedstawicieli tych gatunków.

Obecność w obrębie opisywanej tanatocenozy dwóch różnych grup gatunków odzwierciedla różnice między malakofauną subfosylną a współczesną. Zespół malakofauny subfosylnej związany jest z okresem eksploatacji kamieniołomu, podczas gdy zespół malakofauny współczesnej wiąże się z okresem samorzutnego zarastania wyrobisk i hałd. Te różnice mogą być podstawą dla oceny zmian zespołów ślimaków, następujących w wyniku zaniechania eksploatacji wapieni i pozostawienia wyrobisk w stanie niezagospodarowanym, sprzyjającym naturalnemu przebiegowi sukcesji wtórnej.

Skład zoogeograficzny fauny jest dość zróżnicowany. Największą rolę odgrywają pospolite gatunki holarktyczne, palearktyczne i europejskie. W sumie jest ich 15. Interesujący jest dość znaczny udział gatunków medyterrańskich (4). Fakt ten można wiązać z migracją taksonów południowoeuropejskich na północ przez Bramę Morawską, a następnie zasiedlaniem stref wschodni wapieni na pogórzach Karpat (ryc. 1A) i wędrówką w kierunku Wyżyny Małopolskiej. Zwraca uwagę stosunkowo niewielki udział gatunków karpaccyckich (2) oraz całkowity brak taksonów zachodnioeuropejskich. Z form typowych dla Karpat na Pańskiej Górze pospolicie występuje tylko *Trichia villosula* (Rossm.). Brak jest natomiast tak charakterystycznych gatunków jak: *Isognomostoma isognomostoma* (Schröter), *Vitrea crystallina* (Müll.), *Acicula polita* (Hartm.) i wielu innych. Zastanawiająca jest również nieobecność przedstawicieli rodziny *Clausiliidae*, poza *Laciniaria biplicata* (Mont.). Brak gatunków zachodnioeuropejskich jest trudny do wytłumaczenia.

IV. CHARAKTERYSTYKA WYBRANYCH GATUNKÓW

Spośród 28 taksonów oznaczonych ze stanowiska Pańska Góra niektóre zasługują na szczególną uwagę:

Truncatellina cylindrica (Fér.).

Jest to gatunek palearktyczny, żyjący w suchych, kserotermicznych biotopach (Riedel 1988, Pokryszko 1990). W Polsce jest stosunkowo pospolity, lecz z obszaru Beskidów Zachodnich był notowany tylko z Dzięgielowa koło Cieszyna (Riedel 1988). Pomimo obecności licznych pustych skorup nie udało się znaleźć żadnego żywego okazu. Jest więc prawdopodobne, że gatunek ten współcześnie na Pańskiej Górze już nie występuje.

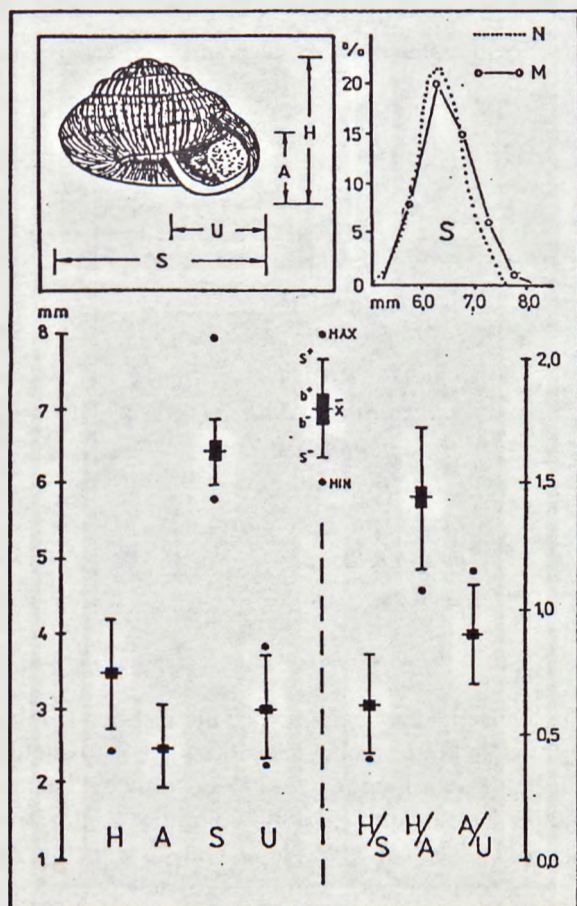
Candidula unifasciata (Poiret)

Jest to gatunek środkowo- i południowo-zachodnioeuropejski. Główny areal jego występowania obejmuje południowo-zachodnią Europę (Kerney, Cameron, Jungbluth 1983). Na północ i wschód od głównego obszaru występowania znany jest z kilku wyspowych stanowisk w Polsce, Czechach, Słowacji, Węgrzech, Szwecji i Danii. Ślimak ten żyje w biotopach suchych i otwartych, trawiastych lub skalistych na podłożu węglanowym. W Polsce znany jest z bardzo nielicznych stanowisk, głównie na Śląsku Cieszyńskim i Śląsku Opolskim (Riedel 1988). Na północy Polski gatunek ten był notowany ze stanowisk na Ziemi Lubuskiej, w Wielkopolsce, i na Pomorzu (Dzięczkowski 1978). Jednak tylko stanowiska na Śląsku Cieszyńskim i Opolskim można uważać za naturalne (Riedel 1988). Z okolic Andrychowa nie był on dotychczas podawany. W obrębie kamieniołomu i jego hałd na Pańskiej Górze znaleziono 218 pustych skorup (tab. I), w tym 60 w pełni wykształconych i kompletnie zachowanych. Niestety, pomimo szczegółowych poszukiwań nie natrafiono na żaden okaz żyjący. Wszystkie puste skorupki były odbarwione i nosiły ślady rozpuszczania. Prawdopodobnie gatunek ten obecnie na Pańskiej Górze już nie występuje, a jego wymarcie można wiązać z czynnikami naturalnymi, czyli z zarastaniem kamieniołomu.

Znalezienie 60 w pełni wykształconych i nieuszkodzonych skorupek pozwoliło na przeprowadzenie analizy biometrycznej populacji *Candidula unifasciata*

(Poiret). Po dokonaniu pomiarów podstawowych cech wyliczono parametry statystyczne: x , b i s (ryc. 3). Wysokość skorup (H) waha się w granicach od 2,4 do 4,2 mm. Wartość średnia wynosi 3,5 mm. Szerokości mierzonych skorup (S) zawierają się w przedziale od 5,7 do 8,0 mm i przyjmują średnią wartość 6,4 mm. Ujście ma kształt zaokrąglony. Jego wysokość (A) waha się między 1,8 i 3,1 mm (średnio 2,4 mm), a szerokość (U) między 2,1 a 3,9 mm (średnio 2,7 mm). Obok podstawowych wymiarów obliczono również parametry H/S (elongacja skorupki), H/A (wysokość skrętki) oraz A/U (kształt ujścia) (ryc. 3). Wyniki tych pomiarów można porównać z rezultatami pomiarów skorup tego gatunku z innych stanowisk.

Populacje współcześnie żyjące we Francji charakteryzują się wysokością skorupki 4,0–5,5 mm i szerokością 6,0–8,0 mm (Germain 1969). Podobne rozmiary mają skorupki *Candidula unifasciata* (Poiret) opisane z obszaru Niemiec (szerokość 6,0–8,0, wysokość 4,5) (Geyer 1927, Jaeckel 1976). Populacje występujące poza zwartym arealem rozprzestrzenienia gatunku charakteryzują się mniejszymi rozmiarami. W Danii szerokość skorupki waha się między 5,5 a 7,0 mm, natomiast wysokość między 3,5 i 4,0 mm (Steenberg 1911). W Czechach i na Słowacji Ložek (1956, 1964) wyróżnił dwa gatunki: *Candidula unifasciata* (Poiret) i *Candidula soosiana* (Wagner), różniące się między sobą wymiarami. Dla gatunku *Candidula unifasciata* (Poiret) podaje on następujące wymiary: wysokość 4,0–5,0 mm i szerokość 6,0–8,0 mm, a dla *Candidula soosiana* (Wagner) odpowiednio 3,7–5,2 mm i 5,5–5,7 mm. Szczegółowe badania konchologiczne i anatomiczne oraz studium biometryczne nad tymi dwoma gatunkami przeprowadził Pflieger (1980). Poddał on analizie szereg populacji obu gatunków z obszaru Czech i Słowacji i stwierdził, iż rozdzielenie tych dwóch taksonów jest niemożliwe. Można więc tylko mówić o zróżnicowaniu poszczególnych populacji jednego gatunku. Obserwując zmiany wielkości skorupki można zauważyć, że zarówno szerokość jak i wysokość zmniejszają się w kierunku północno-zachodnim. Stanowiska *Candidula unifasciata* (Poiret) w Danii, Polsce, Czechach, Słowacji i na Węgrzech są stanowiskami wyspowymi, leżącymi poza zwartym arealem występowania tego gatunku (Kerney, Cameron, Jungbluth 1983). Badania biometryczne przeprowadzone na stanowisku Pańska Góra wykazały, że rozmia-



Ryc. 3. Biometryczna charakterystyka populacji *Candidula unifasciata* (Poiret). \bar{x} - średnia arytmetyczna, (b-, b+) - przedział błędny standardowy; (s-, s+) - przedział odchylenia standardowego (na poziomie ufności .05);

M - rozkład empiryczny, N - rozkład normalny

Fig. 3. Biometric characteristics of the population of *Candidula unifasciata* (Poiret). \bar{x} - arithmetic mean, (b-, b+) - standard error interval, (s-, s+) - standard deviation interval (on the confidence level .05); M - empirical distribution, N - normal distribution

ry skorup tej populacji są najbardziej zbliżone do wymiarów muszli tego gatunku z obszaru Czech i Słowacji (Pfleger 1980). Rozkład szerokości skorup jest zbliżony do rozkładu normalnego, co świadczy, że badana populacja jest jednolita wewnętrznie (ryc. 3).

Candidula unifasciata (Poiret) jest w Polsce gatunkiem zaliczonym przez Riedla i Wiktora (1992) do taksonów narażonych na wyginięcie i stopniowo zanikających.

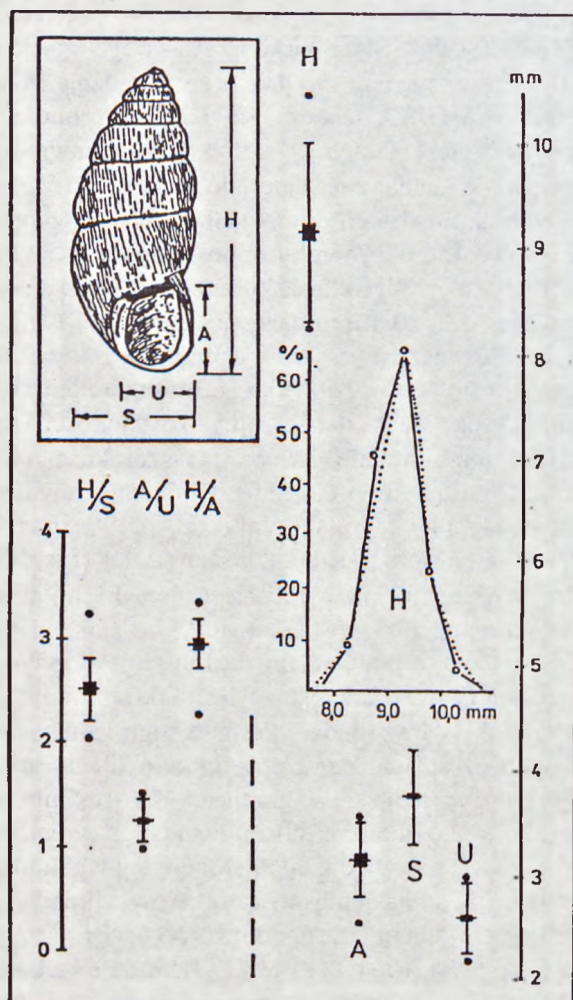
Ena obscura (Müll.)

Jest to ślimak szeroko rozpowszechniony w całej Europie. W Polsce spotykany jest na całym obszarze

kraju, ale bardzo rzadko tworzy obfite populacje (Riedel 1988). Stanowisko na Pańskiej Górze jest pod tym względem wyjątkowe. Populacja *Ena obscura* (Müll.) odznacza się dużą liczebnością okazów i jest jednym z głównych elementów zespołu. W badanym materiale oznaczono 1211 pustych skorupki tego gatunku. Spośród nich wybrano losowo 150 okazów, które posłużyły do analizy biometrycznej. Wysokość skorupki (H) waha się w granicach 8,2–10,4 mm osiągając średnio 9,1 mm. Szerokość muszli (S) wykazuje mniejszą zmienność i zawiera się w przedziale 3,3–4,3 mm (średnio 3,8 mm). Ujście ma kształt owalny o wysokości (A) 2,5–3,4 mm (średnio 3,1 mm) i szerokości (U) 2,2–3,4 mm (średnio 2,5 mm). Obliczono również parametry: elongacji skorupki (H/S), wysokości skrętki (H/A) oraz kształtu ujścia (A/U) (ryc. 4). Otrzymane wyniki pozwoliły na porównanie rozmiarów skorupki *Ena obscura* (Müll.) ze stanowiska Pańska Góra z populacjami opisanymi w innych częściach Europy. Interesujący jest fakt, iż zarówno szerokość jak i wysokość skorupki tego gatunku w różnych częściach Europy są prawie identyczne. Wysokość zmienia się w granicach 8,0–10,5 mm, a szerokość 3,0–4,5 mm. Niezmiennosc rozmiarów skorupki świadczy o dużej tolerancji tego gatunku zarówno w odniesieniu do czynników klimatycznych jak i chemizmu podłoża (Geyer 1927, Ložek 1956, 1964, Germain 1969, Jeackel 1976, Kerney, Cameron, Jungbluth 1983). Przedstawiony rozkład wysokości mierzonych skorupki *Ena obscura* (Müll.) z Pańskiej Góry jest bardzo zbliżony do rozkładu normalnego. Świadczy to o tym, iż badana populacja jest jednolita wewnętrznie.

V. WNIOSKI

Tanatocenoza mięczaków z Pańskiej Góry wykazuje wyraźnie dwuetapowy rozwój. Pierwszy etap jej tworzenia związany jest z działalnością kamieniołomu (w latach 1870–1932). Doprowadziła ona do częściowego wylesienia obszaru i rozwoju stanowisk kserotermicznych. Z tego okresu pochodzą zachowane w glebie skorupki gatunków sucho- i ciepłolubnych, żyjących w miejscach silnie nasłonecznionych [*Candidula unifasciata* (Poiret), *Truncatellina cylindrica* (Fér.)]. Drugi etap rozwoju tanatocenozy rozpoczyna



Ryc. 4. Biometryczna charakterystyka populacji *Ena obscura* (Müll.). Objasnienia jak na ryc. 3

Fig. 4. Biometric characteristics of the population of *Ena obscura* (Müll.)
For explanations see fig. 3

się z chwilą zakończenia eksploatacji kamieniołomu i trwa do dziś. W tym czasie następowało stopniowe zalesianie terenu i zanik biotopów otwartych kosztem zacienionych. Efektem tego procesu było pojawienie się ślimaków cieniophilnych, które obecnie zdecydowanie dominują na Pańskiej Górze. Brak kilku typowych gatunków karpaccich można prawdopodobnie tłumaczyć ich wolniejszą migracją. Opisana tanatocenoza jest zapisem postępującej samorzutnie rekultywacji kamieniołomu.

Podobny zespół mięczaków został znaleziony również we wsi Roczyny, około 5 km na zachód od Pańskiej Góry. Znajduje się tam skałka wapienna zbudowana z białych wapieni z rogocami wicku kampańskiego (K s i ą ż k i e w i c z 1951). Wapienie

TABELA II

Skład zespołu ślimaków współczesnych ze stanowiska Roczyny

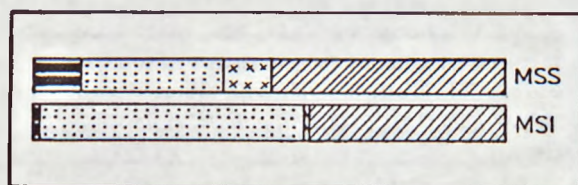
The occurrence of species at the locality Roczyny

Takson Taxon	N
<i>Vallonia pulchella</i>	76
<i>Trichia lubomirskii</i>	27
<i>Cochlicopa lubrica</i>	23
Limacidae (mate)	6
<i>Truncatellina cylindrica</i>	2
<i>Vitrina pellucida</i>	2
<i>Vertigo pygmaea</i>	1
<i>Cochlicopa lubricella</i>	1
<i>Aegopinella minor</i>	1
<i>Vitrea contracta</i>	1

N - ilość osobników/number of specimens

te były eksploatowane w dwóch niewielkich kamieniołomach, które są obecnie całkowicie zarośnięte i otoczone polami uprawnymi. W odsłonięciu bezpośrednio nad jednym z kamieniołomów znaleziono skorupki mięczaków. Występują one tu w glebie, na obszarze objętym uprawami i całkowicie pozbawionym drzew i krzewów. Zidentyfikowano 10 gatunków i 140 okazów (tab. II). Struktura zespołu została przedstawiona na spektrach malakologicznych (ryc. 5). Bardzo wyraźnie zaznacza się dominacja gatunków łąkowych i mezofilnych, natomiast formy cieniophilne mają minimalne znaczenie. Taki obraz dobrze oddaje współczesne warunki środowiska na tym stanowisku. Na uwagę zasługuje obecność omówionego poprzednio gatunku *Truncatellina cylindrica* (Fér.) oraz nienotowanego w Beskidzie Małym taksonu *Trichia lubomirskii* (Ślós.). Ten ostatni ślimak żyje w średniozacienionych i dość wilgotnych biotopach na podłożu wapiennym. W Polsce występuje głównie w Karpatach (R i e d e l 1988). Jest jednak rzadki i zagrożony wyginięciem (R i e d e l, W i k t o r 1992).

Strefa występowania skał wapiennych ciągnąca się od granicy państwa przez Pogórze Cieszyńskie i ciąg "Skalek Andrychowskich" stanowi naturalny pomost ułatwiający migrację gatunków południowo-europejskich, preferujących siedliska nasłonecznione o małej wilgotności i wapiennym podłożu, w kierunku Wyżyny Małopolskiej. Istnienie kamienio-



Ryc. 5. Spekttra malakologiczne dla zespołu ślimaków ze stanowiska Roczyny. Objaśnienia jak na ryc. 2

Fig. 5. Malacological spectra of the assemblages from Roczyny. For explanations see fig. 2

omów, a wokół nich hałd i stref wylesionych, stwarzało dogodne warunki dla takich procesów migracyjnych. Współcześnie tego typu środowiska istnieją jeszcze wokół licznych, obecnie już nie eksploatowanych, ale niezrehabilitowanych kamieniołomów na Pogórzu Cieszyńskim (np. Goleiszów) oraz w Kotlinie Żywieckiej. Natomiast niemal wszystkie kamieniołomy w okolicach Andrychowa, jako obiekty małe, są już całkowicie zarośnięte i zalesione. Zmiany te ograniczają możliwości migracji gatunków południowoeuropejskich od Bramy Morawskiej w kierunku Wyżyny Małopolskiej.

Opisana z Pańskiej Góry tanatocenoza, obejmująca dwa odrębne elementy, jest dobrze zachowana. Z uwagi na swoją wyjątkowość zasługuje ona na ochronę przez ustanowienie na obszarze jej występowania stanowiska dokumentacyjnego przyrody nieożywionej. Wraz z tanatocenozą ochronie powinny podlegać również wychodnie wapieni tytońskich, kampańskich i eoceńskich. Spośród czterech "Skałek Andrychowskich" dwie (w Targanicach i Inwałdzie) są chronione jako pomniki przyrody (Alexandrowicz, Drzał, Kozłowski 1975), pozostałe (w Roczynach i na Pańskiej Górze) są niewątpliwie obiektami wartymi ochrony. Obecnie Pańska Góra pełni rolę parku miejskiego. Celowo jest ustawienie w kamieniołomie tablicy informującej o obu motywach ochrony: budowie skałki wapiennej ze szczególnym uwzględnieniem typowego dla niej eoceńskiego wapienia organogenicznego (unikalne stanowisko tego utworu w Karpatach) oraz tanatocenozy mięczaków stanowiącej świadectwo zmian środowiska pod wpływem czynników naturalnych i antropogenicznych.

Na marginesie przedstawionych wniosków postuluje się przeprowadzenie szczegółowych badań nad tanatocenozaami i współczesnymi zespołami mięczaków występującymi na wychodniach wapieni dolnokredowych na Pogórzu Cieszyńskim i w Kotlinie

Żywieckiej. W strefach tych wychodni istnieją siedliska o różnym stopniu antropogenicznego przekształcenia. Można przewidywać, że wynikiem takich studiów będzie wytypowanie kilku kolejnych obiektów zasługujących na ochronę bądź jako stanowiska dokumentacyjne przyrody nieożywionej, bądź jako użytki ekologiczne.

PIŚMIENNICTWO

Alexandrowicz S. W. 1987. Analiza malakologiczna w badaniach osadów czwartorzędowych (Malacological analysis in Quaternary research). *Geologia - Kwart.* AGH 12, 1-2: 3-240.

Alexandrowicz Z., Drzał M., Kozłowski S. 1975. Katalog rezerwatów i pomników przyrody nieożywionej (A catalogue of inanimate nature reserves and monuments in Poland). *Studia Naturae*, ser. B, 26.

Dzięczkowski A. 1978. Ciepłolubny zespół ślimaków z udziałem *Candidula unifasciata* (Poiret) w Wielkopolskim Parku Narodowym (The thermophilous gastropods community with *Candidula unifasciata* (Poiret) in the Great Poland National Park). *Bad. Fizjogr. Pol. Zach.*, ser. C, 31: 75-93.

Germain L. 1969. Mollusques terrestres et fluviatiles. Faune de France 21, Paris.

Geyer D. 1927. Unsere Land- und Süßwasser-Mollusken. K. G. Lutz Verl., Stuttgart.

Jacckel S. H. 1976. Mollusca - Weichtiere. Exkursionsfauna, Wirbellose 1, Berlin.

Kerney M., Cameron R. A., Jungbluth J. 1983. Die Landschnecken Nord- und Mitteleuropas. Parey Verl., Hamburg.

Książkiewicz M. 1951. Objaśnienie arkusza Wadowice. Mapa geologiczna Polski. Państw. Inst. Geol., Warszawa.

Ložek V. 1956. Klíč ceskoslovenských mekkyšů. Vyd. Slov. Akad. Ved., Bratislava.

Ložek V. 1964. Quartärmollusken der Tschechoslowakei. Rozpr. Ustr. Ust. Geol. 31, Praha.

Ložek V. 1980. K osuduštech lomu v chránených uzemiach. *Pamiatky a priroda* 6, 80: 359-365.

Pfleger V. 1980. Snails of the *Helicellinae* (Gastropoda) sub-family in CSSR. *Acta Musei Nationales Pragae*, XXXVI B, 2-3: 51-171.

Pokryszko B. 1990. The *Vertiginidae* of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) - a systematic monograph. *Ann. Zool.* 43, 8: 133-257.

Riedel A. 1988. Ślimaki lądowe. Katalog fauny Polski XXXVI, 1. PWN, Warszawa.

Steenberg C. M. 1911. Landsnegle. Boddyr I. G.E.C. Gads Forlag, Kobenhavn.

Unrug R. 1969. Wycieczka 9 (Inwałd - Zagórnik - Andrychów). W: Przewodnik Geologiczny po Zachodnich Karpatach Fliszowych. s: 109-112. Wydawn. Geol., Warszawa.

Wiktor A., Riedel A. 1992. Ślimaki lądowe (*Gastropoda terrestria*). W (in): Z. Głowaciński (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (Red list of threatened animals in Poland). s. 31-39. ZOPiZN, Kraków.

SUMMARY

The Pańska Góra Hill is situated eastward of the centre of Andrychów (fig. 1B). The substratum is built of the flysch formations, mainly of silicic sandstones alternating with black shales (Lgota Beds) belonging to the silisian nappe. A limestone klippe occurs within this formation as a huge tectonic block close to the border of the nappe. It is built of mylonites, Late Jurassic limestones, Upper Cretaceous limestones with cherts and eocenian organogenic limestones. On the outcrops of the limestones numerous shells of molluscs have been found, in contrast to the surrounding areas void of snails.

Altogether 28 species and 10380 specimens of snails have been collected on the Pańska Góra Hill. The structure of the molluscan assemblage was analysed using indices of constancy (C) and domination (D) (Alexandrowicz 1987). *Laciniaria biplicata* (Mont.), *Ena obscura* (Müll.), *Aegopinella minor* (Stab.) and *Punctum pygmaeum* (Drap.) show the highest values of these indices and they are the most typical components of the assemblage (fig. 2). Ecological character of the studied assemblage has been described by malacological spectra MSS and MSI (Lożek 1964) (fig. 2). The fauna is dominated by forest species: *Laciniaria biplicata* (Mont.) and *Ena obscura* (Müll.), common at Pańska Góra Hill till now. The other important group of molluscs are species connected with open and xerothermic habitats: *Candidula*

unifasciata (Poiret) and *Truncatellina cylindrica* (Fér.). No alive specimens of these taxa have been found. Populations of *Candidula unifasciata* (Poiret) and *Ena obscura* (Müll.) were studied with biometrical methods. Subfossil shells of *Candidula unifasciata* (Poiret) are smaller than in western Europe (Geyer 1927, Germain 1969, Jaekel 1976), but quite similar in size to those from Slovakia and Bohemia (Lożek 1956, 1964, Pflieger 1980). It seems that the size of shells diminishes eastward and northward of the centre of species occurrence. Biometric analysis of *Ena obscura* (Müll.) indicate that the population from Pańska Góra Hill does not differ from other European populations.

In 1870–1932 limestones at the Pańska Góra Hill were quarred in a small outcrop. In that time the site was deforested and overgrown with xerothermic plants. The development of the population of *Candidula unifasciata* (Poiret) and other species of ecological groups 4 and 5 was connected with this episode. With progressive overgrowing of the hill with arboreous vegetation the molluscan fauna has become dominated by shadow-loving snails. The limestone klippe at the Pańska Góra Hill and similar forms in other localities in the neighbourhood of Andrychów are a part of the narrow zone of outcrops of limestone formations developed close to the northern border of the Outer Carpathians between Morawa Gate and Skawa river valley. Along this zone calcifilous species migrate from southern Europe towards the Cracow Upland.

The described locality at the Pańska Góra Hill should be protected as a site of inanimate nature documentation. This conclusion is based on two findings:

- the occurrence of both subfossil and recent molluscan fauna indicating changes of the environment in historical times;
- the occurrence of a unique klippe formed of organogenic eocenian limestone, the only in Outer Carpathians, surrounded by other limestones of so-called "Andrychów Klippen Zone".