

tom 12  
2012

# PIENINY

przyroda i człowiek

---



Pieniński Park Narodowy • Krościenko n. Dunajcem

---

2012

*Pieniny – Przyroda i Człowiek* — nieregularnie ukazujące się czasopismo publikuje oryginalne prace (artykuły, referaty) z wielu dziedzin nauki i kultury związanych swym tematem z obszarem Pienin. Udostępnia swe łamy także wszelkim dyskusjom na ważne problemy regionu. Krótkie streszczenia, opisy rycin i tabel w języku angielskim czynią zawarte tu informacje dostępnymi również dla czytelników zagranicznych.

## REDAKCJA

Redaktor

Jan BODZIARCZYK

Sekretarz Redakcji

Krzysztof KARWOWSKI

Weryfikacja i tłumaczenie tekstów angielskich

Ewelina ZAJĄC

Rada Redakcyjna

Krzysztof BIRKENMAJER, Elżbieta PANCER-KOTEJOWA, Stanisław MICHALCZUK,  
Józef RAZOWSKI, Kazimierz ZARZYCKI

Skład komputerowy

Marian WYSOCKI

*Adres redakcji:*

Pieniński Park Narodowy

ul. Jagiellońska 107b

34-450 Krościenko n.D.

tel. (18) 262-56-01, 262-56-02; fax: (18) 262-56-03

www.pieninypl.pl; e-mail: biuro@pieninypl.pl

*Publikacja, sprzedaż i dystrybucja:*

Pieniński Park Narodowy

ul. Jagiellońska 107b, 34-450 Krościenko n.D.

**ISSN 1230-4751**

## **Rola Zbiornika Czorsztyńskiego na Dunajcu w ochronie przeciwpowodziowej w 1997 r.\***

The role of the Czorszтын Reservoir in protection against downstream flooding in 1997\*

JANUSZ ŻELAZIŃSKI

*Emerytowany pracownik Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej w Warszawie*

**Abstract.** The aim of this article is to evaluate the contribution of the Czorszтын reservoir to flood control. The reduction of maximum water level at the section of 70 kilometers downstream the dam was calculated using data collected during the big flood of 1997 and computer simulations. The reduction of maximum water level strongly depends on the shape of river cross sections. When considering flat cross sections, the effect of water level reduction directly after the dam wall was relatively small and of about 1 meter. The water level reduction for steep cross sections of the river achieved 3 meters. The important reduction was observed only at the distance of 40 kilometers downstream the reservoir. However, in the lower stretches of the Dunajec river, down the confluence with several mountain streams, the reduction was generally neglected. The simulation performed for another big flood of 1958 confirmed the results calculated for the 1997 flood.

**Key words:** dams, discharge of the Dunajec River, floods, flood control

### WSTĘP

O projekcie wybudowania zbiornika retencyjnego na Dunajcu w okolicach Czorszтын dowiedziałem się podczas studiów na Wydziale Budownictwa Wodnego Politechniki Warszawskiej w latach 50. XX w. Związany z regionem Pienin interesowałem się tą inwestycją. Obawiałem się dewastacji pięknej rzeki, zwłaszcza, że niektóre rozważane warianty projektu były niezwykle inwazyjne w stosunku do środowiska, np. pomysł wybudowania sztolni pod

Pieninami omijającej Przełom Dunajca. Nie mniej podczas studiów wykładowcy, wybitni hydrotechnicy przekonywali mnie i moich kolegów o licznych korzyściach z inwestycji, takich jak likwidacja powodzi, energetyka, alimentacja Dunajca i Wisły w okresach suszy. Po studiach podczas wieloletniej pracy w Instytucie Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) w Warszawie brałem udział w wielu projektach poświęconych zbiornikom retencyjnym, traktowanym jako najlepszy z możliwych sposobów rozwiązywania problemów gospodarki wodnej. Przekonanie o bezdyskusyjnych korzyściach z budowy zbiorników retencyjnych podziela do dzisiaj większość inżynierów budownictwa wodnego.

\* Referat wygłoszony na konferencji naukowej „Pieniny – Przyroda – Zmiany”, 14.10.2010 r. w Spiskiej Starej Wsi na Słowacji.

## WYNIKI

*Modelowanie pracy zbiornika*

W 1979 roku zostałem kierownikiem Pracowni Hydrologii Tatr w Zakładzie Hydrologii i Meteorologii Tatr IMGW w Zakopanem. Głównym zadaniem mojego zespołu było opracowanie i wdrożenie systemu prognozowania dopływu do budowanego Zbiornika Czorsztyńskiego. Zajmowaliśmy się również wykorzystaniem prognoz hydrologicznych do sterowania odpływem ze zbiornika w okresie powodzi. W okresie mojej pracy w Zakopanem (1979–1984) nastąpił szybki rozwój technik symulacji komputerowej pozwalających prognozować dopływ do zbiorników retencyjnych oraz realistycznie oceniać efekty ich pracy. Wstępne wyniki badań opisałem w oddzielnej publikacji (Żelaziński 1984).

Wyniki modelowania pracy zbiornika były deprymujące. Podstawową barierą uniemożliwiającą dobre sterowanie falą powodziową okazał się brak ilościowych prognoz opadu niezbędnych dla postawienia trafnej prognozy dopływu do zbiornika. Pomimo upływu kilkudziesięciu lat, wykorzystaniu zdjęć satelitarnych, radarów meteorologicznych, superkomputerów i rozwiniętych modeli numerycznych, sytuacja nie uległa poprawie. Ilościowe prognozy opadu opracowywane aktualnie przez wiodące służby meteorologiczne są mało przydatne w prognozach hydrologicznych (Żelaziński, Mierkiewicz 2008). Brak trafnej prognozy dopływu do zbiornika oraz dopływów do rzeki głównej poniżej zbiornika bardzo utrudnia skuteczne sterowanie odpływem ze zbiornika w okresie powodzi. Sterowanie w sytuacji, gdy prognoza dopływu obciążona jest wielkimi błędami, czyli sterowanie w warunkach niepewności, jest zadaniem niezwykle skomplikowanym, wymagającym wykorzystania wyrafinowanych technik matematycznych i obliczeniowych.

W latach 1993–1998 prowadziłem na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej (w Instytucie Automatyki i Informatyki Stosowanej) dwa duże projekty badawcze poświęcone tej problematyce (Żelaziński i in. 1995, 1998). Dzięki współpracy zespołu wybitnych specjalistów z dziedziny stochastycznej teorii sterowania osiągnięto znaczący

postęp. Nie mniej wyrafinowane techniki obliczeniowe nie mogą zastąpić braku informacji, to znaczy trafnej prognozy. Poprzez setki symulacji wykazano, że duży zbiornik retencyjny (taki jak Zbiornik Czorsztyński) może znacząco obniżyć wysokość kulminacji fali powodziowej tylko na ograniczonym odcinku rzeki poniżej zapory. W miarę oddalania się od zapory redukcja kulminacji fali szybko zanika i staje się niezauważalna, gdy powierzchnia zlewni staje się 3–4 krotnie większa od powierzchni zlewni zamkniętej zaporą. Jest to wynik daleki od oczekiwań zwolenników budowy zbiorników. Biorąc udział w seminariach naukowych wielokrotnie podkreślałem ten fakt, co budziło niedowierzanie i protesty. Podczas prezentacji wyników symulacji oddziaływania Zbiornika Czorsztyńskiego na fale powodziowe Dunajca kilka lat przed wybudowaniem zbiornika, sformułowałem następującą tezę: „*gdyby cały odpływ ze zbiornika skierować kanałem do innej rzeki, np. do Dunaju, to w Nowym Sączu byłoby to niezauważalne*”. Słuchacze potraktowali to jako żart.

Powódź w 1997 roku wykazała, że miałem rację. W momencie nadejścia fali powodziowej zbiornik był ukończony i znajdował się w fazie napełniania. Po skończeniu powodzi wśród zwolenników zbiornika zapanowała euforia. Jeden z wysokich urzędników państwowych stwierdził nawet, że zbiornik uratował przed powodzią Kraków, położony 100 kilometrów powyżej ujścia Dunajca do Wisły! (Fot. 1).

*Ekspertyza sejmowa*

Wkrótce po powodzi (1997) Sejmowa Komisja Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa zleciła zespołowi IMGW zbadanie faktycznego wpływu Zbiornika Czorsztyńskiego na falę powodziową. W wyniku zlecenia została opracowana ekspertyza pt. „Ocena roli zbiorników wodnych w Czorsztynie-Niedzicy w ochronie przeciwpowodziowej w lipcu 1997 r.” (Bobiński i in. 1997).

Powódź spowodowała, iż główna korzyść z budowy zbiornika, tj. zmniejszenie szkód powodziowych, przestała być przedmiotem spekulacji i możliwa stała się obiektywna analiza oparta na faktach. W ramach ekspertyzy uzyskano odpowiedź na dwa kluczowe pytania:





**Fot. 1.** Powódź na Dunajcu w 1997, przelew na zaporze pod Niedzicą, 9.07.1997 r. (Fot. K. Karwowski)

**Phot. 1.** Flood on the Dunajec river in 1997, side channel spillway at Niedzica dam, 9 July 1997. (Phot. K. Karwowski)

1. Jaką redukcję maksymalnych stanów wody podczas lipcowej powodzi 1997 roku spowodował Zbiornik Czorsztyński w kolejnych profilach Dunajca i Wisły?

2. Jaka jest oczekiwana powtarzalność możliwości uzyskiwania podobnych efektów podczas dalszej eksploatacji zbiornika?

W ekspertyzie wykorzystano następujące dane:

- wyniki obserwacji stanów wody na wodowskazie IMGW Nowy Targ – Kowaniec (kontrolującym dopływ do zbiornika),
- wyniki obserwacji stanów wody w kolejnych profilach wodowskazowych Dunajca i jego głównych dopływów,
- krzywe konsumcyjne, tj. związki pomiędzy stanami wody i przepływami w w/w profilach wodowskazowych,
- notowania odpływów ze Zbiornika Sromowieckiego (jest to zbiornik wyrównawczy, położony bezpośrednio poniżej zapory w Czorszynie, którego odpływ jest wynikiem działania systemu zbiorników Czorsztyń–Sromowce),

- krzywe pojemności Zbiornika Czorsztyńskiego (tj. zależności pomiędzy rzędną zwierciadła wody w zbiorniku i objętością zmagazynowanej w zbiorniku wody),
- notowania poziomów zwierciadła wody w zbiorniku.

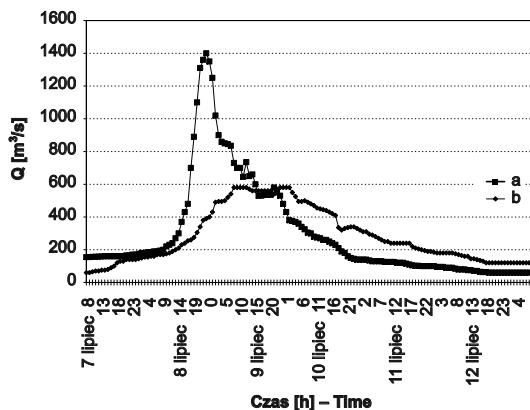
W celu weryfikacji wyników otrzymanych dla powodzi z lipca 1997 r., podobnymi badaniami objęto falę powodziową z przełomu czerwca i lipca 1958 r. (jedną z największych w stuleciu). Ponieważ w 1958 r. nie istniał zbiornik w Czorszynie, założono dla potrzeb symulacji, iż w roku tym zredukował on kulminację wezbrania z 900 m<sup>3</sup>/s do 400 m<sup>3</sup>/s.

Ocena oddziaływania zbiornika na redukcję wysokości wezbrania w profilu zapory jest prosta, jeżeli dysponujemy wiarygodnymi notowaniami dopływu i odpływu – różnica pomiędzy hydrogramem dopływu i odpływu jest efektem gospodarki zbiornikowej. Dokonanie takiej oceny w odniesieniu do profili odległych od zapory jest możliwe jedynie poprzez badania symulacyjne. Potrzebne do tego modele matematyczne są złożone, a ich opracowanie wymaga specjalistycznej

wiedzy, doświadczenia, znacznego nakładu pracy i wielu dodatkowych informacji. W dotychczasowej praktyce biur projektowych dyskutowany problem rozwiązywany był anachronicznymi, uproszczonymi metodami prowadzącymi zawsze do wyników nadmiernie optymistycznych. Znany jest fakt, iż faktyczne eksploatacyjne efekty gospodarki zbiornikowej są znacznie gorsze od efektów szacowanych podczas projektowania uproszczonymi metodami. W ekspertyzie wykorzystano szereg modeli komputerowych pozwalających w sposób odpowiadający współczesnemu stanowi wiedzy i techniki obliczeniowej szacować oddziaływanie gospodarki zbiornikowej na odległe od zapory odcinki rzeki (Żelaziński i in. 1995). Są to modele oparte na równaniach hydrodynamiki, pozwalające uzyskiwać oceny praktycznie dokładne w tym sensie, że błędy modelu są zaniedbywalne w stosunku do błędów wykorzystywanych obserwacji hydrologicznych. Tylko dzięki możliwości wykorzystania tych narzędzi możliwe było wykonanie ekspertyzy w krótkim czasie i uzyskanie wiarygodnych wyników.

Do symulacji transformacji fali powodziowej zastosowano jednowymiarowy model hydrodynamiczny oparty na równaniach Saint-Venanta. Do opisu geometrii koryta wykorzystano 102 przekroje poprzeczne koryta Dunajca. Wartości współczynników szorstkości Manninga zostały wybrane po symulacjach historycznych fal powodziowych. Obliczenia symulacyjne prowadzono z jednogodzinnym krokiem czasowym.

W pierwszej kolejności zbadano wpływ zbiornika na wezbranie lipcowe 1997 r. Wyniki obliczeń przedstawiono na ryc. 1–4. Na rycinie 1 przedstawiono hydrogramy dopływu do zbiornika i odpływu z niego. Jak widać zbiornik zmniejszył maksymalny przepływ z 1400 m<sup>3</sup>/s do 600 m<sup>3</sup>/s, tj. o 800 m<sup>3</sup>/s, co należy uznać za bardzo wysoką skuteczność. Na rycinie 2 przedstawiono hydrogramy przepływów w Krościenku ok. 20 km poniżej Zbiornika Czorsztyńskiego. Krzywe przedstawiają hydrogram obserwowany oraz symulowany przy założeniu, iż zbiornika nie było. Z analizy tych krzywych wynika, że redukcja kulminacji jest bardzo wysoka, rzędu 800 m<sup>3</sup>/s. Oznacza to, że miejscowości położone powyżej i bezpośrednio poniżej Przełomu

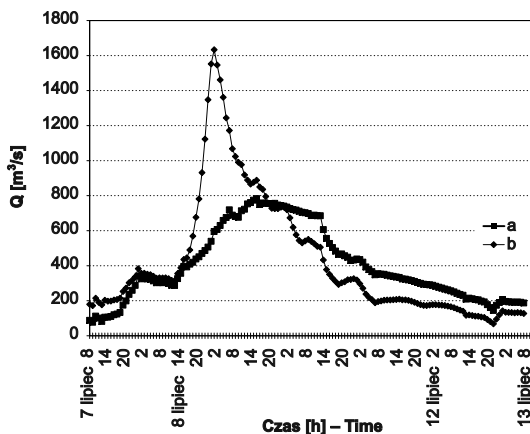


Ryc. 1. Hydrogramy dopływu i odpływu ze zbiornika Czorsztyń w czasie powodzi lipcowej 1997 r. na Dunajcu: a – dopływ, b – odpływ

Fig. 1. Inflow and outflow hydrographs from the Czorsztyń reservoir on the River Dunajec during the flood of July 1997: a – inflow, b – outflow

Dunajca w Pieninach są skutecznie chronio przed powodzią przez Zbiornik Czorsztyński.

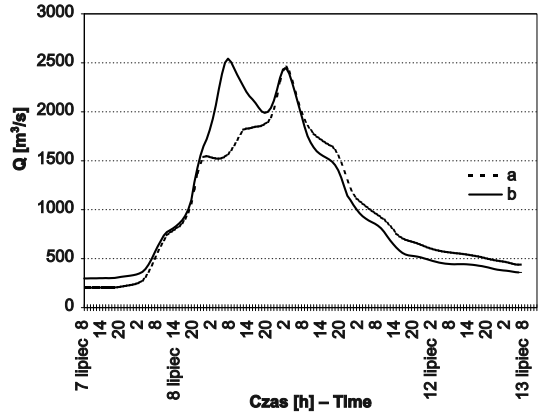
Z kolei rycina 3 przedstawia wyniki uzyskane dla profilu Nowy Sącz (analogiczne jak na ryc. 2), oddalonego o prawie 70 km od zbiornika. Z analizy ryciny wynika, że zbiornik znacznie zredukował pierwszą kulminację fali pochodzącą z tatrzańskiej części zlewni Dunajca, natomiast



Ryc. 2. Porównanie hydrogramów przepływu fali 1997 r. w profilu Krościenko: a – wariant ze Zbiornikiem Czorsztyńskim, b – wariant bez Zbiornika Czorsztyńskiego

Fig. 2. The comparison of flood wave hydrographs from 1997 in the cross section of Krościenko: a – version with the Czorsztyń Reservoir, b – version without the Czorsztyń Reservoir

nie zmienił wysokości drugiej kulminacji, która utworzyła się w zlewni położonej poniżej zbiornika. Ponieważ ta druga kulminacja miała wysokość praktycznie identyczną z pierwszą należy stwierdzić, iż w 1997 roku Zbiornik Czorsztyński nie miał żadnego wpływu na redukcję zagrożenia powodziowego gęsto zaludnionej doliny Dunajca w okolicach Starego i Nowego Sącza. Krzywe na ryc. 3 pokazują zmianę wysokości redukcji maksymalnych rzędnych zwierciadła wody podczas powodzi 1997 r. w profilu podłużnym Dunajca pomiędzy Sromowcami i Nowym Sączem. Bezpośrednio poniżej zbiornika redukcja jest stosunkowo niewielka, rzędu 1–1,5 m. Wynika to z dużej szerokości doliny, w której woda rozlewa się swobodnie (nawet 1-metrowa redukcja rzędnych ma istotne znaczenie dla ochrony położonych w dolinie wsi). Przełom Pieniński, w którym koryto jest niezwykle skoncentrowane, piętrzy wodę i w końcowej części przełomu redukcja kulminacji przekracza 2,5 m (Fot. 2). W okolicach Szczawnicy i Krościenka dolina poszerza się i redukcja maleje do ok. 1 m (Fot. 3). Kolejna koncentracja koryta w przełomie Tylmanowskim zwiększa redukcję do ok. 2 m, po czym w rejonie ujścia gorczańskich dopływów Dunajca – Ochotnicy i Kamienicy – redukcja maleje szybko poniżej 0,5 m. Poniżej ujścia największego dopływu Dunajca – Popradu

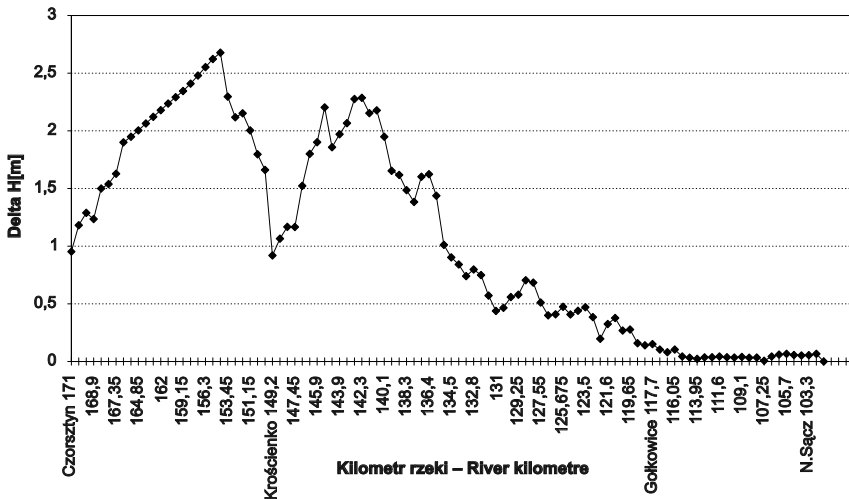


Ryc. 3. Porównanie hydrogramów przepływu fali 1997 r. w profilu Nowy Sącz: a – wariant ze Zbiornikiem Czorsztyńskim, b – wariant bez Zbiornika Czorsztyńskiego

Fig. 3. The comparison of flood wave hydrographs from 1997 in the cross section of Nowy Sącz: a – version with the Czorszтын Reservoir, b – version without the Czorszтын Reservoir

– w rejonie Starego Sącza, redukcja kulminacyjnych stanów wody staje się niezauważalna.

Podobne do opisanych wyżej obliczenia powtórzone dla fali, która wystąpiła na przełomie czerwca i lipca 1958 roku. Założono, że gdyby w roku tym istniał Zbiornik Czorsztyński, to możliwa była redukcja przepływu maksymalnego z 900 m<sup>3</sup>/s do 400 m<sup>3</sup>/s. Uzyskane wyniki



Ryc. 4. Obniżenie maksymalnych stanów wody w profilu podłużnym wywołane działaniem zbiornika Czorszтын. Fala 1997 r.  
Fig. 4. The reduction of the maximum water levels downstream the river as a result of dam and Czorszтын reservoir operations. Flood wave 1997



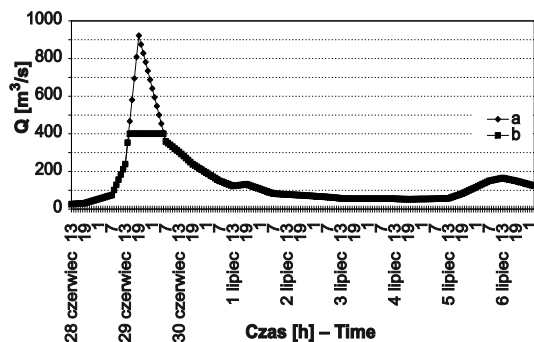
**Fot. 2.** Redukcja fali powodziowej w Przełomie Pienińskim podczas powodzi w 1997 r. przekroczyła 2,5 m (na zdjęciu przejście graniczne Szczawnica – Leśnica), 9.07.1997 r. (Fot. K. Karwowski)

**Phot. 2.** The flood wave attenuation exceeded 2.5 metres in the Dunajec gorge during the flood of 1997 (the photograph shows border crossing Szczawnica – Leśnica), 9 July 1997. (Phot. K. Karwowski)



**Fot. 3.** Redukcja fali powodziowej w okolicy Krościenka podczas powodzi w 1997 r. wyniosła o ok. 1 m, 9.07.1997 r. (Fot. K. Karwowski)

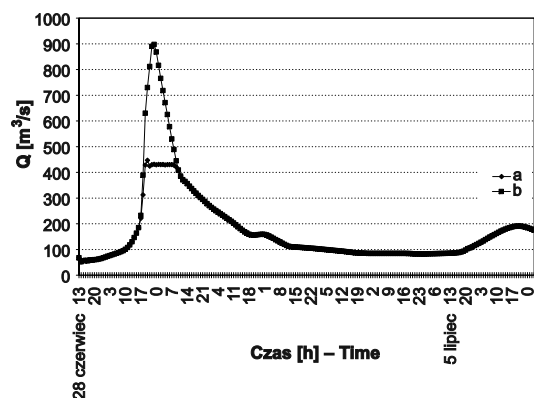
**Phot. 3.** The flood wave attenuation reached about 1 metre in the area of Krościenko during the flood of 1997; 9 July 1997. (Phot. K. Karwowski)



Ryc. 5. Porównanie hydrogramów dopływu i hipotetycznego odpływu ze zbiornika Czorsztyn dla fali 1958 r.: a – dopływ, b – odpływ

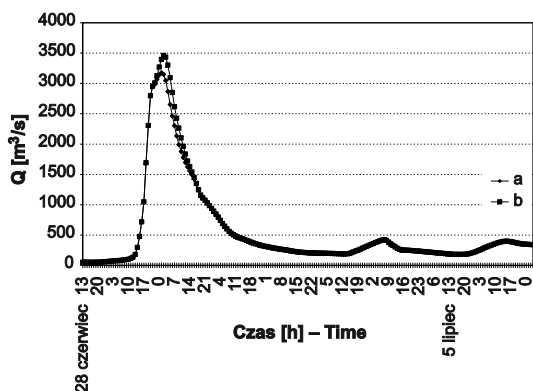
Fig. 5. The comparison of the inflow hydrograph to the Czorsztyn reservoir and the hypothetical outflow from the reservoir for the flood of 1958: a – inflow, b – outflow

pokazano na ryc. 5–8, stosując konwencję identyczną jak w przypadku fali z 1997 r. Uzyskano rozkład przestrzenny redukcji kulminacji podobny jak dla roku 1997 – skuteczną redukcję wysokości wezbrania na odcinku ok. 40 km poniżej zaporę i praktyczny zanik efektów poniżej ujścia Ochotnicy, Kamienicy i Popradu. Zwraca uwagę fakt, iż w roku 1958, gdy kulminacyjny dopływ do Czorsztyna wynosił 900 m<sup>3</sup>/s, redukcja stanów maksymalnych była istotnie mniejsza od redukcji fali z roku 1997, gdy kulminacyjny dopływ do zbiornika wynosił 1400 m<sup>3</sup>/s.



Ryc. 6. Porównanie hydrogramów przepływu fali 1958 r. w profilu Krościenko: a – wariant ze Zbiornikiem Czorsztyńskim, b – wariant bez Zbiornika Czorsztyńskiego

Fig. 6. The comparison of the flood wave hydrographs from 1958 in the cross section of Krościenko: a – version with the Czorsztyn Reservoir, b – version without the Czorsztyn Reservoir



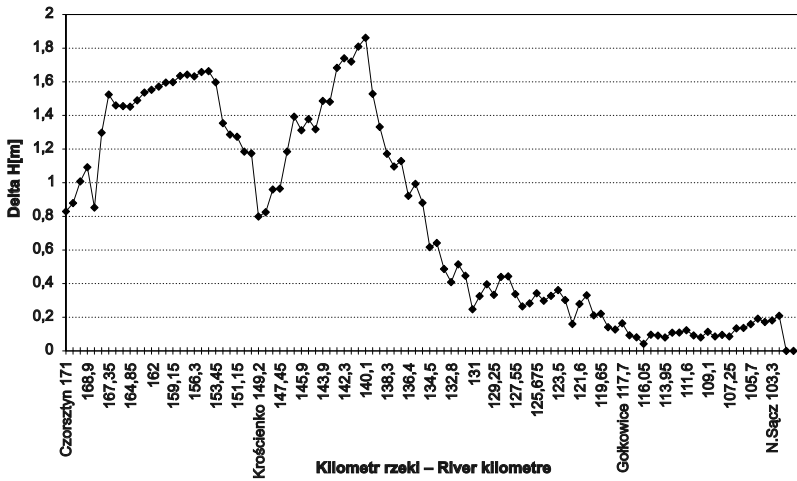
Ryc. 7. Porównanie hydrogramów przepływu fali 1958 r. w profilu Nowy Sącz: a – wariant ze Zbiornikiem Czorsztyńskim, b – wariant bez Zbiornika Czorsztyńskiego

Fig. 7. The comparison of the flood wave hydrographs from 1958 in the cross section of Nowy Sącz: a – version with the Czorsztyn Reservoir, b – version without the Czorsztyn Reservoir

## KONKLUZJE

Opisane wyniki symulacji potwierdziły fakty ignorowane przez hydrotechników. Zbiorniki chronią skutecznie dolinę rzeki poniżej zaporę na odcinku pozbawionym większych dopływów o dużym potencjale powodziowym. Dopływy takie tworzą na ogół wezbrania asynchroniczne z przebiegiem wezbrania rzeki głównej, co niesłychanie utrudnia, a często uniemożliwia uzyskanie skutecznej ochrony przed powodzią niżej położonych odcinków doliny. Możliwość skutecznej ochrony doliny Wisły poniżej ujścia Dunajca przez Zbiornik Czorsztyński jest fikcją. Wynika to m.in. z porównania powierzchni zlewni. Powierzchnia zlewni Wisły poniżej ujścia Dunajca jest blisko osiemnastokrotnie większa od powierzchni zlewni zamkniętej zaporą w Czorszynie. Prowadzi to do oczywistego wniosku, że nawet hipotetyczne całkowite zatrzymanie odpływu ze zlewni Dunajca w Czorszynie pozostanie niezauważalne na Wiśle poniżej ujścia Dunajca. Warto dodać, iż równie iluzoryczna jest możliwość istotnego powiększenia przez zbiornik w Czorszynie przepływów Wisły w czasie suszy.

Fala powodziowa z roku 1997 była w profilu Czorsztyn drugą pod względem wysokości kulminacji zaobserwowaną falą powodziową (najwyższą kulminację miała fala z roku 1934). Tak



**Ryc. 8.** Obniżenie maksymalnych stanów wody w profilu podłużnym wywołane hipotetycznym działaniem zbiornika Czorsztyn. Fala 1958 r.

**Fig. 8.** The reduction of the maximum water levels downstream the river as a result of hypothetical operations of the Czorsztyn reservoir. Flood wave 1997

więc redukcję wysokości kulminacji tego rzędu, co uzyskana w roku 1997, można osiągnąć 2–3-krotnie w ciągu stu lat. W przypadku często występujących mniejszych powodzi redukcja będzie również odpowiednio mniejsza, jak wykazuje porównanie wyników uzyskanych w roku 1997 i 1958.

Opisane wyżej badania oddziaływania dużego (w stosunku do objętości fal powodziowych) Zbiornika Czorsztyńskiego na fale powodziowe są zgodne ze współczesnymi poglądami na rolę zbiorników retencyjnych w gospodarce wodnej. W 2000 roku ukazał się obszerny raport Światowej Komisji ds. Zapór (Dams and development... 2000). W raporcie tym przedstawiono analizę kosztów i korzyści wynikających z realizacji i eksploatacji znacznej liczby zapór i zbiorników retencyjnych na świecie. Wyniki analizy są deprymujące, podobnie jak przedstawione w niniejszej publikacji wyniki analizy oddziaływania zbiornika na fale powodziowe Dunajca. Negatywna ocena dotyczy wszystkich funkcji pełnionych przez zbiorniki retencyjne. Koszty budowy zbiorników były znacząco wyższe od kosztów planowanych, zaś efekty znacząco mniejsze od oczekiwanych. Inwestowanie w budowę zapór okazało się w większości przypadków marnotrawstwem środków publicznych. Pełną analizę ekonomiczną

inwestycji czorsztyńskiej przeprowadzono w pracy Panasiuka (2003). Wykazano, że budowa zapory w Czorszynie jest inwestycją nierentowną.

Polskie środowiska hydrotechniczne zdecydowanie odrzucają poglądy przedstawione w niniejszym referacie, nazywając je „ekofundamentalizmem” lub „eko-terroryzmem”. Podkreślam, że jako inżynier nie wypowiadam się na tematy skutków budowy zbiorników dla przyrody ożywionej. Porównuję tylko efekty zakładane w projektach z faktycznymi efektami eksploatacyjnymi. Podkreślam również oczywiste negatywne oddziaływanie zbiorników, takie jak gromadzenie zanieczyszczeń i erozja koryta poniżej zapory. Przykładowo w zbiorniku Otmuchów na rzece Małej Panwi stwierdzono obecność 5 milionów metrów sześciennych toksycznych osadów, zaś w przypadku koryta Dunajca poniżej zapory w Czchowie wielometrowe obniżenie się poziomu dna. Podobne zjawiska zapewne wystąpią po wieloletniej eksploatacji Zbiornika Czorsztyńskiego.

#### PIŚMIENNICTWO

Bobiński E., Kadłubowski A., Żelaziński J. 1997. Ocena roli zbiorników wodnych w Czorszynie-Niedzicy w ochronie przeciwpowodziowej w lipcu 1997 r. Ekspertyza

wykonana na zlecenie Sejmowej Komisji Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa. — Warszawa, msk., 20 s.

Dams and development, a new framework for decision – making. The report of the World Commission on Dams. November 2000.

Panasiuk D. 2003. Problemy analizy kosztów i korzyści zapór wodnych. — *Ekonomia i Środowisko*, 2(22).

Żelaziński J. 1984. Prognozowanie i zwalczanie wezbrań Dunajca. — *Przegląd Geofizyczny*, 29(4): 583–591.

Żelaziński J., Mierkiewicz M. 2008. Ensemble predictions in hydrology: necessity, preparation and using in water management decision processes, [mat. symp.:] „Previsions Hydrometeorologiques”, Lyon 18–19 novembre 2008.

Żelaziński J., Grela J., Jończyk A., Kadłubowski A., Karbowski A., Kozieł S., Madej P., Malinowski K., Mirkiewicz M., Niewiadomska-Szynkiewicz E., Warchoń M. 1995. Sterowanie systemem zbiorników retencyjnych w okresie powodzi w warunkach niepewności. Projekt badawczy finansowany przez Komitet Badań Naukowych. Raport syntetyczny. — Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, msk. 32 s. [Archiwum Komitetu Badań Naukowych].

Żelaziński J., Grela J., Jończyk A., Kadłubowski A., Karbowski A., Kozieł S., Madej P., Malinowski K., Mirkiewicz M., Niewiadomska-Szynkiewicz E., Warchoń M. 1998. Metody, modele i symulacje komputerowe do operacyjnego sterowania ochroną przeciwpowodziową. Projekt badawczy finansowany przez Komitet Badań Naukowych. Raport syntetyczny. — Instytut Automatyki i Informatyki Stosowanej na Wydziale Elektroniki Politechniki Warszawskiej, msk. 41 s. [Archiwum Komitetu Badań Naukowych].

## SUMMARY

The assessment expertise ‘Evaluation of the role of Czorsztyn – Nidzica reservoirs in flood protection during the 1998 flood’ was prepared for the Commission of the Environmental Protection of the Polish Parliament. The simulation investigations were performed using recorded data on the inflow and outflow of the reservoir, the observed water level data for the section of the Dunajec River between Nowy Targ and Nowy Sącz and the results of measurements of river valley cross sections (102 cross sections).

That assessment gave answers to the following questions:

1) What was the reduction of the maximum water level recorded downstream the Dunajec and the Vistula rivers resulted from the operation of the Czorsztyn Reservoir during the 1997 flood? and 2) What is the possibility to achieve similar reduction during the future operation of the Czorsztyn reservoir?

The simulations were made using the one dimensional hydrodynamic model based on the Saint – Venant equations.

The results obtained during the assessment are presented on figures 1–4. Similar simulations were performed for the flood of 1958 in order to verify the obtained results. In 1958 the Czorsztyn reservoir did not exist, therefore, the size of simulated reduction of maximum discharge was assumed at the rate of 500 m<sup>3</sup>/s. The results are presented on figures 5–8.

The main conclusions on the role of the Czorsztyn reservoir in the flood protection were as follows: 1) the reservoir operation can substantially reduce the maximum water level on the section of about 40 km downstream the dam; 2) the reduction strongly depend on the shape of the river cross sections as well as on the distance downstream the dam. The water level reduction at the flat cross sections between the dam and the Dunajec Gorge (which resembles a canyon) was of about 1 m.

Along the steep cross sections in the Pieniny Gorge and Tylmanowski Gorge the observed reductions achieved 3 m. The water level downstream the confluence of the Dunajec river with Ochotnica and Kamienica streams was decreased by about 40–50 cm. However, the reduction of the water level downstream the confluence of the Dunajec river with its biggest tributary, the Poprad river, was neglected. It should be stressed that similar reductions can be achieved only for big floods occurring 2–3 times every 100 years. During smaller floods, the reduction of water level would have little significance.





## **Analiza recesji wydatku źródeł pienińskich w świetle obserwacji limnimetrycznych**

Analysis of spring discharge in the view of limnimetric monitoring

WŁODZIMIERZ HUMNICKI

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej  
ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa, e-mail: w.humnicki@uw.edu.pl*

**Abstract.** The paper describes the results of 9-year stationary monitoring of three springs: Kirowy, Kotłowy and Pod Wysoki Dział, located in the Pieniny Mts. The monitoring of water levels with application of automatic limnimeters and periodically measured springs' discharges allowed to record detailed variation of discharges especially in the periods of spring's own regime, i.e. connected with draining of own groundwater reservoir and independent of temporary recharging events, like snowmelt or rain. Based on the analysis of springs' discharges and daily sum of precipitation, 20 to 50 several-day-long periods of discharge recession were selected for particular spring.

**Key words:** Pieniny Klippen Belt, springs, discharge curves, recession coefficient

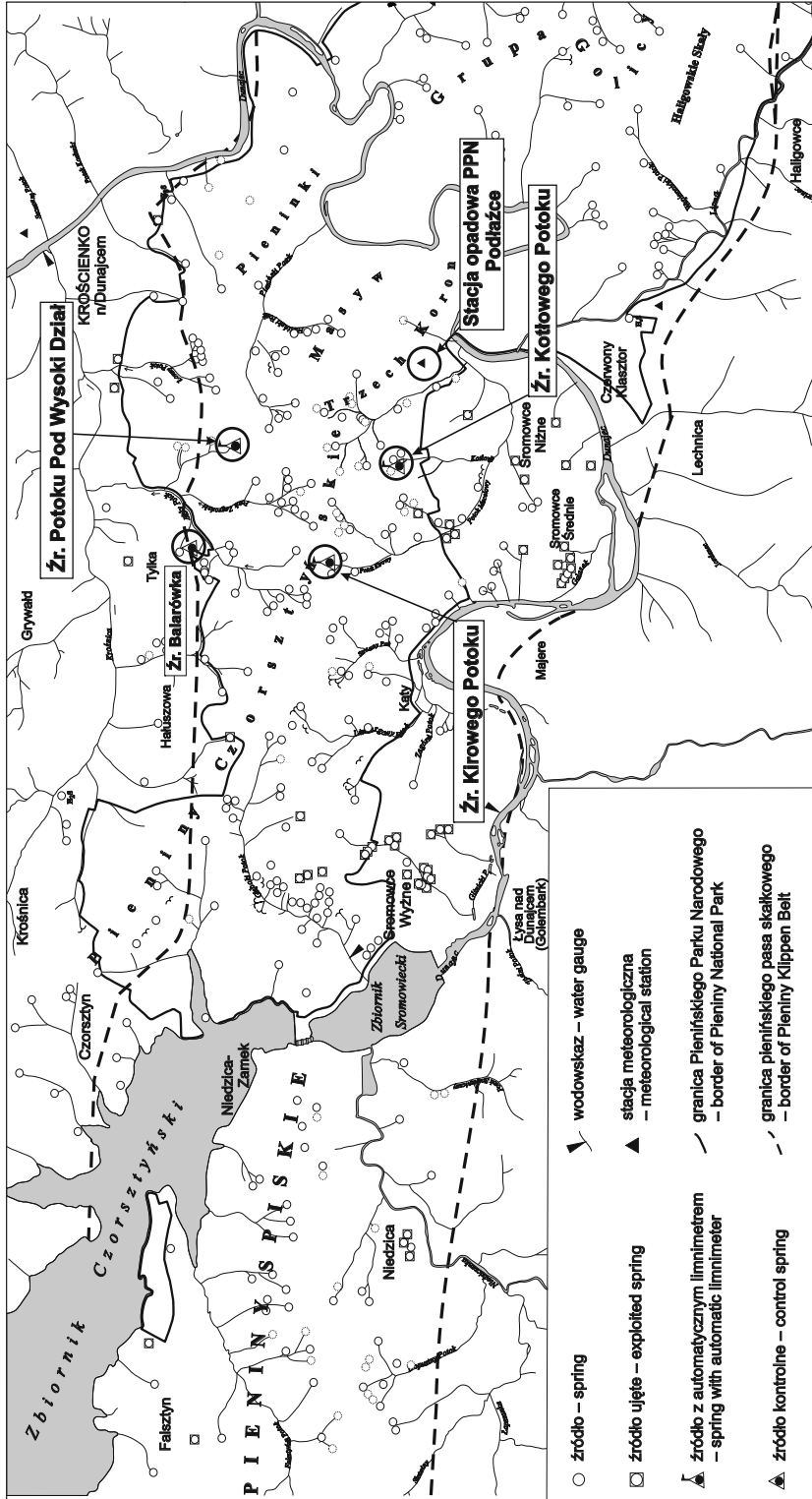
### WSTĘP

Badania krenologiczne odgrywają niezwykle istotną rolę w rozpoznaniu regionalnych warunków hydrogeologicznych, zwłaszcza w górskich obszarach chronionych takich jak Pieniny, gdzie ze względu na ochronę przyrody nie wykonuje się wierceń umożliwiających rozpoznanie parametrów hydrogeologicznych masywu i warunków występowania wód podziemnych, a inne metody badawcze, jak choćby pomiary szczelinywości, mogą być stosowane jedynie w bardzo ograniczonym zakresie. Źródła oraz inne naturalne, również nieskoncentrowane wpływy wód, traktujemy wtedy jako naturalne „odsłonięcia” wód podziemnych (Małecka 1997; Małecka, Humnicki 2001, 2002). Szczególnego znaczenia nabierają obserwacje stacjonarne źródeł, które pozwalają prze-

śledzić zjawiska przyrodnicze w cyklu rocznym i wieloletnim (Humnicki 1989, 2007a; Małecka, Humnicki 1989; Barczyk i in. 2001).

W latach 2002–2003, dzięki środkom finansowym KBN, zainstalowano na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego elektroniczne limnimetry z ciągłą rejestracją danych na trzech wytypowanych źródłach (Ryc. 1). Przyrządy te znacznie ułatwiły badania źródeł w trudno dostępnym terenie górskim bez konieczności bezpośrednich obserwacji podczas ciężkich warunków pogodowych i umożliwiły szczegółowe określenie wrażliwości wód podziemnych na opady atmosferyczne oraz topnienie śniegu.

W prezentowanym artykule skoncentrowano się na analizie zmian wydatków badanych źródeł w okresach, kiedy posiadały one reżim własny, niezależny od chwilowego zasilania opadami



Ryc. 1. Lokalizacja punktów badawczych w Pienińskim Parku Narodowym

Fig. 1. Location of the research points in the Pieniny National Park

atmosferycznymi lub topnieniem śniegu i drenowały wyłącznie wody zmagazynowane wcześniej w zbiorniku wód podziemnych, co przejawiało się każdorazowo w konsekwentnym spadku wydajności opisanym krzywą wysychania.

#### HYDROGEOLOGICZNE WARUNKI OBSZARU BADAŃ

Wybitny badacz pienińskiego pasa skałkowego Krzysztof Birkenmajer (1979) podkreśla, że pod względem stylu budowy i jej skomplikowania obszar ten nie znajduje odpowiednika w geologii regionalnej świata. Utwory, z których zbudowany jest pas skałkowy, są tak intensywnie sfałdowane i złuskowane, a miejscami zdruzgotane na soczewki i bloki metrowych rozmiarów, że określa się je często mianem „megabrekcji tektonicznej”. Mozaikowa budowa geologiczna pasa, przejawiająca się w sąsiedztwie niewielkich powierzchniowo, lecz odmiennych litologicznie utworów, w sposób oczywisty wpływać musi również na duże zróżnicowanie i komplikacje warunków hydrogeologicznych.

Uzyskany na podstawie przepływów niżówkowych potoków średni moduł odpływu podziemnego w wysokości 2,0 l/s\*km<sup>2</sup> (Humnicki 2007b) świadczy o słabym zawodnieniu pienińskiego pasa skałkowego, lecz jednocześnie wskazuje, że obszar ten nie może być traktowany jako zupełnie bezwodny. Wody podziemne tworzą jeden nieciągły i zróżnicowany poziom wodonośny, występujący w obrębie mocno zwietrzałej i spękaną strefy przypowierzchniowej, złożonej z odmiennych litologicznie skał różnego wieku i o różnych parametrach hydrogeologicznych.

Dla wód szczelinowych środowiskiem geologicznym są mezozoiczne i paleogeńskie utwory węglanowe, węglanowo-ilaste oraz fliszowe. Dla wód porowych najważniejszą rolę odgrywają czwartorzędowe pokrywy zwietrzelinowo-rumoszowe oraz aluwia dolin rzecznych. Bez względu na sposób występowania, wody podziemne stanowią wspólny, pozostający w łączności hydraulicznej, poziom wodonośny na ogół o swobodnym charakterze i mogą przemieszczać się z jednego ośrodka skalnego do drugiego. Sprzyja temu duże zaangażowanie tektoniczne masywu, gęsta sieć

spękań i obecność licznych uskoków i dyslokacji ułatwiających filtrację i kontaktowanie się wód.

Z uwagi na rodzaj ośrodka hydrogeologicznego większość źródeł pienińskich należy do szczelinowych, przy czym znaczna ich część drenuje zarówno wody szczelinowe podłoża, jak i wody porowe zwietrzelin. Istotny jest udział źródeł dyslokacyjnych (Humnicki 2007b).

#### CHARAKTERYSTYKA PUNKTÓW BADAWCZYCH

**Źródło Potoku Pod Wysoki Dział** inicjuje prawostronny dopływ Białego Potoku, który jest z kolei prawostronnym dopływem Krośnicy. Usytuowane jest na wysokości 664 m n.p.m. na dnie wyraźnej depresji terenu, wcinającej się w zachodni stok Wysokiego Działu. Pod względem położenia morfologicznego jest to źródło zboczowe. Wyływ jest ekranowany zwietrzeliną. Bezpośrednio powyżej źródła odsłaniają się utwory fliszowe, natomiast poniżej odsłaniają się utwory należące do formacji wapienia pienińskiego jednostki braniskiej. Pod względem rodzaju przewodów hydraulicznych doprowadzających wodę, źródło zostało zaliczone, podobnie jak zdecydowana większość źródeł pienińskich, do szczelinowych (Humnicki 2007b), choć ze względu na znaczną wydajność (dochodzącą nawet do 5,5 l/s) istnieją spore przesłanki do zaliczenia go do szczelinowo-krasowych (Tab. I).

Przebieg średnich miesięcznych wydajności źródła (od 0,11 do 3,68 l/s) pozwala zaliczyć źródło do VI i V klasy Meinzera; jest to więc jedno z najbardziej wydajnych źródeł pienińskich o stałym charakterze wypływu.

**Źródło Kotłowego Potoku** (lewostronny dopływ Potoku Macelowego) położone jest na wysokości 639 m n.p.m. na bardzo stromym, południowym zboczu Nowej Góry, w lokalnej depresji terenu. Odsłaniają się tu przykryte zwietrzeliną piaskowce i łupki z wkładkami zlepieńców, należące do fliszu sromowieckiego oraz utwory formacji wapienia pienińskiego jednostki pienińskiej. Poniżej miejsca wypływu znajduje się strefa współcześnie tworzącej się martwicy wapiennej.

Źródło Kotłowego Potoku praktycznie należy zaliczyć do źródeł trwałych (nigdy nie jest całkowicie suche), choć wydajność wielokrotnie spada

**Tabela I.** Charakterystyczne wydajności badanych źródeł w Pienińskim Parku Narodowym**Table I.** Characteristic discharges of studied springs in the Pieniny National Park

Źródło Spring	Rok hydrolo- giczny Hydrologic year	Wydajność – Discharge					Wskaźnik zmienności Spring variability	Klasa Meinzera Meinzer class
		Q <sub>min</sub>		Q <sub>sr</sub> [l/s]	Q <sub>max</sub>			
		l/s	Daty – Dates		l/s	Daty – Dates		
Potoku Pod Wysoki Dział	2003	0,09	22–24 X 2003	1,09	2,71	23 IV 2003	61	VI
	2004	0,11	4 IX 2004	0,99	3,97	12–13 VI 2004		
	2007	1,85	5 VI 2007	2,56	3,66	26 III 2007		
	2008	1,72	12 VII 2008	2,63	3,90	9 XII 2007		
	2009	1,57	15–16 XII 2008	2,29	4,42	18 VII 2009		
	2010	0,58	27 IX 2010	1,90	5,52	20 V 2010		
	2011	0,66	3–4 XI 2010	1,47	2,23	24–31 VII 2011		
Kotłowego Potoku	2003	0,01	31 X 2003	0,28	0,73	1–5 IV 2003	>2000	VII
	2004	0,00	XI, I, III	0,24	1,80	31 VII 2004		
	2005	0,00	XI, XII, I, II, III, VI, X	0,20	1,15	30–31 III 2005		
	2006	0,00	XI, XII	0,10	0,65	1–4 IV 2006		
	2007	0,02	28–31 V 2007	0,20	0,73	10–12 IX 2007		
	2008	0,00	VI, VII	0,17	0,55	29–30 XI 2007		
	2009	0,00	XII, I	0,45	1,36	1–3 IV 2009		
	2010	0,01	27 I 2010	0,52	2,31	4 VI 2010		
	2011	0,03	21 XI 2010	0,15	0,90	22–23 VII		
Kirowego Potoku	2003	0*	VI, VII, VIII, IX, X	0,05	0,53	22 V 2003	źródło okresowe – periodic spring	VII
	2004	0*	XI, XII, I	0,07	1,63	30 VII 2004		
	2005	0,01	5 VII 2005	0,14	1,39	10 VI 2005		
	2006	0*	I, III, VII	0,11	1,03	4 VI 2006		
	2007	0*	VII, VIII	0,22	0,78	7 XI 2007		
	2008	0*	V, VI, VII, VIII, IX	0,19	0,72	25 XI 2007		
	2009	0*	V, VI, VII, VIII, IX, X	0,17	0,74	23 VIII 2009		
	2010	0*	I, II, VII, VIII, X	0,19	1,47	4 VI 2010		
	2011	0*	XI, XII, II, III, IV, V, VI, 17 VIII – 31 X	0,06	0,91	15 I 2011		

0\* – całkowity zanik wypływu (sucho)  
– entire decline of discharge (dry)

do praktycznie niemierzalnych wartości rzędu 0,001 l/s. Średnie miesięczne wydajności tego źródła (od <0,01 do 1,1 l/s) pozwalają zaliczyć je głównie do VII i VIII klasy Meinzera, a tylko sporadycznie do klasy V.

W wyniku analizy reakcji wydajności na opady atmosferyczne stwierdzono złożony typ zasilania tego źródła, w którym udział biorą dwa systemy krążenia: głębszy, związany ze strefą dyslokacyjną, oraz płytszy, w którym duży udział ma odpływ podpowierzchniowy o charakterze krótkookresowym (Humnicki 2006).

**Źródło Kirowego Potoku** (jeden z głównych

potoków źródłiskowych Macelowego Potoku) jest zlokalizowane na wysokości 769 m n.p.m. w pobliżu głównego grzbietu Pienin na łagodnie nachylonym zboczu góry Łączana. Z morfologicznego punktu widzenia należy zaliczyć je do podgrzbietowych, a ze względu na charakter ośrodka do szczelinowych, ekranowanych zwietrzeliną. Wypływ następuje w strefie występowania piaskowców i łupków z wkładkami zlepieńców należących do fliszu sromowieckiego i ma charakter zdecydowanie okresowy. W okresie pracy limnietru wielokrotnie, w różnych porach roku, rejestrowano całkowite zaniki wypływu (Tab. I).

Wyjątkowy pod tym względem był rok hydrologiczny 2011 r., kiedy źródło było suche aż przez 219 dni (60% roku); dla porównania w 2010 r. – tylko przez 65 dni (18% roku).

Na podstawie rozkładu średnich miesięcznych wydajności (od 0 do 0,38 l/s) źródło można zaliczyć do VI, VII i VIII klasy Meinzera. Ze wszystkich opisanych wypływów źródło to wykazuje najszybszą reakcję nie tylko na opad atmosferyczny, ale nawet na najmniejsze zmiany jego intensywności (Humnicki 2006), co świadczy o płytkości dróg krążenia wód podziemnych wypływających w źródle i bardzo krótkim czasie ich przebywania w środowisku skalnym.

#### METODYKA BADAŃ

Zainstalowane na źródłach pienińskich limnimetry rejestrują stany zwierciadła wody z dokładnością 1 milimetra, przy częstotliwości pomiarów co 60 minut (Humnicki 2006). W przypadku prezentowanej analizy całkowicie wystarczające są wartości dobowe, uzyskane każdorazowo z uśrednienia 24 pomiarów godzinowych.

Od momentu zainstalowania limnimetrów okresowo wykonywane są pomiary wydajności wszystkich obserwowanych źródeł (metodą bezpośrednią), co umożliwiła skonstruowanie odpowiednich krzywych konsumpcyjnych i przeliczenie wszystkich rejestrowanych przez przyrządy stanów wód na odpowiadające im wydatki.

Uzyskane w ten sposób blisko dziewięcioletnie ciągi obserwacji dobowych zmian wydatków źródeł stały się podstawą szczegółowej analizy zmian wydajności źródeł na tle dobowych sum opadów atmosferycznych w PPN (za punkt odniesienia posłużyły dane ze stacji na polanie Podłazce w Sromowcach Niżnych) i wytypowania kilkudziesięciu okresów przejawiających się konsekwentnym spadkiem wydajności źródeł (Tab. II–IV).

Do opisanego krzywych recesji wykorzystano najprostsze i najczęściej stosowane w obliczeniach hydrogeologicznych równanie Mailleta (Wieczysty 1982; Jokiel, Maksymiuk 1995):

$$Q_t = Q_0 e^{-\alpha t}$$

gdzie:  $Q_0$  – wydajność źródła w chwili, gdy rozpoczyna się proces wysychania [l/s];

$Q_t$  – wydajność źródła po czasie  $t$  [l/s];

$t$  – czas zmniejszania się wydajności z  $Q_0$  do  $Q_t$  [d];

$\alpha$  – współczynnik regresji źródła [d<sup>-1</sup>].

#### CHARAKTERYSTYKA OKRESÓW RECESJI WYDATKU

Podobnie jak reakcja każdego z obserwowanych źródeł na opady atmosferyczne lub topnienie śniegu jest inna, uzależniona od sytuacji geologicznej i położenia morfologicznego źródła, tak i charakterystyki krzywych wysychania poszczególnych źródeł różnią się między sobą i jest regułą, że okresy recesji nie pokrywają się wzajemnie w czasie lub pokrywają się jedynie w stopniu bardzo niewielkim.

Dla źródła Potoku Pod Wysoki Dział szczegółowa analiza zmian wydatku na tle opadów atmosferycznych umożliwiła zidentyfikowanie 20 okresów recesji, w czasie których następował konsekwentny spadek jego wydajności (Tab. II).

Okresy recesji wydatku najczęściej pojawiają się w okresie letnio-jesiennym – od VII do X (12 okresów), nieco rzadziej wiosną – od IV do VI (5 okresów), a najrzadziej w okresie późnojesiennie-zimowym – od XI do III (zaledwie 3). Długość wyróżnionych okresów jest zróżnicowana i waha się od 7 do 64 dni (średnio 23 dni). Duże zróżnicowanie wykazują również wydajności początkowe  $Q_0$  oraz wydajności końcowe  $Q_t$ . Sumy opadów w 14-dniowym okresie poprzedzającym początek recesji (od 2 do niemal 230 mm) świadczą o tym, iż wzrost wydajności źródła, po którym następuje jego recesja, niekoniecznie musi mieć związek z bieżącymi opadami atmosferycznymi. Źródło posiada własny reżim a jego reakcja na zasilanie i czynniki klimatyczne wykazuje wyraźne opóźnienie.

Dwa okresy recesji tego źródła są wyraźnie dwudzielne (Tab. II, nr 5 i 16) i dają się matematycznie opisać dwoma odcinkami krzywej wysychania o różnym współczynniku regresji  $\alpha$  (Ryc. 2). Warto zauważyć, iż oba przypadki reprezentują okres wiosenny, kiedy źródło wykazuje najwyższą wydajność związaną z wcześniejszym zasilaniem systemu wodonośnego topniejącą pokrywą śnieżną.

**Tabela II.** Charakterystyki okresów recesji źródła Potoku Pod Wysoki Dział w Pienińskim Parku Narodowym**Table II.** The periods of recession of the spring Pod Wysoki Dział in the Pieniny National Park

Lp.	Okres recesji Recession period	Charakterystyka okresu recesji Characteristic of recession period						Parametry źródła Parameters of spring		
		Suma opadów Total precipitation		Maksymalny opad dobowy w czasie recesji Max daily pre- cipitation during the recession [mm]	Czas time [d]	Q <sub>0</sub> [l/s]	Q <sub>t</sub> [l/s]	Współ- czynnik regresji Recession coefficient $\alpha$ [d <sup>-1</sup> ]	Poten- cjał zasob- ności Storage capacity W [m <sup>3</sup> ]	Czas przeby- wania wody Residence time of water T [d]
		przed recesją* before the recession* [mm]	w czasie recesji during the recession [mm]							
1.	27 VIII – 7 X 2002	64,5	90,1	21,3	41	1,753	0,761	0,0204	7 442	49
2.	17 XI 2002 – 20 I 2003	9,4	67,0	13,0	64	1,883	0,963	0,0105	15 527	95
3.	17 IX – 4 X 2003	31,6	45,1	24,5	17	0,265	0,093	0,0616	372	16
4.	8 VIII – 4 IX 2004	228,2	149,6	34,4	27	1,636	0,113	0,0990	1 428	10
5.	a) 10 IV – 4 V 2007	4,2	115,2	24,4	24	3,335	2,323	0,0151	19 124	66
	b) 4 V – 4 VI 2007				31	2,323	2,017	0,0046	44 053	219
6.	4 VII – 1 VIII 2007	85,5	77,6	32,5	28	2,568	2,053	0,0080	27 755	125
7.	14–23 I 2008	2,2	19,7	8,5	9	3,359	2,316	0,0413	7 025	24
8.	6–25 V 2008	29,4	35,3	13,9	19	2,913	1,963	0,0208	12 115	48
9.	15–22 VIII 2008	32,9	3,7	3,7	7	2,514	2,141	0,0229	9 467	44
10.	29 VIII – 12 IX 2008	35,5	28,9	23,1	14	2,281	2,042	0,0079	24 927	126
11.	28 IV – 22 V 2009	9,1	13,0	3,3	24	2,605	1,963	0,0118	19 090	85
12.	29 VII – 15 VIII 2009	85,6	63,3	43,9	17	3,920	2,609	0,0239	14 142	42
13.	2–17 IX 2009	98,2	71,8	23,1	15	2,731	2,273	0,0122	19 281	82
14.	2–26 XII 2009	8,6	35,0	8,7	24	2,718	2,053	0,0117	20 087	85
15.	13 IV – 9 V 2010	48,2	80,3	14,9	26	3,180	2,254	0,0133	20 756	75
16.	a) 11–20 VI 2010	170,4	67,5	14,1	9	4,025	2,269	0,0637	5 460	16
	b) 20 VI – 4 VII 2010				14	2,269	1,862	0,0141	13 883	71
17.	10–23 V 2011	38,6	62,4	24,0	13	1,883	1,540	0,0155	10 518	65
18.	9–24 VIII 2011	76,3	30,7	10,0	15	2,197	1,358	0,0321	5 918	31
19.	26 VIII – 12 IX 2011	35,4	12,4	6,0	17	1,452	0,893	0,0286	4 387	35
20.	3–11 X 2011	5,3	61,0	29,6	8	1,088	0,820	0,0353	2 659	28

\* w 14-dniowym okresie poprzedzającym początek recesji  
in 14-day period before the start of the recession

W przypadku źródła Kotłowego Potoku udało się wyróżnić 31 okresów recesji o długości od 8 do 92 dni, przy czym średnia długość okresu wyniosła 27 dni, a więc nieco dłuższa niż w źródle pod Wysokim Działem (Tab. III).

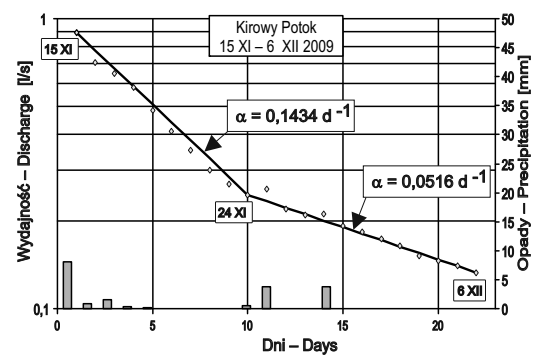
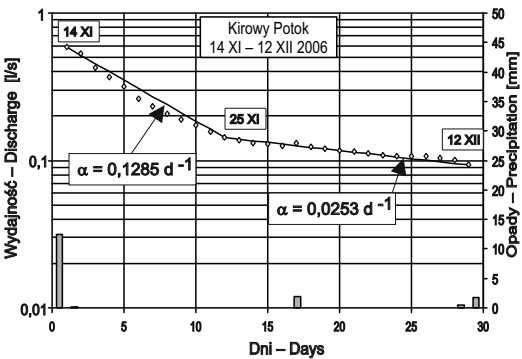
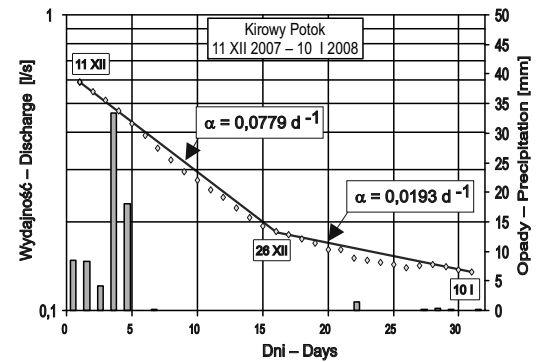
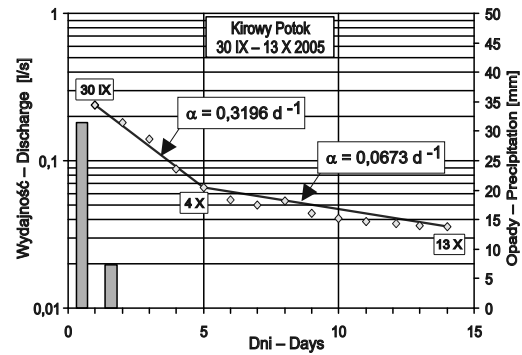
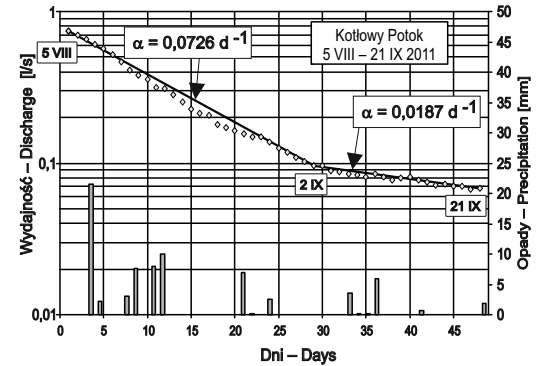
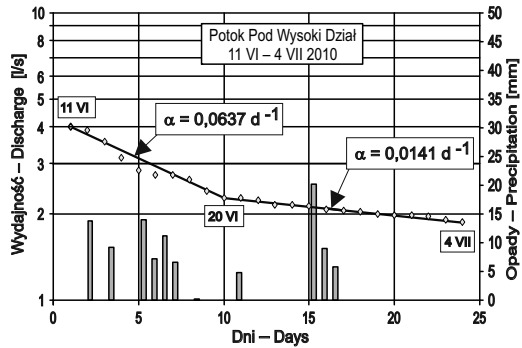
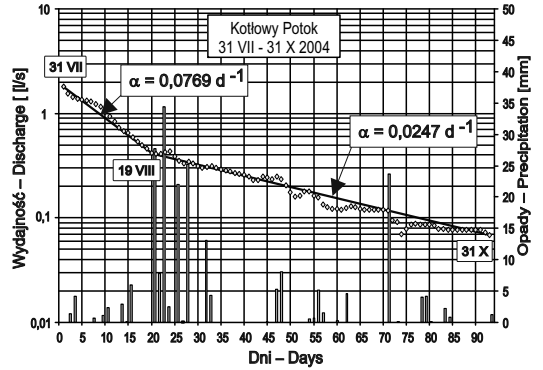
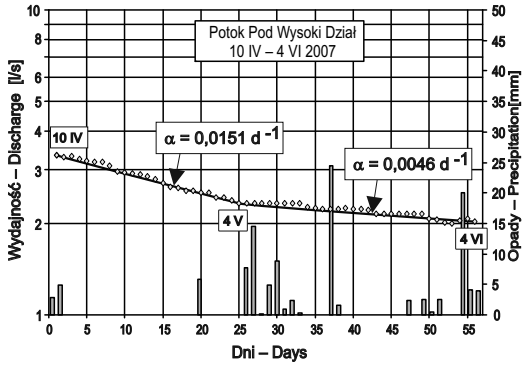
W źródle Kotłowego Potoku okresy recesji najczęściej pojawiają się wiosną od IV do VI

(14 przypadków) oraz latem i wczesną jesienią od VII do X (11 przypadków), najrzadziej zaś późną jesienią i zimą od XI do III (jedynie 6). W porównaniu z wcześniej opisanym źródłem pod Wysokim Działem, kulminacje inicjujące okresy recesji w źródle Kotłowego Potoku znacznie częściej związane są z zasilaniem bieżącymi opadami



**Ryc. 2.** Wybrane krzywe recesji w układzie półlogarytmicznym na tle dobowych sum opadów ze stacji Pienińskiego Parku Narodowego na polanie Podłażce

**Fig. 2.** Selected recession curves in semi-logarithmic scale and daily sums of precipitation from the station in the Pieniny National Park, Podłażce clearing



**Tabela III.** Charakterystyki okresów recesji źródła Kotłowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym**Table III.** The periods of recession of the Kotłowy Potok spring in the Pieniny National Park

Lp.	Okres recesji Recession period	Charakterystyka okresu recesji Characteristic of recession period						Parametry źródła Parameters of spring		
		Suma opadów Total precipitation		Maksymalny opad dobowy Max daily pre- cipitation during the recession [mm]	Czas Time [d]	$Q_0$ [l/s]	$Q_t$ [l/s]	Współ- czynnik regresji Recession coefficient $\alpha$ [d <sup>-1</sup> ]	Poten- cjał zasob- ności Storage capacity W [m <sup>3</sup> ]	Czas przeby- wania wody Residence time of water T [d]
		przed recesją* before the recession* [mm]	w czasie recesji during the recession [mm]							
1.	20 IV – 12 V 2003	25,6	42,1	10,9	22	0,727	0,394	0,0278	2 255	36
2.	a) 29 V – 8 VI 2003				10	0,700	0,479	0,0379	1 594	26
	b) 8–30 VI 2003	52,5	55,0	15,6	22	0,479	0,300	0,0213	1 946	47
3.	19–27 IX 2003	27,1	18,5	18,5	8	0,080	0,042	0,0805	86	12
4.	13 IV – 14 V 2004	39,2	77,5	17,7	31	0,763	0,133	0,0563	1 170	18
5.	21 VI – 16 VII 2004	32,3	50,5	15,3	25	0,520	0,116	0,0600	749	17
6.	a) 31 VII – 19 VIII 2004				19	1,805	0,419	0,0769	2 029	13
	b) 19 VIII – 31 X 2004	269,7	200,1	34,4	73	0,419	0,069	0,0247	1 465	40
7.	13 IV – 2 V 2005	20,6	36,6	11,8	19	0,940	0,194	0,0831	978	12
8.	17 VI – 2 VII 2005	242,5	22,1	13,0	15	0,839	0,205	0,0939	772	11
9.	12–21 VIII 2005	208,9	35,2	32,9	9	0,868	0,366	0,0959	782	10
10.	8–29 VI 2006	193,3	89,1	18,5	21	0,520	0,127	0,0671	669	15
11.	a) 29 III – 9 IV 2007				11	0,541	0,209	0,0865	541	12
	b) 9 IV – 13 V 2007	73,9	57,5	14,5	34	0,209	0,031	0,0561	322	18
12.	19–30 VI 2007	89,4	43,4	20,5	11	0,170	0,108	0,0412	356	24
13.	a) 13 IX – 3 X 2007				21	0,724	0,165	0,0704	888	14
	b) 3–20 X 2007	199,8	110,1	19,0	16	0,165	0,144	0,0085	1 676	117
14.	18 XII 07 – 11 I 2008	80,2	2,2	1,4	24	0,525	0,136	0,0563	806	18
15.	31 I – 1 III 2008	30	32,8	9,8	30	0,199	0,144	0,0108	1 595	93
16.	9–29 III 2008	64,2	42,5	10,0	20	0,457	0,172	0,0489	808	20
17.	31 VII – 18 IX 2008	164,2	157,1	31,8	49	0,374	0,029	0,0522	619	19
18.	26 X – 14 XI 2008	16,6	7,5	3,4	20	0,157	0,031	0,0811	167	12
19.	16 IV – 8 V 2009	28,4	13,8	7,8	22	1,212	0,437	0,0464	2 258	22
20.	10 V – 10 VI 2009	5,5	87,6	25,6	31	0,466	0,285	0,0159	2 538	63
21.	26 VII – 22 VIII 2009	82,1	68,1	43,9	27	0,688	0,412	0,0190	3 130	53
22.	30 VIII – 25 IX 2009	98,2	136,0	25,9	26	0,634	0,336	0,0244	2 243	41
23.	25 XI – 31 XII 2009	72,0	45,6	8,7	36	0,976	0,103	0,0625	1 350	16
24.	18 IV – 8 V 2010	72,9	37,7	14,9	20	0,837	0,466	0,0293	2 470	34
25.	22–31 V 2010	256,5	70,8	25,8	12	1,940	1,259	0,0360	4 652	28
26.	6 VI – 17 VII 2010	207,2	93,7	20,3	41	1,842	0,137	0,0634	2 511	16
27.	17–30 VIII 2010	165,5	23,7	11,8	13	1,101	0,296	0,1010	941	10
28.	14 IX – 15 X 2010	123,0	41,5	16,4	31	0,673	0,067	0,0744	781	13
29.	25 I – 9 II 2011	30,0	19,8	9,8	15	0,246	0,120	0,0479	444	21
30.	a) 5 VIII – 2 IX 2011				28	0,741	0,097	0,0726	882	14
	b) 2–21 IX 2011	85,9	74,0	21,5	19	0,097	0,068	0,0187	448	53
31.	10–31 X 2011	57,6	27,5	10,2	21	0,078	0,043	0,0284	238	35

\* w 14-dniowym okresie poprzedzającym początek recesji  
in 14-day period before the start of the recession



atmosferycznymi, a jedynie w kilku przypadkach z topnieniem śniegu.

W pięciu przypadkach koniecznym okazało się aproksymowanie krzywych wysychania odcinkami prostych reprezentatywnych (w układzie półlogarytmicznym) o różnym stopniu nachylenia. Dwa przykłady zostały zilustrowane (Ryc. 2). W obu przypadkach recesje dotyczą okresu letniego i nastąpiły po intensywnych opadach atmosferycznych (zwłaszcza w 2004 r.), kiedy w pierwszej fazie recesji dominującą rolę odgrywał dopływ wód podziemnych o charakterze krótkookresowym.

Najwięcej, bo aż 50 okresów recesji, udało się wyznaczyć dla źródła Kirowego Potoku. W porównaniu z wcześniej opisanymi źródłami okresy recesji występują tu znacznie częściej, ale są zdecydowanie krótsze (Tab. IV).

Średnia długość okresu recesji wynosi tylko 12 dni, a długość wyznaczonych okresów waha się od 5 do 30 dni. Charakterystyczne jest stosunkowo równomierne występowanie okresów

recesji w ciągu całego roku hydrologicznego, przy czym największą liczbę recesji wydatku (28) zidentyfikowano w okresie późnej jesieni i zimy (od XI do III), 13 – w okresie letnio-jesiennym (od VII do X) i zaledwie 9 w okresie wiosennym (IV–VI). Kulminacje wydatku, po których występują okresy recesji, wywołują w źródle Kirowego Potoku zarówno intensywne opady atmosferyczne, jak również mniej lub bardziej gwałtowne odwilże połączone z topnieniem śniegu w okresie zimowym.

W dziewięciu przypadkach krzywe recesji są wyraźnie dwudzielnie, co świadczy o tym, że drenaż macierzystego zbiornika odbywa się w dwóch etapach. Prawdopodobnie w pierwszej kolejności drenowane są wody podziemne zgromadzone w najbardziej przypowierzchniowej warstwie zwietrzliny, następnie zaś rozpoczyna się nieco wolniejszy drenaż z głębszej partii zwietrzliny oraz spękanego masywu. Cztery wybrane przypadki, reprezentujące okresy jesienne, zostały zilustrowane (Ryc. 2).

**Tabela IV.** Charakterystyki okresów recesji źródła Kirowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym

**Table IV.** The periods of recession of the Kirowy Potok spring in the Pieniny National Park

Lp.	Okres recesji Recession period	Charakterystyka okresu recesji Characteristic of recession period						Parametry źródła Parameters of spring		
		Suma opadów Total precipitation		Maksymalny opad dobowy w czasie recesji Max daily pre- cipitation during the recession [mm]	Czas Time [d]	Q <sub>0</sub> [l/s]	Q <sub>t</sub> [l/s]	Współ- czynnik regresji Recession coefficient α [d <sup>-1</sup> ]	Poten- cjał zasob- ności Storage capacity W [m <sup>3</sup> ]	Czas przeby- wania wody Residence time of water T [d]
		przed recesją* before the recession* [mm]	w czasie recesji during the recession [mm]							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	17–30 IV 2003	35,6	10,5	6,1	12	0,228	0,101	0,0679	290	15
2.	22 V – 5 VI 2003	92,9	3,4	2,4	14	0,533	0,011	0,2772	166	4
3.	21–29 XII 2003	34,9	0,9	0,9	8	0,015	0,002	0,2519	5	4
4.	3–10 I 2004	4,1	4,0	3,2	7	0,021	0,001	0,4349	4	2
5.	6–22 II 2004	33,4	35,6	10,1	16	0,124	0,011	0,1514	71	7
6.	8–16 IV 2004	46,1	12,7	5,8	8	0,278	0,036	0,2555	94	4
7.	16–21 V 2004	55,5	14,9	10,5	5	0,193	0,047	0,2825	59	3
8.	a) 30 VII – 6 VIII 2004	270,5	18,8	6,0	6	0,891	0,116	0,3398	226	3
	b) 6 VIII – 19 VIII 2004				13	0,116	0,012	0,1745	57	6
9.	a) 1–4 IX 2004	132,8	4,4	4,3	3	0,180	0,055	0,3952	39	2
	b) 4–14 IX 2004				10	0,055	0,019	0,1063	45	9
10.	22–30 X 2004	34,5	0,9	0,9	8	0,039	0,027	0,0460	73	22
11.	3–12 XII 2004	53,0	1,5	1,5	9	0,358	0,070	0,1813	170	5

Tabela IV (Table IV). Kontynuacja – Continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12.	14–25 I 2005	45,3	29,0	10,2	11	0,259	0,069	0,1202	186	8
13.	10–20 IV 2005	0,0 (?)	38,0	16,4	10	0,379	0,091	0,1423	230	7
14.	11–19 VI 2005	157,6	106,5	91,0	8	0,880	0,082	0,2966	256	3
15.	19–30 VII 2005	117,7	10,6	6,7	11	0,151	0,014	0,2162	60	5
16.	25 VIII – 10 IX 2005	63,5	2,8	1,6	16	0,149	0,017	0,1357	95	7
17.	a) 30 IX – 4 X 2005	74,4	7,3	7,3	4	0,237	0,066	0,3196	64	3
	b) 4–13 X 2005				9	0,066	0,036	0,0673	85	15
18.	a) 3–11 I 2006	39,1	5,8	3,2	8	0,145	0,054	0,1235	101	8
	b) 11–20 I 2006				9	0,054	0,031	0,0617	76	16
19.	23 II – 3 III 2006	14,0	4,2	2,1	8	0,070	0,024	0,1338	45	7
20.	3–11 IV 2006	49,0	6,3	3,1	8	0,347	0,128	0,1247	240	8
21.	10–19 VI 2006	215,0	2,1	1,2	9	0,320	0,090	0,1409	196	7
22.	2–13 VII 2006	135,4	9,8	8,2	11	0,603	0,101	0,1624	321	6
23.	a) 14–25 XI 2006	127,1	16,6	12,4	11	0,588	0,143	0,1285	395	8
	b) 25 XI – 12 XII 2006				17	0,143	0,093	0,0253	488	40
24.	14–25 II 2007	70,9	23,2	7,7	11	0,449	0,189	0,0787	493	13
25.	24 III – 9 IV 2007	77,3	5,1	4,2	16	0,501	0,133	0,0829	522	12
26.	1–26 V 2007	5,9 (?)	25,9	24,4	10	0,273	0,014	0,2970	79	3
27.	18–31 VIII 2007	172,0	11,2	7,5	12	0,313	0,081	0,1126	240	9
28.	6–18 IX 2007	140,7	67,3	21,2	11	0,633	0,207	0,1016	538	10
29.	a) 11–26 XII 2007	44,7	74,6	33,4	15	0,592	0,184	0,0779	656	13
	b) 26 XII 07 – 10 I 2008				15	0,184	0,135	0,0194	821	52
30.	7–16 II 2008	16,6	16,4	4,1	9	0,295	0,136	0,0860	296	12
31.	a) 3–10 III 2008	57,5	47,8	7,8	7	0,575	0,231	0,1303	381	8
	b) 10–27 III 2008				17	0,231	0,142	0,0286	697	35
32.	24 VII – 3 VIII 2008	159,0	60,2	28,3	11	0,698	0,169	0,1418	425	7
33.	24 IX – 2 X 2008	97,5	14,4	9,6	8	0,309	0,106	0,1337	200	7
34.	a) 4–13 X 2008	79,0	66,1	34,3	9	0,669	0,172	0,1509	383	7
	b) 13–22 X 2008				9	0,172	0,100	0,0602	247	17
35.	2 –12 XI 2008	18,0	0,1	0,1	10	0,125	0,013	0,2263	48	4
36.	5–17 XII 2008	30,6	8,9	2,9	12	0,233	0,063	0,1090	185	9
37.	23 XII 08 – 12 I 2009	54,5	29,4	12,5	20	0,301	0,045	0,0950	274	11
38.	24 I – 2 II 2009	15,5	28,9	10,8	9	0,496	0,137	0,1429	300	7
39.	9–20 II 2009	30,2	26,8	8,9	11	0,343	0,171	0,0633	468	16
40.	6–14 III 2009	4,5	43,0	12,1	11	0,529	0,258	0,0897	509	11
41.	17–26 III 2009	53,8	79,5	28,0	9	0,263	0,179	0,0427	532	23
42.	11–22 IV 2009	47,5	2,3	1,3	11	0,498	0,129	0,1228	350	8
43.	3–13 VII 2009	263,6	36,6	13,8	10	0,682	0,131	0,1650	357	6
44.	24 X – 5 XI 2009	127,0	15,1	5,1	12	0,550	0,172	0,0969	491	10
45.	a) 15–24 XI 2009	103,5	19,1	8,1	9	0,898	0,247	0,1434	541	9
	b) 24 XI – 6 XII 2009				12	0,247	0,133	0,0516	414	19
46.	11–23 I 2010	19,2	2,4	1,8	12	0,329	0,049	0,1587	179	6
47.	27 III – 4 IV 2010	22,4	5,1	2,2	8	0,284	0,069	0,1768	139	6
48.	9–21 XII 2010	15,9	33,5	10,4	12	0,397	0,064	0,1521	226	7
49.	25 XII 10 – 4 I 2011	23,1	7,9	3,9	10	0,581	0,083	0,1951	257	5
50.	16–30 I 2011	33,2	8,3	4,0	13	0,498	0,062	0,1603	268	6

\* w 14-dniowym okresie poprzedzającym początek recesji  
in 14-day period before the start of the recession

## WYNIKI BADAŃ

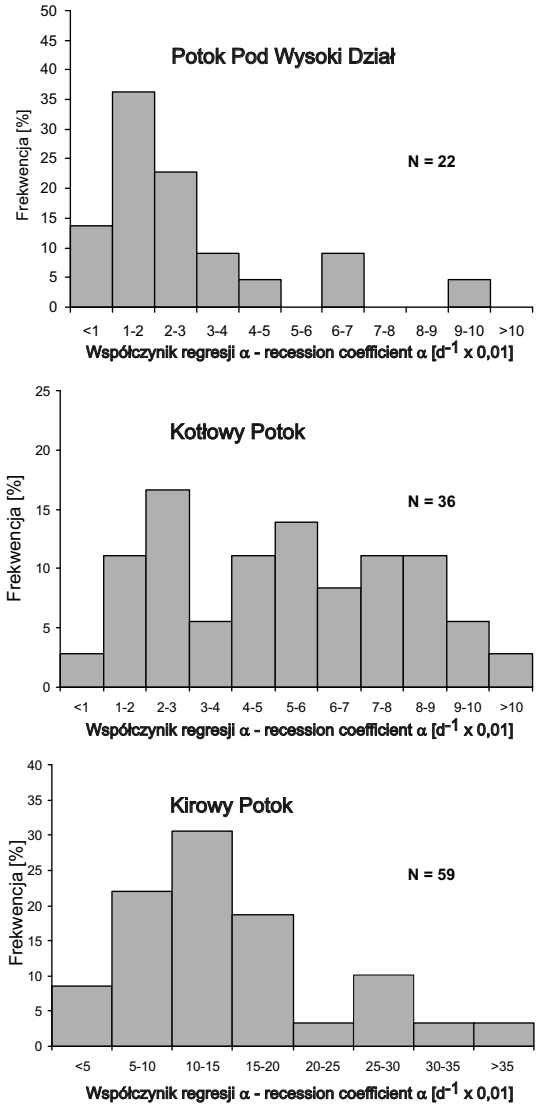
## Wartości współczynników regresji

Wartość współczynnika regresji źródła  $\alpha$  charakteryzuje prędkość szczyptywania się zasobów wód podziemnych zgromadzonych w drenowanym przez źródło zbiorniku. Z matematycznego punktu widzenia jest to współczynnik kierunkowy prostej opisanej przez równanie Mailleta, sporządzonej w układzie półlogarytmicznym. Wyższe wartości współczynnika oznaczają większe nachylenie prostej i zarazem szybsze szczyptywanie się zasobów wód podziemnych, natomiast niższe wartości oznaczają wolniejsze szczyptywanie się tych zasobów, które może być związane zarówno z większą objętością drenowanego zbiornika jak również z utrudnionym dopływem wód podziemnych do miejsca wypływu. Wydaje się, iż w źródłach pienińskich znaczną rolę odgrywa ten drugi czynnik.

Uzyskane wartości współczynników regresji  $\alpha$  dla badanych źródeł pienińskich mieszczą się w zakresie  $0,0046\text{--}0,4340\text{ d}^{-1}$  i są nie tylko niższe od podawanego w literaturze podręcznikowej zakresu  $0,04\text{--}0,7$  (Pazdro Kozerski, 1990), ale także niższe od średnich wartości charakterystycznych, np. dla wywierzyisk tatrzańskich wynoszących  $0,018\text{--}0,022\text{ d}^{-1}$  (Barczyk 2008). Najprawdopodobniej świadczy to o roli, jaką na obszarze pienińskiego pasa skałkowego odgrywają słabo przepuszczalne zwietrzliny ilaste, pochodzące przede wszystkim z wietrzenia skał fliszowych osłony skałkowej, które utrudniają dopływ wód podziemnych w bezpośrednim sąsiedztwie źródeł.

Zakresy wartości współczynników  $\alpha$  i ich rozkłady są dla poszczególnych źródeł zróżnicowane, przy czym największą odrębnością charakteryzuje się źródło Kirowego Potoku, gdzie zdecydowanie dominują wartości powyżej  $0,1\text{ d}^{-1}$ , podczas gdy w pozostałych przypadkach wartość ta tylko jeden raz nieznacznie została przekroczona w źródle Kotłowego Potoku (Ryc. 3).

W źródle Potoku Pod Wysoki Dział wartości współczynników  $\alpha$  skoncentrowane są w stosunkowo wąskim zakresie, w 86% przypadków nie przekraczają wartości  $0,05\text{ d}^{-1}$ , przy zdecydowanej dominacji przedziału  $0,01\text{--}0,02\text{ d}^{-1}$ . W przypadku



Ryc. 3. Rozkłady wartości współczynników regresji  $\alpha$  źródeł potoków: Pod Wysoki Dział, Kotłowego i Kirowego w Pienińskim Parku Narodowym

Fig. 3. The distribution of the recession coefficient  $\alpha$  values of the studied springs: Pod Wysoki Dział, Kotłowy and Kirowy in the Pieniny National Park

źródła Kotłowego Potoku wspomnianą wartość  $0,05\text{ d}^{-1}$  przekracza aż 54% populacji wyników, przy braku jednej wyraźnej dominanty. Najliczniej reprezentowane są trzy przedziały:  $0,02\text{--}0,03$ ;  $0,05\text{--}0,06$  oraz  $0,07\text{--}0,09$ . Przyczyny takiego w stanu rzeczy należy upatrywać w odmiennym sposobie zasilania obu źródeł.

W źródle Potoku Pod Wysoki Dział najprawdopodobniej następuje drenaż stosunkowo jednorodnego zbiornika wód podziemnych, który może być w różnym stopniu napełniony. Wysokie wartości współczynnika  $\alpha$  pojawiają się raczej wyjątkowo i są związane z okresami maksymalnego napełnienia zbiornika, jak to miało miejsce np. w okresie od 11 do 20 VI 2010 r. po kilkunastu dniach olbrzymich opadów atmosferycznych (Ryc. 2 i Tab. II).

Źródło Kotłowego Potoku charakteryzuje się z kolei złożonym typem zasilania, w którym udział biorą dwa systemy krążenia: głębszy – związany ze strefą dyslokacyjną, dla którego charakterystyczne są raczej niższe współczynniki regresji oraz płytszy, w którym duży udział ma odpływ podpowierzchniowy o charakterze krótkookresowym i którego szczytowanie zasobów następuje znacznie szybciej, co przejawia się w wyższych wartościach  $\alpha$ . Tak więc wniosek o złożonym typie zasilania źródła Kotłowego Potoku, wyciągnięty z analizy jego reakcji na opady atmosferyczne (Humnicki 2006), potwierdza również analiza sposobu jego wysychania.

W źródle Kirowego Potoku dominującym jest przedział  $0,1-0,15 \text{ d}^{-1}$  przy dość znacznym (16%) udziale wartości  $>0,25 \text{ d}^{-1}$ . Warto zwrócić uwagę, iż wartości współczynników  $\alpha$  są, w porównaniu do źródła Potoku Pod Wysoki Dział, wyższe praktycznie o cały rząd wielkości. Opróżnianie macierzystego zbiornika źródła Kirowego Potoku jest więc bardzo szybkie, co bez wątpienia ma związek z płytkością krążenia wód podziemnych i niewielką zasobnością zbiornika.

Dalszą analizę parametrów hydrogeologicznych źródeł, wynikających z krzywych wysychania, przeprowadzono w podziale wszystkich okresów recesji na dwie grupy. Pierwsza grupa reprezentuje recesje występujące w okresie jesienno-zimowym od IX do III, natomiast druga – recesje charakterystyczne dla okresu wiosenno-letniego od IV do VIII (Ryc. 4).

#### *Czasy przebywania wody w systemie wodonośnym*

Z prędkością szczytowania się zasobów wód podziemnych zbiorników drenowanych przez źródła funkcyjnie związany jest czas przebywania wody

w systemie wodonośnym ( $T = \alpha^{-1}$ , gdzie  $\alpha$  oznacza współczynnik regresji źródła). W przypadku analizowanych źródeł nie przekracza on 220 dni, a więc nieco ponad 7 miesięcy. Często jednak pojawiają się wartości znacznie niższe, nawet rzędu kilku dni.

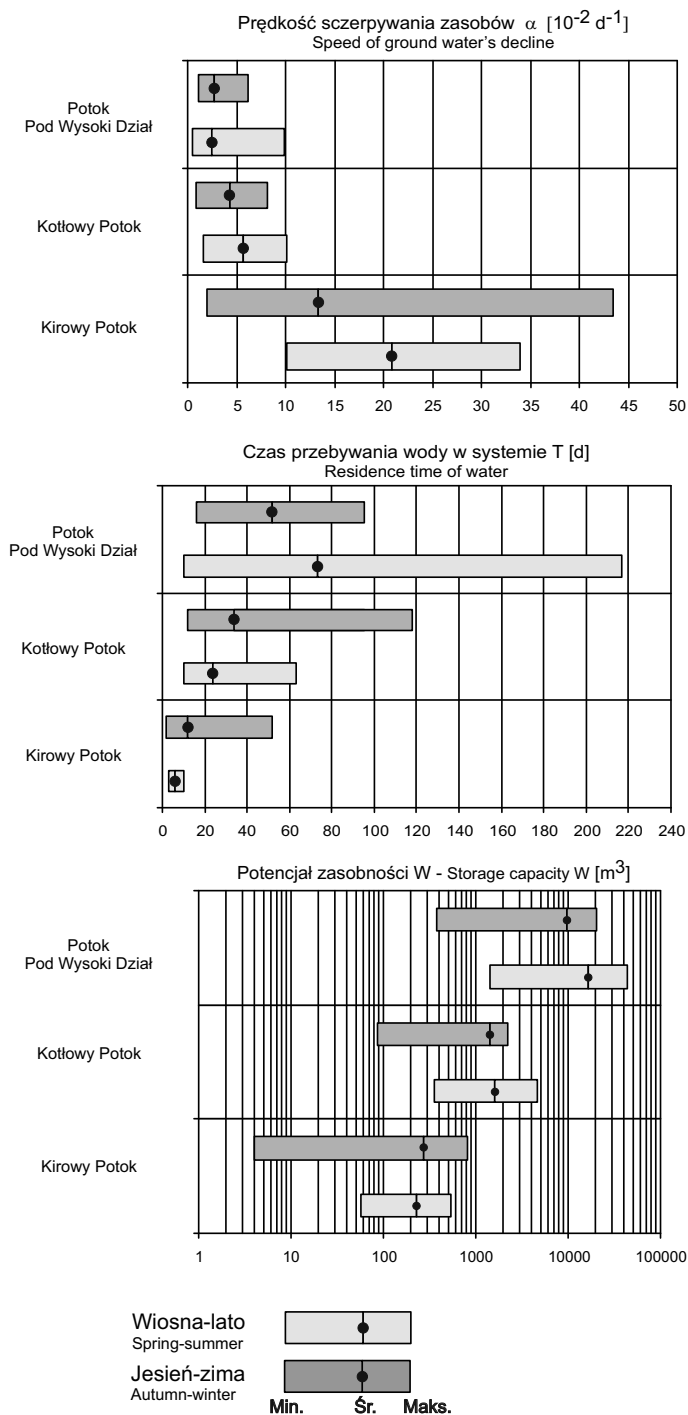
Dotyczy to przede wszystkim krzywych wysychania źródła Kirowego Potoku, charakterystycznych dla okresu wiosenno-letniego, gdzie średni czas przebywania wody w systemie wynosi jedynie 6 dni, przy wartościach maksymalnych nie przekraczających 10 dni. Dla okresu jesienno-zimowego średni czas wynosi już 12 dni, przy czym maksymalne wartości dochodzą do 52 dni. Nieco dłuższe czasy przebywania wody w systemie w okresie zimowym być może są związane z ujemnymi temperaturami, przemarzaniem gruntu (przypowierzchniowej warstwy zwietrzliny) i związanym z tym pogorszeniem się warunków dopływu wody do źródła.

W źródle Kotłowego Potoku średnie czasy przebywania wody są już nieco dłuższe i wynoszą odpowiednio 24 i 35 dni, przy czym występuje, podobne jak w źródle Kirowego Potoku, różnicowanie między okresem wiosno-letnim a jesienno-zimowym. W tym przypadku należy fakt ten interpretować jednak nieco inaczej. Wydaje się, iż w okresie jesienno-zimowym mniejszą rolę odgrywa dopływ o charakterze krótkookresowym, a większą wody nieco głębszego krążenia, pochodzące z zasilania wzdłuż wzmiankowanej wcześniej strefy dyslokacyjnej. Przykładem może być recesja z października 2007 r. (por. Tab. III), kiedy to stwierdzono najdłuższy czas 117 dni.

W źródle Potoku Pod Wysoki Dział średnie czasy przebywania wody w systemie wodonośnym są zdecydowanie najdłuższe i wynoszą dla okresu wiosenno-letniego 73 dni, a dla jesienno-zimowego 52 dni. Dłuższe czasy przebywania wody stwierdzone w okresie wiosenno-letnim (do 219 dni) wydają się mieć związek z zasilaniem tego źródła przede wszystkim w okresie zimowego i wczesnowiosennego topnienia pokrywy śnieżnej.

#### *Potencjały zasobności*

Zależności wyprowadzone na podstawie równania Mailleta ( $W = 86\,400 Q_0/\alpha$ ) umożliwiają



**Ryc. 4.** Sezonowa zmienność parametrów reżimu źródeł potoków: Pod Wysoki Dział, Kotłowego i Kirowego w Pienińskim Parku Narodowym

**Fig. 4.** The seasonal variation of the parameters characterizing the regime of the studied springs: Pod Wysoki Dział, Kotłowy and Kirowy in the Pieniny National Park

wyznaczenie potencjału zasobności ( $W$ ), wyrażonego w  $m^3$ , który stanowi objętość wody podziemnej nagromadzonej w zbiorniku wód podziemnych w ciągu okresu wzbogacania i następnie odzyskanej wskutek drenażu przez źródło (Castany 1972).

Najwyższe potencjały zasobności (od 0,4 do 44 tys.  $m^3$ ) obliczono dla źródła Potoku Pod Wysoki Dział, nieco niższe dla źródła Kotłowego Potoku (0,08–4,6 tys.  $m^3$ ), a najniższe, nie przekraczające 0,8 tys.  $m^3$ , dla źródła Kirowego Potoku. Można zaobserwować wyraźną tendencję, że nieco wyższe potencjały zasobności związane są z recesjami okresu wiosenno-letniego (Ryc. 4).

Maksymalny potencjał zasobności, stwierdzony dla źródła Potoku Pod Wysoki Dział w czasie recesji wiosennej 2007 r. wyniósł 44 tys.  $m^3$  (por. Tab. II). Oznacza to, że nawet stosunkowo wydajne źródła pienińskie drenują bardzo niewielkie zbiorniki o charakterze lokalnym i bardzo ograniczonym obszarze zasilania. Dla porównania: średnie objętości wody w lokalnych zbiornikach systemów wywierzyisk tatrzańskich zawierają się w przedziale 400–2000 tys.  $m^3$ , przy wartościach dochodzących do 20 000 tys.  $m^3$  w zbiornikach regionalnych (Barczyk 2008).

#### *Zależność między czasem przebywania wody w systemie wodonośnym a potencjałem zasobności*

Interesująca okazała się analiza zależności pomiędzy wyznaczonymi dla poszczególnych recesji czasami przebywania wody w systemie wodonośnym ( $T$ ) a odpowiadającymi im potencjałami zasobności ( $W$ ) (Ryc. 5).

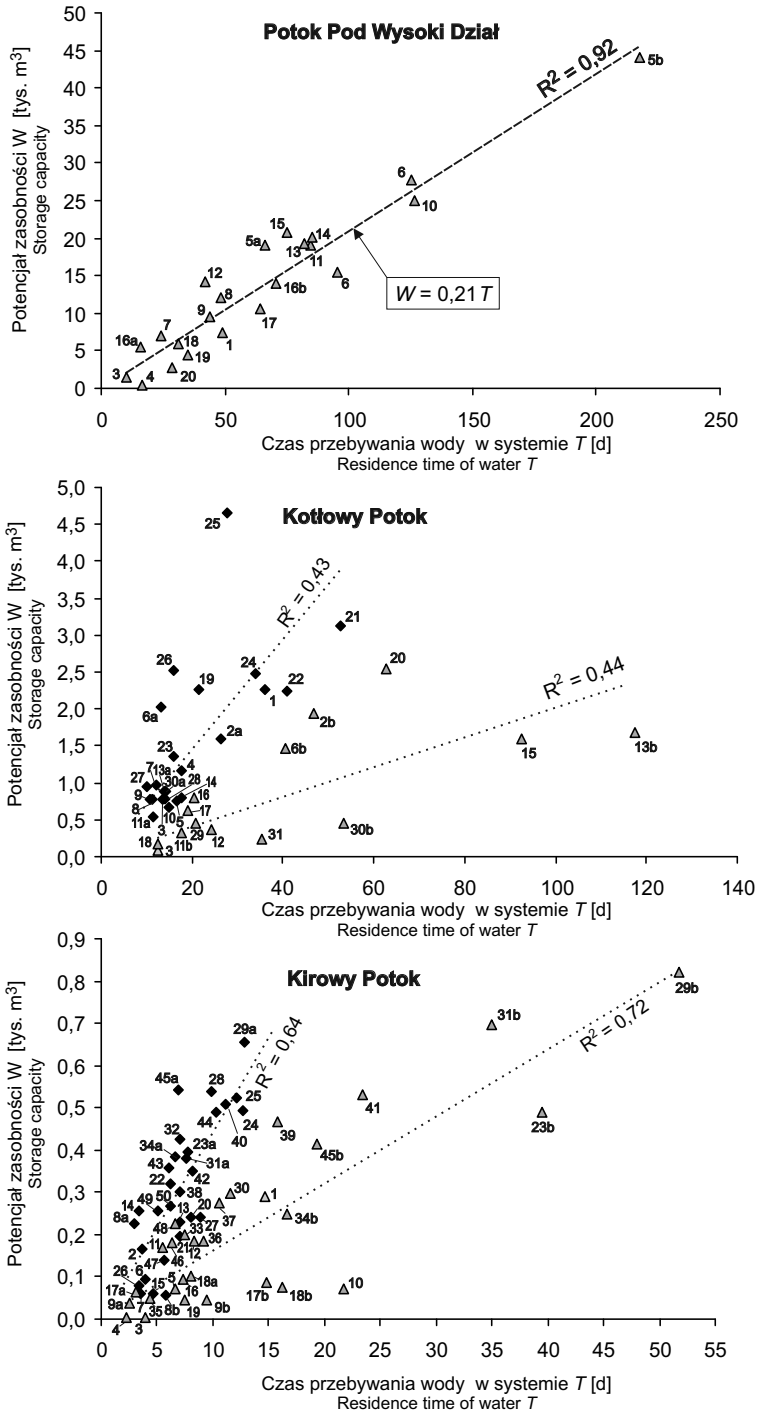
W źródłach Kirowego i Kotłowego Potoku układ punktów na wykresie pozwala wyróżnić dwie grupy punktów układających się wzdłuż dwóch niezależnych linii o różnych współczynnikach kierunkowych. Pozwoliło to wyróżnić dwa typy recesji.

W źródle Kirowego Potoku pierwszy typ recesji charakteryzują potencjały zasobności do 820  $m^3$  i czasy przebywania wody w systemie wodonośnym do 52 dni. Pomimo wyraźnej zarysowującej się liniowej zależności w ułożeniu punktów, ich rozproszenie wzdłuż teoretycznej

linii jest dość znaczne, co przekłada się na stosunkowo niską wartość współczynnika determinacji wynoszącego  $R^2=0,72$ . Ten typ recesji charakterystyczny jest wyłącznie dla okresu jesiennego-zimowego (od IX do IV włącznie). Jesienią recesje takie występują po kulminacjach wywołanych niezbyt intensywnymi opadami deszczu (w 14-dniowym okresie poprzedzającym początek recesji rzędu 30–60 mm), natomiast zimą – po zakończeniu łagodnych i rozłożonych w czasie odwilży.

Typ drugi charakteryzują nieco niższe potencjały zasobności – nie przekraczające 660  $m^3$ , i znacznie krótsze czasy przebywania wody w systemie wodonośnym, maksymalnie do 13 dni. Przejawia się to w ułożeniu punktów wzdłuż bardziej stromo nachylonej teoretycznej prostej o współczynniku determinacji  $R^2=0,64$ . Drugi typ recesji może występować praktycznie o każdej porze roku. W miesiącach wiosenno-letnich i jesiennych (od V do IX, a nawet w XI) są to recesje następujące po gwałtownych wzrostach wydajności wywołanych obfitymi i intensywnymi opadami deszczu, w dwutygodniowym okresie poprzedzającym ich początek rzędu 90–170 mm, a w kilku przypadkach nawet 200–270 mm. Następuje wtedy szybkie wyczerpywanie się zdolności infiltracyjnej gruntu, przeważa spływ powierzchniowy, a krążenie i drenaż wód podziemnych dotyczy warstwy przypowierzchniowej i ma charakter krótkookresowy. W okresie zimowym ten typ recesji pojawia się po nagłym zahamowaniu gwałtownych odwilży, często wspomaganym opadami deszczu rzędu 20–70 mm, co powoduje, że przy zamrożonym podłożu możliwości infiltracji wód i ich dłuższego przebywania w systemie są również bardzo ograniczone.

W źródle Kotłowego Potoku pierwszy typ recesji charakteryzują potencjały zasobności do 2,5 tys.  $m^3$  i czasy przebywania wody w systemie do 118 dni. Punkty układają się wzdłuż bardzo niewyraźnej liniowej zależności o niskim współczynniku determinacji ( $R^2=0,44$ ). Ten typ recesji, niemal w równym stopniu charakterystyczny dla okresu jesienno-zimowego jak i wiosenno-letniego, jest związany z okresami przewagi zasilania źródła Kotłowego Potoku z głębszego



**Ryc. 5.** Zależności między czasem przebywania wody w systemie wodonośnym ( $T$ ) a potencjałem zasobności ( $W$ ) źródeł potoków: Pod Wysoki Dział, Kotłowego i Kirowego w Pienińskim Parku Narodowym

**Fig. 5.** The relationships between the residence time of water in the aquifer  $T$  and the storage capacity  $W$  of the studied springs: Pod Wysoki Dział, Kotłowy and Kirowy in the Pieniny National Park

systemu krążenia związanego ze strefą dyslokacyjną.

Drugi typ recesji charakteryzują potencjały zasobności do 4,6 tys. m<sup>3</sup> i analogicznie jak w źródle Kirowego Potoku, znacznie krótsze czasy przebywania wody w systemie, w tym przypadku do 53 dni. Przejawia się to w ułożeniu punktów wzdłuż bardziej stromo nachylonej teoretycznej prostej o równie niskim współczynniku determinacji ( $R^2=0,43$ ). Ten typ recesji wiązać należy z okresami przewagi zasilania źródła dopływem wód podziemnych o charakterze krótkookresowym. Okresy takie, występują przede wszystkim wiosną i latem, kiedy związane są z intensywnymi opadami deszczu, rzadziej jesienią, a jedynie sporadycznie zimą, kiedy związane są z gwałtownymi odwilżami.

Zupełnie odmiennie prezentuje się zależność między czasem przebywania wody w systemie a potencjałem zasobności w źródle Potoku Pod Wysoki Dział. W tym przypadku wszystkie punkty układają się wzdłuż wyraźnie zarysowującej się jednej prostej o współczynniku determinacji  $R^2 = 0,92$ , co świadczy o względnej jednorodności systemu zasilania źródła. Jedynie w tym przypadku odpowiednio wysoka wartość współczynnika determinacji upoważnia do podania równania zależności obu zmiennych ( $W=0,21T$ ).

#### *Wskaźniki pojemności źródła*

Znajomość sumarycznej rocznej wydajności źródła ( $Q_r$ ) oraz objętości wody w zbiorniku wód podziemnych przez nie drenowanym, umożliwia wyznaczenie wskaźnika pojemności źródła ( $P$ ) (Pazdro, Kozerski, 1990). Jako objętość wody przyjęto do obliczeń wyznaczony dla każdego źródła z krzywych recesji maksymalny potencjał zasobności (Tab. V).

Uzyskane zakresy wartości współczynników (dla źródła Potoku Pod Wysoki Dział  $P=1,0-1,9$ ; dla źródła Kotłowego Potoku  $P=0,7-3,5$ ; dla źródła Kirowego Potoku  $P=1,9-8,5$ ) potwierdzają fakt, że zbiorniki wód podziemnych zasilające wszystkie badane źródła są bardzo małe, a wymiana wody wywołana drenażem jest szybka i odbywa się nawet kilkakrotnie w ciągu roku.

W przypadku źródła Potoku Pod Wysoki Dział czas wymiany wody trwa od 6 do 12 miesięcy, w źródle Kotłowego Potoku od 3,5 do 17 miesięcy, natomiast w źródle Kirowego Potoku od 1,5 do 6 miesięcy.

#### PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Obserwacje limnimetryczne trzech źródeł pienińskich umożliwiły zidentyfikowanie i analizę kilkudziesięciu okresów recesji ich wydatku. W szeregu przypadkach krzywe recesji, opisane równaniem Mailliet'a, są wyraźnie dwudzielnie, co przejawia się dwoma odcinkami prostych reprezentatywnych o różnym stopniu nachylenia. Świadczyć to może o tym, że drenaż macierzystych zbiorników odbywa się w dwóch etapach.

W źródle Kirowego Potoku prawdopodobnie w pierwszej kolejności drenowane są wody podziemne zgromadzone w najbardziej przypowierzchniowej warstwie zwietrzliny, następnie zaś rozpoczyna się nieco wolniejszy drenaż z głębszej partii zwietrzliny oraz spękanego masywu. W źródle Kotłowego Potoku udział biorą dwa systemy krążenia: głębszy, związany ze strefą dyslokacyjną, dla którego charakterystyczne są raczej niższe współczynniki regresji oraz płytszy, w którym duży udział ma odpływ podpowierzchniowy o charakterze krótkookresowym i którego szczytowanie zasobów następuje znacznie szybciej, co przejawia się w wyższych wartościach  $\alpha$ . W źródle Potoku Pod Wysoki Dział bardziej stromo nachylone odcinki są raczej charakterystyczne dla okresów wiosennych, kiedy system wodonośny wykazuje najwyższy stopień napełnienia i najwyższą zasobność, ale jednocześnie najszybciej następuje szczytowanie się zasobów wód podziemnych.

Wartości współczynników regresji  $\alpha$  mieszczą się w zakresie 0,0046–0,4340 d<sup>-1</sup> a ich rozkłady są dla poszczególnych źródeł zróżnicowane, przy czym największą odrębnością charakteryzuje się źródło Kirowego Potoku, gdzie zdecydowanie dominują wartości powyżej 0,1 d<sup>-1</sup>, co ma to związek z płytkością krążenia wód podziemnych i niewielką zasobnością zbiornika zasilającego to źródło.



**Tabela V.** Wymiana wody w zbiornikach zasilających źródła w Pienińskim Parku Narodowym**Table V.** The exchange of water in springs' recharging reservoirs in the Pieniny National Park

Źródło Spring	Rok hydrologiczny Hydrologic year	Średnia wydajność Mean discharge [l/s]	Sumary- czna roczna wydajność Total annual discharge $Q_r$ [m <sup>3</sup> ]	Objętość wody w zbiorniku drenowanym przez źródło Volume of water in the reservoir drained by spring $V$ [m <sup>3</sup> ]	Wskaźnik pojemności źródła Spring capacity index $P = Q_r/V$
Potoku Pod Wysoki Dział	2003	1,09	34 400	44 000	0,8
	2004	0,99	31 200		0,7
	2007	2,56	80 700		1,8
	2008	2,63	83 000		1,9
	2009	2,29	72 200		1,6
	2010	1,90	59 900		1,4
	2011	1,47	46 400		1,0
Kotłowego Potoku	2003	0,28	8 830	4 650	1,9
	2004	0,245	7 730		1,7
	2005	0,20	6 310		1,4
	2006	0,10	3 150		0,7
	2007	0,20	6 310		1,4
	2008	0,17	5 360		1,2
	2009	0,45	14 190		3,0
	2010	0,52	16 400		3,5
Kirowego Potoku	2011	0,15	4730	1,0	
	2003	0,05	1 580	820	1,9
	2004	0,07	2 210		2,7
	2005	0,14	4 420		5,4
	2006	0,11	3 470		4,2
	2007	0,22	6 940		8,5
	2008	0,19	6 000		7,3
	2009	0,17	5 360		6,5
	2010	0,19	6 000		7,3
2011	0,06	1 900	2,3		

Maksymalny czas przebywania wody w systemach wodonośnych źródeł nie przekracza 220 dni, a więc nieco ponad 7 miesięcy. Często jednak pojawiają się wartości znacznie niższe, nawet rzędu kilku dni. Dotyczy to przede wszystkim krzywych wysychania źródła Kirowego Potoku.

W wyniku analizy zależności pomiędzy czasami przebywania wody w systemie wodonośnym ( $T$ ) a odpowiadającymi im potencjałami zasobności ( $W$ ), w źródłach Kirowego i Kotłowego Potoku wyróżniono dwa typy recesji, przejawia-

jące się w ułożeniu punktów wzdłuż dwóch prostych o różnych współczynnikach kierunkowych, natomiast w źródle Potoku Pod Wysoki Dział, wszystkie punkty układają się wzdłuż wyraźnie zarysowującej się jednej prostej, co potwierdza przypuszczenie o stosunkowo jednorodnym systemie zasilania tego źródła.

Wartości współczynników pojemności źródeł ( $P$ ) potwierdzają fakt, że zasilające zbiorniki wód podziemnych są bardzo małe, a wymiana wody wywołana drenażem jest szybka i odbywa się nawet kilkakrotnie w ciągu roku.

## PIŚMIENICTWO

- Barczyk G. 2008. Tatrzańskie wywierzyska. Krasowe systemy wywierzyskowe Tatr polskich. — Tatrzański Park Narodowy, Zakopane.
- Barczyk G., Humnicki W., Żurawska G. 2001. Obserwacje limnimetryczne wywierzysk tatrzańskich. — *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, 10(2): 11–20.
- Birkenmajer K. 1979. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. — Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Castany G. 1972. Poszukiwanie i eksploatacja wód podziemnych. — Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Humnicki W. 1989. Znaczenie badań stacjonarnych w rozpoznaniu związków hydraulicznych wód powierzchniowych i podziemnych zlewni Białki w Tatrach. [W:] *Materiały Sympozjum „Hydrogeologiczne problemy pd.-zach. Polski”*, Szklarska Poręba, 18–20.09.1989 r. — Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, ss. 215–220.
- Humnicki W. 2006. Reżim źródeł pienińskich w świetle obserwacji limnimetrycznych. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, 9: 29–39.
- Humnicki W. 2007a. Reżim hydrogeologiczny źródeł pienińskich na przykładzie źródła Balarówka w Tylce. [W:] P. Jokić i in. (red.), *Źródła Polski. Wybrane problemy krenologiczne*. — Wydział Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź, ss. 85–97.
- Humnicki W. 2007b. *Hydrogeologia Pienin*. — *Dissertationes 476*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Jokić P., Maksymiuk Z. 1995. Zastosowanie analizy wydajności źródeł do oceny niektórych charakterystyk zbiorników wód podziemnych. — *Przegląd Geologiczny*, 5: 388–392.
- Małecka D. 1997. Źródła masywu tatrzańskiego. — *Acta Geographica Lodziensis, Folia Geographica Physica*, 2: 9–26.
- Małecka D., Humnicki W. 1989. Rola warunków hydrodynamicznych w kształtowaniu reżimu Wywierzyska Olczyńskiego. — *Przegląd Geologiczny*, 2: 78–84.
- Małecka D., Humnicki W. 2001. Stan rozpoznania hydrogeologicznego Pienińskiego Parku Narodowego. — *Współczesne Problemy Hydrogeologii*, Wrocław, 10(1): 45–54.
- Małecka D., Humnicki W. 2002. Problemy hydrogeologii i ochrony wód Pienińskiego Parku Narodowego. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, 7: 49–70.
- Pazdro Z., Kozerski B. 1990. *Hydrogeologia ogólna*. — Wydawnictwa Geologiczne, Warszawa.
- Wieczysty A. 1982. *Hydrogeologia inżynierska*. — Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.

## SUMMARY

The stationary monitoring (i.e. limnimeters with automatic data logging) installed in the area of the Pieniny National Park for three selected springs (Fig. 1) and periodic measurements of spring discharges allowed to record detailed variation of spring discharge in the periods of their own regime, i.e. connected with draining of own groundwater reservoir and independent of temporary recharging events, like snowmelt or rain.

The location of the studied springs is special due to extremely complex geological and hydrogeological settings. The Pieniny Klippen Belt from a geological point of view belong to the most complex systems in Europe. The whole area is highly faulted, folded and thrust. Mosaic-type geological structure complicate considerably hydrogeological conditions in the studied area.

The majority of springs in the studied area belong to fissure ones due to the structure of the hydrogeological system. However, many springs drain both fissure waters of the main aquifer and porous waters in weathered cover. The highest spring discharges are found during spring snow melting or directly after this period. Taking into account the mean annual values of discharge the studied springs can be qualified to VI and VII Meinzer class. According to spring variability index they belong to variable or periodic springs (Table I).

Based on the detailed analysis of the springs' discharge and daily sum of atmospheric precipitation, several dozen periods of the recession of the springs' discharge were selected (Table II–IV). In several cases the recession curves mathematically described by the Maillet equation are dual, and can be approximated by two separate representative straight lines of different slopes, i.e. different recession coefficients (Fig. 2). The values of the recession coefficient are between 0.0046 and  $0.4340 \text{ d}^{-1}$ , and their distribution for particular springs are variable (Fig. 3).

The residence time of water in the hydrogeological system (T) is connected with the rate by which water exits the groundwater reservoir. In the case of the studied springs this factor T is less than 220 days, and sometimes is equal only for

a few days (Fig. 4). The largest storage capacities  $W$  (from 0.4 to 44 000 m<sup>3</sup>) were calculated for the spring Pod Wysoki Dział, whereas the lowest ones – for the spring Kirowy Potok (800 m<sup>3</sup>). Clear relationship exists between the larger storage capacities and the discharge recessions in winter-summer periods.

The relationship between the residence times of water ( $T$ ) in hydrogeological system and the

respective storage capacities ( $W$ ) suggest quite homogeneous recharge system in the spring Pod Wysoki Dział (Fig. 5).

The values of the storage coefficients (<50 000 m<sup>3</sup>) strongly suggest that studied springs in the Pieniny Mts drain rather small, local groundwater reservoirs where the water exchange induced by spring discharge is quite fast, and may take place even a few times per year (Table V).



## Chemizm wód źródlanych zlewni Potoku Macelowego w Pieninach

The chemistry of springs water of the Macelowy stream catchment in the Pieniny Mts.

MARZENA SZOSTAKIEWICZ-HOŁOWNIA

*Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, e-mail: marzena.szostakiewicz@uw.edu.pl*

**Abstract.** The paper presents the results of the three year research conducted within the groundwater basin of the Marcelowy stream. The aim of the study was to determine the main factors affecting the chemical composition of ground waters within the drainage area. The study area is composed mainly of carbonates, sandstones, shales and marls. Ground waters are recharged by the infiltration of meteoric waters and discharged by the Marcelowy stream and its side inflows. The study showed that the chemical and physical features of waters change considerably along the way between rain waters and ground waters. Such changes result mainly from processes occurring in the aquifer. Hydrogeochemical models enable determination of the main reactions occurring within the aquifer. On that base, it was found that the chemical composition of groundwater within the discharge area of the Marcelowy stream is formed through the reactions occurring in the aquifer. The most important among them are the processes of dissolution of carbonates (calcite and dolomite) with CO<sub>2</sub> presence in the open system conditions.

**Key words:** spring, chemistry of water, hydrochemical model

### WSTĘP

Źródło, jako naturalny wypływ wody podziemnej na powierzchni terenu, jest ważnym z hydrogeologicznego punktu widzenia obiektem badawczym. Znaczenie źródeł jest ogromne zwłaszcza w obszarach, gdzie nie ma innych punktów, na przykład otworów studziennych, pozwalających na badanie wód podziemnych. Przykładem takiego poligonu jest zlewnia Macelowego Potoku położona w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego.

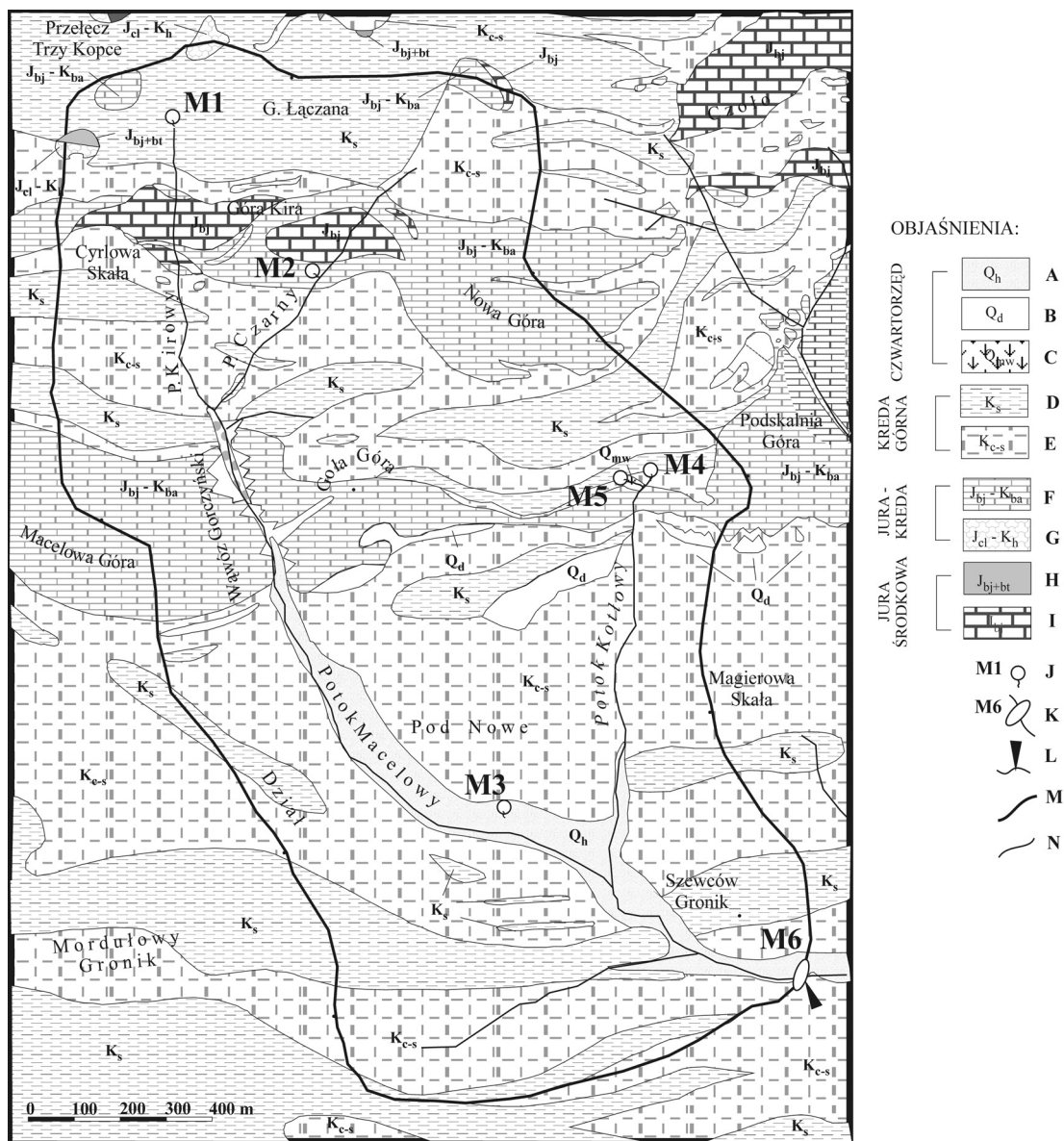
W artykule przedstawiono hydrochemiczną charakterystykę wód podziemnych tej zlewni, wykonaną na podstawie monitoringowych badań pięciu reprezentatywnych źródeł (Ryc. 1).

Wykonane prace umożliwiły również identyfikację głównych procesów kształtujących chemizm badanych wód podziemnych.

### CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

Zlewnia Macelowego Potoku znajduje się w południowej części Pienin Właściwych, na zachód od najwyższego wyniesienia tego pasma – Trzech Koron (982 m n.p.m.). Powierzchnia tego obszaru po przekrój zaopatrzonej w posterunek wodowskazyjny (punkt M6) wynosi 2,63 km<sup>2</sup> (Ryc. 1).

Badany poligon budują skały okruczowe zwięzłe (głównie piaskowce i łupki) oraz węglanowe (wapienie i margle). W ich składzie



**Ryc. 1.** Lokalizacja punktów badawczych: A – osady rzeczne tarasów niskich i wysokich, B – zwietrzeliny i koluwia, C – marwnica wapienna, D – piaskowce i łupki, E – margle pstre, globotruncanowe, F – wapienie rogowcowe, G – wapienie bulaste, H – wapienie krynowidowe – białe i czerwone, I – wapienie i margle, J – źródło, K – miejsce badań wód powierzchniowych, L – wodowskaz, M – granica badanej zlewni, N – potok. (Horwitz 1963; Kulka i in. 1985; Birkenmajer, Jednorowska 1984 oraz obserwacje własne autorki)

**Fig. 1.** The location of study springs: A – fluvial deposits of lower and upper terraces, B – weathering covers, C – fresh-water limestone, D – sandstones and shales, E – globotruncan, spotty marls, F – limestones with cherts, G – nodular limestones, H – crinoid limestones – white and red, I – limestones and marls, J – spring, K – the point of water surface research, L – water gauge, M – border of catchment, N – stream. (Horwitz 1963; Kulka i in. 1985; Birkenmajer, Jednorowska 1984 and the author's own research)

mineralnym dominują kalcyt i dolomit oraz krzemionka. Podrzędnie występują minerały ilaste (głównie illit), skalenie sodowe i potasowe, kwarc, chalcedon, syderyt, siarczki żelaza (głównie piryt), tlenki żelaza (głównie hematyt) i manganu (Birkenmajer 1958, 1959, 1979; Korczyńska-Oszacka 1969; Gucwa, Wiesser 1972; Watycha 1976; Birkenmajer, Jednorowska 1984; Kulka i in. 1991; Gucwa, Pelczar 1992).

Litologia tych utworów warunkuje rzeźbę zlewni. Odporne na wietrzenie wapienie w północnej części obszaru tworzą liczne skałki o prawie pionowych ścianach. Natomiast część zlewni zbudowana z piaskowców, łupków i margli charakteryzuje się łagodnymi zboczami, o niewielkich spadkach i deniwelacjach terenu.

Wody podziemne są zasilane przede wszystkim przez infiltrację wód opadowych, a drenowane przez Macelowy Potok, jego dopływy oraz źródła.

Na podstawie szczegółowego rozpoznania hydrogeologicznego poligonu obejmującego obszar zlewni potoku Macelowego stwierdzono występowanie 22 źródeł, zatem wskaźnik krenologiczny zlewni wynosi 8,4 źr./km<sup>2</sup>. Jest on zbliżony do średniej wartości wyznaczonej przez Małecką i Humnickiego z zespołem (1999) dla obszaru Pienin Właściwych (7,2 źr./km<sup>2</sup>).

Spśród zidentyfikowanych źródeł, do szczegółowych badań monitoringowych, wybrano pięć o różnej pozycji morfologicznej i drenujących utwory o różnej litologii. Źródła M1 i M4 są położone w strefie wododziałowej, natomiast M2, M3 i M5 są to źródła stokowe. Wyływ źródła M2 znajduje się w strefie wapieni rogowcowych, a pozostałe źródła wypływają z utworów marglistych lub piaskowców przeławiconych łupkami (Ryc. 1).

Oprócz rzeźby terenu, warunków geologicznych i hydrogeologicznych, reżim źródeł jest również kształtowany przez warunki klimatyczne. Warto zatem zaznaczyć, iż pierwszy rok badań na tle wielolecia 1995–2004, zgodnie z podziałem Kaczorowskiej (1962), był rokiem suchym. Natomiast rok 2004 był rokiem bardzo wilgotnym. Dobór takiego okresu badawczego umożliwił charakterystykę monitorowanych źródeł w znacząco różniących się od siebie warunkach klimatycznych.

## METODYKA BADAŃ


W latach 2002–2004 monitorowano wydajności źródeł metodą wolumetryczną oraz właściwości fizykochemiczne i skład jonowy wód źródlanych i opadowych (opróbowanych na terenie zlewni Macelowego Potoku). Oznaczano: temperaturę wody, odczyn, potencjał utleniająco-redukcyjny oraz przewodność elektrolityczną właściwą zgodnie z zaleceniami Witczaka i Adamczyka (1994). Pobrano również próbki wód do analitycznych oznaczeń stężeń makroskładników oraz wybranych mikroskładników wód (Fe, Mn, Al, SiO<sub>2</sub>).

Zebrane dane terenowe i laboratoryjne wraz z oznaczonym na podstawie literatury składem mineralnym utworów budujących zlewnię umożliwiły wykonanie modeli numerycznych w programie PHREEQC v. 2.10 z bazą danych termodynamicznych phreeq.dat. Program ten umożliwia wykonanie modeli stanu roztworu wodnego, modeli wprost i odwrotnych. Pozwala uwzględnić parowanie, mieszanie się wód oraz zmiany temperaturowe na drodze filtracji, jak również jest najpowszechniej obecnie stosowanym i testowanym programem umożliwiającym modelowanie hydrogeochemiczne (Parkhurst, Appelo 1999; Maciosz-czyk, Witczak 1999).

Wykonano modele stanu roztworu wodnego umożliwiające określenie wskaźników nasycenia względem głównych faz mineralnych budujących warstwę wodonośną. W celu zapewnienia porównywalności wyników we wszystkich próbkach uwzględniono taki sam zakres oznaczanych składników. W przypadku, gdy stężenie danego analitu w wodzie było mniejsze niż granica jego oznaczalności, przyjmowano wartość stężenia równą połowie granicy jego oznaczalności (Witczak, Kania 2004).

Następnie wykonano modele odwrotne, umożliwiające rozpoznanie, które z faz mineralnych występujących na badanym poligonie podlegają rozpuszczaniu, a które wytrącaniu. Dane wyjściowe z modelu odwrotnego posłużyły do wykonania modeli wprost na drodze wody opadowe – wody podziemne (Tab. I). W modelu wprost oprócz reakcji rozpuszczania i wytrącania uwzględniono również parowanie i zmiany temperaturowe na drodze filtracji.

**Tabela I.** Schemat weryfikacji modelu wprost na przykładzie źródła Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym  
**Table I.** Testing of the forward model (example of spring of Macelowy Stream catchment – Pieniny National Park)

Opad atmosferyczny Precipitation		 Faza rozpuszczana Dissolved phase		Woda podziemna (źródło M1) Groundwater (spring M1)		Błąd* Error*		
				Parametry fizykochemiczne z modelu Physico-chemical parameters of the model			Parametry fizykochemiczne pomierzone Physico-chemical parameters measured	
mol/dm <sup>3</sup>		mol/dm <sup>3</sup>		mol/dm <sup>3</sup>		%		
Na	1.00E-05	Kalcyt	9.13E-04	Na	1.01E-04	Na	9.79E-05	-1.36
K	4.35E-06	Dolomit	3.62E-04	K	9.73E-06	K	9.47E-06	-1.35
Ca	7.54E-05	CO <sub>2</sub> (g)	1.97E-03	Ca	1.71E-03	Ca	1.65E-03	-1.73
Mg	1.56E-05	Gips	3.20E-04	Mg	3.75E-04	Mg	3.60E-04	-1.95
Fe	1.79E-08	Skaleń potasowy	2.82E-05	Fe	1.86E-08	Fe	1.79E-08	-1.86
Mn	1.82E-08	Albit	7.55E-05	Mn	1.87E-08	Mn	1.82E-08	-1.19
Al	4.08E-07	Halit	1.01E-05	Al	8.32E-06	Al	8.45E-06	0.79
SiO <sub>2</sub>	3.99E-07	Hematyt	8.62E-09	SiO <sub>2</sub>	2.09E-05	SiO <sub>2</sub>	2.10E-05	0.29
Cl	6.69E-05	Piroluzyt	8.66E-09	Cl	1.10E-04	Cl	1.12E-04	0.72
SO <sub>4</sub>	2.60E-06			SO <sub>4</sub>	3.24E-04	SO <sub>4</sub>	3.33E-04	1.46
HCO <sub>3</sub>	1.22E-04	Faza wytrącana Precipitated phase		HCO <sub>3</sub>	3.81E-03	HCO <sub>3</sub>	3.58E-03	-3.11
pH	7.33	Syderyt	2.55E-08	pH	7.52	pH	7.53	
pe	7.70	Illit	4.17E-05	pe	7.94	pe	7.93	
		SiO <sub>2</sub> (a)	1.45E-04					

\* obliczony wg wzoru: (dane pomierzone – dane z modelu) / (dane pomierzone + dane z modelu) \* 100%  
 calculated from the formula: (analytical data – data from model) / (analytical data + data from model) \* 100%

Weryfikację wykonanych modeli przeprowadzono dwuetapowo: jakościowo – odrzucając modele, w których transfery mas były przyrodniczo niemożliwe, ilościowo – przez porównanie danych wyjściowych z modelu z danymi analitycznymi uzyskanymi w trakcie badań terenowych i laboratoryjnych uzyskując duże zgodności przekraczające 95% (Tab. I).

## WYNIKI

### Wydajność badanych źródeł

Badane źródła pod względem średniej wydajności zaliczono do VIa klasy O. Meinzera (0,1–0,5 dm<sup>3</sup>/s). Największą średnią wydajność stwierdzono w źródle M2 (0,41 dm<sup>3</sup>/s), najmniejszą w źródle M5 (0,11 dm<sup>3</sup>/s). Jedyne dwa spośród badanych źródeł charakteryzują się stałym wypływem.

Warto również zwrócić uwagę na sezonową zmienność wydajności, obserwowaną we

wszystkich źródłach, niezależnie od ich pozycji morfologicznej i drenowanych utworów. Pozwala to stwierdzić, iż wydajność monitorowanych źródeł jest uzależniona od warunków klimatycznych. Najmniejsze wydajności stwierdzono w miesiącach zimowych, kiedy zasilanie wód podziemnych jest utrudnione lub praktycznie nie występuje. Największe wartości zaś notuje się latem, szczególnie po dużych opadach deszczu (Szostakiewicz 2005).

### Hydrochemiczna charakterystyka wód źródlanych

Wody podziemne drenowane przez badane źródła cechują się odczynem słabo zasadowym, charakterystycznym dla wód płynących obszarów zbudowanych ze skał węglanowych. Wartości potencjału utleniająco-redukcyjnego wskazują na istnienie warunków utleniających w warstwie wodonośnej (Tab. II). Wartości pH zawierające się w przedziale 7,20–7,88 przy



**Tabela II.** Właściwości fizykochemiczne wód podziemnych zlewni Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym (wartości średnie, n = 40)**Table II.** The average physico-chemical properties of the groundwater in Macelowy Stream (Pieniny National Park) (n = 40)

Właściwości Properties	Źródło Spring	M1	M2	M3	M4	M5
	Temperatura [°C] Temperature [°C]		7,8	7,8	9,9	7,0
Odczyn [-] Water reaction [-]		7,73	7,88	7,20	7,40	7,73
Potencjał redoks [mV] Redox potential [mV]		417	375	394	383	385
Mineralizacja ogólna [mg/dm <sup>3</sup> ] Mineralization of water [mg/dm <sup>3</sup> ]		376	404	496	477	431
Twardość ogólna [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ] Total hardness of water [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ]		222	248	305	292	269
Twardość węglanowa [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ] Carbonate hardness of water [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ]		212	224	292	272	242
Twardość niewęglanowa [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ] Noncarbonate hardness of water [mg CaCO <sub>3</sub> /dm <sup>3</sup> ]		11	25	17	20	28

Eh rzędu 375–417 mV pozwalają stwierdzić, iż badane wody należą do strefy aktywnej wymiany pokryw zwietrzelinowych skał węglanowych (Macioszczyk, Dobrzyński 2002). Tezy te znajdują potwierdzenie w budowie geologicznej zlewni Macelowego Potoku (Ryc. 1).

Na duże znaczenie rozpuszczania węglanów w kształtowaniu chemizmu tych wód może również wskazywać wartość twardości wód. Zgodnie z klasyfikacją Pazdro i Kozerskiego (1990) są to wody średnio twarde i twarde. Wyraźnie zaznacza się w nich przewaga twardości węglanowej, wywołanej obecnością głównie węglanów wapnia i magnezu, nad twardością niewęglanową przeważnie związaną z występowaniem siarczanów, chlorków, azotanów, fosforanów wapnia i magnezu (Tab. II).

Mineralizacja ogólna monitorowanych wód zawiera się w przedziale od 100 do 500 mg/dm<sup>3</sup>, zatem wg klasyfikacji Pazdro i Kozerskiego (1990) są to wody słodkie. Wyjątek stanowią wody drenowane przez źródło M3. W trzech sezonach badawczych (listopad 2002, wrzesień 2003 i październik 2004) stwierdzono występowanie akratopogów o mineralizacji ogólnej większej od 500 mg/dm<sup>3</sup>. Źródło to znajduje się u podnóża połogię stoku, zatem większe stężenie

składników rozpuszczonych w wodach podziemnych może być związane z dłuższym czasem kontaktu wód zasilających to źródło z ośrodkiem skalnym.

W składzie jonowym monitorowanych wód dominują jony wapniowe, magnezowe i wodorowęglanowe. Znaczący jest też udział jonów siarczanowych, lecz nie przekracza on 10% mvali. Pozostałe makroskładniki występują w mniejszej ilości przeważnie kilku procent miliwali (Tab. III). W zlewni Macelowego Potoku zatem występują głównie wody trzyjonowe typu HCO<sub>3</sub> – Ca – Mg (57%) i podrzędnie wody dwujonowe typu HCO<sub>3</sub> – Ca (43%).

Należy podkreślić, iż wahania sezonowe stężeń poszczególnych makro i mikroskładników wód są niewielkie, a skład jonowy wód drenowanych przez poszczególne źródła jest do siebie zbliżony (Tab. III).

Pełniejszą hydrochemiczną charakterystykę wód podziemnych umożliwi obliczenie wskaźników nasycenia wód (SI) względem wybranych faz stałych budujących warstwę wodonośną oraz ciśnienia parcjalego dwutlenku węgla. Dodatnia wartość wskaźnika nasycenia wskazuje na przesylenie wód względem danego minerału, zatem może się on potencjalnie wytrącać. Natomiast

**Tabela III.** Średni skład chemiczny wód podziemnych (n=40) w zlewni Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym

**Table III.** The average composition of the groundwater Macelowy Stream catchment – Pieniny National Park (n=40)

Składnik Element	Źródło Spring				
	M1	M2	M3	M4	M5
mval/dm <sup>3</sup>					
Na <sup>+</sup>	0,20	0,16	0,15	0,12	0,14
K <sup>+</sup>	0,02	0,03	0,02	0,03	0,03
Ca <sup>2+</sup>	3,60	3,82	4,39	4,10	3,98
Mg <sup>2+</sup>	0,84	1,15	1,69	1,73	1,40
Cl <sup>-</sup>	0,11	0,16	0,11	0,13	0,13
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	0,54	0,60	0,46	0,69	0,62
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	4,24	4,47	5,83	5,43	4,84
mg/dm <sup>3</sup>					
Fe (og.)	0,012	0,011	0,009	0,018	<0,005
Mn (og.)	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Al (og.)	0,23	0,39	0,07	<0,05	0,24
SiO <sub>2</sub>	0,18	0,25	0,29	0,23	0,26

wartość ujemna świadczy o tym, że wody są względem tego minerału niedosycone, zatem może się on potencjalnie rozpuszczać.

Wody podziemne zlewni Macelowego Potoku są silnie przesycone względem tlenków (hematyt) i wodorotlenków żelaza (goethyt), natomiast niedosycone względem glinokrzemianów (z wyjątkiem illitu), gipsu i amorficznej krzemionki. Względem kalcytu i dolomitu są w stanie bliskim równowagi (Tab. IV).

Stan równowagi względem kalcytu i dolomitu oraz wartości ciśnienia parcjalnego dwutlenku węgla rzędu 10<sup>-1,7</sup>–10<sup>-2,2</sup> (charakterystyczne dla wód będących w kontakcie z glebami) wskazują na otwarty system rozpuszczania węglanów. W takim systemie nie ma ograniczeń w dostarczaniu dwutlenku węgla, generowanego np. w wyniku degradacji materii organicznej (Appelo, Postma 1993).

#### CZYNNIKI KSZTAŁTUJĄCE CHEMIZM WÓD PODZIEMNYCH ZLEWNI MACELOWEGO POTOKU

Rozpoznanie i określenie udziału poszczególnych czynników w kształtowaniu chemizmu wód podziemnych jest jednym z istotnych elementów

**Tabela IV.** Średnie wartości wskaźników nasycenia względem wybranych faz (n=40) w zlewni Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym

**Table IV.** The average SI values of chosen phases (n=40) of the Macelowy Stream catchment – Pieniny National Park

Faza Phase	Źródło – Spring				
	M1	M2	M3	M4	M5
Kalcyt	-0,02	0,46	-0,02	0,09	0,29
Dolomit	-0,82	0,22	-0,58	-0,37	-0,07
Syderyt	-2,09	-1,73	-2,25	-1,86	-2,11
CO <sub>2</sub> (g)	-2,14	-2,56	-1,75	-2,00	-2,30
Gips	-2,11	-2,06	-2,16	-1,98	-2,03
Albit	-3,33	-2,89	-3,46	-3,93	-3,00
Skaleń potasowy	-1,65	-0,80	-1,51	-1,66	-0,91
Illit	2,33	2,91	1,97	1,38	2,87
Halit	-9,34	-9,25	-9,45	-9,47	-9,37
Hematyt	12,65	13,61	10,41	11,49	12,18
Goethyt	5,36	5,84	4,24	4,79	5,13
SiO <sub>2</sub> (a)	-1,67	-1,57	-1,44	-1,55	-1,53

hydrogeologicznej i hydrogeochemicznej charakterystyki reżimu drenujących je źródeł.

W pierwszym etapie prac wykorzystano prosty schemat obliczeniowy umożliwiający określenie udziału ładunków wnoszonych z wodami opadowymi, ewapotranspiracji i procesów zachodzących w warstwie wodonośnej (Małecki, Szostakiewicz 2006). Następnie wyniki zweryfikowano modelem numerycznym. Model ten umożliwił również rozpoznanie dominujących procesów zachodzących w warstwie wodonośnej.

W celu oszacowania wpływu poszczególnych procesów na chemizm monitorowanych wód podziemnych określono dla całego okresu badawczego wartość parowania. Obliczono je wzorem Turca (Soczyńska 1993), przystosowanym do warunków polskich przez Mikulika (1961). Wzór ten pozwala na określenie rocznej wartości parowania terenowego na podstawie średniej rocznej temperatury powietrza i wysokości opadu atmosferycznego (Tab. V).

Wykorzystując średnią rzeczywistą roczną wartość opadu i parowania oszacowano naturalny stopień zagęszczenia wód opadowych. W wyniku ewapotranspiracji z systemu zostało usunięte 442 mm wody, a pozostało 511 mm (953–442=511). Dzieląc wysokość opadu rzeczywistego przez ilość wody pozostałą w systemie

**Tabela V.** Evapotranspiracja (obliczona metodą Turca) oraz wybrane dane klimatyczne (stacja Sromowce Niżne) w pobliżu zlewni Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym

**Table V.** Evapotranspiration calculated using the Turc methods and selected climatic data (Sromowce Niżne weather station near the Macelowy Stream catchment – Pieniny National Park)

Okres badawczy Period	Opad rzeczywisty* Actual precipitation* [mm/year]	Średnia roczna temperatura powietrza Average annual air temperature [°C]	Evapotranspiracja Evapotranspiration [mm]
2003	743	6,3	429
2004	1163	6,4	455
2003–2004	953	6,4	442

\* poprawka wg Chomicza (1976)  
corrections after Chomicz (1976)

(953 : 511 = 1,86) oszacowano naturalny stopień zagęszczenia wód opadowych w wyniku parowania terenowego wynoszący około 1,9.

Obliczony przy wykorzystaniu danych klimatycznych stopień zagęszczenia wód opadowych zweryfikowano wykorzystując zmiany stężeń chlorków na drodze opad – wody podziemne. Wybrano jony chlorkowe, ponieważ są składnikiem chemiczne neutralnym. Ich stężenia warunkują głównie procesy fizyczne i teoretycznie powinny być proporcjonalne do stopnia zagęszczenia wód. Zależność ta może być zaburzona procesami zachodzącymi na kontakcie faza ciekła – faza stała. Zdaniem Nkedi-Kizza i in. (1982) i Grffioen i in. (1992) przy odczynie roztworu glebowego przekraczającym 6,0 jon chlorkowy nie podlega adsorpcji i jest neutralny w stosunku do głównych minerałów budujących warstwę wodonośną. Odczyn badanych wód jest większy niż 7,0, zatem można założyć, że chlorki w analizowanych warunkach są składnikiem chemiczne neutralnym.

W badanym okresie średnie stężenie chlorków w wodach opadowych wynosiło 2,59 mg/dm<sup>3</sup>, a w wodach podziemnych 4,57 mg/dm<sup>3</sup>. Stopień zagęszczenia roztworu, oszacowany na podstawie stężeń chlorków, wynosił 1,8 i był bardzo zbliżony do wyznaczonego przy wykorzystaniu danych klimatycznych.

Wykorzystując tak obliczony stopień zagęszczenia wód opadowych oszacowano ilościowo udział poszczególnych czynników wpływających na mineralizację wód podziemnych:

- substancje rozpuszczone w wodach opadowych (29 mg/dm<sup>3</sup>);
- procesy fizyczne związane z parowaniem (zateżenie składników) [29 mg/dm<sup>3</sup> (wody opadowe) \* 1,8] – 29 mg/dm<sup>3</sup> = 23 mg/dm<sup>3</sup>;
- całokształt reakcji chemicznych w warstwie wodonośnej 437 mg/dm<sup>3</sup> (wody podziemne) – [29 mg/dm<sup>3</sup> (wody opadowe) + 23 mg/dm<sup>3</sup> (efekt parowania)] = 385 mg/dm<sup>3</sup> (Tab. VI).

**Tabela VI.** Porównanie obliczeń (dwoma metodami) procentowego udziału wpływu analizowanych czynników na chemizm wód podziemnych w zlewni Macelowego Potoku w Pienińskim Parku Narodowym

**Table VI.** The results of investigations of the contribution of individual factors (in %) affecting chemical composition of groundwater in the Macelowy Stream catchment (Pieniny National Park), using the two methods

Czynniki kształtujące chemizm wód Factors affecting chemical composition of groundwater	Substancje rozpuszczone w wodach opadowych Rainwater components [%]	Procesy fizyczne związane z parowaniem Evapotranspiration-related physical processes [%]	Całokształt reakcji chemicznych w warstwie chemicznych w warstwie Chemical reactions within the soil zone [%]
Analiza na podstawie danych klimatycznych Climatic data-based analysis	7	5	88
Model hydrochemiczny Geochemical model	6	5	89

Szersze udokumentowanie i weryfikację powyższej analizy umożliwiło wykonanie modeli numerycznych. Uzyskane w wyniku modelowania hydrochemicznego udziały poszczególnych czynników w kształtowaniu chemizmu wód podziemnych były podobne w stosunku do oszacowanych na podstawie danych klimatycznych (Tab. VI).

Z powyższego zestawienia wynika, iż chemizm monitorowanych wód podziemnych jest kształtowany głównie przez reakcje chemiczne zachodzące w warstwie wodonośnej.

Dalsza analiza zmian wartości wskaźników nasycenia na drodze wody opadowe – wody podziemne względem głównych faz mineralnych budujących wodonosiec oraz dane wyjściowe z modeli hydrochemicznych umożliwiły rozpoznanie procesów decydujących o chemizmie wód. Właściwości fizykochemiczne i skład jonowy wód podziemnych zlewni Macelowego Potoku jest głównie kształtowany przez rozpuszczanie węglanów (kalcytu i dolomitu) w obecności dwutlenku węgla w systemie otwartym oraz przez rozpuszczanie gipsu, w niewielkich ilościach halitu, rozpad skałeni, w wyniku którego powstają minerały ilaste (głównie illit) i utleniania siarczków żelaza (pirytu).

## WNIOSKI

Z przeprowadzonych badań wynika, iż wydajności badanych źródeł są niewielkie i zaliczono je do VIa klasy O. Meinzera ( $0,1-0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ ).

Wody podziemne, drenowane przez monitorowane źródła, są to wody słodkie, o odczynie słabo zasadowym, potencjale utleniająco-redukcyjnym, wskazującym na utleniające warunki w warstwie wodonośnej, średnio twarde i twarde z wyraźną przewagą twardości węglanowej nad niewęglanową. W ich składzie chemicznym dominują jony wapniowe, magnezowe i wodorowęglanowe.

Analiza wartości wskaźników nasycenia badanych wód wskazuje, iż są one przesycone względem tlenków (hematyt) i wodorotlenków żelaza (goethyt), natomiast niedosycone względem glinokrzemianów (z wyjątkiem illitu), gipsu i amorficznej krzemionki. Względem kalcytu i dolomitu są w stanie bliskim równowagi.

Chemizm tych wód jest kształtowany głównie przez rozpuszczanie węglanów (kalcytu i dolomitu) w obecności dwutlenku węgla w systemie otwartym oraz rozpuszczanie gipsu, w niewielkich ilościach halitu oraz rozpad skałeni, w wyniku którego powstają minerały ilaste (głównie illit) i utlenianie siarczków żelaza (pirytu).

## PIŚMIENNICTWO

- Appelo C.A.J., Postma D. 1993. Geochemistry groundwater and pollution. — Rotterdam.
- Birkenmajer K. 1958. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Część I, III. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Birkenmajer K. 1959. Przekroje geologiczne przez Polskę – Pieniny. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Birkenmajer K. 1979. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Birkenmajer K., Jednorowska A. 1984. Stratygrafia górnej kredy płaszczowiny pienińskiej okolic Sromowiec Niżnych w Pieninach. — *Studia Geologica Polonica*, **83**(5): 25–50.
- Chomicz K. 1976. Opady rzeczywiste w Polsce. — *Przegląd Geofizyczny*, **21**(1): 19–25.
- Griffioen, J., Appelo, C.A.J., Van Veldhuizen, M. 1992. Practice of chromatography: deriving isotherms from elution curves. — *Soil Science Society of American Journal*, **56**: 1429–1436.
- Gucwa I., Wiesser T. 1972. O utworach wulkanoklastycznych z okolicy Sromowców Niżnych (Pieniński Pas Skałkowy). — *Kwartalnik Geologiczny*, **16**(2): 490–491.
- Gucwa I., Pelczar A. 1992. Katalog analiz chemicznych skał Karpat Polskich za lata 1963–1985. Cz. 1. Skały osadowe. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Horwitz L. 1963. Budowa geologiczna Pienin. Mapa Geologiczna Pienin w skali 1: 10 000. Arkusze: zachodni i wschodni. — *Prace Instytutu Geologii*, tom 38, Warszawa.
- Kaczorowska Z. 1962. Opady w Polsce w przekroju wieloletnim. — *Instytut Geografii PAN, Prace Geograficzne*, nr 3, Warszawa.
- Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. — Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Korczyńska-Oszacka B. 1969. Badania mineralogiczne skał marglistych przy zastosowaniu kompleksonu III. — *Prace Mineralogiczne Komitetu Nauk Mineralogicznych PAN, Oddział w Krakowie*, ss. 59–68.
- Kulka A., Rączkowski W., Żytko K., Gućic S., Paul Z., 1985. Szczegółowa mapa geologiczna Polski w skali 1: 50 000

- arkusz Szczawnica – Krościenko. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Kulka A., Rączkowski W., Żytko K., Paul Z. 1991. Objasnienia do Szczegółowej mapy geologicznej polski w skali 1: 50 000. Arkusz Szczawnica – Krościenko. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Macioszczyk A., Dobrzyński D. 2002. Hydrogeochemia strefy aktywnej wymiany wód podziemnych. — Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Macioszczyk A., Witczak S. 1999. Współczesne problemy hydrogeochemii. — Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego, **388**: 139–156.
- Małecka D., Humnicki W. 1999. Hydrogeologiczna charakterystyka Pienińskiego Parku Narodowego i obszarów przyległych. — Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Uniwersytetu Warszawskiego, msk., Warszawa.
- Małecki J., Szostakiewicz M. 2006. The role of evapotranspiration in the forming of the chemical composition of shallow groundwater (the Polish Tatras). — Acta Geologica Polonica, **56**(4): 485–492.
- Mikulik S., 1961. Zbadanie przydatności niektórych empirycznych metod wyznaczania normalnego parowania terenu dla Polski Środkowej. — Biuletyn Państwowego Instytutu Hydrologiczno-Meteorologicznego, zesz. 2, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa.
- Nkedi-Kizza, P., Brusseau, M. L., Rao, P.S.C. 1989. Non-equilibrium sorption during displacement of hydrophobic organic chemicals and 45 Ca through soil columns with aqueous and mixed solvents. — Environmental Science & Technology, **23**: 814–820.
- Parkhurst D. L., Appelo C.A.J. 1999. User's Guide to PHREEQC (version 2) – a Computer Program for Speciation, Batch – Reaction, One – Dimensional Transport, and Invers Geochemical Calculations. — US. Geological Survey Water – Resources investigations Report 99-4259, Denver.
- Pazdro Z., Kozerski B. 1990. Hydrogeologia ogólna. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Soczyńska U. 1993. Podstawy hydrologii dynamicznej. — Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- Szostakiewicz M. 2005. Ocena denudacji chemicznej w wybranych zlewniach Karpat Wewnętrznych [rozprawa doktorska]. — Instytut Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, msk., 104 s., 6 zał.
- Watycha L. 1976. Objasnienia do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski w skali 1: 50 000. Arkusz Nowy Targ. — Wydawnictwo Geologiczne, Warszawa.
- Witczak S., Adamczyk A. 1994. Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników wód podziemnych i metod ich oznaczania. Tom II. — PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
- Witczak S., Kania J. 2004. Szkolenie pracowników PSH w zakresie modelowania hydrogeochemicznego oddziaływań woda – skała programem PHPEEQC (materiały szkoleniowe).

## SUMMARY

The paper presents the results of a two-year research conducted over 2003 and 2004 in the groundwater basin of the Marcelowy stream. The aim of the study was to determine the main factors affecting the chemical composition of groundwaters within the drainage area. The study area is composed mainly of carbonates, sandstones, shales and marls (Fig. 1). Groundwaters are recharged by the infiltration of meteoric waters and discharged by the Marcelowy stream and its side inflows (Tab. V). The chemical composition of rainwater was dominated by calcium, magnesium and bicarbonate ions (Tab. III, IV). The overall mineralization varied from 376 to 496 mg/dm<sup>3</sup>. The pH was slightly alkaline between 7.2–7.88 (Tab. II). This water reaction is characteristic for water flowing through limestone areas, which is consistent in the results of the mineral composition of rocks building polygon.

The study showed that the chemical and physical features of waters change considerably along the way between rain waters and groundwaters. Such changes result mainly from processes occurring in the aquifer. Definitely, the content of the dissolved ions in rain waters and the rise of their concentration plays less important role as a result of water evaporation (Tab. VI).

Hydrogeochemical models made with the application of the computer code PHREEQC enable determination of the main reactions occurring within the aquifer (Tab. I). The applicability of the models were verified by the comparison of the output data with the results of field and laboratory analyses. The agreements about 95% were obtained (Tab. I). On that base it was found, that the chemical composition of groundwater within the discharge area of the Marcelowy stream is formed through the reactions occurring in the aquifer. Among them the most important are processes of dissolution of carbonates (calcite and dolomite) with CO<sub>2</sub> presence in the open system conditions.



## Przemiany pienińskiej flory roślin naczyniowych w XX wieku

Changes in the vascular plant flora of the Pieniny over the 20<sup>th</sup> century

KAZIMIERZ ZARZYCKI<sup>1</sup>, IWONA WRÓBEL<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, ul. Lubicz 46, 31-512 Kraków*

<sup>2</sup>*Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107d, 34-450 Krościenko n.D.*

**Abstract.** This article presents the general nature of the Pieniny flora as well as changes observed by numerous researchers between the end of 19<sup>th</sup> and the early 20<sup>th</sup> century. The authors discuss both the spontaneous transformations of flora and those caused by human activities, give examples of extinct and spread synanthropic species. The article also provides a forecast of further changes in the Pieniny flora on the basis of observed trends.

**Key words:** Pieniny, spontaneous changes in flora, anthropogenic changes in flora, forecast of changes

### WSTĘP

Zainteresowanie pienińską florą naczyniową datuje się od dawna. Już w XVIII stuleciu brat Cyprian (Franz Ignatz Jäschke), legendarny „skrzydlaty mnich” z Czerwonego Klasztoru, sporządził pierwszy zielnik – „herbarz” pienińskich roślin (Radwańska-Paryska 1991). Pod względem botanicznym Pieniny odkryte zostały jednak dopiero w XIX w. Badania prowadzili między innymi: Franciszek Herbich (1831, 1834, 1861, 1866), Feliks Berdau (1860, 1890), Bronisław Gustawicz (1881, 1894), Jan Zubrzycki (1894), Eustachy Wołoszczak (1895) i Ferdinand Filarszky (1898). Dzięki tym badaczom flora roślin naczyniowych Pienin pod koniec XIX w. była już dobrze poznana.

W XX stuleciu florę i zbiorowiska roślinne tego regionu badali m. in. Stanisław Kulczyński (1928a, 1928b), Karel Domin (1932, 1933), Bogumił Pawłowski (1924, 1925, 1931, 1934),

Jan Kornaś (1958) i Kazimierz Zarzycki (1969, 1976, 1981).

Interdyscyplinarne badania naukowe prowadzone w Pieninach od roku 1963 przez liczną grupę badaczy skupionych wokół Kazimierza Zarzyckiego i Krystyny Grodzińskiej, dostarczyły m. in. informacji na temat rozmieszczenia i warunków występowania roślin naczyniowych polskiej części pienińskiego pasa skałkowego. Szczegółowe badania flory słowackiej części Pienin prowadziła w latach 90. XX w. Błażena Benčatova (2001).

Porównanie danych na temat pienińskiej flory roślin naczyniowych (rośliny kwiatowe i paprotniki) w wieku XIX (Zarzycki 1981 i cytowana tam literatura) z danymi na temat flory z końca wieku XX (Bodziarczyk, Vončina 2001; Kaźmierczakowa, Perzanowska 2001; Benčatová 2001), pozwala sformułować szereg wniosków odnoszących się do jej dynamiki na przestrzeni ostatniego stulecia.

Niniejszy artykuł zawiera wnioski na temat zmian, jakie zaobserwowano we florze roślin naczyniowych Pienin pod koniec wieku XX i na przełomie wieków XX i XXI, a także prognozy dotyczące przemian pienińskiej flory w przyszłości. Nazewnictwo gatunków (polskie i łacińskie) zastosowano na podstawie „Krytycznej listy roślin naczyniowych Polski” (Mirek i in. 2002).

#### TENDENCJE W PRZEMIANACH FLORY

##### Ogólne przemiany pienińskiej flory

Charakterystyczne cechy pienińskiej flory na przestrzeni ostatniego stulecia nie uległy zasadniczym zmianom. Wykazuje ona wyraźną odrębność od flory sąsiednich pasm beskidzkich. Utrzymują się tutaj endemiczne gatunki: mniszek pieniński *Taraxacum pienanicum* (Wróbel 2004; Wróbel, Zarzycki 2008) i pszonak pieniński *Erysimum pienanicum* (Korzeniak 2008) oraz 3 endemiczne odmiany: chaber barwny w odmianie pienińskiej *Centaurea triumfettii* var. *pieninica* (Wróbel, Vončina 2008), wapienne odmiany bylicy piołun *Artemisia absinthium* var. *calcigena* (Konowalik i in. 2010; Konowalik, Kreitschitz 2012) i rozchodnika ostrego *Sedum acre* var. *calcigenum* (Zarzycki 1981).

W murawach naskalnych Pienin Centralnych rośnie chryzantema Zawadzkiego *Dendranthema zawadzki* (Fot. 1), która ma tutaj skrajnie na zachód wysunięte, jedyne w Karpatach, stanowisko. Poza polskimi i słowackimi Pieninami (Zarzycki 1976, 1981; Benčaťová 2001; Wróbel 2008a) gatunek ten występuje dopiero na Płycie Środkoworosyjskiej w okolicy Kurska, na Syberii aż po Ural, na Dalekim Wschodzie, w Mongolii, północnych Chinach i Korei (Piękoś 1971, Zarzycki 1976). Na ocienionych skałkach pod Wysoką w Małych Pieninach oraz w przełomie Dunajca w rejonie Facimiecha, po polskiej i słowackiej stronie rośnie szczywogorz tatarski *Conioselinum tataricum* z rodziny baldaszkowatych (Zarzycki, Mirek 2008). Gatunek ten swoje centrum występowania ma na północnym wschodzie Europy, a w Pieninach, podobnie jak chryzantema Zawadzkiego, pozostał jako relikwyt plejstocénskich lub wczesnoholocénskich widnych lasów

o charakterze tajgi. Na skalistych ścianach przetrwał jałowiec sawina *Juniperus sabina* (Fot. 2), relikwyt z ciepłych okresów między zlodowaceniami. Gatunek ten w XIX w. był silnie eksploatowany dla celów medycyny ludowej (Wróbel, Wróbel 2008). Do początku XXI w. przetrwały relikwity glacialne, m.in.: traganek jasny *Astragalus australis* i naradka mlecznobiała *Androsace lactea* w szczytowych partiach Trzech Koron oraz dębik ośmiopłatkowy *Dryas octopetala* i pępawa Jacquina *Crepis jacquinii* na Smolegowej Skale w Małych Pieninach. Liczne populacje tej grupy gatunków wyraźnie się skurczyły, np.: mokrzyca szczeciolistna *Minuartia setacea*, mokrzyca Kitajbela *Minuartia kitaibeli*, czy łąszczec rozesłany *Gypsophila repens* obserwowane były w XIX w. w wielu miejscach, a na przełomie wieków XX i XXI pozostały zaledwie na pojedynczych izolowanych stanowiskach (Tab. I.) (Zarzycki 1976, 1981; Szeląg 2008; Wróbel mat. npubl).

W Pieninach nadal obserwuje się izolowane stanowiska roślin termofilnych. Do takich należy, obserwowany już w XIX w., oman wąskolistny *Inula ensifolia* posiadający swoje stanowiska w cieplejszych rejonach, głównie na Wyżynie Małopolskiej i Lubelskiej (Zarzycki 1981; Wróbel i in. 2008) czy pępawa różyczkolistna *Crepis praemorsa* odnaleziona w Pieninach po raz pierwszy w połowie XX w. (Zarzycki 1976, 1981; Benčaťová 2001), a na kolejnych izolowanych stanowiskach po polskiej i słowackiej stronie, na przełomie XX i XXI w. (Kaźmierczakowa 2008). Gatunek ten posiada nieliczne stanowiska w cieplejszych rejonach na niżu, a w górach występuje bardzo rzadko i jedynie w niższych położeniach.

Znamienną cechą pienińskiej flory, utrzymującą się do czasów współczesnych, jest wyjątkowe bogactwo gatunków z rodziny storczykowatych *Orchidaceae*. Należą tutaj zarówno gatunki częste, tworzące liczne populacje, np. podkolan biały *Platanthera bifolia*, czy kukułka Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii*, jak i niezwykle rzadkie, posiadające pojedyncze stanowiska złożone z nielicznych kwitnących pędów, jak kruszczyk drobnolistny *Epipactis microphylla*, czy storzan bezlistny *Epipogium aphyllum*. Do wyjątkowych osobliwości pienińskiej flory należy dwulistnik muszy *Ophrys*



*insectifera*, który rozpowszechniony jest, jak i inne gatunki z tego rodzaju, w obszarze śródziemnomorskim.

### *Przemiany spontaniczne i wywołane działalnością człowieka*

#### Flora lasów

W ostatnich dziesięcioleciach zmienił się skład gatunkowy pienińskich lasów. Rozproszone XIX-wieczne dane literaturowe (Zarzycki 1981 i cytowana tam literatura) dotyczące świerka *Picea abies* wskazują, że w wieku XIX gatunek ten był w pienińskich lasach rozpowszechniony, jednak wszystkie niemal występujące tutaj w późniejszych okresach lite świerczyny były efektem odnawiania zrębów zupełnych na siedliskach lasów bukowych i bukowo-jodłowych na przełomie XIX i XX w. W okresie 1936–1972 skład gatunkowy drzewostanu w masywie Trzech Koron, objętego kilkudziesięcioletnią ochroną ścisłą, uległ zasadniczym przemianom. Udział świerka zmniejszył się nawet o 40%, a jego miejsce zajęła jodła *Abies alba* i gatunki liściaste (Dziewolski 1980). W latach następnych zwiększała się rola buka *Fagus sylvatica* i jawora *Acer pseudoplatanus* (Jaworski, Podlaski 2007). Na izolowanych naturalnych stanowiskach po polskiej i słowackiej stronie przetrwały niewielkie populacje modrzewia polskiego *Larix decidua* subsp. *polonica*. Takson ten wraz z podgatunkiem typowym *Larix decidua* subsp. *decidua* niewiadomego pochodzenia stanowi często wprowadzaną domieszkę w pienińskich lasach (Zarzycki 1981). Na uwagę zasługują naturalne reliktowe laski sosnowe występujące w rozproszeniu głównie w Pieninach Zachodnich i Centralnych, zawsze towarzyszące eksponowanym i nasłonecznionym miejscom skalistym. Niektóre z sosen z tych reliktowych populacji osiągnęły sędziwy wiek (ponad 500 lat) i są uważane za najstarsze okazy tego gatunku w Polsce (Niedzielska 2001).

Zmiany zachodzące w runie leśnym zaobserwowano w trakcie badań towarzyszących budowie zapór wodnych na Dunajcu (1992–1993) i napełnianiu zbiorników wodnych Czorsztyń – Niedzica i Sromowce Wyżne (1996–1997). Analiza roślinności runa leśnego w kompleksach leśnych

położonych w sąsiedztwie zbiorników wykazała zwiększenie udziału gatunków reagujących na prześwietlenie lasu, zaobserwowano równocześnie zwiększony udział gatunków towarzyszących człowiekowi (synantropijnych). Okres 3–5 lat okazał się jednak zbyt krótki do oceny pośredniego (klimatycznego) oddziaływania zbiorników (Pancer-Koteja i in. 1994, 1997).

W kolejnych latach zwiększał się udział gatunków o wyższych wymaganiach troficznych, a zmniejszał się udział gatunków światłolubnych. Była to reakcja na zwiększające się zwarcie drzewostanów i wzrost żyzności siedlisk. Zjawisko to obserwowano nie tylko wokół zbiorników, ale na obszarze całego Parku, co potwierdzają analizy liczb ekologicznych w zdjęciach fitosocjologicznych wykonanych w latach 60. i pod koniec lat 90. XX w. Zmiany te spowodowane są jednak przede wszystkim przez zmianę sposobu gospodarowania w lasach prywatnych oraz prowadzone zabiegi ochronne na gruntach Skarbu Państwa (Pancer-Koteja npubl.). Ustępowanie gatunków światłolubnych towarzyszące procesom regeneracji drzewostanu stało się prawdopodobnie przyczyną zaniku niektórych stanowisk obuwika pospolitego *Cypripedium calceolus*. Pomimo specjalnych poszukiwań prowadzonych w latach 90. XX w. (Wróbel npubl.) nie udało się odszukać 7 z 9 stanowisk obserwowanych w Pieninach w latach 70. XX w. (Zarzycki 1981).

#### Flora muraw naskalnych i kserotermicznych

Badania przeprowadzone pod koniec XX w. wykazują, że na przestrzeni ostatnich dziesięcioleci znacznie skurczyła się powierzchnia zajęta przez zbiorowiska kserotermiczne (Kaźmierczakowa, Grodzińska 2007). Wzrósł równocześnie udział roślin mezofilnych, które w warunkach zwiększonej zasobności gleby i podwyższonej wilgotności powietrza związanej z obecnością zbiorników wodnych stają się bardziej konkurencyjne, eliminując gatunki kserotermiczne. Szczególnie widoczne jest to w latach mokrych, kiedy temperatura i warunki wilgotnościowe na murawach nie są tak ekstremalne. Równocześnie kurczą się siedliska zajmowane przez gatunki wysokogórskie, oligotermiczne. Wkraczanie

**Tabela I.** Gatunki reliktowe posiadające w XIX w. w Pieninach znacznie więcej stanowisk niż współcześnie (Zarzycki 1976, uzupełnione)  
**Table I.** Relict species which in the 19<sup>th</sup> century had much more localities in the Pieniny than in the present time (Zarzycki 1976, supplemented)

L.p.	Gatunek Species	Stanowiska znane z literatury i zbiorów zielnikowych (XIX w. i początek XX w.) The localities known from literature and herbarium collections (19 <sup>th</sup> and beginning of 20 <sup>th</sup> centuries)	Stanowiska odszukane w latach 1963–1973 The localities found in 1963–1973	Wsółczynnik przetrwania* Survival rate	Stanowiska obserwowane w latach 1991–2012 The localities recorded in 1991–2012	Wsółczynnik przetrwania* Survival rate
1.	<i>Androsace lactea</i> L.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Herbich 1834, Ascherson 1865)</li> <li>– Facimiech, Okraglica (Gustawicz 1881)</li> <li>– na szczytach Trzech Koron, Facimiechu, Sokolicy, Kaczej (Berdau 1890)</li> <li>– najwyższe szczyty, Sokolica (Zubrzycki 1894)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Okraglica), pojedyncze okazy, 970 m (Zarzycki 1976)</li> </ul>	1/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Okraglica), kilkanaście kepek, 800–970 m</li> </ul>	1/4
2.	<i>Astragalus australis</i> (L.) Lam	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Ascherson 1865)</li> <li>– na Koronach i na Grabeczysze naprzeciw Czerwonego Klasztoru (bardzo obficie) (Berdau 1890)</li> <li>– szczyt Sokolicy, Trzy Korony (Zubrzycki 1894)</li> <li>– skały Trzech Koron (Raciborski 1911; Fl. pol. exs. nr 556)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony 845–980 m (Zarzycki 1976)</li> </ul>	1/3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony, 845–980 m</li> </ul>	1/3
3.	<i>Mimuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Herbich 1834, Ascherson 1865)</li> <li>– dosyć licznie (Wołoszczak 1895)</li> <li>– w Pieninach, wszędzie bardzo obficie, szczególnie też na Koronach (Berdau 1890)</li> <li>– Leśnicki Potok, Homole (Gustawicz 1881)</li> <li>– Okraglica, Leśnicki Potok, nad Dunajcem od Szczawnicy ku Leśnickiemu Pot., Homole (Gustawicz 1894)</li> <li>– skałki wapienne w Czorsztynie (Raciborski 1911)</li> <li>– skały Trzech Koron (Raciborski 1911; Fl. pol. exs. nr 581)</li> <li>– Trzy Korony, w kotle na zach od Ganku, 900–950 m, lg. J. Walas (Szafer, Pawłowski 1939; Fl. pol. exs., Ser. 2, nr 312)</li> <li>– na szczytach Trzech Koron, Facimiechu, Sokolicy, Kaczej (Berdau 1890)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Okraglica), niezmiernie skąpo, 970 m (Zarzycki 1976);</li> <li>– Wysoki Wierch, 866 m (Dąbrowska 1974)</li> </ul>	2/6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trzy Korony (Okraglica, Nad Ogródki), 970–980 m</li> </ul>	1/6

4.	<i>Mimuartia kitaibelii</i> (Nyman) Pawl.	<p>– Kačec od strony Leśnickiego Pot. (Herbich 1834, Niessl 1870, Domin 1932, 1933, 1934)</p> <p>– Leśnicki Pot., obficie (Gustawicz 1881);</p> <p>– skały Trzech Koron, Sokolicy, Golicy oraz wzdłuż Dunajca (Filarszky 1898)</p> <p>– Trzy Korony, po skalach wapiennych obficie 600 m (Fl. pol. exs. cont. 2, nr 145, lg VII 1892 J. Ulepiński)</p> <p>– Pieniński Pot., skałki, (VII. 1865, lg. E. Janota, KRAM)</p> <p>– brzezi Dunajca pod Sokolicą (VII. 1858, lg. F. Berdau)</p>	<p>– Leśnicki Pot.: Kače, Samajedna (Domin), Wylizana (Futak), skałki nad wodą po 450 m (Pawl 1956 za: Zarzycki 1976);</p> <p>– zwirowiska Dunajca m. Krościenkiem a Szczawnicą (lg. Jasiewicz 1954, S. Pelc 1970 i in. – okazy w KRAM za: Zarzycki 1976)</p>	2/6	<p>– zwirowiska Dunajca pod Przechodkami (Pancer-Koteja i in 1997)</p> <p>– Leśnicki Pot.: skałki przy drodze, 450 m, Wylizana, 550 m</p>	2/6
5.	<i>Gypsophila repens</i> L.	<p>– Góra Zamkowa (Herbich 1831, Zawadzki 1835)</p> <p>– Trzy Korony (Herbich 1834, Ascherson 1865)</p> <p>– Sokolica (Gustawicz 1881)</p> <p>– koto Przełazek, na Sokolicy, Facimiechu, na Koronach i w wielu innych miejscach (Berdau 1890)</p> <p>– Leśnicki Pot., licznie na usypiskach wapiennych (Zubrzycki 1894)</p> <p>– Trzy Korony, Golica i Sokolica (Filarszky 1898)</p> <p>– Trzy Korony, Sokolica – okazy zielnikowe (por. Zapalowiec 1911)</p>	<p>– Trzy Korony 700–980 m (Zarzycki 1976)</p>	1/7	<p>– Trzy Korony 700–980 m</p>	1/7
6.	<i>Ranunculus oreophilus</i> M.B.	<p>– Grabczycha, Sokolica, Kacza (Berdau 1860, 1890)</p> <p>– Sokolica, Okraglica (Gustawicz 1881)</p> <p>– Wyższe szczyty całego pasma aż po Jaworki, Kiczera (Zubrzycki 1894)</p> <p>– Trzy Korony (Vraný) (Filarszky 1898)</p> <p>– Wysoka pod szczytem (Kuleczyński 1928)</p>	<p>– Trzy Korony, 600–980 m (Zarzycki 1976)</p> <p>– Bystrzyk (Kače) 630 m (Zarzycki 1976)</p>	2/5	<p>– Wąwóz Sobczański, 600 m</p> <p>– Trzy Korony 845–980 m</p> <p>– Bystrzyk 630 m</p>	2/5

\* Liczba stanowisk istniejących w stosunku do wszystkich podanych z Pienin  
The number of existing localities in comparison with the number of all localities recorded from the Pieniny

w ich obręb ciepłolubnych gatunków drzew liściastych, m.in. lipy szerokolistnej *Tilia platyphyllos*, powoduje ocienienie mniejszych skał (Wróbel, Zarzycki 2010).

Napełnienie powstałych zbiorników wodnych w latach 1996–1997 spowodowało zalanie znacznych powierzchni ciepłolubnych muraw naskalnych porastających skały u podnóża wzgórza zamkowego w Czorszynie. Równocześnie zniszczeniu uległa część populacji pszonaka pienińskiego, który rósł na prawie każdej z nich (Waloszek 1993; Wróbel, Zarzycki 2010).

#### Flora łąkowa

Największym przemianom uległa flora ekosystemów półnaturalnych. Na początku XX stulecia w zbiorowiskach łąkowych dominowały gatunki o niewielkich wymaganiach troficznych: mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, kostrzewa czerwona *Festuca rubra* (Kulczyński 1928a); pod koniec wieku wzrósł udział traw przywiązanych do siedlisk żyzniejszych: kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, wyczyniec łąkowy *Alopecurus pratensis*, konietlica łąkowa *Trisetum flavescens* oraz gatunków termofilnych: rajgras wyniosły *Arrhenatherum elatius*, kłosownica pierzasta *Brachypodium pinnatum*, a lokalnie notowano również stokłosę prostą *Bromus erectus* (Kaźmierczakowa i in. 2004; Zarzycki 2006; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007). Przemiany te w dużej mierze wynikają ze zmiany w sposobie gospodarowania. Na przestrzeni lat rezygnowano z uprawy terenów przynoszących najmniej plon, położonych na słabych, suchych i płytkich glebach, natomiast na łąki przeznaczano tereny zajęte wcześniej pod grunty orne. Zmniejszyła się w związku z tym powierzchnia najbogatszych florystycznie łąk ciepłolubnych, które są siedliskiem dla wielu rzadkich gatunków roślin, zwiększyła się natomiast powierzchnia mniej bogatych łąk mezofilnych (Zarzycki 2006; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007). Utrzymanie ekstensywnej gospodarki łąkowej (późne, jednokrotne koszenie, brak nawożenia i podsiewania wysokoplennymi gatunkami) umożliwia utrzymanie zróżnicowanej flory łąkowej, w tym gatunków rzadkich (Wróbel 2007).

Do bardzo dynamicznych gatunków należą storczyki. Często szybko reagują na negatywne

zmiany w ich siedlisku, wycofując się z zajmowanych stanowisk. Zaniechanie ekstensywnej gospodarki łąkowej powoduje zanikanie takich gatunków, jak ozorka zielona *Coeloglossum viride*, czy kukułka bzowa *Dactylorhiza sambucina*. Nie służy im zarówno intensyfikacja użytkowania, jak i porzucanie łąk (Wróbel 2006; Bernacki i in. 2008). Z polskiej części Pienin wycofał się związany z ciepłymi łąkami storczyk drobnokwiatowy *Orchis ustulata*. Obserwowany tutaj w XIX w. i w połowie wieku XX, od lat 90. nie był już notowany. Obecnie spotkać go można jeszcze na przepasanych suchych pastwiskach w rejonie Haligowiec na Słowacji. Gatunki związane z terenami podmokłymi, takie jak kruszczyk błotny *Epipactis palustris*, źle reagują na osuszanie terenu. Są jednak wśród stoczyków takie, które w środowisku zmienianym przez człowieka radzą sobie dość dobrze. Zdolność do kolonizacji nowych terenów pozwala im na zasiedlanie takich biotopów, jak przydroża czy skarpy nad drogami. Do gatunków takich należą między innymi: storczyk kukawka *Orchis militaris* – rosnący z natury w ciepłych murawach, a pojawiający na stromych skarpach drogowych w rejonie przełęczy Mlačne (Wróbel npubl), wspomniany wcześniej dwulistnik muszy, którego zaobserwowano na skarpach drogi prowadzącej z Krośnicy do Sromowiec, a także gółka długoostrogowa *Gymnadenia conopsea*, która z natury rośnie na młakach i często kolonizuje długo nieczyszczone przydrożne rowy (Bernacki, Błńska 2006).

#### Flora segetalna (chwasty polne)

W ciągu ostatniego stulecia znaczne zmiany zaszły we florze segetalnej. Już w połowie XX w. na polach w obrębie Pienin wyjątkowo rzadkie stały się gatunki związane z uprawą lnu, np.: lnicznik właściwy *Camelina alyssum* czy życica roczna *Lolium temuleum* (Zarzycki 1981) – pod koniec XX w. nie były już obserwowane. Całkowicie zanikły też inne chwasty upraw zbożowych i okopowych jak: lepnica francuska *Silene galica* czy szelężnik włochaty *Rhinanthus alectorolophus*. Nie obserwuje się już chabra bławatka *Centaurea cyanus* czy kąkol polnego *Agrostema githago* – gatunków charakterystycznych dla tradycyjnych upraw zbożowych (Dubiel 2004). Kilka





**Fot. 1.** Chryzantema zawadzkiego *Dendranthema zawadzki* (Herbich) Tzvelev – pieniński relikwit klimatu chłodnego, szeroko rozpowszechniony w Azji. (Fot. I. Wróbel)

**Phot. 1.** Zawadzki Ox-eye Daisy *Dendranthema zawadzki* (Herbich) Tzelev – relic of cold climate, widely distributed across Asia. (Phot. I. Wróbel)



**Fot. 2.** Jałowiec sawina *Juniperus sabina* L. – relikwit cieplejszych okresów między zlodowaceniami – przetrwał na eksponowanych ścianach skalnych w przełomie Dunajca. (Fot. S. Wróbel)

**Phot. 2.** Savin Juniper *Juniperus Sabina* L. – relic of a series of warmer periods punctuated by ice ages – the species survived on the exposed rock walls in the Dunajec gorge. (Phot. S. Wróbel)





**Fot. 3.** Uprawy polne na znacznej powierzchni zostały zamienione na łąki. (Fot. M. Szajowski)

**Phot. 3.** A large part of croplands has been converted to grasslands. (Phot. M. Szajowski)



**Fot. 4.** Sąsiadujące z rzeką żwirowiska opanował szuwar móżdgi trzcinowatej *Phalaris arundinacea* L. (Fot. I. Wróbel)

**Phot. 4.** Reed canarygrass *Phalaris arundinacea* L. has encroached on gravel bars. (Phot. I. Wróbel)

kwitnących pędów kąkolu po raz ostatni obserwowano w 1999 r. w uprawie pszenicy u wylotu Wąwozu Sobczańskiego (Zarzycki npubl.). Inne chwasty stały się bardzo rzadkie: sporek polny *Spergula arvensis* i czerwiec roczny *Scleranthus annuus*, wzrósł natomiast udział roślin nitrofilnych, takich jak: gwiazdnica pospolita *Stellaria media*, żółtlica owłosiona *Galinsoga ciliata*. Powyższe zmiany spowodowane są przez nastawienie sposobu uprawy na eliminację chwastów, ale przede wszystkim przez drastyczne zmniejszenie powierzchni upraw polnych i ich przekształcenie w łąki, albo po całkowitym zaprzestaniu użytkowania w zarastające odłogi (Dubiel 2004) (Fot. 3).

#### Aluwia Dunajca

W związku z budową i eksploatacją zespołu zbiorników wodnych Czorsztyń – Niedzica i Sromowce Wyżne zniszczone zostały stanowiska roślin na aluwkach Dunajca. Zalaniu uległy zarośla wrzesni pobrzejnej *Myricaria germanica* oraz miejsca, w których występowały gatunki wędrujące z Tatr: gęsiówka alpejska *Arabis alpina*, rogownica Raciborskiego *Cerastium tatrae* i szczaw tarczolistny *Rumex scutatus*. Gatunki te kolonizowały żwirowiska i kamieńce Dunajca, odnawiane przez wzbierające okresowo wody górskiej rzeki. Po wybudowaniu zbiorników nie tylko uległy zniszczeniu istniejące dynamiczne siedliska tych gatunków, ale poprzez przerwanie łączności pomiędzy Tatrami i Pieninami zahamowany został transport nasion na tereny położone poniżej zapory. Na obrzeżach Dunajca, spowolnionego przez wybudowanie zapór, rozprzestrzenił się niżowy szuwar z mozgą trzcinową *Phalaris arundinacea* (Kaźmierczakowa 2004). Proces ten nie jest ograniczany przez zjawisko transportu kry lodowej, gdyż zamarzanie rzeki poniżej zbiorników zostało praktycznie wyeliminowane (Wróbel, Zarzycki 2010) (Fot. 4).

Zniszczone, a następnie zalane zostały płyty olszynki *Alnetum incanae* z łanem pióropusznika strusiego *Matteucia struthiopteris*, uznawane za jedno z największych i najlepiej zachowanych w Polsce płatów tego zespołu (Pancer-Kotejowa 1973). Do łasków olszowych nad Dunajcem, w przełomie i w okolicach Szczawnicy, w latach

1986–1989 przeniesiono 170 okazów pióropusznika. Na trzech spośród czterech stanowisk zastępczych przesadzone osobniki bujnie się rozrosły (Wróbel 2008b).

Całkowitemu przekształceniu uległy siedliska dla roślin wodnych i szuwarowych. Zniszczone zostały dotychczasowe, a kolonizacja nowych siedlisk przebiega bardzo wolno ze względu na strome brzegi i silne falowanie (Wołek 1971, 1997).

#### Gatunki wymarłe

Wymieranie gatunków na izolowanych stanowiskach jest zjawiskiem naturalnym, choć najczęściej zachodzi stopniowo, jednak działalność człowieka często przyczynia się do znacznego przyspieszenia tych procesów. Pienińska flora obejmuje szereg gatunków, które znane w XIX w. nie były już obserwowane na początku wieku XX. Należą tutaj między innymi: pierwiosnek łyszczak *Primula auricula*, goździk lśniący *Dianthus nitidus*, storczyk błądy *Orchis pallens*. Szereg gatunków przetrwało w Pieninach do wieku XX, ale u jego schyłku nie były już na tym terenie obserwowane. Wśród nich wymienić należy: przywrotnik siwy *Alchemilla flabellata*, miłek letni *Adonis aestivalis*, pomocnik baldaszkowy *Chimaphila umbellata*, jaskier polny *Ranunculus arvensis*.

Obok gatunków, które całkowicie zniknęły z flory Pienin, spora jest lista gatunków, które obserwowane są na mniejszej liczbie stanowisk lub w mniejszej obfitości. W stosunku do niektórych trudno jest określić jednoznaczne przyczyny ustępowania i mogą to być przyczyny całkowicie naturalne (np. zanikanie stanowisk gatunków reliktowych (Tab. I) lub spowodowane działalnością człowieka, np. przez wybudowanie zapory na Dunajcu i zalanie pojedynczych stanowisk gatunku, np. miłosna górską *Adenostyles alliariae* u podnóża Zielonych Skałek (Szelağ 1997; Wróbel, Zarzycki 2010).

#### Gatunki synantropijne

Równoległe z wycofywaniem się niektórych gatunków, na ten sam teren wkraczają inne. Często dzieje się to za sprawą świadomej lub nieświadomej działalności człowieka. Pojawiły się Pieninach w XX w. i całkowicie zadomowiły: niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*,

sit chudy *Juncus tenuis*, rumianek bezpromieniowy *Chamomilla suaveolens* (Zarzycki 1981). W początkach XXI w. ekspansję wykazują: barszcz Sosnowskiego *Heracleum sosnowskyi*, niecierpek gruczołowaty *Impatiens glandulifera*, rdestowiec ostrokończysty *Reynoutria japonica*, a w niektórych miejscach także słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus* oraz nawłóć kanadyjska i nawłóć późna *Solidago canadensis* i *S. gigantea*. Szczególnie niepokojący jest fakt, że wymienione gatunki rozprzestrzeniają się nie tylko na naruszonych siedliskach synantropijnych, ale wnikają również w zbiorowiska całkowicie naturalne, zagrażając rodzimej florz.

#### PRZEWIADYWANE ZMIANY

Należy się liczyć, że w najbliższych latach zaniknąć mogą w Pieninach silnie izolowane stanowiska wielu gatunków, w pierwszej kolejności skrajnie małe populacje takich gatunków jak: naradka mlecznobiała, mokrzyca szczeciolistna, mniszek pieniński, starzec polny *Senecio integrifolius* i in., co spowodowane może być zarówno zmianami warunków siedliskowych na stanowiskach (np. ocienienie), jak i znanymi już w historii trudnymi do przewidzenia zjawiskami losowymi.

Prognozowane przez naukowców ocieplenie klimatu (Obrębska-Starkłowa i in. 1994) przyczynić się może do kurczenia się populacji gatunków oligotermicznych przy równoczesnym rozprzestrzenianiu się gatunków termofilnych. Z drugiej strony zmiany mikroklimatu spowodowane zwarciem drzewostanów i postępującą sukcesją na murawach mogą spowodować wycofywanie się gatunków światłożądnych zarówno z terenów dotychczas otwartych, jak i runa leśnego.

Prawdopodobnie rozprzestrzeniać się będą rośliny siedlisk eutroficznych. Przyczyny tych zjawisk są wielorakie. W pierwszym rzędzie jest to zaniechanie gospodarki łąkarskiej na mało wydajnych terenach łąkowych (Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007) oraz punktowo intensyfikacja gospodarki rolnej przy wzroście związków azotu w glebie (Fabiszewski i in. 2009; Bell, Treshow 2004). Zagrożeniem jest również sukcesywny zanik gospodarki łąkarskiej na rzecz gospodarki pasterskiej. Spowodować to może zanik gatunków

mało odpornych na zgryzanie i deptanie (np. storczyków), a rozprzestrzenianie się gatunków typowo pastwiskowych: życicy trwałej *Lolium perenne*, babki zwyczajnej *Plantago major*, śmiałka darniowego *Deshampsia caespitosa* czy ostrożeńca polnego *Cirsium arvense*.

#### PIŚMIENNICTWO

- Ascherson P., Engler A. 1865. Beiträge zur Flora Westgaliziens und der Central-Karpaten. — Oesterreichische Botanische Zeitschrift, **15**(9): 273–285.
- Bell J.N.B., Treshow M. 2004. Zanieczyszczenie powietrza a życie roślin. — Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 528 s.
- Benčaťová B. 2001. Cievnaté rastliny Pienin. — Arbora Publishers, 177 s.
- Berdau F. 1860. Spis ważniejszych roślin znajdujących się w Pieninach. Według rękopisów... [W:] E. Janota (red.), Przewodnik w wycieczkach na Babią Górę do Tatr i Pienin. — nakładem J. Wildta, Kraków, ss. 84–88.
- Berdau F. 1890. Flora Tatr, Pienin i Beskidu Zachodniego. — Druk J. Filipowicza, Warszawa, 827 s.
- Bernacki, Błonska 2006. Występowanie storczykowatych (Orchidaceae) w otoczeniu południowego odcinka drogi Krośnica–Niedzica w Pienińskim Parku Narodowym. — Pieniny Przyroda i Człowiek, **9**: 65–70.
- Bernacki L., Wróbel I., Stawowczyk K., Beczała T., Błonska A., Kozak M., Nobis M. 2008. Kukułka bzuwa *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soł. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 456–459.
- Bodziarczyk J., Vončina G. 2001. Nowe i rzadkie gatunki roślin naczyniowych Pienińskiego Parku Narodowego. — Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, **8**: 11–19.
- Domin K. 1932. Státni rezervace v Pieninách. — Krása našeho Domova, **24**(9): 129–134.
- Domin K. 1933. Chvojka klásterská (*Juniperus sabina* L.) v Českoslovenscu. — Věda přírodní, **14**(2/3): 177–185.
- Domin K. 1934. Vegetační pomery slovenské přírodní rezervace v Pieninách. — Bratislava, **8**(3): 177–185.
- Dubiel E. 2004. Zbiorowiska segetalne Pienińskiego Parku Narodowego. — Studia Naturae, **49**: 307–323.
- Dziewolski J. 1980. Zmiana struktury i wielkości zasobów lasu w rezerwacie ścisłym w masywie Trzech Koron w Pieninach w okresie 1936–1972. — Ochrona Przyrody, **43**: 129–156.
- Fabiszewski J., Matuła J., Fischer Z. 2009. Przemiany wysokogórskiej roślinności Karkonoszy w ostatnim 40-leciu. — Annales Silesiaca, **36**: 5–33.



- Filarszky F. N. 1898. Das Pieninen – Gebirge und seine Flora. — Magyar Karp. Evk. Jb. ung. Karpathenver, **25**: 30–91.
- Gustawicz B. 1881. Przyczynek do flory pienińskiej. — Pamiętnik Towarzystwa Tatrzńskiego, **6**: 1–23.
- Gustawicz B. 1894. Dodatek do flory pienińskiej. — Sprawozdania Komisji Fizjograficznej, **29**: 96–107.
- Herbich F. 1831. Nachricht über die in Gallizien im Sandezer Kreise befindlichen Szczawnicer Gesundbrunnen. — Gedruckt bei F. Ullrich, Wien, 34 s.
- Herbich F. 1834. Botanischer Ausflug in die galizisch-karpatischen Alpen des Sandezer Kreises. Flora. — Jena, **17**: 561–575, 577–578.
- Herbich F. 1861. Ueber die Verbreitung der in Galizien und der Bukowina wildwachsenden Pflanzen. — Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien, **11**: 33–70.
- Herbich F. 1866. Przyczynek do geografii roślin Galicji. — Rocznik Towarzystwa Naukowego Krakowskiego, poczet 3, **10**(33): 70–129.
- Jaworski A., Podlaski R. 2007. Structure and dynamics of selected stands of primeral charakter in the Pieniny National Park. — Dendrologia, **58**: 25–42.
- Kaźmierczakowa R., Perzanowska J. 2001. Notatki florystyczne z Pienin. — Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, **8**: 3–9.
- Kaźmierczakowa R. 2004. Roślinność zwirowisk, kamieńców nadrzecznych i brzegów rzek w Pienińskim Parku Narodowym. — Studia Naturae, **49**: 297–306.
- Kaźmierczakowa 2008 Pępawa różyczkolistna; *Crepis paeonifolia* (L.) Tausch. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 372–374.
- Kaźmierczakowa R. i in. 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. — Studia Naturae, **49**: 195–251.
- Kaźmierczakowa R., Grodzińska K. 2007. Przemiany zbiorowisk naskalnych i kserotermicznych w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. — Studia Naturae, **54**: 85–132.
- Konowalik K, Garcia S., Pellicer J., Kreitschitz A., Vallés J. 2010. Cytogenetic characterisation of *Artemisia absinthium* (Asteraceae, Anthemideae) and its Polish endemic var. *calcigena*. — Annales Botanici Fennici, **47**(6): 477–488.
- Konowalik K, Kreitschitz A. 2012. Morphological and anatomical characteristics of *Artemisia absinthium* var. *absinthium* and its Polish endemic variety *A. absinthium* var. *calcigena*. — Plant Systematics and Evolution, **298**: 1325–1336.
- Kornaś J. 1958. Reliktowa kolonia roślin wysokogórskich w Małych Pieninach. — Ochrona Przyrody, **25**: 238–247.
- Korzeniak U. 2008. Pszonak pieniński; *Erysimum pieninicum* (Zapał.) Pawł. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.) Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss 150–151.
- Kulczyński S. 1928a. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. — Bulletin of the Polish Academy of Sciences, Cl. Math. Natur., Sér. B N° suppl. 2(1927): 57–203.
- Kulczyński S. 1928b. Exkursionführer durch die Pieniny. V.I.P.E. Guide des excursions en Pologne. 4. — „Orbis”, Kraków, 9 s.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zajac A., Zajac M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych i paprotników Polski, cz. 1. — W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 442 s.
- Niedzielska B. 2001. Wiek sosen reliktowych na sokolicy w Pienińskim Parku Narodowym. — Sylwan, **145**(1): 57–62.
- Niessl G. v. 1870. Revision von Dr. Alexander Zawadzki's „Flora carpatorum principalium” und „Plantae rariores Bucovinae”. — Verh. Naturforsch. Ver. Brünn, **8**(1) [1869]: 32–62
- Obrębska-Starkłowa B., Bednarz Z., Niedźwiedz T., Trepińska J. 1994. Klimat Karpat w okresie globalnego ocieplenia i prognozowane zmiany gospodarcze. — Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich, **37**: 13–37.
- Pancer-Kotejowa E. 1973. Zbiorowiska leśne Pienińskiego Parku Narodowego. — Fragmenta Floristica et Geobotanica, **19**(2): 197–258.
- Pancer-Kotejowa E., Rózański W., Szwagrzyk J., Bodziarczyk J. 1994. Inwentaryzacja roślinności leśnej w rejonie zespołu zbiorników zaporowych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne. [W:] K. Zarzycki (red.), Inwentaryzacja stanu przyrody w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne (1992–1993). — Instytut Botaniki PAN, Kraków, msk., [w Archiwum Pienińskiego PN].
- Pancer-Koteja E., Rózański W., Szwagrzyk J., Bodziarczyk J., Gazda A., Ryś W. 1997. Dynamika roślinności runa leśnego w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne za lata 1996–1997. [W:] K. Zarzycki (red.), Stan przyrody ożywionej w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne w trakcie piętrzenia. Szata roślinna i jej przemiany. — Instytut Botaniki PAN, Kraków, msk., [w Archiwum Pienińskiego PN].
- Pawłowski B. 1924. *Taraxacum pieninicum* n. sp. — Bulletin International de l'Academie. Polonaise des Sciences, Cl. Math. Natur., Sér. B: 109–112.
- Pawłowski B. 1925. Geobotaniczne stosunki Sądeckizny. — Prace Monograficzne Komisji Fizjograficznej, **1**: 1–342.

- Pawłowski B. 1931. Mniszek pieniński (*Taraxacum hoppeanum* Gris. ss. *pienicum* Pawł.). — Ochrona Przyrody, **11**: 211–212.
- Pawłowski B. 1934. Wrotycz Zawadzkiego – *Tanacetum zawadzki* (Herb.) Pawł. — Ochrona Przyrody, **14**: 64–67.
- Piękoś H. 1971. *Dendranthema* (DC.) Des Moul. Chryzantema. [W:] B. Pawłowski, A. Jasiewicz (red.), Flora polska. Rośliny naczyniowe Polski i Ziemi Ościennych. 12. — Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków, ss. 286–288.
- Raciborski M. 1911. [Roślinność] [W:] Dunajcem z niziny nadwiślańskiej w Tatry. Przewodnik dla wycieczki krajoznawczej XI Zjazdu Polskich Lekarzy i Przyrodników. Zest. I oprac. L. Sawicki. — Nakładem Komitetu Gosp. XI Zjazdu Polskich Lekarzy i Przyrodników, ss. 20–31.
- Radwańska-Paryska Z. 1991. Zielnik Brata Cypriana z Czerwonego Klasztoru. — Polish Botanical Studies, Guidebook Series, **5**: 3–216.
- Szafer W., Pawłowski B. 1939. Rośliny polskie (Plantae poloniae exsiccatae, Seria II. – Setka IV.). ss. 1–28.
- Szeląg Z. 1997. Rozmieszczenie wybranych gatunków roślin naczyniowych w otoczeniu zbiorników wodnych Czorsztyn–Niedzica i Sromowce Wyżne. [W:] K. Zarzycki (red.), Stan przyrody żywej w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne w trakcie piętrzenia. Szata roślinna i jej przemiany. — Instytut Botaniki PAN, Kraków, msk., [w Archiwum Pienińskiego PN].
- Szeląg Z. 2008. Mokrzyca szczeciolistna *Minuartia setacea* (Thuill.) Hayek. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki PAN, Kraków, ss. 126–127.
- Waloszek A. 1993. *Erysimum pienicum* (ZAPAL.) PAWL. – pszonak pieniński. [W:] K. Zarzycki, R. Kaźmierczakowa (red.), Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. — PAN, Kraków, ss. 73–74.
- Wótek 1971. Rozmieszczenie roślin wodnych w dolinie Dunajca na przedpolu Pienińskiego Parku Narodowego. — Fragmenta Floristica et Geobotanica, **17**(2): 237–250.
- Wótek J. 1997. Występowanie i rozmieszczenie wybranych roślin wodnych i szuwarowych na obszarze zespołu zbiorników wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne (1996–97). [W:] Praca zbiorowa. Stan przyrody żywej w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne w trakcie piętrzenia. Szata roślinna i jej przemiany. — Instytut Botaniki PAN, Kraków, msk., [w Archiwum Pienińskiego PN].
- Wróbel I. 2004. Mniszek pieniński (*Taraxacum pienicum* Pawł.) – gatunek specjalnej troski w Pienińskim Parku Narodowym. Chronimy Przyrodę Ojczystą **60**(2): 11–16.
- Wróbel I. 2006. Kukułka bzowa *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó – wiosenna ozdoba pienińskich łąk. — Pieniny Przyroda i Człowiek, **9**: 95–105.
- Wróbel I. 2007. Dynamika roślinności łąkowej w warunkach stosowania ciągłych zabiegów ochronnych w Pienińskim Parku Narodowym. — Studia Naturae, **54**, cz. I: 241–264.
- Wróbel I., 2008a. Chryzantema (Złocięń) Zawadzkiego; *Dendranthema zawadzki* (Herbich) Tzvelev. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss 376–377.
- Wróbel I. 2008b. Pióropusznik strusi *Matteucia struthiopteris* (L.) Tod. Tworzenie stanowisk zastępczych – sposób ratowania zagrożonego gatunku. — Pieniny Przyroda i Człowiek, **10**: 27–36.
- Wróbel I., Wróbel S. 2008. Jałowiec sabiński *Juniperus sabina* L. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 57–59.
- Wróbel I., Vončina G. 2008. Chaber barwny; *Centaurea trifidifolia* All. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 362–363.
- Wróbel I., Vončina G., Stawowczyk K., Beczała T. 2008. Oman wąskolistny; *Inula ensifolia* L. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 362–363.
- Wróbel I., Zarzycki K. 2008. Mniszek pieniński; *Taraxacum pienicum* Pawł. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss.: 406–408.
- Wróbel I., Zarzycki K. 2010. Oddziaływanie zespołu zbiorników wodnych Czorsztyn – Niedzica i Sromowce Wyżne na florę i roślinność Pienin. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – zapora – zmiany, Monografie Pienińskie, 2: 131–152.
- Zarzycki J. 2006. Dynamika roślinności na wybranych polanach Pienińskiego Parku Narodowego w końcu XX wieku. — Pieniny Przyroda i Człowiek, **9**: 87–90.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2007. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. — Studia Naturae, **54**, cz. I: 275–304.
- Zarzycki K. 1969. Zapiski florystyczne z Pienin. — Fragmenta Floristica et Geobotanica, **15**(4): 417–423.
- Zarzycki K. 1976. Małe populacje pienińskich roślin reliktowych i endemicznych, ich zagrożenie i problemy ochrony. — Ochrona Przyrody, **41**: 7–75.
- Zarzycki K. 1981. Rośliny naczyniowe Pienin. Rozmieszczenie i warunki występowania. — Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Kraków.

- Zarzycki K. (red.) 1982. Przyroda Pienin w obliczu zmian. — *Studia Naturae*, 30: 1–572.
- Zarzycki K., Mirek Z. 2008. Szczwoliworz tatarski; *Conioselinum tataricum* Hoffm. [W:] Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.), Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 266–267.
- Zawadzki A. 1835. Enumeratio plantorum Galiciae & Bucovinae, oder die in Galizien und der Bukowina wildwachsenden Pflanzen mit genauer Angabe ihrer Standorte. — *W. G. Korn. Ss. XXIV.*, Breslau, 200.
- Zubrzycki J. 1894. Flora Pienin. Rośliny naczyniowe. — *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, 29: 70–95.
- Wołoszczak E. 1895. Zapiski botaniczne z Karpat Sądeckich. — *Sprawozdania Komisji Fizjograficznej*, 30: 174–206.

## SUMMARY

The characteristic features of the Pieniny flora have not changed significantly over the last century and show a clear separation from the flora of neighbouring Beskidy ranges. Many endemic and relict species still can be found here, as well as numerous thermophilous species have their isolated localities here (Phot. 1, 2). The significant feature of the Pieniny flora is the exceptional richness of Orchid species Orchidaceae.

The composition of the Pieniny forests changed over the last decades. Scattered 19<sup>th</sup>-century literature data indicate that the major species of the Pieniny forests in the 19<sup>th</sup> century was the spruce. Almost all pure stands of spruce, occurring here in later periods, resulted from the renewal effect in clearcuttings in beech and beech and fir forest habitats at the turn of the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> centuries. The species composition of the forest located in the Three Crowns, which were under strict protection by decades, undergone essential changes over the period 1936–1972. The share of spruce decreased by up to 40%; it was replaced by fir and deciduous species. In the following years the role of beech and sycamore steadily increased.

Recent studies show that the area occupied by non-forest xerothermic communities has shrunk considerably over the past decades. At the same time, the number of mesophilous plants has risen, as in conditions of increased abundance of soil an air humidity associated with the presence of

reservoirs, they increase their abilities to compete and eliminate xerothermic species.

The biggest change has occurred in the flora of half natural ecosystems. At the beginning of the 20<sup>th</sup> century, species with small trophic requirements were dominant in meadow communities, whereas at the end of the century the participation of grass species associated with more productive habitats increased. The transformation resulted largely from the change in the way of management. Over the years, the cultivation of the areas with the smallest yield, located on weak, dry and shallow soils was ceased, while the areas formerly used as arable lands were used as meadows.

Significant changes in the segetal flora were also observed over the last century. It was caused by changes in the way of cultivation to eliminate weeds, but primarily by dramatic reduction of crop field areas and their transformation into grasslands, or into overgrowing fallows (Phot. 3).

As a result of the construction and operation of Czorsztyn and Niedzica-Sromowce Wyżne reservoirs, the localities of plant species on the alluvial areas in the Dunajec valley were destroyed (Phot. 4). Moreover, the patches of valuable *Alnetum incanae* community with the Ostrich fern *Matteucia struthiopteris* were destroyed and then flooded. Many habitats of aquatic plants and rushes has been lost, while the colonization of new ones has been proceeding very slowly due to steep edges of the reservoir and strong water waves.

The process of species extinction on isolated localities is a natural phenomenon, though most often occurs gradually. However, human activity can speed up this process significantly. The Pieniny flora includes a number of species known in the 19<sup>th</sup> century, but not observed at the beginning of the 20<sup>th</sup> century. Numerous species had survived in the Pieniny mountains to the 20<sup>th</sup> century, unfortunately, at the end of the century they were not recorded from that area at all. Some species were observed in the 19<sup>th</sup> century at many localities, whereas at the turn of the 20<sup>th</sup> and 21<sup>st</sup> centuries, they survived only on single isolated positions (Tab. I). Certain species are retreating from the particular area and simultaneously other ones are appearing there instead. This often occurs

as a result of planned or unplanned human activities. It can be very worrying that some species are spreading not only to disturbed synanthropic habitats, but also to entirely natural habitats being a real threat to the native flora.

It should be expected that strongly isolated localities of many species may disappear in the coming years, in the first place, some extremely small populations. This can be caused by changes in habitat condition (e.g. shading) as well as by random phenomena, which are difficult to predict.

Global warming predicted by scientists may be a factor contributing to the decline of populations of oligothermic species and simultaneously to the spread of thermophilous species. On the other hand, changes in microclimates caused by stand density and afforestation of rock grasslands may result in withdrawal of photophilous species from the open areas as well as from the forest undergrowth. The plants associated with the eutrophic habitats will probably spread out due to ceased meadow use on small productive areas.

## **Zmiany roślinności w Pienińskim Parku Narodowym w świetle badań w latach 1965–2001 oraz próba prognozy wpływu zaporowych zbiorników wodnych na dynamikę zbiorowisk**

Vegetation changes in the Pieniny National Park in the view of the investigations carried out in the period 1965–2001 and prognosis of the influence of water reservoirs on the dynamics of the communities

ELŻBIETA PANCER-KOTEJA

*Zakład Botaniki i Ochrony Przyrody, Instytut Bioróżnorodności Leśnej, Wydział Leśny,  
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja, Al. 29-Listopada 46, 31-425 Kraków*

**Abstract.** The vegetation of the Pieniny National Park had changed remarkably over the period of 35 years before the reservoirs were completed. Most communities changed their area as well as floristic diversity. Nearly all changes were caused by various human activities and/or nature protection. Taking these points into consideration, it is presumed that the impact of water reservoirs on the vegetation of the Pieniny National Park (excluding river bank communities) is impossible to prove in the nearest future.

**Key words:** vegetation changes, repeated vegetation mapping, Czorsztyn-Sromowce Reservoir

### WSTĘP

W połowie XX w., kiedy ważyły się losy budowy zbiorników wodnych na przedpolu Pienińskiego Parku Narodowego (PPN), trwała gorąca dyskusja czy – i w jakim stopniu – zbiorniki te zniszczą lub przekształcą przyrodę jednego z najcenniejszych chronionych obszarów Polski. Podjęto też wówczas liczne badania naukowe w celu ustalenia stanu przyrody Parku przed powstaniem zbiorników (Zarzycki 1982 i cytowana tam literatura).

Budowę zapory rozpoczęto w latach 1971–1975, jej ukończenie jednak znacznie się opóźniło i zbiorniki (o łącznej maksymalnej pojemności

około 240 mln m<sup>3</sup> i ponad 13 km<sup>2</sup> powierzchni) wypełniono dopiero w latach 1994–1997 (Bajorek, Zielińska 2010; Jaguś, Rzętała 2010). Powtórzono wówczas szereg badań roślinności w celu określenia wielkości i kierunku zmian, zanim jeszcze nowopowstałe zbiorniki wodne mogły w sposób znaczący wpłynąć na szatę roślinną Parku. Większość wyników prac prowadzonych od początku lat 60. do końca XX w. została opublikowana (Kaźmierczakowa 2004a i cytowana tam literatura oraz szereg innych opracowań w różnych czasopismach naukowych).

Badania te miały różny zasięg i rozmaite cele bezpośrednie, od opisowych porównań roślinności prowadzonych w skali całego parku narodowego

lub nawet obszaru Pienin, po śledzenie rozmaitych czynników i zjawisk na wybranych obiektach. Do pierwszych należą fitosocjologiczne opisy zbiorowisk roślinnych Parku i mapy ich rozmieszczenia, a także monitorowanie zmian zachodzących w drzewostanach. Badania stacjonarne natomiast miały na celu przede wszystkim poznawanie różnych aspektów funkcjonowania układów roślinnych lub wybranych populacji oraz szczegółowe śledzenie ich dynamiki. Z natury rzeczy, badania te miały walor wyjaśniający – choćby po części – przyczyny i mechanizmy zmian, a także stanowiły swego rodzaju weryfikację wyników ogólnych, opisujących zmiany całej roślinności.

Na podstawie przeprowadzonych porównań materiałów fitosocjologicznych można wskazać na następujące aspekty zmian roślinności:

- ekstynkcja wyróżnionych poprzednio zbiorowisk,
- powstawanie nowych syntaksonów,
- zmiany ogólnego areалу zbiorowisk,
- przechodzenie jednych zbiorowisk w inne,
- zmiany wewnętrzne syntaksonów.

Powyższe zagadnienia są omawiane w przytoczonej poniżej literaturze. Niniejszy artykuł jest próbą podsumowania tego bogatego, lecz rozproszonego materiału, a także ma na celu poszukiwanie odpowiedzi na pytanie czy, i w jaki sposób, możemy szacować wpływ zbiorników wodnych – Czorszyńskiego i Sromowieckiego – na zbiorowiska roślinne Pienin.

#### UWAGI METODYCZNE

Jak już wspomniano, ogólny obraz zmian roślinności uzyskano dzięki badaniom fitosocjologicznym (metodą Braun-Blanqueta 1964) wykonanym w odstępnie około 35 lat, tj. w latach 1965–1968 oraz 1998–2001. W tym czasie granice Parku nieco się zmieniły, dlatego porównanie zasięgów zbiorowisk przeprowadzono tylko na części wspólnej obu map. Część ta objęła 93% obecnego stanu PPN, a zatem uzyskane wyniki można uznać za reprezentatywne dla całego obiektu badań. Dla niniejszego opracowania (także dla oszacowania wielkości arealów poszczególnych zbiorowisk) wykorzystano dane z porównania map numerycznych metodą

punktową. Wygenerowano w tym celu ponad 750 000 punktów, w których odczytano zbiorowisko na obu porównywanych mapach (Pancer-Koteja i in. 2009).

W czasie powtórnych badań, w latach 90. XX w., identyfikowano w terenie i dokumentowano zbiorowiska opisane poprzednio (w latach 60.), a ponadto wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne w tych płatach, które nie odpowiadały diagnozie zbiorowisk wówczas wyróżnionych, a następnie przeprowadzono ich klasyfikację. W obu terminach roślinność kartowano w terenie w skali 1:5000, a mapy publikowano w skali 1:10 000.

Pomimo założonej jednolitości metod stosowanych w trakcie badań okazało się, że porównywanie wyników niesie szereg trudności natury metodycznej, które trzeba wyraźnie przedstawić.

Przede wszystkim ogólne lepsze rozeznanie zmienności szaty roślinnej w skali całego regionu ma niewątpliwie wpływ na wyróżnianie syntaksonów w danym obiekcie. Dzięki temu pojawienie się (lub brak) niektórych zbiorowisk na mapach, może wynikać z samego rozwoju fitosocjologii. Przy próbie ustalenia realnych zmian tę trudność usuwano poprzez ustalanie nazw synonimicznych albo przez odpowiednie łączenie zbiorowisk w syntaksony wyższego rzędu (Tab. I). Ta procedura pociąga za sobą utratę niektórych danych, lecz minimalizuje część błędów.

Ponadto skala mapy narzuca wielkość minimalną powierzchni kartowanej, stąd pojawienie się nowego zbiorowiska na mapie może oznaczać tylko powiększenie wielkości płatów istniejących poprzednio.

Głównym jednak źródłem błędów, zwłaszcza przy określaniu przemian konkretnych płatów roślinności, były niewątpliwie różnice w jakości podkładów, związane z rozwojem technik kartograficznych. Podkład z lat 60. XX w. był sporządzony na bazie mapy topograficznej wykonanej w latach 30., natomiast w latach 90. podstawą była aktualna ortofotomapa. Dzięki niej można było dokładniej określić granice lasu, lokalizować niewielkie leśne polany lub powierzchnie porośnięte krzewami itp. Zastabilizowana i dobrze oznakowana sieć powierzchni drzewostanowych

w układzie 200 × 200 m (Dziwolski 1980), założona w ogromnej większości kompleksów leśnych, znacznie ułatwiała orientację w terenie. Nowoczesna technika druku umożliwiła proste przeniesienie obrazu ze skali 1: 5000 na 1: 10 000, podczas gdy mapa roślinności sporządzona w latach 60. została przed drukiem nieco uproszczona. Tu jednak należy dodać, że – sądząc po zachowanych fragmentach brudnopisów mapy z lat 60. – różnice wypływające z tego uproszczenia są niewielkie, a na rezultacie kartowania znacznie bardziej zaważyły wspomniane różnice jakości podkładów.

Istotnym źródłem błędów może być również sam charakter kartowanych obiektów. Granica pomiędzy fitocenozą jest często płynna i z reguły tworzy dość szeroką strefę przejścia, dzięki czemu jej wyznaczenie przez kartującego jest w pewnym stopniu subiektywne. Przy powtarzaniu badań przesunięcie granic danego płatu sugeruje, że w danym miejscu nastąpiła zmiana pokrywy roślinnej, a im większe jest rozdrobnienie płatów, tym większy jest popełniany błąd (Pancer-Koteja i in. 2009).

Należy też wspomnieć, że przy ostatnim opracowaniu teren został prawdopodobnie spenetrowany dokładniej niż poprzednio. W latach 60. badania terenowe prowadziły cztery osoby przez 4 lata (Grodzińska i in. 1982), natomiast prace terenowe nad ostatnią mapą trwały wprawdzie trzy lata, lecz brało w nich udział 18 osób (Każmierczakowa 2004a).

W przypadku zbiorowisk leśnych zdecydowano się też na pewną modyfikację zbioru danych w stosunku do metody klasycznej, a mianowicie około połowy zdjęć fitosocjologicznych rozmieszczono systematycznie, w węzłach sieci drzewostanowej, na trwale oznakowanych powierzchniach (100 m<sup>2</sup> każda); zdjęcia te reprezentują przede wszystkim leśne syntaksony najszerszej rozpowszechnione. Dla rzadszych zbiorowisk leśnych gromadzono dane w sposób klasyczny. Celem tego odstępstwa od zasad zbierania materiałów fitosocjologicznych było utworzenie niezależnej bazy danych do śledzenia zmian roślinności w dalszych latach. Metodycznie niejednolity zbiór danych utrudnia jednak ocenę wewnętrznych zmian niektórych jednostek leśnych.

## OPIS ZMIAN ROŚLINNOŚCI

Przy prostym zestawieniu wyników zmiany roślinności wydają się być ogromne. Na mapie wykonanej w latach 60. XX w. podano rozmieszczenie 28 zbiorowisk różnej rangi, natomiast w latach 1998–2000 wyróżniono ich aż 57. Większość jednak zespołów opisanych bądź zidentyfikowanych w latach 60. w swojej postaci typowej, tj. zgodnej z podaną wówczas diagnozą, została potwierdzona na mapie z lat 90. Rozwój badań fitosocjologicznych natomiast przyczynił się do bardziej szczegółowego opisywania i wyróżniania niższych syntaksonów – podzespołów i wariantów. Ich pojawienie się na nowej mapie nie oznacza jednak, że powstały dopiero w ostatnich 30-tu latach.

Duże zmiany stwierdzono w zasięgach większości zbiorowisk – zarówno w sumarycznej powierzchni zajmowanych przez nie obszarów, jak i w lokalizacji płatów. Zmiany areału konkretnych płatów zachodzą oczywiście poprzez przechodzenie jednych zbiorowisk w inne. Udowodnienie i ilościowa charakterystyka tych przemian jest jednak z przyczyn metodycznych bardzo trudna.

### *Ekstynkcja zbiorowisk*

W ciągu około 35 lat tylko jedno ściśle określone zbiorowisko – suche pastwisko *Carex caryophylla* – *Salvia verticillata* w całości uległo przekształceniu i obecnie brak go w granicach Parku. Przyczyną jest silne ograniczenie lub brak spasanania tych płatów roślinności. Nie stwierdzono jednak wyginięcia któregośkolwiek ze składników budujących suche pastwisko pienińskie.

Brak również obecnie zrębów określanych w latach 60. XX w. jako „zbiorowiska zrębowe *Atropetalia*”. Jest to zrozumiałe, skoro w lasach Parku nie prowadzi się gospodarki zrębowej, a wcześniej powstałe zręby lub wiatrowały skrupulatnie zalesiano (w części podlegającej ochronie czynnej).

Trzecim typem roślinności, którego nie zidentyfikowano w latach 90., są zarośla z wrześnią poprzednio ogólnie podane jako „zbiorowiska żwirowiskowe *Myricarietalia*”. Brak tu danych szczegółowych, lecz obserwacje florystyczne

potwierdzają wycofywanie się populacji wrześni *Myricaria germanica* i proces zarastania żwirowisk – zwieranie się lasków olchowych i zarośli wierzbowych na żwirowiskach Dunajca oraz przy ujściu większych potoków tam, gdzie września w latach 60. występowała dość obficie w towarzystwie wielu innych światłolubnych roślin (Kazmierczakowa 2004b). Zjawisko to ma charakter złożony i po części stanowi renaturalizację roślinności, ponieważ żwirowiska były jeszcze w latach 60. intensywnie spասane. Równocześnie jednak budowa zbiornika zmieniła reżim przepływu wód, przede wszystkim eliminując duże powodzie, które zapewniały powstawanie siedlisk otwartych, koniecznych dla rozwoju wrześni i innych typowo żwirowiskowych gatunków.

Do listy zbiorowisk nie skartowanych w latach 90. należy też dodać „fragmenty ziołorośli *Adenostyletalia*” – pięciu niewielkich płątów (w sumie 0,6 ha). Ze względu na brak odpowiedniej dokumentacji, nie można jednak ustalić statusu ani losów tego zbiorowiska. Nie potwierdzono też występowania *Fagetum carpaticum oxalidetosum*, a także zbiorowiska *Abies alba-Valeriana tripteris* – są to jednak przede wszystkim zmiany ujęcia klasyfikacyjnego tych zbiorowisk (Różański, Bodziarczyk 1995; Bodziarczyk, Pancer-Koteja 2004).

#### *Zbiorowiska nowe lub podane po raz pierwszy dla Pienin w latach 90. XX w.*

Pomijając zmiany nazewnictwa, lista syntaksonów, które pojawiają się na mapie z lat 90. (a brak ich na starszej mapie) liczy aż 16 zespołów lub zbiorowisk w tej randze oraz 6 niższych jednostek. Tylko jednak szuwar mozgi trzcinowatej *Phalaridetum arundinaceae* jest niewątpliwie nowym zbiorowiskiem. Mozga – gatunek dominujący w tym zespole, była przed kilkudziesięciu laty notowana jedynie na 6 stanowiskach (Zarzycki 1981). Obecnie fitocenozy tego zespołu występują wprawdzie na bardzo ograniczonej powierzchni (1,7 ha), lecz już w postaci kilkunastu płątów, a liczne obserwacje wskazują na jego rozprzestrzenianie się w dolinie Dunajca (Piątek, mat. npubl).

Pojawienie się części „nowych syntaksonów”, podobnie jak to jest w niektórych przypadkach

„zaginięcia”, to efekt zmian klasyfikacji zbiorowisk. Należą tu przede wszystkim lasy jodłowe z podzwiazku *Galio-Abietenion: Galio rotundifolii-Abietetum* i *Dryopterido dilatatae-Abietetum*, traktowane dawniej jako „fragmenty *Fagetum carpaticum*”. Podobnie podzespół *Dentario glandulosae-Fagetum abietetosum* i jego typowe warianty jest nie tyle nowy, ile inaczej zaklasyfikowany. Trzeba tu jednak dodać, że zauważenie i sklasyfikowanie tych układów jest zapewne również efektem procesów odradzania się (renaturalizacji) lasów, a przede wszystkim wypadania sztucznych świerczyn i odnawiania się jodły (Dziewolski 1987, 1991, 1992). Można zatem ich wyodrębnienie potraktować również jako swego rodzaju obraz przemian.

Do zbiorowisk, które raczej umknęły uwadze badaczy w latach 60., albo też zostały włączone do syntaksonów szerzej potraktowanych, należy kilka jednostek występujących obecnie w postaci nielicznych i niewielkich płątów: żwirowiskowe zbiorowiska z *Plantago intermedia* oraz *Calamagrostis pseudophragmites-Festuca rubra*, ponadto szuwały (*Sparganio-Glycerietum* i *Caricetum paniculatae*), a także nowo opisane zbiorowisko *Agropyron caninum-Eupatorium cannabinum*. Do tej grupy można też zaliczyć wariant jedliny karpackiej ze świerząbką *D. gl.-Fagetum abietetosum* var. *Chaerophyllum hirsutum*; występowanie tego zbiorowiska koncentruje się w Lasku, który w latach 60. leżał poza granicami PPN.

Udokumentowanym przykładem pomijania na starszej mapie zbiorowisk zajmujących niewielkie płąty są zespoły *Luzulo-Fagetum* i *Gymnocarpium robertiani* oraz zbiorowisko *Calamagrostis varia*, wszystkie trzy nieobecne na mapie z lat 60., natomiast podane w innych publikacjach (Pancer-Kotejowa 1973, Grodzińska 1982).

Pozostaje jednak kilkanaście zbiorowisk, obecnie zajmujących znaczne powierzchnie, dla których brak notowań z lat 60. Wydaje się, że we wszystkich tych przypadkach doszło raczej do ekspansji układów dawniej pominiętych, niż do powstania zupełnie nowych jednostek. Wśród zbiorowisk leśnych są to warianty buczyn i jedlin karpackich z dominacją miesięcznicy *Lunaria rediviva* – gatunku eutroficznego, dawniej rozpowszechnionego, lecz – jak się wydaje



– występującego mniej obficie. Podobnie mało wiarygodne jest powstanie „od zera” w ostatnich 35-ciu latach nowego zbiorowiska *Acer pseudo-platanus* – *Ranunculus lanuginosus* (Bodziarczyk 2004), którego gatunki diagnostyczne były od dawna w Pieninach częste lub pospolite, lecz prawdopodobnie bardziej rozproszone. Rozprzestrzenienie się wyżej wymienionych zbiorowisk można przynajmniej po części tłumaczyć eutrofizacją siedlisk leśnych oraz zalesianiem śródleśnych łąk.

Pozostałe syntaksony z tej grupy rozpoznań obecnie „nowych” układów to przede wszystkim najrozmaitsze stadia sukcesyjne, jak np. kilka zbiorowisk zaroślowych z klasy *Rhamno-Prunetea* (Chečko, Szajda 2004), czy „łąki ziołoroślowe niższych położań” (Kaźmierczakowa i in. 2004). Powstanie tych zbiorowisk wiąże się z wycofaniem w wielu miejscach zabiegów gospodarczych. Szata roślinna Pienin od stuleci miała postać mozaiki upraw i zbiorowisk naturalnych, a zatem niewielkie płyty zarośli na miedzach, piarżyskach i brzegach lasów niewątpliwie były wówczas jej składnikiem. W okresach głodu ziemi starano się jednak maksymalnie ograniczać roślinność nieproduktywną gospodarczo, a większość łąk aż do lat 80. XX w. była koszona (Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007).

Powstanie nowo opisanych zbiorowisk łąkowych (*Campanula patula* – *Trisetum flavescens* i *Dactylis glomerata* – *Poa trivialis*) autorzy również wiążą ze zmianą sposobu użytkowania ziemi, przede wszystkim z przekształcaniem pól ornych, bądź zaniechaniem koszenia. Trudno przyjąć, by tego rodzaju sytuacje nie zdarzały się, choć tylko na niewielką skalę, w poprzednich dziesięcioleciach – na pewno stosowano ugorowanie. Należy sądzić zatem, że niewielkie płyty tego typu zbiorowisk występowały w latach 60. i zostały wówczas zignorowane.

### Zmiany arealów zbiorowisk

Ogromna większość zbiorowisk wyraźnie zmieniła swój zasięg (Tab. I). Ogólna powierzchnia lasów zwiększyła się o ponad 390 ha, w tym zespołów „starych” (zidentyfikowanych w latach 60.) o 314 ha, co oznacza, że lesistość wzrosła głównie poprzez ekspansję układów już mniej

więcej ustabilizowanych florystycznie. Odwrotnie jest w przypadku zbiorowisk półnaturalnych. Sumaryczna powierzchnia łąk, pastwisk i młak wprawdzie nieznacznie wzrosła (o około 30 ha), lecz „stare zbiorowiska” obecnie zajmują mniej niż połowę (44%) dawnej powierzchni. Ubyło przede wszystkim zbiorowisk pól uprawnych – pozostało zaledwie 10% ich arealu z lat 60.

Największy przyrost powierzchni leśnej odnotowano dla typowej buczyny karpackiej oraz ciepłolubnej jedliny. Zwiększyła się również powierzchnia zajęta przez zespół *Phyllitido-Aceretum*; wynik ten zgodny jest z dobrze udokumentowanym zjawiskiem ekspansji głównych gatunków diagnostycznych tego zespołu – jawora i jęczynika (Bodziarczyk 2000; Dziewolski 1991). Zwiększyły też zasięg grądy i olszyna karpacka, są to jednak zbiorowiska zajmujące niewielkie powierzchnie, słabo ustabilizowane i silnie zniekształcone przez dawne użytkowanie.

Ponad dwukrotnie zmalała powierzchnia zbiorowisk naskalnych, a ponad trzykrotnie zasięg muraw kserotermicznych, pomimo że (porównując powierzchnię zbiorowisk) włączono do tej grupy nowo opisany zespół zaroślowy *Bupleuro-Berberidetum*, który w latach 60. był wykształcony w postaci inicjalnej i traktowany jako wariant w obrębie muraw kserotermicznych (Kaźmierczakowa 2004c).

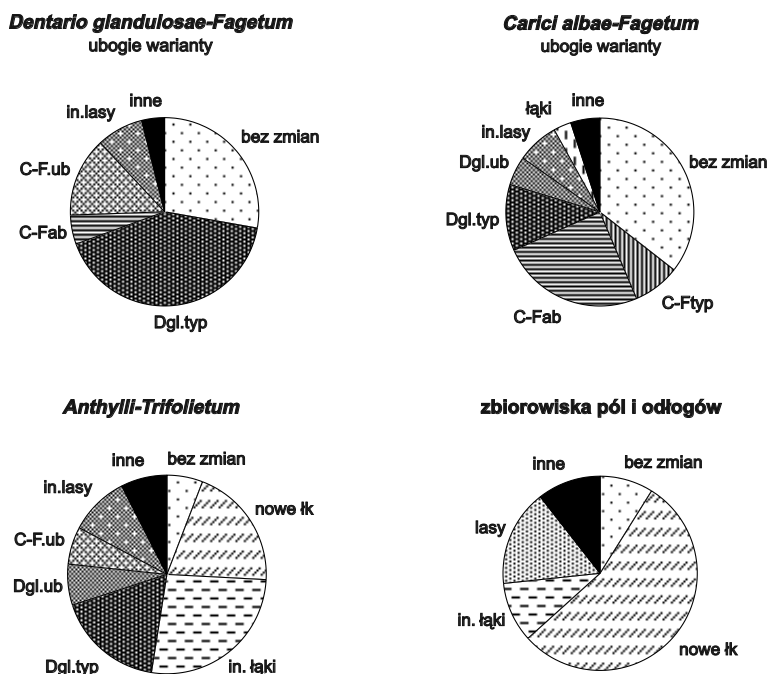
Wśród zbiorowisk łąkowych 10-krotnie zmniejszył się areal dominującego w latach 60. zespołu *Anthylli-Trifolietum*, natomiast znaczną powierzchnię zajęły nowe zbiorowiska, należące do tego samego związku *Arrhenatherion*, lecz florystycznie uboższe, pozbawione gatunków charakterystycznych (Kaźmierczakowa i in. 2004).

### Przekształcenia danych zbiorowisk w inne syntaksony

Na podstawie porównania map starano się określić w sposób ilościowy zastępowanie się zbiorowisk, lecz z powodu rozmaitych metodycznych ograniczeń (omówionych powyżej), udokumentowano transpozycje zaledwie kilku syntaksonów, a mianowicie tych, dla których w latach 60. średnia powierzchnia płatów osiągała wielkość powyżej 1 ha. Są to: *Dentario glandulosae-Fagetum* – warianty typowe, *D. gl.-F.* – warianty florystycznie

**Tabela I.** Powierzchnia syntaksonów zidentyfikowanych na obu mapach: z lat 1965–1968 oraz 1998–2001**Table I.** The area of the syntaxa identified in both maps: made in 1965–1968 and 1998–2001 (Pancer-Koteja et al. 2009, zmienione – changed)

Numer zbiorowiska na mapie Number of mapped community			Roślinność – Community	Różnica – Difference			
w: – in:	w – in:	nowy new		ha	ha	ha	%
1968	2001			s-1966 r.	n-2001 r.	n – s	100 n/s
Lasy – forest							
1; 1+6	1; 2	<b>1</b>	<i>Carpinion</i>	4,9	16,7	11,9	344,1
8	3	<b>2</b>	<i>Alnetum incanae</i>	9,9	2,6	-7,3	26,3
9	4	<b>3</b>	<i>Caltho-Alnetum</i>	3,4	4,2	0,8	122,1
7	5	<b>4</b>	<i>Phyllitido-Aceretum</i>	21,8	72,0	50,2	330,1
2	6; 7;9–12	<b>5</b>	<i>Dentario gl.-Fag. „typowe warianty”</i>	343,0	602,3	259,3	175,6
3	8+13;18–20	<b>6</b>	<i>Dentario gl.-Fag. „ubogie warianty”***</i>	395,6	217,8	-177,8	55,1
4	14	<b>7</b>	<i>Carici al.-Fag.typicum</i>	32,3	69,7	37,4	216,0
5	16	<b>8</b>	<i>Carici al.-Fag.abietetosum</i>	44,7	210,2	165,5	470,4
6	15+17	<b>9</b>	<i>Carici al.-Fag. „ubogie warianty.”</i>	304,2	271,9	-32,3	89,4
10	21	<b>10</b>	<i>Vaccino-Piceetalia</i>	1,4	6,9	5,5	486,5
11	22	<b>11</b>	<i>Erico-Pinion</i>	2,3	3,3	1,0	145,1
Zbiorowiska – communities <b>1–11</b>				1163,4	1477,7	314,3	127,0
Lasy ogółem – forests taken as a whole				1163,4	1556,0	392,6	133,7
Łąki, pastwiska i młaki							
– meadows, pastures & wetlands							
12	28	<b>14</b>	<i>Arrhenatheretum med.</i>	3,9	4,2	0,3	107,9
13	29	<b>15</b>	<i>Anthylli-Trifolietum</i>	237,4	21,0	-216,4	8,8
14	32	<b>16</b>	<i>Gladiolo-Agrostietum</i>	14,6	0,8	-13,9	5,2
	33+34	<b>17</b>	herb com. (complex)	21,0	51,4	30,4	244,8
16	35	<b>19</b>	<i>Lolio-Cynosuretum</i>	10,4	45,5	35,2	438,7
18	36–39	<b>21</b>	<i>Molinietalia</i>	3,8	9,2	5,5	245,2
19	40	<b>22</b>	<i>Valeriano-Caricetum</i>	15,4	8,2	-7,2	53,5
20	41	<b>23</b>	<i>Nardetalia</i>	18,3	1,9	-16,4	10,5
Zbiorowiska – communities: <b>14–16, 17, 19, 21–23</b>				324,8	142,2	-182,5	43,8
Łąki, pastwiska, młaki ogółem							
– meadows, pastures & wetlands as a whole				352,3	383,1	30,8	108,7
Murawy – rock and xerothermic grasslands							
21	42	<b>24</b>	<i>Dendranthemo-Sesler.</i>	47,3	16,4	-30,9	34,7
22	43	<b>25</b>	<i>Festucetum pallentis</i>	9,5	3,8	-5,7	40,0
23+24	44–48	<b>26</b>	<i>Origano-Brachypodietum</i>	101,6	27,1	-74,5	26,7
Zbiorowiska – communities <b>24–26</b>				158,4	47,3	-111,1	29,9
Murawy ogółem							
rock and xerothermic grasslands as a whole				158,4	47,3	-111,1	29,9
Pola – fields							
25; brak	51; 52	<b>28</b>	Zb. chwastów polnych – weed communities	<b>263,5</b>	<b>26,3</b>	<b>-237,2</b>	10,0
Inne – others				46,1	92,1	46,0	199,9
Mozaiki zbiorowisk – mosaics				<b>231,4</b>	<b>110,2</b>	<b>-121,2</b>	47,6



**Ryc. 1.** Przekształcenia zbiorowisk ustępujących (udział zbiorowisk w 2001 r. na areale danego zbiorowiska skartowanego w 1968 r.)

**Fig. 1.** The transitions of the retreating communities (the share of communities in the 2001yr in the area of the community mapped in the 1968 yr)

Objaśnienie skrótów – explanation of abbreviations:

C-F.ab. – *Carici-albae-Fagetum abietetosum*

C-F.ub. – *Carici-albae-Fagetum* florystycznie ubogie warianty / floristically poor variants

C-Ftyp – *Carici-albae-Fagetum typicum*

Dgl.typ – *Dentario glandulosae-Fagetum* typowe warianty / typical variants

Dgl.ub. – *Dentario glandulosae-Fagetum* florystycznie ubogie warianty / poor variants

laszy – zbiorowiska leśne i zaroślowe / forest and shrub communities

in.lasy – pozostałe zbiorowiska leśne i zaroślowe / other forest and shrub communities

łąk – zbiorowiska łąkowe, pastwiska i młaki / meadow, pasture and wetland comm.

in.łąki – pozostałe zbiorowiska łąkowe, pastwiskowe i młaki / other meadow and pasture comm

nowe łk. – zbiorowiska / communities *Campanula pat. – Trisetum flav. i Dactylis glom. – Poa trivialis*

murawy – murawy naskalne i kserotermiczne / rock and xerothermic vegetation

inne – pozostałe zbiorowiska / other communities

ubogie, *Carici albae-Fagetum* – warianty typowe, *C.al.-F.* – warianty florystycznie ubogie, *Anthylli-Trifolietum* oraz zbiorowiska chwastów polnych z rzędu *Secali-Violetalia* (Ryc. 1 i 2; ujęcie jak w tabeli I.). Należy jednak podkreślić, że i dla tych zbiorowisk nie wszystkie wskazane przemiany są równie wiarygodne (Pancer-Koteja i in. 2009). Przedstawiony obraz ma charakter przybliżony i dotyczy tylko zjawisk najczęstszych.

Ubogie warianty obydwu głównych zespołów leśnych, zarówno *Dentario glandulosae-Fagetum*,

jak i *Carici-Fagetum* (na mapie z lat 60. określone jako „fragmenty” tych zespołów) zachowały się tylko na części zajmowanej uprzednio powierzchnią i zmniejszyły swoje areale przede wszystkim na korzyść wariantów bogatych florystycznie (Ryc. 1a i 1b). Zwraca jednakże uwagę znaczna labilność klasyfikacji – z przedstawionych zestawień wynika, że część powierzchni zmienia przynależność do zespołu, tj. ubogie warianty *Carici-Fagetum* „przekształcają się” w buczynę karpacką. Podobnie jest z ubogą buczyną karpacką,

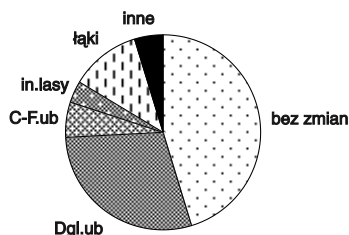
która w części areалу „zamienia się” w lasy ciepłolubne. Zaliczanie płatów florystycznie ubogich do określonego zespołu jest zatem wysoce zawodne z przyczyny braku wystarczająco mocnych kryteriów.

Największe przekształcenia nastąpiły w zbiorowiskach antropogenicznych – 90% areалу zajmowanego przez roślinność pól uprawnych została zastąpiona przez różne inne zbiorowiska, w tym ponad 50% zajmują obecnie nowo opisane zbiorowiska łąkowe *Campanula patula* – *Trisetum flavescens* oraz *Dactylis glomerata* – *Poa trivialis* (Ryc. 1d). Dominujący uprzednio zespół łąkowy *Anthylli-Trifolietum* przekształcił się w wiele rozmaitych zbiorowisk – tylko około 6% jego powierzchni nie zmieniło klasyfikacji, natomiast około 40% dawnego areálu zajmują obecnie różne syntaksony leśne (Ryc. 1c). Podobne wyniki uzyskano dokonując bardziej szczegółowego porównania rozmieszczenia zbiorowisk na 8 wybranych

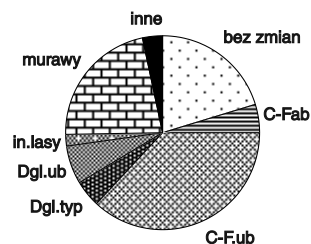
polanach (Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007). Przemiany te są rezultatem zmian gospodarowania, ponieważ – jak to wykazały prowadzone w tym samym czasie kilkunastoletnie badania eksperymentalne (Wróbel 2007) – tam, gdzie zachowano dawny sposób użytkowania, roślinność płatów *Anthylli-Trifolietum* podlegała zmianom fluktuacyjnym, lecz jej przynależność do zespołu pozostawała bezsporna.

Wzrost areálu typowych wariantów buczyny karpackiej odbywał się przede wszystkim kosztem powierzchni zajmowanej w latach 60. przez warianty ubogie („fragmenty”) tego zespołu (Ryc. 2). Prawdopodobnie proces wypadania świerka (Dziewolski 1992), pochodzącego głównie z dawnych nasadzeń, oraz brak eksploatacji leśnej ścióły, przyczynił się do użyczenia siedlisk i wzrostu obfitości gatunków eutroficznych. Zespół *Dentario glandulosae-Fagetum* wkraczał też wprost na łąki, zwłaszcza na

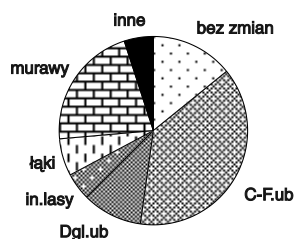
***Dentario glandulosae-Fagetum typicum***



***Carici-Fagetum typicum***



***Carici-Fagetum abietetosum***



**Ryc. 2.** Pochodzenie zbiorowisk ekspandujących (udział zbiorowisk skartowanych w 1968 r. na areale danego zbiorowiska w 2001 r.)

**Fig. 2.** The origin of the expanding communities (the share of communities mapped in the 1968 in the area of the given community in the 2001 yr)

Objaśnienie skrótów jak przy ryc. 1. / explanations as in fig. 1

niewielkich polanach śródleśnych. Ten wynik jest potwierdzony przez wieloletnie badania sukcesji wybranych polan (Bodziarczyk, Drajewicz 2007). Ekspansja typowej buczyny karpackiej jest tym bardziej znacząca, że równocześnie jej kosztem następował wzrost zasięgu jaworzyny z jęczyznikiem *Phyllitido-Aceretum*. Wyniki porównania map są tu wprawdzie metodycznie wątpliwe (ze względu na rozproszenie i niewielkie wymiary płatów jaworzyny) jednakże wieloletnie badania Bodziarczyka dotyczące dynamiki populacji jęczyznika są w tym wypadku zbieżne z analizą map (Bodziarczyk 2000, 2012; Bodziarczyk, Krzus 2006).

Typowa buczyna karpacka jest najbardziej stabilnym leśnym zbiorowiskiem Pienin – aż ponad 75% areалу tego zbiorowiska po 35 latach nie zmieniło zaklasyfikowania, co świadczy też o wysokim stopniu naturalności zespołu.

Typowe warianty obu podzespołów ciepłolubnych lasów *Carici albae-Fagetum* poszerzyły swój zasięg głównie kosztem wariantów ubogich florystycznie, lecz wkraczały również na powierzchnie zbiorowisk kserotermicznych i naskalnych; dotyczy to w równej mierze ciepłolubnych buczyn jak i jedlin (Ryc. 2). Obserwacje botaników pracujących w Pieninach przez ostatnie dziesięciolecie potwierdzają wkraczanie lasu na część skał i piargów pokrytych dawniej zielną roślinnością ciepłolubną, a duży udział gatunków termofilnych w runie przesądza o zaliczaniu takich płatów do typowych wariantów *Carici albae-Fagetum*.

Ciepłolubne buczyny i ciepłolubne jedliny zostały zidentyfikowane w obu terminach na – odpowiednio – zaledwie 40% i 65% swego areálu z lat 60., a zatem wydają się być mniej stabilne niż buczyna karpacka. Wyłaniający się z porównania map ogólny obraz mniejszej stabilności przestrzennej tego zespołu nie znajduje wiarygodnego wytłumaczenia – być może jest to tylko artefakt wypływający z większego rozdrobienia płatów ciepłolubnych lasów. Brak niestety szczegółowych badań nad *Carici-Fagetum*.

Roślinność naskalna i kserotermiczna zajmuje małe, rozproszone płaty na bardzo stromych zboczach, więc porównanie map nie daje wiarygodnego obrazu przemian. Stwierdzone ogólne ograniczenie areálu roślinności naskalnej

jest prawdopodobnie skutkiem zacielenia przez zwierające się wokół nich lasy i zarośla, natomiast murawy kserotermiczne, które po części zajmowały siedliska antropogeniczne, podlegają obecnie procesom sukcesji wtórnej (Kaźmierczakowa, Grodzińska 2007).

#### *Zmiany w wewnętrznej strukturze zbiorowisk*

Najwyższą stabilnością struktury odznaczają się zbiorowiska naskalne *Dendranthemo-Seslerietum* i *Festucetum pallentis* (Kaźmierczakowa, Grodzińska 2007). Analizy numeryczne wykazały podobieństwo zdjęć niezależnie od okresu ich wykonania, pomimo – co godne podkreślenia – uderzającego zmniejszenia się powierzchni tych zespołów. Dotyczy to zwłaszcza *Dendranthemo-Seslerietum*, rozwijającego się na większych, bardziej niedostępnych skałach Pienin Centralnych, dzięki czemu jego płaty były w przeszłości znacznie mniej narażone za antropogenezą niż zachodniopienińskie *Festucetum pallentis*.

Struktura zbiorowisk półnaturalnych i antropogenicznych jest labilna. W zbiorowiskach łąkowych stwierdzono silne fluktuacje dominacji gatunków przy zmianach sposobu użytkowania (Kinasz 1976; Pancer-Kotejowa 1977; Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007; Wróbel 2007). Murawy kserotermiczne w badanym okresie podlegały głównie spontanicznym procesom sukcesji – część płatów przekształciła się w zarośla kserotermiczne, w innych większą rolę zaczęły odgrywać gatunki mezofilne (Kaźmierczakowa, Grodzińska 2007).

Zbiorowiska chwastów polnych utraciły znaczną część gatunków charakterystycznych przy równoczesnym wzroście udziału roślin nitrofilnych (Dubiel 2004).

Wśród zbiorowisk leśnych wystarczająco obfity dla przeprowadzenia porównań materiał zebrano w latach 60. tylko dla lasów bukowo-jodłowych. Wstępne analizy (dane nie publikowane) wskazują, że buczyna karpacka wydaje się być zespołem dobrze ustabilizowanym, a zauważone różnice frekwencji gatunków można przypisać wspomnianym poprzednio zmianom w sposobie zbierania danych. W ciepłolubnych lasach gatunki charakterystyczne: *Carex alba*

i *Poa stiriaca* wydają się występować z niższą ilościowością, co jest prawdopodobnie wynikiem większego zwarcia drzewostanów, a zwłaszcza wzrostu udziału buka (Dziewolski 1991, 1992), który jest gatunkiem silnie zacienającym dno lasu. Frekwencja gatunków charakterystycznych pozostaje jednak stabilna. Znaczne natomiast różnice wystąpiły w składzie grupy gatunków ciepłolubnych wyróżniających ten zespół, co świadczy o ich przypadkowym pojawianiu się w lasach.

Porównanie ekologicznych liczb wskaźnikowych w starych i nowych zbiorach zdjęć, zarówno w zbiorowiskach leśnych (Różański, Pancer-Koteja mat. npubl.), łąkowych (Zarzycki, Kaźmierczakowa 2007), jak i w murawach kserotermicznych (Kaźmierczakowa, Grodzińska 2007) wskazuje na wzrost udziału lub dominacji gatunków o wyższych wymaganiach troficznych, a spadek udziału gatunków bardziej światłolubnych.

#### PROGNOZOWANIE WPLYWU ZBIORNIKÓW NA ROŚLINNOŚĆ

Przy rozważaniu wpływu zbiorników zaporowych na zbiorowiska roślinne Pienińskiego Parku Narodowego należy przede wszystkim podkreślić różnicę statusu części obszaru, który pozostaje pod bezpośrednim wpływem wód Dunajca, czyli jego dolinę z najniższej położonymi terasami zalewowymi, oraz pozostałych terenów stanowiących ogromną większość powierzchni Parku.

Tamy i zbiorniki wodne stanowią barierę dla naturalnej migracji roślin, która odgrywa dużą rolę w formowaniu się roślinności żwirowiskowej (Pelc 1973). Zmiany reżimu wód, związane z regulacją ich przepływu poniżej obu zbiorników, również mają wpływ na zbiorowiska żwirowiskowe i łąkowe. Ocena tego wpływu jest trudna, ponieważ terasy były intensywnie użytkowane i zmiany wywołane przez funkcjonowanie zbiorników nakładają się tam na procesy sukcesji wtórnej. Znamy jednak w ogólnych zarysach zarówno kierunek sukcesji roślinności nadrzecznej, jak również właściwości siedlisk warunkujących rozwój odpowiednich zbiorowisk, a zatem są przesłanki do określenia roli zbiorników. Jednak wymaga to odrębnych, odpowiednio zaplanowanych badań ekologicznych.

Zupełnie inaczej przedstawia się ten problem w odniesieniu do pozostałych zbiorowisk. Należałoby w tym wypadku wykazać, że oddziaływanie zbiorników na lokalne warunki klimatyczne jest wystarczająco silne, by to właśnie ono spowodowało modyfikację w strukturze roślinności.

Jak to wykazano w poprzednim rozdziale, na dużej części obszaru pokrywa roślinna w badanym okresie bardzo się zmieniała. Do zmian tych doszło zanim zbiorniki wodne mogły stać się ich przyczyną, a wszystkie stwierdzone przekształcenia roślinności można uznać za bezpośredni lub pośredni wynik działalności gospodarczej i (lub) ochronnej. Dynamika roślinności antropogenicznej jest tak wielka, że ewentualny bezpośredni wpływ zbiorników – jako lustra wody oraz jej masy modyfikującej klimat – jest w moim przekonaniu nie do uchwycenia.

W przyszłości markerem wpływu zbiorników wodnych na szatę roślinną mogłyby być zbiorowiska naturalne, zwłaszcza zespoły muraw naskalnych i część zbiorowisk leśnych, które w omawianym okresie 35 lat zmieniły się tylko nieznacznie. Należy jednak wziąć pod uwagę czas powstania tych zbiorowisk. Roślinność naskalna kształtowała się przez cały holocen, a ostatnie naturalne zmiany składu gatunkowego lasów w Karpatach Zachodnich wystąpiły około 3500–3000 lat temu, jako efekt wkroczenia buka i jodły (Ralska-Jasiewiczowa 1986), co niewątpliwie miało również wpływ na inne gatunki. Nawet jednak w ciągu tych ostatnich tysiącleci stwierdzono znaczące wahnięcia klimatyczne w całej Europie (Büntgen i in. 2011). Już z czasów historycznych znany jest okres łagodniejszego klimatu w średniowieczu oraz oziębienie w wiekach XVI–XVIII/XIX (tzw. mała epoka lodowa). Roślinność w Europie kształtowała się zatem w warunkach mało stabilnego klimatu i – co za tym idzie – powinna być odporna na nieznaczne zmiany spowodowane budową zbiorników wodnych. Ponadto naturalna flora pienińska składa się głównie z gatunków wieloletnich – nie tylko drzewa mogą żyć przez kilkaset lat, również byliny, zwłaszcza klonalne, są długowieczne. Można się zatem spodziewać, że rośliny te, nawet jako konkretne osobniki, są przystosowane do zmieniającego się klimatu.

Biorąc pod uwagę fakt, że obydwaj zbiorniki zaledwie modyfikują panujące w regionie warunki klimatyczne (Miczynski i in. 2010), wydaje się, że oszacowanie ich wpływu na roślinność Pienin (poza dnem doliny rzeki) nie rokuje wielkich nadziei.

## PIŚMIENNICTWO

- Bajorek L., Zielińska T. 2010. Zespół Elektrowni Wodnych Niedzica SA – powstanie zbiorników i działalność Spółki. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – zapora – zmiany. — Monografie Pienińskie, **2**: 23–35.
- Bodziarczyk J. 2000. Population dynamics of hart's tongue *Phyllitis scolopendrium* (L.) NEWM. in the Pieniny National Park. [W:] P. Eliáš (red.), Plant population biology, VI. SEKOS, Bratislava – Nitra, 39–43.
- Bodziarczyk J. 2004. Jaworzyny Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 61–86.
- Bodziarczyk J. 2012. Struktura i dynamika populacji jęczynika zwyczajnego *Phyllitis scolopendrium* (L.) NEWM. w Polsce. — *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie*, nr 490, ser. Rozprawy, 367: 1–240.
- Bodziarczyk J., Krzus A. 2006. Relative age of *Phyllitis scolopendrium* phytocoenoses as determined by population structure analysis. — *Botanical Guidebooks*, **29**: 47–54.
- Bodziarczyk J., Pancer-Koteja E. 2004. Mezofilne i ciepłolubne lasy jodłowo-bukowe Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 87–121.
- Bodziarczyk J., Drązewicz R. 2007. Dynamika roślinności na opuszczonych polanach Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **54**(1)[2006]: 13–46.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. **3**. — Springer Verl, Wien – New York, 865 s.
- Büntgen U., Tegel W., Nicolussi K., McCormick M., Frank D., Trouet V., Kaplan J.O., Herzig F., Heussner K.U., Wanner H., Luterbacher J., Esper J. 2011. 2500 years of European climate variability and human susceptibility. — *Science*, **331**(6017): 578–582.
- Chečko E., Szajda P. 2004. Mezofilne zbiorowiska zaroślowe Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 153–194.
- Dubiś E. 2004. Zbiorowiska segetalne Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 307–323.
- Dziewolski J. 1980. Statystyczno-matematyczna metoda inwentaryzacji drzewostanów na przykładzie rezerwatu ścisłego w Masywie Trzech Koron w Pieninach w latach 1972 i 1974. — *Ochrona Przyrody*, **43**: 157–187.
- Dziewolski J. 1987. Zmiany struktury drzewostanów w zachodniej części Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochrona Przyrody*, **45**: 131–156.
- Dziewolski J. 1991. Naturalny rozwój drzewostanów Pienińskiego Parku Narodowego w czasie 51 lat (1936–1987). — *Ochrona Przyrody*, **49**(1): 111–128.
- Dziewolski J. 1992. Rozwój drzewostanów na zachodnim obszarze Pienińskiego Parku Narodowego w okresie 20 lat (1968–1988). — *Ochrona Przyrody*, **50**(1): 109–127.
- Grodzińska K. 1982. Naskalne zbiorowiska roślinne. [W:] K. Zarzycki (red.), Przyroda Pienin w obliczu zmian. — *Studia Naturae*, ser. B, **30**: 329–336.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego 1965–1968. [Supl. do:] K. Zarzycki (red.) Przyroda Pienin w obliczu zmian. — *Studia Naturae*, ser. B, **30**.
- Jaguś A., Rzętała M. 2010. Zbiorniki Czorsztyński i Sromowiecki – położenie, charakterystyka, nazwy. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – zapora – zmiany. — *Monografie Pienińskie*, **2**: 9–22.
- Każmierczakowa R. 2004a. (red.), Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 1–348.
- Każmierczakowa R. 2004b. Roślinność zwirowisk, kamieńców nadrzecznych i brzegów rzek w Pienińskim Parku Narodowym. — *Studia Naturae*, **49**: 297–306.
- Każmierczakowa R. 2004c. Kserotermiczne murawy i zarośla Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 277–296.
- Każmierczakowa R., Grodzińska K. 2007. Przemiany zbiorowisk naskalnych i kserotermicznych w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. — *Studia Naturae*, **54**(1)[2006]: 85–132.
- Każmierczakowa R., Zarzycki J., Wróbel I., Vončina G. 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. — *Studia Naturae*, **49**: 195–251.
- Kinasz W. 1976. Ekologiczne podstawy urządzania łąk w Pienińskim Parku Narodowym. — *Ochrona Przyrody*, **41**: 77–118.
- Miczynski J., Zuśka Z., Jabłońska-Korta U., Jurkiewicz T. 2010. Próba ocen zmiany klimatu lokalnego w wyniku oddziaływania zbiornika wodnego na przykładzie występowania mgieł w Czorsztynie. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), Pieniny – zapora – zmiany. — *Monografie Pienińskie*, **2**: 123–129.
- Pancer-Kotejowa E. 1973. Zbiorowiska leśne Pienińskiego Parku Narodowego. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, **19**(2): 197–258.
- Pancer-Kotejowa E. 1977. The nitrogen relations of the Pieniny meadows (Western Carpathians). — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, **23**(3–4): 363–408.
- Pancer-Koteja E., Szwarzgrzyk J., Guzik M. 2009. Quantitative estimation of vegetation changes by comparing two vegetation maps. — *Plant Ecology*, **205**: 139–154.

- Pelc S. 1973. Wędrówki roślin aluwiami Dunajca na odcinku Czorsztyń – Stary Sącz. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica* **19**(2): 175–196.
- Ralska-Jasiewiczowa M. 1986. Isopollen maps for Poland: 0–11 000 years B.P. — *New Phytologist*, **94**: 133–175.
- Różański W., Bodziarczyk J. 1995. Zróżnicowanie zbiorowisk leśnych Pienin Centralnych na podstawie systematycznego zbioru danych. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **4**: 105–118.
- Wróbel I. (2006) 2007. Dynamika roślinności łąkowej w warunkach stosowania ciągłych zabiegów ochronnych w Pienińskim Parku Narodowym. — *Studia Naturae*, **54**(1)[2006]: 241–264.
- Zarzycki K. 1981. Rośliny naczyniowe Pienin. Rozmieszczenie i warunki występowania — PWN, Warszawa – Kraków, 259 s.
- Zarzycki K. 1982. (red.) *Przyroda Pienin w obliczu zmian.* — *Studia Naturae*, ser. B., **30**: 1–578.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2007. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. — *Studia Naturae*, **54**(1): 275–304.

## SUMMARY

In the middle of the XX century, the decision to construct dams on the Dunajec river in the closest vicinity of the Pieniny National Park, raised many doubts and anxieties for possible influence of the water reservoirs (maximal parameters: ca 240 million cubic meters and 13 square kilometers of surface area) on the Pieniny natural vegetation. It was supposed that the rarest and the most valuable species and communities could be endangered and extinct as a result of climate changes. The building of the dams continued for almost 30 years (1971–1997), and in the meantime (1965–2001) various investigations of vegetation were conducted, including mapping in the scale 1: 10 000. Phytosociological studies were repeated after 35 years, thus the state of vegetation and its changes had become quite well recognized before the reservoirs began to work.

The aim of this paper is to recapitulate the extensive but dispersed literature concerning the changes of vegetation in the last tens of years as well as to assess the possibility to predict properly how the water surface of the reservoirs will affect the vegetation of the Pieniny National Park

(excluding the river bank communities because of the direct influence of running water). The comparison of maps is the main source of data and the results of other studies are also thoroughly taken into account. Possible errors connected with the mapping procedures are also discussed.

As the result of the study, several sufficiently documented changes were recognized (Tab. I, Fig. 1, 2). Two communities became extinct, i.e. a xerothermic pasture *Carex caryophyllea-Salvia verticillata* com. and clearing vegetation *Atripetalia*. Several new syntaxa were described, however, it is supposed that nearly all of them had existed for a long time but were omitted in the first period of investigation due to the fact that they occupied too small patches to be mapped. Generally, the natural vegetation proved to be much more stable than anthropogenous communities.

The rock vegetation *Dendranthemo-Seslerietum* was the most resistant association concerning flora composition, but its area was strongly diminished as the result of natural succession, i.e. expansion of trees and shrubs.

The forest area increased mainly at the expense of the meadows. Typical variants of all forest associations maintained their floristical characters and generally their area increased. The floristic poor variants of beech and fir associations (*Dentario glandulosae-Fagetum* & *Carici albae-Fagetum*) decreased the area and proved to be unstable as the flora composition and syntaxonomy status was concerned. The general area of meadows remained unchanged but the area of the rich association, typical for the Pieniny Mts. – *Anthylli-Trifolietum*, decreased over 10 times. The new meadow communities expanded into the area previously occupied by arable fields. The floristic composition of the new meadows was rather poor and devoid of rare species. Xerothermic grasslands were partly invaded by shrub, tree and meadow species. The new association *Bupleuro falcate-Berberidetum* was formed as a result of succession on the protected patches of *Origano-Brachypodietum*. The area of arable fields reduced by 90% and the weed communities consisted of common species only.



All above mentioned vegetation changes were caused by human activities in agriculture, forestry and nature protection politics which had released succession processes on a large scale. These factors and processes are still actual and we can expect further dynamic changes in many plant communities. Moreover, the climate in the Carpathian

region has changed several times during the last 3500 years, so we can suspect that the vegetation is adapted to unstable climatic conditions.

The conclusion is that we are not able to successfully investigate the influence of water surface of reservoirs on vegetation as it is connected with other strong factors.



## Rodzaj *Crataegus* w Pieninach\*

The Genus *Crataegus* in the Pieniny Mts.\*

KRZYSZTOF OKLEJEWICZ<sup>1</sup>, GRZEGORZ VONČINA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy, Zakład Botaniki,  
ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów; e-mail: koklej@univ.rzeszow.pl

<sup>2</sup>Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107b, 34-450 Krościenko n/D.

**Abstract.** The study deals with the analysis of species distribution of *Crataegus* genus in the Pieniny Mountains. In 2012, 96 hawthorn specimens belonging to 8 taxa were found: *C. monogyna* JACQ., *C. rhipidophylla* GAND. S.L., *C. rhipidophylla*. GAND. var. *lindmanii* (Hrabětová) K. I. CHR., *C. laevigata* (POIR.) DC., *C. × subsphaericea* GAND., *C. × macrocarpa* HEGETSCHW., *C. × media* BECHST., and triple hybrid *C. monogyna* JACQ. × *C. rhipidophylla* GAND. × *C. laevigata* (POIR.) DC. The vertical distribution of localities, the exposure and inclination of slopes where the occurrence of the hawthorn was captured, as well as the current preference for selecting certain habitats, were presented for these taxa. The positions of all specimens (located at 2-km ATPOL network) are listed in the text along with the habitat, altitude, exposure, and the degree of the slope inclination.

**Key words:** *Rosaceae*, distribution, taxonomy, ecology, Pieniny National Park

### WSTĘP

Rodzaj *Crataegus* jest rodzajem krytycznym. Zarzycki (1981) wymienia z Pienin 9 taksonów: *C. monogyna* JACQ., *C. oxyacantha* L. em. JACQ., *C. curvisepala* LINDM., *C. lindmanii* HRABĚT.-UHR., *C. × kyrtostyla* (FINGERH.) FRANCO (*C. monogyna* × *C. lindmanii*), *C. × fallacina* (KLOCK.) GOST.-JAK. (*C. monogyna* × *C. curvisepala*), *C. × pseudoxyacantha* CINOV. (*C. curvisepala* × *C. laevigata*), *C. × dunensis* CINOV. (*C. lindmanii* × *C. curvisepala*) oraz *C. × media* BECHSTEIN (*C. oxyacantha* × *C. monogyna*).

Podział ten jest zbliżony do systematyki przyjętej obecnie przez Czechów (Holub 2003).

W Polsce kryteria wyróżniania gatunków w obrębie tego rodzaju zmieniały się kilkakrotnie. Od połowy XX w. ukazało się wiele prac, które różniły się liczbą scharakteryzowanych gatunków (np. Szafer i in. 1953; Kobendza 1955; Gostyńska 1970, 1973, 1980). Dopiero w latach 90. XX w. przyjęto za Christensenem (1992, 1997) nowy, obowiązujący do dziś podział na taksony tego rodzaju. Autor ten uporządkował kryteria wyróżniania gatunków w obrębie tego rodzaju, opracowując całościową syntezę taksonomiczno-chorologiczną dla głogów Europy. Jednakże ze względu na bardzo rozległy teren badań informację z obszaru Polski były szczątkowe.

Z listy gatunków wymienionych przez Zarzyckiego (1981) jedynie *C. monogyna* i *C. × media* pozostały bez zmian, natomiast *C. oxyacantha* zmieniono nazwę na *C. laevigata* (POIR.) DC.

\* Publikacja zrealizowana w ramach grantu NCN nr N N305 221537.

Ze względu na pojedyncze słupki i obecność sztywnych działek kielicha *C. curvisepala* i *C. lindmanii* złączono w jeden gatunek *C. rhipidophylla* GAND. z 2 odmianami: var. *rhipidophylla* oraz var. *lindmanii* (HRABĚTOVÁ) K.I. CHR. Z tego też względu *C. × kyrstostyla* i *C. × fallacina* potraktowano łącznie jako *C. × subsphaericea* GAND., a *C. pseudoxyacantha* i *C. dumensis* połączono nadając nazwę *C. × macrocarpa* HEGETSCHW.

Tak więc spośród taksonów wymienianych przez Christensena (1992, 1997) w Polsce występują 3 gatunki podstawowe: *C. monogyna* Jacq. (głóg jednoszyjkowy), *C. rhipidophylla* GAND. (głóg odgiętodziałkowy) i *C. laevigata* (POIR.) DC. (głóg dwuszyjkowy) oraz 3 gatunki pochodzenia mieszańcowego: *C. × subsphaericea* GAND. (głóg nierównoząbkowy; *monogyna* × *C. rhipidophylla*), *C. × macrocarpa* (głóg wielkoowocowy; *C. rhipidophylla* × *C. laevigata*) i *C. × media* (głóg pośredni; *C. monogyna* × *C. laevigata*).

Zdecydowaliśmy się wyróżnić *C. rhipidophylla* var. *lindmanii* jako odrębny takson, do którego zaliczone zostały najbardziej skrajne formy *C. rhipidophylla* o działkach stykających się ze sobą. Wśród pozostałych okazów *C. rhipidophylla* napotymano szereg form przejściowych pomiędzy *C. rhipidophylla* var. *rhipidophylla* a var. *lindmanii*, dlatego postanowiono potraktować je jako *C. rhipidophylla* GAND. s.l. bez wyróżniania var. *rhipidophylla*. Nazwy tych taksonów podają Mirek i in. (2002). Ponadto Jerzy Zieliński (z Wydziału Leśnego Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu) na podstawie materiału zielnikowego (zebranego z innych rejonów Karpat Polskich) stwierdził obecność potrójnego mieszańca *C. monogyna* JACQ. × *C. rhipidophylla* GAND × *C. laevigata* (POIR.) DC.

## MATERIAŁ I METODY

Poszukiwania głógów w Pieninach – teren badań obejmuje polską część Pienin w granicach opisanych przez Zarzyckiego (1981) – prowadzono metodą patrolową w sezonie wegetacyjnym 2012 r. Wszystkie odnalezione krzewy zostały zlokalizowane w siatce ATPOL o boku 2 km zgodnie z metodyką zaproponowaną przez Zajacą

(1978). Dla każdego stanowiska zostały określone parametry topograficzne (wysokość n.p.n., ekspozycja i nachylenie stoku) oraz rodzaj siedliska. Diagnostykę poszczególnych gatunków głógów oparto na podstawie prac Christensena (1992, 1997). Dla każdego gatunku wymieniono pełną listę stanowisk z podaniem przy nich ekspozycji i nachylenia stoku oraz wysokości n.p.m. Cechy topograficzne zajmowanych siedlisk przedstawiono na wykresach.

## WYNIKI

Na badanym terenie stwierdzono obecność 8 taksonów głógów. Najczęściej spotykanym gatunkiem jest *C. rhipidophylla*, a jedynie nieco rzadziej *C. monogyna* oraz *C. × subsphaericea*. Pełny wykaz stanowisk zamieszczamy poniżej.

### *Cataegus monogyna* JACQ.

**EG: 3222** – Czorsztyn (Wronina): skraj zarośli, eksp. S, nach. 20°, wys. 550 m n.p.m. **EG: 3233** – Sromowce Wyżne (Pod Upszarem): zarośla na skraju lasu, eks. SW, nach. 10°, wys. 520 m n.p.m.; miedza, eksp. SE 2°, wys. 530 m n.p.m.; Sromowce Wyżne (Popieska): zarośla, eksp. SW, nach. 50°, wys. 520 m n.p.m.; zarośla, eksp. SW, nach. 10°, wys. 490 m n.p.m.; Sromowce Wyżne (Zaukier – polana): skraj zarośli, nach. SW, nach. 5°, wys. 650 m n.p.m.. **EG: 3243** – Sromowce Wyżne (Sołtysia Skalka): skraj lasu, eksp. SE, nach. 15°, wys. 560 m n.p.m. **EG: 3320** – Krościenko (Wielkie Załonie): miedza, eksp. E, nach. 20°, 560 m n.p.m. **EG: 3321** – Krościenko (Małe Załonie): zarośla, eksp. NE, nach. 10°, wys. 630 m n.p.m., miedza, eksp. NE, nach. 15°, wys. 500 m n.p.m.; Krościenko (Wielkie Załonie): przydroże, eksp. NE, nach. 10°, wys. 590 m n.p.m.; zarośla, eksp. E, nach. 10°, wys. 570 m n.p.m.; miedza, eksp. E, nach. 20°, wys. 560 m n.p.m.; Krościenko (Toporzysko): skraj lasu, eksp. NE, nach. 20°, wys. 460 m n.p.m.; Krościenko (Pod Sosnami – osada): zarośla, eksp. N, nach. 10°, wys. 460 m n.p.m. **EG: 3332** – Krościenko (Wielki Sosnow): zarastająca łąka, eksp. NE, nach. 20°, wys. 550 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. S, nach. 10°, wys. 560 m n.p.m.; **EG: 3333** – Szczawnica (Szczawnicka): zarastająca łąka, eksp. N, nach. 5°, wys. 580 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Podolki): zarośla, eksp. SW, nach. 35°, wys. 470 m n.p.m. **EG: 3442** – Jaworki (Biała Woda): miedza, eksp. SW, nach. 5°, wys. 700 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. S, nach. 25°, wys. 760 m n.p.m.

***Crataegus rhipidophylla* GAND. s. l.**

**EG: 3223** – Krośnica (Wielkie Pole): skraj zarośli, eksp. NE, nach. 2°, wys. 700 m n.p.m. **EG: 3224** – Tylka (Wierchy): przydroże, eksp. W, nach. 30°, wys. 600 m n.p.m. **EG: 3234** – Sromowce Wyżne (polana Suszyna): przydroże, eksp. S, nach. 10°, wys. 810 m n.p.m. **EG: 3320** – Krościenko (Wielkie Załonie): miedza, eksp. N, nach. 10°, wys. 580 m n.p.m. **EG: 3243** – Sromowce Wyżne (Sołtysia Skałka): skraj lasu, eksp. SE, nach. 15°, wys. 560 m n.p.m. **EG: 3320** – Krościenko (Wielkie Załonie): miedza, eksp. N, nach. 10°, wys. 580 m n.p.m.; Tylka (Wierchy): miedza, eksp. SW, nach. 30°, wys. 650 m n.p.m.; Tylka (Płaśnie): zarastająca łąka, eksp. SE, nach. 5°, wys. 650 m n.p.m. **EG: 3321** – Krościenko (Małe Załonie): zarośla, eksp. E, nach. 20°, wys. 480 m n.p.m.; miedza, eksp. N, nach. 20°, wys. 490 m n.p.m.; Krościenko (Toporzysko): las, eksp. NE, nach. 30°, wys. 490 m n.p.m.; skraj zarośli, eksp. N, nach. 15°, wys. 560 m n.p.m.; Krościenko (Pańska Droga): zarośla, eksp. N, nach. 5°, wys. 450 m n.p.m.; Krościenko (Pryczków osiedle): miedza, eksp. W, nach. 15°, wys. 460 m n.p.m., **EG: 3323** – Szczawnica (Bereśnik): miedza, eksp. SW, nach. 30°, wys. 650 m n.p.m. **EG: 3330** – Krościenko (Tylskie Góry): zarastająca łąka, eksp. N, nach. 10°, wys. 780 m n.p.m. **EG: 3332** – Krościenko (polana Pajówka): las, eksp. E, nach. 30°, wys. 440 m n.p.m.; Krościenko (Kras): miedza, eksp. E, nach. 10°, wys. 490 m n.p.m. **EG: 3333** – Sromowce Wyżne (Upszar): skraj lasu, eksp. S, nach. 10°, wys. 530 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Magierowa Skałka): skraj zarośli, eksp. S, nach. 10°, wys. 530 m n.p.m.; Sromowce Niżne (Mardułow Gronik): zarośla, eksp. SW, nach. 10°, wys. 550 m n.p.m.; Sromowce Niżne (Obłaźnia Góra): skraj lasu, eksp. N, nach. 10°, wys. 590 m n.p.m.; skraj zarośli, eksp. E, nach. 10°, wys. 510 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. E, nach. 10°, wys. 540 m n.p.m.; Szczawnica (Szafranówka): zarastająca łąka, eksp. N, nach. 2°, wys. 620 m n.p.m. **EG: 3341** – Sromowce Niżne (Szewców Gronik): las, eksp. S, nach. 30°, wys. 490 m n.p.m. **EG: 3430** – Szlachtowa: miedza, eksp. S, nach. 30°, wys. 590 m n.p.m. **EG: 3442** – Jaworki (Biała Woda): zarośla, eksp. W, nach. 2°, wys. 700 m n.p.m.; skraj zarośli, eksp. SW, nach. 10°, wys. 670 m n.p.m.; przydroże, eksp. S, nach. 45°, wys. 670 m n.p.m.

***Crataegus rhipidophylla* Gand. var. *lindmanii* (HRABĚTOVÁ) K. I. CHR.**

**EG: 3321** – Krościenko (Pryczków osiedle): miedza, eksp. W, nach. 15°, wys. 460 m n.p.m. **EG: 3331** – Krościenko (Szopka): skraj zarośli, eksp. SE, nach.

10°, wys. 770 m n.p.m.; skraj zarośli, eksp. SW, nach. 10°, wys. 800 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Magierowa Skałka), las, eksp. SW, nach. 20°, wys. 460 m n.p.m.

***C. laevigata* (POIR.) DC.**

**EG: 3321** – Krościenko (Doliny nad Gródkiem): łąka, eksp. NE, nach. 5°, wys. 620 m n.p.m.

***Crataegus* × *media* BECHST.**

**EG: 3321** – Krościenko (Małe Załonie): przydroże, eksp. NE, nach. 15°, wys. 490 m n.p.m.; Krościenko (Wielkie Załonie): skraj zarośli, eksp. NE, nach. 10°, wys. 590 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Obłaźnia Góra), zarośla, S 10°, 490 m n.p.m.,

***Crataegus* × *macrocarpa* HEGETSCHW.**

**EG: 3234** – Hałuszowa (Majerz-Osice): zarośla nad potokiem, eksp. SE, nach. 10°, wys. 640 m n.p.m. **EG: 3321** – Krościenko (Wielkie Załonie): łąka, eksp. N, nach. 10°, wys. 570 m n.p.m. **EG: 3332** – Krościenko (Kras): miedza, eksp. E, nach. 10°, wys. 490 m n.p.m.; Krościenko (Wielki Sosnow): łąka, eksp. S, nach. 10°, wys. 560 m n.p.m. **EG: 3334** – Szczawnica (Jarmuta): przydroże, eksp. W, nach. 10°, wys. 770 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Obłaźnia Góra): skraj lasu, eksp. S, nach. 30°, wys. 460 m n.p.m. **EG: 3430** – Szlachtowa: miedza, eksp. S, nach. 30°, wys. 590 m n.p.m.

***Crataegus* × *subsphaericea* GAND.**

**EG: 3222** – Kluszkowce (Wielkie Pole): miedza, eksp. NW, nach. 2°, wys. 650 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. SE, nach. 10°, wys. 640 m n.p.m. **EG: 3224** – Tylka (Wierchy): przydroże, eksp. W, nach. 30°, wys. 600 m n.p.m. **EG: 3233** – Sromowce Wyżne (Zaukier – polana): miedza, eksp. W, nach. 10°, wys. 650 m n.p.m.; Sromowce Wyżne (powyżej Małego Cisowca): zarośla, eksp. W, nach. 20°, wys. 600 m n.p.m. **EG: 3234** – Sromowce Wyżne (Suszyna): przydroże, eksp. N, nach. 2°, wys. 810 m n.p.m. **EG: 3320** – Krościenko (Wielkie Załonie): miedza, eksp. NE, nach. 10°, wys. 600 m n.p.m.; miedza, eksp. N, nach. 20°, wys. 590 m n.p.m.; przydroże, eksp. NW, nach. 10°, wys. 570 m n.p.m. **EG: 3321** – Krościenko (Stolarzówka): zarośla, eksp. NW, nach. 10°, wys. 645 m n.p.m.; przydroże, eksp. NW, nach. 20°, wys. 650 m n.p.m.; Krościenko (przy Dyrekcji PPN): w zadrzewieniu, teren płaski, wys. 440 m n.p.m.; Krościenko (Małe Załonie): miedza, eksp. N, nach. 20°, wys. 490 m n.p.m.; Krościenko (Wielkie

Załonie): miedza, eksp. NE, nach. 15°, wys. 600 m n.p.m.; Krościenko (Doliny nad Gródkiem): zarastająca łąka, eksp. NE, nach. 5°, wys. 620 m n.p.m. **EG: 3322** – Krościenko (Wielki Sosnów): zarastająca łąka, eksp. NE, nach. 20°, wys. 570 m n.p.m.; eksp. S, nach. 10°, wys. 560 m n.p.m. **EG: 3330** – Tylka (Międzyskałki): zarastająca łąka, eksp. SW, nach. 5°, wys. 685 m n.p.m.; zarośla, eksp. W, nach. 10°, wys. 685 m n.p.m.; Tylka (Klenina): skraj zarośli, eksp. SE, nach. 20°, wys. 690 m n.p.m. **EG: 3332** – Krościenko (Kras): zarastająca łąka, eksp. SE, nach. 5°, wys. 490 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. NW, nach. 5°, wys. 580 m n.p.m. **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Obłaźnia Góra): zarośla, eksp. S, nach. 10°, wys. 490 m n.p.m.; zarastająca łąka, eksp. W, nach. 20°, wys. 560 m n.p.m. **EG: 3341** – Sromowce Niżne (Szewców Gronik): przydroże, eksp. SE, nach. 15°, wys. 470 m n.p.m.

### *Crataegus monogyna* × *C. rhipidophylla* × *C. laevigata*

**EG: 3224** – Hałuszowa (Majerz-Osice): zarośla, eksp. E, nach. 20°, wys. 630 m n.p.m.; miedza, eksp. E, nach. 20°, wys. 630 m n.p.m. **EG: 3234** – Sromowce Wyżne (Suszyzna): zarastająca łąka, eksp. S, nach. 10°, wys. 805 m n.p.m. **EG: 3321** – Krościenko (Małe Załonie): zarośla, eksp. NE, nach. 15°, wys. 530 m n.p.m.; Krościenko (Toporzysko): skraj zarośli, eksp. N, nach. 15°, wys. 560 m n.p.m.; **EG: 3340** – Sromowce Niżne (Obłaźnia Góra): zarośla, eksp. SW, nach. 30°, wys. 570 m n.p.m.

W pionowym gradiencie rozmieszczenia większość stanowisk lokuje się w strefie 450–650 m n.p.m. (Ryc. 1), choć niektóre taksony osiągają tu maksima swojego występowania w Karpatach Polskich (*C. rhipidophylla* var. *lindmanii* – 800 m n.p.m., *C. × subsphaericea* – 810 m n.p.m., *C. × macrocarpa* – 770 m n.p.m., potrójny mieszaniec *C. monogyna* × *C. rhipidophylla* × *C. laevigata* – 805 m n.p.m.).

Przy lokalizacji okazów z rodzaju *Crataegus* na zboczach o określonej ekspozycji wyraźnie zaznacza się tendencja do zajmowania zboczy południowych i południo-zachodnich oraz północnych i północno-wschodnich, przy wyraźnym unikaniu zboczy o ekspozycji północno-zachodnich. W przypadku poszczególnych taksonów głogów zajmowanie siedlisk o określonej ekspozycji wydaje się być kwestią przypadku (Ryc. 2).

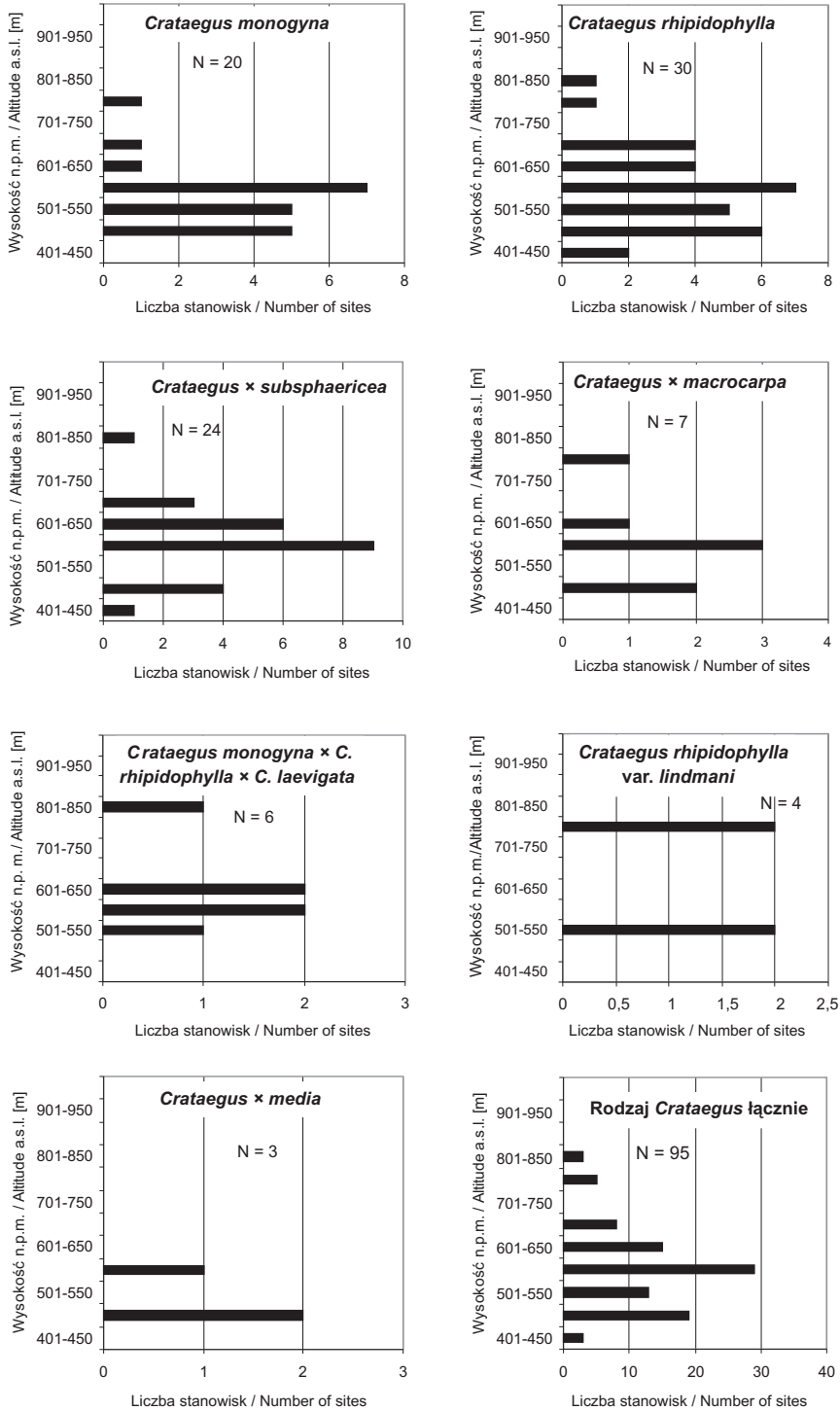
Spośród prawie 100 okazów głogów odnalezionych w 2012 roku na terenie Pienin, większość z nich to pojedyncze krzewy spotykane na terenach otwartych (zarastające łąki, miedze), a zdecydowanie rzadziej w zaroślach i na ich obrzeżach, natomiast najrzadziej głogi były stwierdzane w lasach – pod okapem drzew (Ryc. 3).

### DYSKUSJA

Wyniki przeprowadzonych przez nas badań różnią się od tych przedstawionych przez Zarzyckiego (1981). Pomijając aspekt różnic taksonomicznych (patrz wstęp) trudno o jednoznaczne porównania ze względu na zbyt ogólne informacje dotyczące siedlisk oraz niepełną liczbę stanowisk w przypadku gatunków bardziej rozpowszechnionych, co dla Pienin oznacza nawet kilkanaście okazów spotykanych w różnych częściach terenu. Jednakże uwagę zwracają maksymalne wysokości, na których stwierdzone zostały przez Zarzyckiego (1981) poszczególne gatunki głogów: *C. monogyna* – 680 m n.p.m., *C. laevigata* – 620 m n.p.m., *C. rhipidophylla* – 950 m n.p.m., *C. rhipidophylla* var. *lindmanii* – 620 m n.p.m., czy *C. × subsphaericea* – 890 m n.p.m. Stwierdzone przez nas maksima wysokościowe dla powyższych gatunków wynoszą odpowiednio: *C. monogyna* – 760 m n.p.m., *C. laevigata* – 805 m n.p.m., *C. rhipidophylla* – 810 m n.p.m., *C. rhipidophylla* var. *lindmanii* – 800 m n.p.m. i *C. × subsphaericea* – 810 m n.p.m.

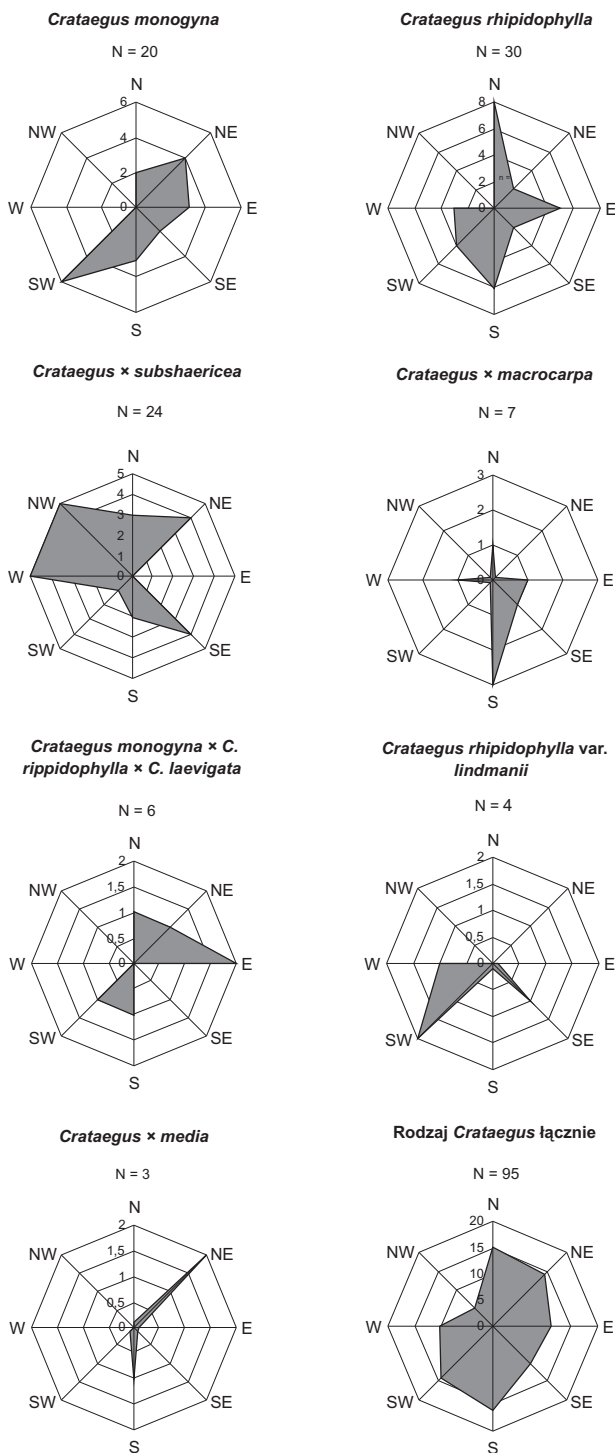
Różnice te są najprawdopodobniej efektem zmian, które zaszły w zbiorowiskach roślinnych Pienin w okresie ostatnich 40 lat. Nasze badania potwierdziły sporadyczne występowanie głogów w najniższych partiach Pienin i – jak się wydaje – nie jest to jedynie kwestia małej powierzchni najniższych przedziałów wysokościowych, lecz ma to także związek z powstawaniem w zimie zastoisk zimnego powietrza w dnach dolin (Dunajca i potoków) wywołanych napływem mas powietrza nad wychłodzone powierzchnie (Strojny 1987).

Zmiany w zbiorowiskach roślinnych przekładają się także na siedliska, w których obecnie spotykane są głogi – w roku 2012 zdecydowana większość krzewów rośla na terenach otwartych (zarastające łąki, miedze, przydroża), czyli



Ryc. 1. Pionowe rozmieszczenie taksonów z rodzaju *Crataegus* w Pieninach

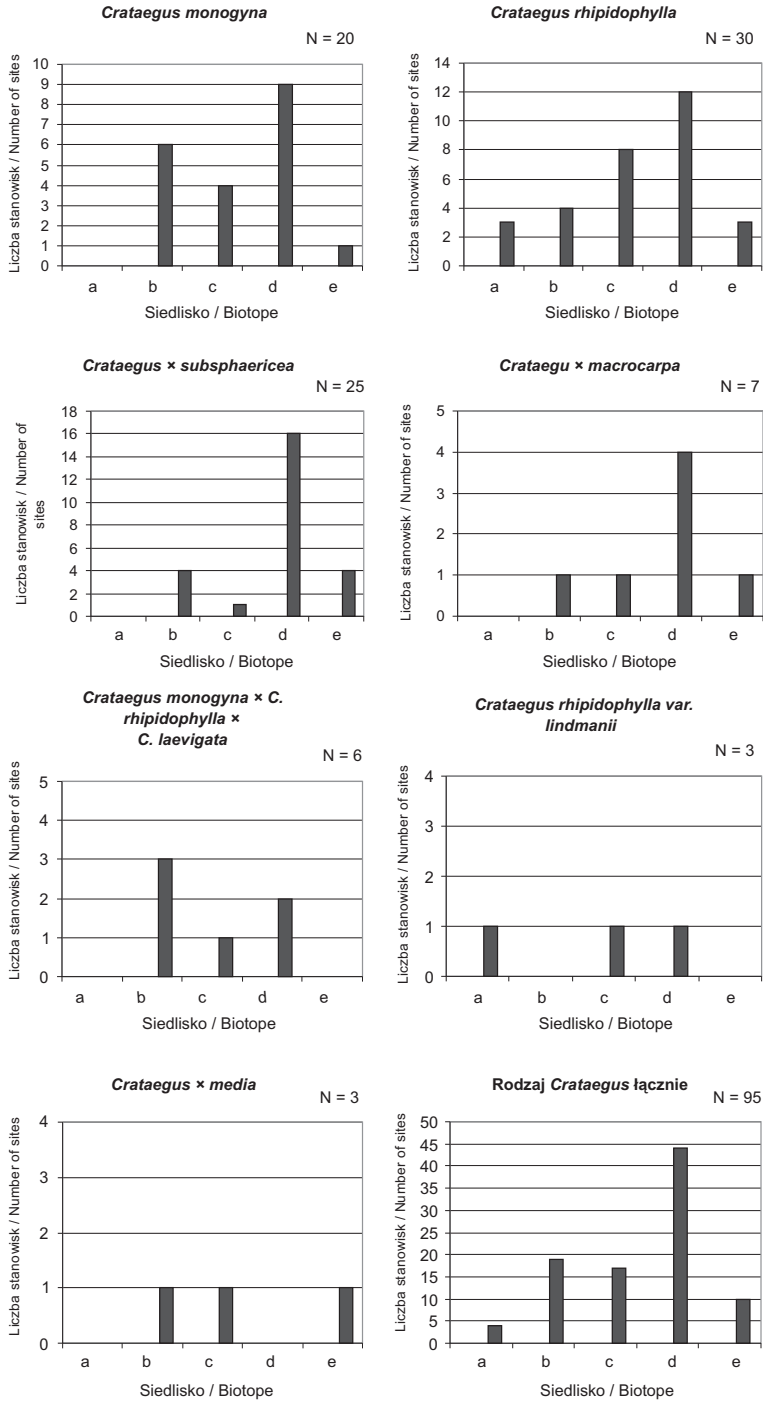
Fig. 1. Altitudinal distribution of taxa from the genus *Crataegus* in the Pieniny Mts



Ryc. 2. Występowanie taksonów z rodzaju *Crataegus* w Pieninach w zależności od ekspozycji

Fig. 2. The occurrence of the taxa of the genus *Crataegus* depending on the exposure





**Ryc. 3.** Preferencje siedliskowe głógów; a – lasy, b – zarośla, c – brzegi lasów i zarośli, d – tereny otwarte (np. zarastające łąki, miedze i tereny polne), e – tereny antropogenicznie zmienione (np. przydroża)

**Fig. 3.** The habitat preferences of hawthorns: a – forests, b – shrubland, c – forest margins and shrubland, d – open areas (e.g. overgrown meadows, field margins and oldfields), e – anthropogenically transformed areas (e.g. roadsides)

w siedliskach, których nie wymienia Zarzycki (1981) lub wymienia je sporadycznie. Interesujące jest unikanie przez głogi stoków o ekspozycji północno-zachodniej, przy prawie równomiernym występowaniu na stokach o pozostałych ekspozycjach. Sytuacja jest najprawdopodobniej spowodowana specyficznymi układami barycznymi i bardzo częstym nawiewaniem z kierunku północno-zachodniego mas powietrza polarno-morskiego. Jak podają Dąbrowski i Jaguś (2003) powstające nad Atlantykiem powietrze polarno-morskie, przy dużej wilgotności, powoduje ochłodzenie w okresie lata.

Zdecydowanie mniejszy wpływ tych mas powietrza na stokach o pozostałych ekspozycjach, jak również napływające ze wschodu masy powietrza polarno-kontynentalnego (przyczyniające się do występowania stosunkowo gorących dni w lecie) i z południa mas powietrza zwrotnikowego (choć mają one niewielkie znaczenie w rejonie pienińskim), decydują o nieco cieplejszym charakterze zboczy o innej ekspozycji niż północno-zachodnia. Analizując obecność poszczególnych gatunków głogów na zboczach o określonej ekspozycji trudno dopatrzeć się jakichkolwiek zależności, można więc przypuszczać, że jest to kwestia przypadku lub lokalnych uwarunkowań mikrosiedliskowych.

## PIŚMIENNICTWO

- Christensen K. 1992. Revision of *Crataegus* sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataegiinae* (Rosaceae – Maloideae) in the old world. Systematic Botany Monographs. — The American Society of Plant Taxonomists, **35**: 1–199.
- Christensen K. 1997. Typification of *Crataegus kyrtostyla* FINGERH. [W:] R. Wisskirchen (red.) Notulae ad Floram Germanicam I. — Fedders Repertorium, **108**(1–2): 104, Berlin.
- Dąbrowski D., Jaguś A. 2003. Występowanie układów barycznych, mas powietrza i frontów atmosferycznych nad regionem pienińskim. — Pieniny Przyroda i Człowiek, **8**: 53–61.
- Gostyńska-Jakuszczyńska M. 1970. *Crataegus macrocarpa* HEGETSCHW., nowy dla Polski gatunek głogu. — Rocznik Dendrologiczny, **24**: 27–29.
- Gostyńska-Jakuszczyńska M. 1973. Studia nad systematyką i rozmieszczeniem głogów występujących w Polsce. — Instytut Dendrologii, msk., Poznań.
- Gostyńska-Jakuszczyńska M. 1980. Studia nad systematyką, rozmieszczeniem i zmiennością głogów występujących w Polsce. Cz. III. Rozmieszczenie geograficzne głogów w Polsce. — Rocznik Dendrologiczny, **33**: 53–63.
- Holub J. 2003. 10. *Crataegus* L. – hloh. [W:] S. Hejny, B. Sławiak (red.). — Květena České Republiky, **3**: 488–525.
- Kobendza R. 1955. Rodzaj *Crataegus*. [W:] W. Szafer, B. Pawłowski (red.) Flora Polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych. — PAN Warszawa, **7**: 261–269.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. — Biodiversity of Poland, **1**: 1–441.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1953. Rośliny Polskie. — PWN, Warszawa, ss. 1020 + XXVIII.
- Zając A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. — Wiadomości Botaniczne, **22**(3): 145–155.
- Strojny W. 1987. Pieniny. — Wiedza Powszechna, Warszawa, 185 s.
- Zarzycki K. 1981. Rośliny naczyniowe Pienin. Rozmieszczenie i warunki występowania. — Instytut Botaniki PAN, 259 s., PWN, Warszawa – Kraków.

## SUMMARY

As a result of the study, ninety-six specimens belonging to 8 hawthorn taxa were found in the Pieniny Mountains in 2012: *C. monogyna* JACQ., *C. rhipidophylla* GAND. s.l., *C. rhipidophylla* GAND. var. *lindmanii* (HRABĚTOVÁ) K.I. CHR., *C. laevigata* (POIR.) DC., *C. × subsphaericea* GAND., *C. × macrocarpa* HEGETSCHW., *C. × media* BECHST., and triple hybrid *C. monogyna* JACQ. × *C. rhipidophylla* GAND. × *C. laevigata* (POIR.) DC. The largest number of recorded specimens (30) belonged to *C. rhipidophylla* GAND., 24 of them to *C. × subsphaericea* GAND, and 20 to *C. monogyna* JACQ. The other taxa were represented by only a few shrubs. Considering the vertical distribution (Fig. 1), the majority of localities were captured in the lower or the middle parts of the mountains (regiel dolny zone), however, some taxa reached in the Pieniny their maximum height in the Polish Carpathians (*C. rhipidophylla* var. *lindmanii* – 800 m above sea level, *C. × subsphaericea* – 810 m above sea level, *C. × macrocarpa* – 770 m above sea level, the triple hybrid *C. monogyna* × *C. rhipidophylla* × *C. laevigata* – 805 m above sea level). The

recorded species were relatively evenly distributed on the slopes, however, it was clearly evident that the north-western slopes were rather avoided. Considering the localities of particular taxa it can be concluded that the slope orientation does not

affect their distribution. The habitat preferences of hawthorns (Fig. 3) differed greatly from those identified in the 1970s, and nowadays hawthorns can be found mainly in open areas (overgrown meadows, hedges, and roadsides).



## Aktualne występowanie bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis* (Buxbaumiaceae, Bryophyta) w Pienińskim Parku Narodowym

Contemporary distribution of *Buxbaumia viridis* (Buxbaumiaceae, Bryophyta)  
in the Pieniny National Park

GRZEGORZ VONČINA, PIOTR CHACHUŁA

Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107B, 34-450 Krościenko n/D.  
e-mail: gvoncina@poczta.onet.pl; piotrekchacha@gmail.com

**Abstract.** The authors present information on the occurrence of *Buxbaumia viridis* in the Pieniny National Park. The moss was observed on 28 localities during the field studies carried out in the years 2005–2012.

**Key words:** protected plants, Natura 2000, Pieniny Mts, Carpathians

### WSTĘP

Bezlist okrywowy *Buxbaumia viridis* (MOUG. ex LAM. & DC.) BRID. ex MOUG. & NESTL. jest mchem o zasięgu borealno-górskim, preferującym lasy naturalne z dużym udziałem gatunków iglastych, w szczególności świerka i jodły, na których próchniejącym drewnie rośnie (Szmajda i in. 1991). Wyjątkowo rozwija się na rozkładającym się drewnie bukowym lub nawet na glebie mineralnej (Hajek 2008, 2010). Na terenie Polski gatunek był notowany najczęściej w Karpatach i Sudetach oraz w północnej części kraju; znacznie rzadziej był stwierdzany w zachodniej części polskiego niżu (Szmajda i in. 1991, Stebel 2004).

Rzadkość występowania i notowania odległe w czasie sprawiły, że gatunek został uznany przez autorów europejskiej „Czerwonej listy mchów” (Schumacker, Martiny 1995) za narażony na wymarcie (kategoria V). Z tych samych powodów gatunek znalazł się na liście gatunków w załączniku I Konwencji Berneńskiej (1979) oraz

w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (1992). Po raz pierwszy (w 2001 roku) bezlist okrywowy został uznany przez polskie ustawodawstwo za gatunek objęty ochroną ścisłą (Rozporządzenie... 2001), a dodatkowo – za narażony na wymarcie (E) (Żarnowiec i in. 2004).

Aktualnie notowany jest w różnych pasmach Karpat: w Beskidzie Wysokim (Vončina npbl.), w Gorcach (Vončina i in. 2011), Tatrach (Philippe, Ochyra 2004; Vončina i in. 2011), Beskidzie Sądeckim, na Magurze Spiskiej, w Małych Pieninach (Cykowska 2008), w Pieninach Centralnych i Zachodnich (Vončina 2008), w Beskidzie Niskim (Kozik, Vončina 2012), na Pogórzu Przemyskim (Zarzecki 2012) i w Bieszczadach (Chachuła, Vončina 2010). Ponadto nowe informacje o występowaniu pochodzą z Sudetów (Smoczyk, Wiercholska 2008; Cykowska, Vončina 2011), Pomorza Gdańskiego (Hajek 2008, 2010), z Roztocza – z doliny Świerszcza (Fudali, Zubel 2011), Gór Świętokrzyskich – rezerwat Czarny Las oraz z Beskidu Małego (Chachuła, Vončina npbl.).

Pierwsza wzmianka o występowaniu *Buxbaumia viridis* w Pieninach pochodzi z pracy Kulczyńskiego (1928), w której autor nie podał dokładnej lokalizacji. Kolejną pracą informującą o występowaniu gatunku w Pieninach jest monograficzne opracowanie Szafrana (1952), gdzie autor wymienił tylko jedno stanowisko z rejonu Zamkowej Góry. Z tej publikacji wynika, że data została podana za Kulczyńskim, lecz dzięki weryfikacji zielnika Instytutu Botaniki im. W. Szafera Polskiej Akademii Nauk (KRAM), wykonanej przez Ochyre (Vončina 2008), wiadomo obecnie, że pierwszy udokumentowany pieniński zbiór pochodzi z rejonu Zamkowej Góry (data zbioru: 4 maja 1949 r., leg. B. Szafran). Kolejne odkrycia bezlistu okrywowego w Pieninach miały miejsce dopiero w 2005 roku (Vončina 2008).

#### OPIS GATUNKU

Bezlist okrywowy jest rozdzielnopłciowym gatunkiem mchu, u którego sporofit jest znacznie większy od mikroskopijnych gametofitów. Z tego powodu powszechnie znane są tylko asymilujące, duże, asymetryczne zarodnie (puszki) osadzone na krótkiej czerwonej i szorstkiej secie (Fot. 1). Nasada sety jest zanurzona w splecionych nitkowatych utworach powstałych ze skrajnych komórek listków gametofitu żeńskiego. Poza osobliwym wyglądem spośród innych epiksylicznych mszaków, gatunek ten wyróżnia się także ilością produkowanych zarodników, gdyż jedna zarodnia wytwarza ich kilka razy więcej niż puszki innych gatunków. Według czeskich badaczy liczba zarodników w jednej puszcze waha się w zakresie 3,1–5,5 mln, a pojedyncze zarodniki są mniejsze od zarodników innych gatunków (Plašek 2004).

Bezlist okrywowy jest rośliną jednoroczną, której puszki zaczynają się wykształcać późnym latem i jesienią, a następnie zimują. Po kilkumiesięcznym okresie spoczynku, w zależności od warunków pogodowych, zarodniki dojrzewają w kwietniu – czerwcu, potem są uwalniane po otwarciu wieczka. *Buxbaumia viridis* jest ściśle związana z próchniejącym drewnem świerkowym lub jodłowym i tylko wyjątkowo była stwierdzana na drewnie bukowym lub na glebie mineralnej (Szmajda i in. 1991; Hajek 2008, 2010).

Notowana jest najczęściej w lasach zbliżonych do naturalnych, gdzie zaniechano gospodarki leśnej.

Najwięcej znanych stanowisk stwierdzono w wilgotnych wąwozach potoków, w śródleśnych mokradłach (Hajek 2008, 2010; Cykowska, Vončina 2011) i sporadycznie w miejscach suchych – na stokach południowych (Vončina 2008).

#### OPIS PIENIŃSKICH STANOWISK

W Pienińskim Parku Narodowym stanowiska bezlistu okrywowego rozproszone są w Pieninach Centralnych i Zachodnich. Jedynie w środkowej części, między Hałuszową a Sromowcami Wyżnymi, nie stwierdzono opisywanego mchu (Ryc. 1).

Liczba sporofitów na poszczególnych stanowiskach waha się w zakresie 1–50. Liczne są stanowiska, gdzie stwierdzono nawet po kilkadziesiąt puszek (zarodni) w jednym miejscu, ale najczęściej notowano ich do 10 (53% stwierdzeń) (Ryc. 2).

*Buxbaumia viridis* była notowana od najniższych położań (460 m n.p.m.) w dolinie Dunajca po najwyższe wzniesienia (955 m n.p.m.) w rejonie Trzech Koron. Najwięcej stanowisk stwierdzono w zakresie wysokości 501–600 m n.p.m., gdzie znajduje się prawie połowa stanowisk (48%), natomiast w wyższym piętrze (601–700 m n.p.m.) frekwencja wyniosła 25%, podobnie jak w strefie do 500 m i powyżej 700 m n.p.m. Łącznie w zakresie wysokości 501–700 m n.p.m. znalazło się 75% wszystkich zanotowanych dotychczas stanowisk opisywanego mchu (Ryc. 3).

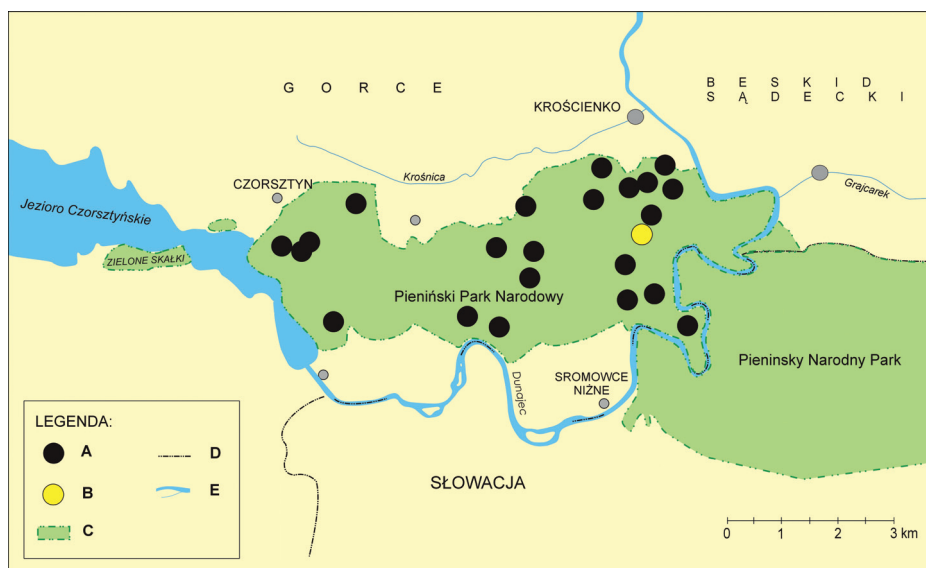
Analizując preferencje gatunku względem ekspozycji okazało się, że gatunek przejawia wyraźne przywiązanie do stoków północnych i wschodnich, gdzie liczba stwierdzeń wynosi 75%. Nieliczne stanowiska zostały zanotowane na stokach zachodnich i południowych (Ryc. 4).

Do określania stopnia zaawansowania rozkładu drewna zastosowano zgeneralizowaną skalę zaproponowaną przez Zielonkę (2006). Pierwszy stopień oznacza drewno martwe, słabo rozłożone, drugi – stan pośredni, trzeci – rozkład zaawansowany. Stosując tę prowizoryczną skalę okazało się, że *Buxbaumia viridis* preferuje biotop odpowiadający drugiemu stopniowi rozkładu



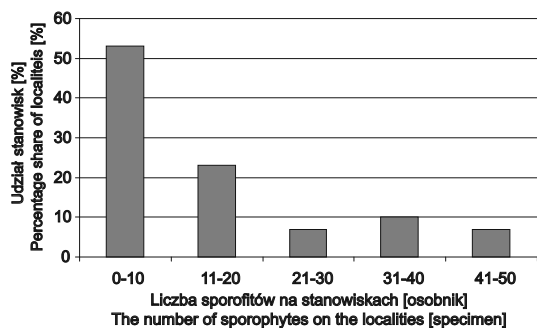
**Fot. 1.** Pokrój bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis*. (Fot. G. Vončina, Mały Loch, 28.04.2009 r.)

**Phot. 1.** Grow habit of *Buxbaumia viridis*. (Phot. by G. Vončina, Mały Loch Mt., 28.04.2009)



**Ryc. 1.** Współczesne rozmieszczenie bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis* w Pienińskim Parku Narodowym: A – stanowiska *Buxbaumia viridis*, B – niepotwierdzone stanowisko *Buxbaumia viridis*, C – granice Pienińskiego Parku Narodowego, D – granice państw, E – rzeki i potoki

**Fig. 1.** Contemporary distribution of *Buxbaumia viridis* in the Pieniny National Park: A – current known localities of *Buxbaumia viridis*, B – non-confirmed locality of *Buxbaumia viridis*, C – national park border, D – the states boundaries, E – rivers and streams

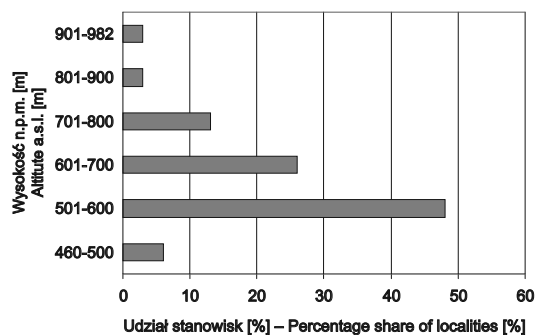


Ryc. 2. Liczebność populacji bezlistu okrywowego na opisywanych stanowiskach

Fig. 2. The number of *Buxbaumia viridis* specimens on described localities

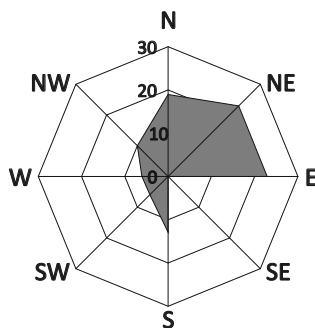
(2/3 wystąpień), a w następnej kolejności – trzeciemu (1/3 wystąpień). Nie stwierdzono bezlistu na drewnie w początkującym stadium deprecjacji. Najczęściej osobniki rosły na próchniejących kłodach leżących na ziemi, w nielicznych przypadkach sporofity wyrastały z próchniejących pniaków, a tylko jeden raz z kawałka kory jodły.

Oceniając grubość kłód, na których stwierdzono występowanie mchu, należy stwierdzić, że cecha ta nie ma związku z występowaniem gatunku. Z pienińskich obserwacji wynika, że bezlist okrywowy znajduje odpowiednie warunki do życia na kłodach o grubości 40–50 cm średnicy, a równie dobrze rośnie na znacznie cieńszym drewnie, o średnicy zaledwie kilku centymetrów. W obserwowanych miejscach puszki występowały na różnej wysokości nad gruntem i w dowolnej części obwodu próchniejących fragmentów



Ryc. 3. Występowanie bezlistu okrywowego w zależności od wysokości nad poziomem morza

Fig. 3. Altitudinal distribution of *Buxbaumia viridis*



Ryc. 4. Występowanie bezlistu okrywowego w zależności od ekspozycji

Fig. 4. The occurrence of *Buxbaumia viridis* depending on the slope exposure

drewna, za wyjątkiem najniżej położonych, przyziemnych części kłód.

Z zestawienia wszystkich zebranych danych wynika, że 74% stanowisk stwierdzono w obszarach ochrony ścisłej, 16% – ochrony krajobrazowej, a 10% – w obszarach objętych ochroną czynną.

#### PODSUMOWANIE

Przedstawione dane zbierane przez autorów od 2005 roku pozwalają zaprezentować ogólną charakterystykę miejsc występowania bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis* w Pieninach. Biorąc pod uwagę liczbę doniesień o występowaniu bezlistu w Karpatach i w pozostałej części kraju, uwzględniając dodatkowo ogólnikowe, niepublikowane dane słowackie można stwierdzić, że Pieniny stanowią centrum występowania tego gatunku w Polsce. W latach 2005–2012 wykazano na terenie Parku ponad 400 sporofitów (zanotowanych na poszczególnych stanowiskach podczas pierwszych stwierdzeń). Zróżnicowanie wahało się od 1 do 50 puszek w jednym miejscu, ale najczęściej wynosiło do 10.

Bezlist okrywowy uchodzi za gatunek charakterystyczny dla lasów o charakterze naturalnym (Szmajda i in. 1991), co potwierdza jego przywiązanie do obszarów objętych od dziesięcioleci ochroną ścisłą w Pienińskim Parku Narodowym. Ten rodzaj ochrony, polegający na wyeliminowaniu ingerencji człowieka w zachodzące w zbiorowiskach leśnych procesy przyrodnicze, nie jest warunkiem wystarczającym dla zachowania



siedlisk tego gatunku. Oprócz odpowiedniego rodzaju drewna (jodła pospolita, świerk pospolity), w odpowiednim stanie rozkładu (drugi i trzeci) niezbędne są właściwe warunki panujące w środowisku.

Najczęściej sporofity były znajdowane na stokach o ekspozycji północnej i wschodniej, gdzie insolacja słoneczna jest mniejsza aniżeli na pozostałych stokach (Kostrakiewicz 1982). Wyraźnie wyższa frekwencja stanowisk w strefie wysokości 500–700 m n.p.m., w dolinach potoków, w przełomie Dunajca i w rejonie Zbiornika Czorsztyńskiego wynika z warunków panujących w ich obrębie.

Stanowiska bezlistu występują najliczniej w dwóch regionach klimatycznych wyróżnionych przez Kostrakiewicza (1982). Pierwszym z nich jest region północnych zboczy i stoków gór, należący do najchłodniejszych terenów o najniższych temperaturach rocznych okresu letniego oraz najwyższych średnich sumach opadów atmosferycznych. Drugim – region dolin rzecznych i większych potoków, o najwyższej średniej rocznej temperaturze powietrza i najniższej sumie opadów atmosferycznych. W trzecim wyróżnionym regionie południowych zboczy i stoków występowanie *Buxbaumia viridis* należy do rzadkości.

Oprócz obszarów objętych ochroną ścisłą bezlist był notowany znacznie rzadziej w terenach objętych ochroną czynną lub krajobrazową. Jego występowanie jest zapewne ograniczone wywozem drewna, które po obumarciu mogłoby stanowić odpowiednie siedlisko dla opisywanego mchu. Z tego powodu należy podkreślić, że najbardziej dogodne warunki do życia *Buxbaumia viridis* znajduje w parkach narodowych i w rezerwach przyrody.

PODZIĘKOWANIA. Autorzy składają podziękowania Kołżance Joannie Kozik za korektę tekstu angielskiego.

## PIŚMIENNICTWO

Chachuła P., Vončina G. 2010. The discovery of *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Bieszczady National Park. — *Roczniki Bieszczadzkie*, **18**: 419–423.

Cykowska B. 2008. New records of *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Polish Carpathians. [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), *Bryophytes of the Polish Carpathians*. — *Sorus*, Poznań, ss. 251–255.

Cykowska B., Vončina G. 2011. Recent occurrence of moss *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Kłodzko region (Central and Eastern Sudetes, SW Poland). — *Časopis Slezského Zemského Muzea* (A), Opava, **60**: 85–89.

Dyrektywa Siedliskowa. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. — *Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich* L. 206 (zmieniona dyrektywą 97/62/EWG z dnia 27 października 1997 r. dostosowującą do postępu naukowo-technicznego dyrektywę 92/43/EWG. — *Dziennik Urzędowy Wspólnot Europejskich* L. 305.

Fudali E., Zubeł R. 2011. Terenowe warsztaty Sekcji Bryologicznej Polskiego Towarzystwa Botanicznego „Mszaki Roztocza”, Zwierzyniec, 14–18 września 2011. — *Wiadomości Botaniczne*, **55**(3/4): 126–128.

Hajek B. 2008. Charakterystyka współczesnych stanowisk mchu *Buxbaumia viridis* na Wysoczyźnie Elbląskiej (Polska północna). — *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, **27**(4): 27–34.

Hajek B. 2010. Rozmieszczenie, wymagania środowiskowe oraz fenologia rzadkiego mchu *Buxbaumia viridis* (MOUG. EX LAM. & DC.) BRID. EX MOUG. & NESTL. w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. — *Acta Botanica Cassubica*, **7–9**: 161–175.

Konwencja Berneńska 1979. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, 19.09.1979. — *European Treaty Series*, 104.

Kostrakiewicz L. 1982. Klimat. [W:] K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. — *Studia Naturae*, Ser. B, Wyd. pop.-nauk., **30**: 53–69.

Kozik J., Vončina G. 2012. Odkrycie bezlistu okrywowego *Buxbaumia viridis* (Bryopsida, Buxbaumiaceae) w Beskidzie Niskim (Karpaty Zachodnie). — *Roczniki Bieszczadzkie*, **20**: 378–383.

Kulczyński S. 1928. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. — *Bulletin International de Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles, Série B: Sciences Naturelles, Supplément* **2**: 57–203.

Philippe M., Ochyra R. 2004. Occurrence of the moss *Buxbaumia viridis* (Bryopsida, Buxbaumiaceae) in the Tatras National Park (Poland). [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), *Bryological Studies in the Western Carpathians*. — *Sorus*, Poznań, ss. 29–36.

Plášek V. 2004. The moss *Buxbaumia viridis* (Bryopsida, Buxbaumiaceae) in the Czech part of the Western Carpathians – distribution and ecology. [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), *Bryological Studies in the Western Carpathians*. — *Sorus*, Poznań, ss. 37–44.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11 września 2001 roku w sprawie określenia listy gatunków roślin dziko występujących objętych ochroną gatunkową ścisłą i częścią. — *Dziennik Ustaw* Nr 106, pozycja 1179.

- Schumacker R., Martiny P. 1995. Red Data Book of European bryophytes. Part. 2: Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. — The European Committee for Conservation of Bryophytes, Trondheim, ss. 29–193.
- Smoczyk M., Wierzchowska S. 2008. Wyniki badań botanicznych jako podstawa do rozszerzenia sieci obszarów Natura 2000 w zachodniej części Ziemi Kłodzkiej. [W:] M. Furmankiewicz M., B. Mastalska-Cetera (red.), Problemy wdrażania sieci Natura 2000 w obszarze Sudetów. — Muzeum Przyrodnicze w Jeleniej Górze, Jelenia Góra, ss. 101–117.
- Stebel A. 2004. *Buxbaumia viridis*, Bezlist okrywowy. [W:] B. Sudnik-Wojcikowska, H. Werblan-Jakubiec (red.), Gatunki roślin. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. Podręcznik metodyczny. 9. — Ministerstwo Środowiska, Warszawa, ss. 29–32.
- Szafran B. 1952. Mszaki Pienin. — *Ochrona Przyrody*, **20**: 89–117.
- Szmajda P., Bednarek-Ochyra H., Ochyra R. 1991. M 639. *Buxbaumia viridis* (DC.) MOUG. & NESTL. [W:] R. Ochyra, P. Szmajda (red.), Atlas of the geographical distribution of spore plants in Poland. Series V. Mosses (Musci). 7. — W. Szafer Institute of Botany of the Polish Academy of Sciences and Adam Mickiewicz University, Kraków – Poznań, ss. 47–52, 1 mapa.
- Vončina G. 2008. The occurrence of *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Pieniny National Park (Polish Western Carpathians). [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. — Sorus, Poznań, ss. 243–250.
- Vončina G., Cykowska B., Chachuła P. 2011. Rediscovery of *Buxbaumia viridis* (Bryophyta, Buxbaumiaceae) in the Tatra and Gorce in the Polish Western Carpathians. [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. — Sorus, Poznań, ss. 171–176.
- Zarzecki R. 2012. Nowe stanowiska *Buxbaumia viridis* (Buxbaumiaceae, Bryophyta) w południowo-wschodniej Polsce. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* **19**(2): 25–28.
- Zielonka T. 2006. When does dead wood turn into a substrate for spruce replacement? — *Journal of Vegetation Science*, **17**: 739–746.
- Żarnowiec, J., Stebel A., Ochyra R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red-list of mosses in Poland. [W:] A. Stebel, R. Ochyra (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. — Sorus, Poznań, ss. 9–28.

## SUMMARY

The paper presents recent occurrence of *Buxbaumia viridis* at 28 localities in the Pieniny National Park (Fig. 1) and the number of specimens found in each locality (Fig. 2). The authors describe habitat

condition in each location connected with different kinds of protection, situate at various altitudes (Fig. 3), slope exposures (Fig. 4), and with different in slope exposures of wood decay. Number of capsules occurred at localities in national parks and nature reserves proves that such places are the most suitable areas for this species.

## ZAŁĄCZNIK I (APPENDIX I)

### Wykaz stanowisk (List of localities)

- 1. Łonny Potok**, \* XI. 2005, (5 puszek); XI. 2006 (8+1+2\*\* puszek) (Vončina 2008); **2. Pieniński Potok** – poniżej Ociemnego Wierchu, 18.III.2007 (11+4+1 puszek) (Vončina 2008); 19.IV.2009 (2 puszki); 28.III.2011 (1 puszka); **3. Ociemny Potok**, 15.IV.2007 (2+5 puszek) (Vončina 2008); **4. Poręba I**, 6.V.2007 i 15.V.2007 (4+21 puszek i 17 set) (Vončina 2008); **5. Poręba II**, 6.V.2007 (3 puszki) (Vončina 2008); **6. Poręba III**, 6.V.2007 (19 puszek i 9 set) (Vončina 2008); **7. Wąwóz Sobczański** – poniżej Spadów, 17.VI.2007 (6+2 puszek) (Vončina 2008); **8. Pieniński Potok** – przy polanie Limierczyki, 16.III.2008 (44 puszki, 10 set) (Vončina 2008), 19.IV.2009 (13 puszek, 4 sety), 28.III.2011 (3 puszki); **9. Łupisko**, 15.IV.2008, 18.V.2008 (34 puszki, 11 set) (Vončina 2008), 18.IV.2009 (14 puszek, 8 set), 6.XI.2010 (4 sety); **10. Gródek**, 9.VI.2008 (4 puszki, 2 sety), 21.V.2009 (7+2 puszek, 2+2 sety); **11. Łonny Potok II**, 26.VI.2008 (12+2+12+9 puszki, 29+1 set); 28.III.2011 (20+5 puszki, 5+1 set); **12. w widłach Zagrońskiego i Białego Potoku**, 1.VII.2008 (3 puszki, 1 seta); **13. Nowa Góra**, 28.VII.2008 (15 puszek); **14. Poręba IV**, 23.VIII.2008 (14 puszek, 8 set); **15. przy Polanie Pieniny I**, 24.VIII.2008 (1 puszka); **16. Czerniawa** (nad Tylką), 8.II.2009 (1 puszka); **17. Mały Loch**, 2.IV.2009 (7 puszek); **18. Grube Jodły**, 28.VI.2009 (20 puszek); **19. Ociemne I**, 14.VII.2009 (4+4 puszki); **20. Ociemne II**, 14.VII.2009 (1 puszka); **21. między polanami Ligarki i Łazek Wyżni**, 23.VII.2009 (1 puszka, 2 sety); **22. nad polaną Stolarzówka**, 18.IV.2010 (3 puszki); **23. przy polanie Klenina**, IV.2010 (5 puszek, 8 set); **24. Macelowa Góra**, X.2010 (12 puszek); **25. Lasek**, 16.IV.2011 (20 puszek, 6 set); **26. Facimiech**, 19.VII.2011 (15 puszek); **27. Piecki**, 6.IV.2011 (50+36+23 puszek, 20+10+5 set); **28. przy Polanie Pieniny II**, 22.IX.2011 (10 puszek).

\* Przy nazwie stanowiska podano datę obserwacji

\*\* Zapis np. „8+1+2” oznacza liczbę stwierdzonych puszek lub set na różnych (oddzielnych) fragmentach mikrosiedliska (np. klody), ale w obrębie tego samego stanowiska

## Nowe gatunki grzybów chronionych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego

New protected species of fungi in the Pieniny National Park

PIOTR CHACHUŁA

Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107b, 34–450 Krościenko n/Dunajcem  
e-mail: piotrekchacha@gmail.com

**Abstract.** Among all the species presented in this paper, 10 were not reported from the Pieniny National Park before 2007. Thus, the number of protected species of fungi observed within the Pieniny National Park area has increased to 37. Nine out of 10 new species are included in the Red List of Macrofungi in Poland. The following species are regarded as: endangered – *Catathelasma imperiale*, *Gomphus clavatus* and *Hydnellum floriforme*, vulnerable – *Tulostoma fimbriatum*, *Geastrum pectinatum* and *Sparassis brevipes* and rare – *Verpa conica*, *Tulostoma brumale* and *Strobilomyces strobilaceus*. Moreover, *C. imperiale*, *G. clavatus* and *H. floriforme* are included in the Red List of Macrofungi in the Polish Carpathians. The only species which is not included in any of the list is *Meripilus giganteus*.

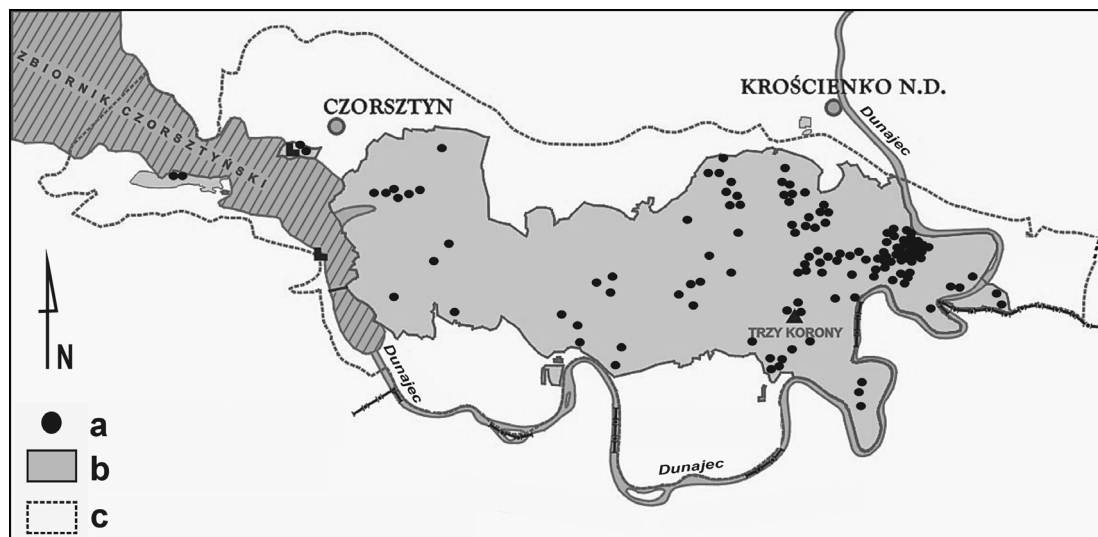
**Key words:** Macromycetes, distribution, habitat, Polish Carpathians

### WSTĘP

Na terenie Pienińskiego Parku Narodowego (PPN), pomimo niewielkiej powierzchni (2346 ha), występuje duża różnorodność siedliskowa, a urozmaicenie orograficzne oraz wapienne podłoże sprawiają, że można spotkać tu wyjątkowe grzyby w skali kraju, europejskiej, a nawet świata. Odnotowano tutaj 890 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym ponad 250 rzadkich, zagrożonych i wymierających w Polsce oraz 37 gatunków objętych ochroną ścisłą (Chachuła msk.; Gumińska 1968, 1969, 1972, 1976, 1981, 1990, 1994, 1999a, 2004).

Do ciekawszych odkryć należy występowanie białokrowiaka pienińskiego *Leucopaxillus salmonifolius*, który do dziś ma tylko jedno

stanowisko w Polsce (Moser 1979). O wyjątkowości tego terenu świadczy również obecność 9 spośród 15 podawanych z polski gatunków grzybów z szeroko pojętego rodzaju maczużnik *Cordyceps*. Z grupy tej na szczególną uwagę zasługuje maczużnik trzonorodny *Ophiocordyceps stylophora*, stwierdzony poza opisywanym terenem tylko jeden raz w Europie – w Szwecji (Chachuła i in. 2011). Ta wyjątkowość obszaru Pienin pod względem bogactwa gatunkowego grzybów sprawiła, że w Planie Ochrony PPN powstał rozdział dotyczący sposobów ochrony i monitoringu grzybów (Gumińska 1999b). Wytypowano siedliska, dla których zabiegi gospodarcze podporządkowano ochronie tej grupy organizmów oraz sporządzono listę szczególnie cennych gatunków grzybów, o których



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk gatunków grzybów chronionych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. a – stanowisko gatunku chronionego, b – granica i obszar PPN, c – granica otuliny PPN

Fig. 1. Distribution of protected species of fungi in the Pieniny National Park. a – the location of protected species, b – the border of Park's protection zone, c – the border and area of PPN

zbierane są informacje o ich występowaniu, liczebności i zagrożeniach.

## METODY

Dane do niniejszego opracowania pochodzą z obszaru znajdującego się w granicach Pienińskiego Parku Narodowego: Pienin Centralnych (z Bystrzykiem włącznie) i Zielonych Skałek (część Pienin Spiskich). Informacje o 27 gatunkach pochodzą z doniesień Gumińskiej (1968–2004) i Bodziarczyka (informacja ustna). W późniejszych latach, podczas monitoringu grzybów, zaobserwowano kolejne 10 gatunków. Zebrano także dane o stanowiskach gatunków chronionych podawanych wcześniej z tego terenu. Na stanowiskach wykonano dokumentację fotograficzną, opisano siedliska oraz ewentualne zagrożenia.

## WYNIKI

Spośród około 100 gatunków grzybów chronionych w Polsce (Rozporządzenie... 2004) na terenie Pienińskiego Parku Narodowego stwierdzono występowanie 37 gatunków, w tym 8 workowców i 29 podstawczaków. Wiele z nich to

gatunki bardzo rzadkie a 33 gatunki znajdują się na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych Polski (Wojewoda, Ławrynowicz 2006).

Status wymierających (E) posiada 11 gatunków, m.in.: buławka obcięta *Clavariadelphus truncatus*, dwupierścieniak cesarski *Catathelasma imperiale*, gwiazdosz rudawy *Geastrum rufescens*, kolczakówka pomarańczowa *Hydnellum floriforme*, maślak trydencki *Suillus tridentinus*, siatkoblaszek maczugowaty *Gomphus clavatus* i pniarek różowy *Fomitopsis rosea*.

Status narażonych na wymarcie (V) posiada 11 gatunków, m.in.: berłoweczka frędzelkowana *Tulostoma fimbriatum*, buławka pałeczkowata *Clavariadelphus pistillaris*, gwiazdosz długosztykowy *Geastrum pectinatum*, jodłownica górską *Bondarzewia montana*, kurzawka bagienna *Bovista paludosa*, koronica ozdobna *Sarcosphaera coronaria*, siedzuń dębowy *Sparassis brevipes* i żagiew wielogłowa *Polyporus umbellatus*.

W grupie rzadkich (R) stwierdzono 10 gatunków m.in.: berłoweczka zimowa *Tulostoma brumale*, gwiazdosz frędzelkowy *Geastrum fimbriatum*, naparstniczka stożkowata *Verpa conica*, poroblaszek żółtoczerwony *Phylloporus rhodoxanthus*, smardz jadalny *Morchella*

*esculenta* i szyszkowiec łuskowaty *Strobilomyces strobilaceus*.

Jeden gatunek – czarka szkarłatna *Sarcoscypha coccinea*, jest o nieokreślonym stopniu zagrożenia (I).

Pośród omawianych gatunków 21 zamieszczonych jest na czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w polskich Karpatach. Wśród nich 9 jest wymierających, 2 są narażone na wymarcie i 10 jest rzadkich (Wojewoda 1990). Listę gatunków grzybów objętych ochroną ścisłą

stwierdzonych na terenie PPN wraz z opisami stopni zagrożenia zawiera tabela I.

Podczas monitoringu prowadzonego w latach 2007–2012 zaobserwowano 10 gatunków grzybów objętych ochroną ścisłą, wykazanych po raz pierwszy z PPN: berłoweczka frędzelkowana *Tulostoma fimbriatum*, berłoweczka zimowa *Tulostoma brumale*, dwupierścieniak cesarski *Catathelasma imperiale*, gwiazdosz długoszyjkowy *Geastrum pectinatum*, kolczakówka pomańczowa *Hydnum floriforme*, napastniczka

**Tabela I.** Lista gatunków grzybów objętych ochroną ścisłą stwierdzonych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego wraz z opisami stopni zagrożenia. Znaczenie symboli: CL P – czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych Polski, CL K – czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w polskich Karpatach, E – wymierający, V – narażony na wymarcie, R – rzadki, I – o nieokreślonym stopniu zagrożenia

**Table I.** The list of species of fungi under strict protection identified in the Pieniny National Park and their degrees of risk. The explanations of symbols: CL P – the Red List of Macrofungi in Poland, CL K – the Red List of Macrofungi in the Polish Carpathians, E – endangered species, V – vulnerable species, R – rare species, I – data deficient species

Lp.	Gatunek – Species	CL P	CL K
<b>Ascomycetes</b>			
Rząd (Order): kustrzebkowce (Pezizales)			
1.	<i>Disciotis venosa</i> (Pers.) Boud. – krążkówka żyłkowana	R	–
2.	<i>Verpa conica</i> (O.F. Müll.) Swartz – naparstniczka stożkowata	R	–
3.	<i>Morchella esculenta</i> (L.) Pers. – smardz jadalny	R	E
4.	<i>Morchella conica</i> Krombh. – smardz stożkowaty	R	–
5.	<i>Morchella elata</i> Fr. – smardz wyniosły	–	V
6.	<i>Sarcosphaera coronaria</i> (Jacq.) J. Schröt. – koronica ozdobna	V	R
7.	<i>Sarcoscypha austriaca</i> (O. Beck ex Sacc.) Boud. – czarka austriacka	–	–
8.	<i>Sarcoscypha coccinea</i> (Jacq.) Sacc. – czarka szkarłatna	I	R
<b>Basidiomycetes</b>			
Rząd: pieczarkowce (Agaricales)			
9.	<i>Bovista paludosa</i> Lév. – kurzawka bagienna	V	R
10.	<i>Catathelasma imperiale</i> (Fr.) Singer – dwupierścieniak cesarski	E	R
11.	<i>Hygrocybe calyptriformis</i> (Berk.) Fayod – wilgotnica czapeczkowata	V	–
12.	<i>Tulostoma fimbriatum</i> Fr. – berłoweczka frędzelkowana	V	–
13.	<i>Tulostoma brumale</i> Pers. – berłoweczka zimowa	R	–
Rząd: borowikowce (Boletales)			
14.	<i>Phylloporus rhodoxanthus</i> (Schwien.) Bres. – poroblaszek żółtoczerwony	R	–
15.	<i>Strobilomyces strobilaceus</i> (Scop.: Fr.) Berk. – szyszkowiec łuskowaty	R	–
16.	<i>Suillus tridentinus</i> (Bres.) Singer – maślak trydencki	E	–
Rząd: sromotnikowce (Phallales)			
17.	<i>Geastrum quadrifidum</i> DC. ex Pers. – gwiazdosz czteropromienny	R	–
18.	<i>Geastrum pectinatum</i> Pers. – gwiazdosz długoszyjkowy	V	–
19.	<i>Geastrum fimbriatum</i> Fr. – gwiazdosz frędzelkowany	R	–
20.	<i>Geastrum triplex</i> Jungh. – gwiazdosz potrójny	E	E
21.	<i>Geastrum rufescens</i> Pers. – gwiazdosz rudawy	E	E
22.	<i>Clavariadelphus truncatus</i> Quéf. – buławka obcięta	E	E

Tabela I (Table I). Kontynuacja – Continued

Lp.	Gatunek – Species	CL P	CL K
23.	<i>Clavariadelphus pistillaris</i> (L.) Donk. – buławka pałeczkowata	V	R
24.	<i>Gomphus clavatus</i> (Pers.: Fr.) Gray – siatkoblaszek maczugowaty	E	E
25.	<i>Mutinus caninus</i> (Huds.) Fr. – mądziaak psi	–	R
Rząd: żagwiowce (Polyporales)			
26.	<i>Fomitopsis rosea</i> (Alb. & Schwein.) P. Karst. – pniarek różowy	E	V
27.	<i>Meripilus giganteus</i> (Pers.: Fr.) P. Karst. – wachlarzowiec olbrzymi	–	–
28.	<i>Polyporus umbellatus</i> (Pers.) Fr. – żagiew wielogłowa	V	R
29.	<i>Sparassis brevipes</i> Krombh. – siedziun dębowy	V	–
Rząd: gołąbkowce (Russulales)			
30.	<i>Bondarzewia montana</i> Quéf. Singer – jodłownica góraska	V	E
31.	<i>Hericium coralloides</i> (Scop.: Fr.) Pers. – soplówka bukowa	V	R
32.	<i>Hericium flagellum</i> (Scop.) Pers. – soplówka jodłowa	E	R
Rząd: chropiatkowce (Thelephorales)			
33.	<i>Hydnellum conrescens</i> (Pers.) Banker – kolczakówka strefowana	E	E
34.	<i>Hydnellum floriforme</i> (Schaeff.) Banker – kolczakówka pomarańczowa	E	E
35.	<i>Hydnellum suaveolens</i> (Scop.: Fr.) P. Karst. – kolczakówka wonna	E	R
36.	<i>Sarcodon imbricatus</i> (L.: Fr.) P. Karst. – sarniak dachówkowaty	V	E
Rząd: trzęsakowce (Tremellales)			
37.	<i>Tremiscus helvelloides</i> (DC.: Fr.) Donk – płomykowiec galaretowaty	R	–

stożkowata *Verpa conica*, siatkoblaszek maczugowaty *Gomphus clavatus*, siedziun dębowy *Sparassis brevipes*, szyszkowiec łuskowaty *Strobilomyces strobilaceus* i wachlarzowiec olbrzymi *Meripilus giganteus*. W monitorowanym okresie zaobserwowano wzrost liczebności stanowisk koronicy ozdobnej, gwiazdosza potrójnego *Geastrum triplex*, mądziaaka psiego *Mutinus caninus*, pniarka różowego i jodłownicy górskiej. Rzadziej, niż w poprzednich latach, spotykana była wilgotnica czapczkowata *Hygrocybe calyptriformis*. Pomimo poszukiwań od wielu lat na terenie PPN nie stwierdzono owocników: kurzawki bagiennej, maślaka trydenckiego, smardza jadalnego, smardza wyniosłego *Morchella elata* i żagwi wielogłowej. Prawdopodobnie gatunki te wymarły na tym terenie (Chachuła msk.).

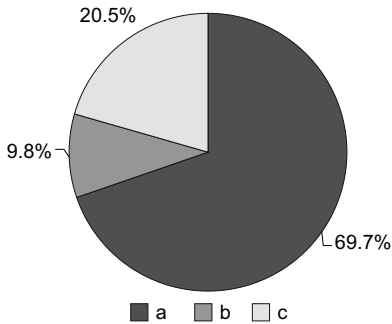
Rozmieszczenie stanowisk grzybów chronionych w PPN jest nierównomierne (Ryc. 1). Najczęściej gatunki te obserwowano w północno-wschodniej części Parku, w rejonie doliny Ociemnego Potoku, Łupiska, Łonnego Potoku, Ociemnego Wierchu, Sowich Skalek, Stolarzówki oraz Kurnikówki, a następnie w rejonie Sokolicy,

Białych Skalek, Przełęczy Sosnow i Wyrobka. Nieliczne stanowiska grzybów chronionych stwierdzono w rejonie Tylskich Gór, Zamku Czorsztyn, Zielonych Skalek, Bystrzyka i Facimiechu. Jednak należy zaznaczyć, iż mniej liczne obserwacje prowadzono w Porębie, w rejonie masywu Trzech Koron, Wielkiego Załonia i na Podłażcach.

Na obszarach objętych różnymi formami ochrony (ściśła, czynna, krajobrazowa), najwięcej stanowisk stwierdzono na terenach objętych ochroną ściśłą (69,7%). Na terenach objętych ochroną krajobrazową stwierdzono 20,5% stanowisk, a najmniej – objętych ochroną czynną (9,8%) (Ryc. 2).

#### Wykaz gatunków i stanowisk

Poniżej przedstawiono spis gatunków grzybów chronionych, stwierdzonych na terenie PPN, według klasyfikacji systematycznej podanej przez Kirka i in. (2008). W informacjach o poszczególnych gatunkach zawarto opisy budowy obserwowanych owocników, terminy pojawu owocników, opisy siedlisk a także lokalizacje stanowisk.



**Ryc. 2.** Udział stanowisk gatunków grzybów chronionych w odniesieniu do kategorii ochrony: a – ochrona ścisła, b – ochrona czynna, c – ochrona krajobrazowa

**Fig. 2.** The percentage of localities of protected fungi based on the protection status of the area: a – strict protection, b – active protection, c – landscape protection

Nazwy polskie oraz nazwy łacińskie grzybów podstawkowych przyjęto za Wojewodą (2003), workowych za Chmiel (2006).

W tekście zastosowano skróty: CL P – czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych Polski (Wojewoda, Ławrynowicz 2006), CL K – czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych (Macromycetes) zagrożonych w polskich Karpatach (Wojewoda 1990), E – gatunek wymierający, V – gatunek narażony na wymarcie, R – gatunek rzadki, I – gatunek o nieokreślonym zagrożeniu.

KRÓLESTWO (Kingdom): Grzyby = grzyby właściwe (Fungi)

GROMADA = typ (Phylum = Division): grzyby workowe (Ascomycota)

KLASA (Class): workowce (Ascomycetes)

RZĄD (Order): kustrzebkowce (Pezizales)

**Rodzina** (Familia): smardzowate (Morchellaceae)

1. *Disciotis venosa* (PERS.: FR.) BOUD. – krążkówka żyłkowana. Owocniki miseczkowate, czasem płaskie o średnicy do 10 cm, wewnętrzna powierzchnia miseczek brązowa, na zewnątrz omszona, białobrązowa. Obserwowano pod koniec kwietnia 1968 roku na ziemi, na brzegu zaoranego pola w rejonie Łupiska i w maju 2010 roku przy drodze leśnej w pobliżu Kurnikówki.

W Pieninach gatunek rzadki, podawany przez Gumińską (1972) i Chachułę (msk.); CL P – R.

2. *Morchella conica* KROMBH. – smardz stożkowaty. Stwierdzone owocniki osiągały 10–13 cm, główki stożkowate, ciemnobrązowe do czarniawych, z regularnie pionowo ułożonymi alweolami. Trzonek białawy, dołem znacznie szerszy niż w miejscu przyrastania kapelusza. Gatunek obserwowano od 18.04 do 14.05 na brzegach lasów i w miejscach trawiastych: w Wąwozie Sobczańskim, Głębokim Potoku, na Między skałkach, w rejonie Zamku Czorsztyń oraz przy żółtym szlaku nad Bajków Groniem. Owocniki smardza stożkowatego obserwowano w latach 1966 i 1971 (Wojewoda 1966, Gumińska 1972), ostatnio również przez autora w 2009 i 2010 roku; CL P – R.

3. *Morchella elata* FR. – smardz wyniosły. Gatunek o podobnych owocnikach jak smardz stożkowaty, różnicą jest m.in. rozszerzający się trzonek od dołu w kierunku kapelusza. Owocniki tego gatunku obserwowane były w maju w 1960, 1970 i 1971 roku na brzegach lasów i w miejscach trawiastych nad Dunajcem: za kaplicą św. Kingi w Krościenku, w Łupiskach – między Sutrowką a polaną Limierczyki, na Toporzyskach, pod Białymi Skalkami, na Wielkim Załoniu oraz na Stolarzówce. W latach 60. XX w. obserwowano ponad 20 owocników na jednym stanowisku (Wojewoda 1966; Gumińska 1969). W okresie 2007–2012, pomimo wielokrotnych poszukiwań, autor nie odnotował tego gatunku na terenie PPN; CL K – V.

4. *Morchella esculenta* (L.) PERS. – smardz jadalny. Owocniki do 15 cm wysokości o główkach żółtawych, ochrowych, owalnych lub kolistych z licznymi nieregularnymi alweolami. Trzonki jasne, białawe, puste, dołem szersze. W latach 60. XX w. obserwowano osobniki w maju w zarosłach i na brzegach lasów, w rejonie Toporzyska, Kątów, blisko ujścia Ociemnego Potoku, Stolarzówki i Łupiska (Gumińska 1972). W okresie 2007–2012, pomimo poszukiwań, nie odnaleziono ponownie tego gatunku na terenie PPN; CL P – R, CL K – E.

5. *Verpa conica* (O.F. MÜLL.) SWARTZ. – naparstniczka stożkowata (Fot. 1a). Owocniki o główkach ciemnobrązowych i trzonkach

żółtopomarańczowych, pustych w środku, o długości 10–13 cm. W Pieninach autor obserwował ten gatunek tylko jednokrotnie, w maju 2010 roku na polanie Wyrobek, gdzie stwierdzono około 30 pojedynczych owocników na ziemi na podmokłym terenie z lepiężnikami; CL P – R.

**Rodzina:** kustrzebkowate (Pezizaceae)

6. *Sarcosphaera coronaria* (JACQ.) J. SCHRÖT. – koronica ozdobna (Fot. 1b). Owocniki w postaci miseczek siedzących o średnicy do 17 cm, dojrzałe wewnątrz fioletowe, na zewnątrz białawe, białofioletowe, młode białe, niemal całkiem zamknięte. W okresie 2008–2012 pierwsze młodociane osobniki tego gatunku znaleziono 9 czerwca. Kulminacja ich rozwoju nastąpiła 20 czerwca, a 10 lipca obserwowano już tylko resztki miseczek. Najwyżej położone stanowisko znajduje się w rejonie Okrąglicy w masywie Trzech Koron, miseczki stwierdzono tam na wysokości 962 m n.p.m. Owocniki koronicy wyrastają na ziemi pojedynczo i w grupach od kilku do kilkuset, najczęściej w lasach jodłowo-bukowych. Obserwowano je w rejonie Łonnego Potoku, Poręby, Sokolicy, Ociemnego Potoku, Łupiska, Zamkowej Góry, między polanami Ligarki i Łazek Wyżni, na polanach Toporzyska i Toporzyskowa, a także na brzegu lasu w rejonie polany Podłazce. Na uwagę zasługują obserwacje w młodniku świerkowym z jałowcem i borówką czarną w runie – pod Flakami oraz w drzewostanie sosnowym z udziałem świerka w rejonie Dużego i Małego Cisowca. Miejscem najliczniejszego występowania koronicy jest stok północny Sokolicy i Łupiska, gdzie obserwowano po kilkaset owocników. W okresie 2008–2012 koronicę ozdobną autor obserwował na 25 stanowiskach, na których łącznie stwierdzono 545 owocników. Liczba ta wskazuje, że Pieniński Park Narodowy jest ostoją tego gatunku w Polsce. Wcześniej obserwacje koronicy ozdobnej w PPN prowadziła Gumińska (1968, 1969 jako *Sarcosphaera exima*); w lipcu w połowie lat 90. XX w. koronicę ozdobną obserwował J. Bodziarczyk w Harczygruncie – kilkanaście osobników w buczynie z dominacją jodły, (2010); CL P – V, CL K – R.

**Rodzina:** czarkowate (Sarcoscyphaceae)

7. *Sarcoscypha austriaca* (O. BECK EX SACC.) BOUD. – czarka austriacka. Owocniki miseczkowate o średnicy do 4 cm, na trzonku, wewnątrz czerwone, na zewnątrz jasno pomarańczowe, białokremowe, wyrastają wczesną wiosną od marca do maja (wyjątkowo w cieplejsze dni zimy) na martwych, leżących na ziemi gałęziach drzew liściastych, najczęściej wierzby iwy. Obserwowane były w lasach bukowych przez Gumińską (2004) w rejonie Pienińskiego Potoku, ponad Gródkiem, pod Wysokim Działem i na Wymiarkach oraz przez autora w latach 2007–2012, na brzegach lasów w rejonie Stolarzówki i Ociemnego Potoku.

8. *Sarcoscypha coccinea* (JACQ.) SACC. – czarka szkarłatna. Owocniki bardzo podobne do owocników czarki austriackiej, rozróżnienie tych gatunków możliwe jest jedynie na podstawie cech mikroskopijnych. Gatunek obserwowano w marcu w lesie bukowo-jodłowym w pobliżu źródeł Ociemnego Potoku. Miseczki wzrastały na resztkach nierozłożonego drewna (Gumińska 1972). Od tamtej pory nie prowadzono szczegółowych badań, które potwierdziłyby występowanie czarki szkarłatnej na tym terenie; CL P – I, CL K – R.

GROMADA: grzyby podstawkowe (Basidiomycota)

KLASA: podstawczaki (Basidiomycetes)

PODKLASA: podstawczaki pieczarkopodobne (Agaricomycetidae)

RZĄD: pieczarkowce (Agaricales)

**Rodzina:** purchawkowate (Lycoperdaceae)

9. *Bovista paludosa* LÉV. – kurzawka bagienna. Gatunek ten tworzy owocniki niewielkie, 3–4 cm wysokości, młode białe, z czasem ciemniejące. Kształt owocników przypomina odwróconą gruszkę. Jest to jedyna kurzawka w Polsce, która rośnie na bagnach. Na terenie PPN obserwowana była tylko na jednym stanowisku w sierpniu w latach 70. XX w. w północnej części polany Wielkie Załonie (Gumińska 1976, 2006). Od tego czasu nie obserwowano tego gatunku w granicach PPN; CL P – V, CL K – R.





**Fot. 1.** Wybrane gatunki grzybów chronionych w Pienińskim Parku Narodowym (fot. P. Chachuła):  
 a – naparstniczka stożkowata *Verpa conica*, polana Wyrobek, 9.05.2010 r.  
 b – koronika ozdobna *Sarcosphaera coronaria*, brzeg lasu przy polanie Podłażce, 2.07.2009 r.  
 c – wilgotnica czapeczkowata *Hygrocybe calyptriformis*, polana Stolarzówka, 30.09.2008 r.  
 d – szyszkwowiec łuskowaty *Strobilomyces strobilaceus*, w lesie jodłowo-bukowym na Wielkiej Dolinie, 08.2008 r.

**Phot. 1.** Examples of protected species of fungi found in the Pieniny National Park (phot. P. Chachuła):  
 a – Bell morel *Verpa conica*, Wyrobek glade, 9.05.2010  
 b – Violet crown-cup *Sarcosphaera coronaria*, the edge of the forest at Podłażce glade, 2.07.2009  
 c – Pink waxcap *Hygrocybe calyptriformis*, Stolarzówka glade, 30.09.2008  
 d – Old Man of the Woods *Strobilomyces strobilaceus*, fir-beech forest at Wielka Dolina, 08.2008





**Fot. 2.** Wybrane gatunki grzybów chronionych w Pienińskim Parku Narodowym (c.d.) (fot. P. Chachuła):

a – siatkoblaszek maczugowaty *Gomphus clavatus*, Sowie Skalki, 14.07.2009 r.

b – siedzeń dębowy *Sparassis brevipes*, Harczygrunt, 24.08.2009 r.

c – koleczakówka pomarańczowa *Hydnellum floriforme*, Sowie Skalki, 08.2011 r.

d – płomykowiec galaretowaty *Tremiscus helvelloides*, Biały Potok, 7.08.2009 r.

**Phot. 2.** Examples of protected species of fungi found in the Pieniny National Park (cont.) (phot. P. Chachuła):

a – Pig's ear fungus *Gomphus clavatus*, Sowie Skalki, 14.07.2009

b – Cauliflower mushroom *Sparassis brevipes*, Harczygrunt, 24.08.2009

c – Orange tooth *Hydnellum floriforme*, Sowie Skalki, 08.2011

d – Apricot Jelly Fungus *Tremiscus helvelloides*, Biały Potok, 7.08.2009

**Rodzina:** gąskowate (Tricholomataceae)

10. *Catathelasma imperiale* (FR.) SINGER. – dwupierścieniak cesarski. Owocniki masywne z kapeluszem orzechowobrazowym, o średnicy do 16 cm, o hymenoforze blaszkowym i z charakterystycznymi dwoma pierścieniami na trzonie. Pierwsza i jedyna jak dotąd obserwacja tego gatunku z PPN pochodzi z rejonu Macelaka, gdzie we wrześniu 2009 r. autor obserwował kilka owocników na ziemi pod świerkami; CL P – E, CL K – R.

11. *Hygrocybe calyptriformis* (BERK.) FAYOD. – wilgotnica czapeczkowata (Fot. 1c). Owocniki fioletowe o stożkowatym kapeluszu z hymenoforem blaszkowym, osiągają do kilkunastu centymetrów wysokości. Obserwowane zazwyczaj pojedynczo od sierpnia do października. W latach 60–90. XX w. notowane na kilkunastu stanowiskach: Kurnikówka, Kosarzyska, Cyrla, Wielka Dolina, Limierczyki, Harczygrunt, ponad Gródkiem, Wyrobek, Żłobina nad Harczygruntem, Długi Gronik w Krasie i Stolarzówka (Kotłaba, Lazebniček 1967; Gumińska 1969). W 2008 roku autor stwierdził je również na trzech łąkach: Kurnikówka, Stolarzówka i Mraźnica; CL P – V.

**Rodzina:** berłoweczkowate (Tulostomataceae)

12. *Tulostoma brumale* PERS. – berłoweczka zimowa. Trzonki osiągają 2,5–3 cm długości i 2,5–3 mm grubości, ciemnobrązowe, na odcinku 1/3 długości od góry jaśniejsze, dołem zakrzywione. Endoperydium o rozmiarach 6 × 8 mm usytuowane na trzonku, zakończone równobrzegim kołnierzykiem w kształcie krótkiej rurki będącym ujściem dla zarodników. Autor obserwował je tylko jeden raz: 7 owocników na ziemi, z końcem października 2008 roku, w kserotermicznej murawie na Gumionku; CL P – R.

13. *Tulostoma fimbriatum* FR. – berłoweczka frędzelkowana. Owocniki 4–5 cm wysokie, z rurkowatym trzonkiem i kolistym endoperydium. Na szczycie główki usytuowany postrzępiony perystom. Obserwowane tylko raz wiosną 2010 roku w kserotermicznej murawie w rejonie Zamku Czorsztyn (J. Kozik, inf. ustna); CL P – V.

**RZĄD:** borowikowce (Boletales)**Rodzina:** borowikowate (Boletaceae)

14. *Phylloporus rhodoxanthus* (SCHWIEN.) BRES. – poroblaszek żółtoczerwony. Owocniki o kapeluszu brązowym, trzonku żółtym z hymenoforem o charakterze przejściowym pomiędzy blaszkowym i rurkowym. Gatunek ten tworzy mikoryzy z grabem. Obserwacje prowadzono od lipca do września w latach 60. XX w., owocniki notowano na ziemi obok drogi leśnej (Gumińska 1969). Ponowne obserwacje autora pochodzą z lipca 2008 r. z rejonu Stolarzówki, przy zielonym szlaku prowadzącym w kierunku Czertezika; CL P – R.

15. *Strobilomyces strobilaceus* (SCOP.: FR.) BERK. – szyszkowiec łuskowaty (Fot. 1d). Owocniki do 20 cm wysokości, w odcieniach szaroczarnych o charakterystycznych, znacznych łuskach na kapeluszu. Posiada hymenofor rurkowy. Gatunek zaobserwowany przez autora w sierpniu 2008 r., na Wielkiej Dolinie w lesie jodłowo-bukowym na ziemi przy drodze leśnej w kierunku Guskiewiczówki; CL P – R.

**Rodzina:** maślakowate (Suillaceae)

16. *Suillus tridentinus* (BRES.) SINGER. – maślak trydencki. Owocniki o kapeluszach od żółtawych do rdzawobrazowych, o średnicy do 12 cm, hymenoforze pomarańczowym, trzonku z drobnymi włóknkami oraz pierścieniem. Owocniki obserwowano od sierpnia do września w latach 60. i 70. XX w. pod Białymi Skałkami w buczynie z domieszką modrzewia, z którym tworzy mikoryzę (Gumińska 1969). W latach 2007–2012, pomimo poszukiwań, nie potwierdzono występowania tego gatunku w PPN; CL P – E.

**RZĄD:** sromotnikowce (Phallales)**Rodzina:** gwiazdoszowate (Gastraceae)

17. *Geastrum fimbriatum* FR. – gwiazdosz frędzelkowany. Owocniki z rozpostartymi i popękanymi ramionami, z kolistym i siedzącym endoperydium. U tego gatunku charakterystyczny jest postrzępiony perystom. Obserwowano je od maja do sierpnia m.in. w Łupiskach, w lasach jodłowych i na skałkach (Gumińska 1969), a także

przez autora w latach 2007 i 2008 na Podłęczach na warstwie igieł w młodniku świerkowym oraz na Macelowej Górze w reliktowym lasu sosnowym; CL P – R.

18. *Geastrum pectinatum* PERS. – gwiazdosz długoszyjkowy. Owocniki z popękany i wywniętym na zewnątrz egzoperydium, nad którym umocowana jest na dłuższej szyjce endoperydium z pokarbowaną apofizą. Obserwacje prowadzone przez autora w roku 2007 i 2009 od sierpnia do listopada w 7 miejscach w Parku: na Podłęczach – w młodniku świerkowym, na Zielonych Skałkach – w lesie świerkowo-lipowym z pojedynczymi jodłami, na Toporzyskowie – na brzegu lasu jodłowego, w Łonnym Potoku – w lesie jodłowym, na Przełęczu Sosnów – w lesie jodłowo-bukowym, na Przechodkach – w lesie jodłowo-bukowo-sosnowym oraz na Hukowej Skale – w lesie bukowo-jodłowym; CL P – V.

19. *Geastrum quadrifidum* DC. ex PERS. – gwiazdosz czteropromienny. Owocniki niewielkie, do 3 cm średnicy, z charakterystycznym egzoperydium, które pękając zazwyczaj na cztery ramiona wywija się w dół unosząc w górę endoperydium o wyraźnej apofizie u podstawy. W latach 60. XX w. gatunek obserwowano w sierpniu, w lasach jodłowych (Gumińska 1969). W latach 2009–2010, w styczniu autor obserwował owocniki gwiazdosza w lesie świerkowo-jodłowym przy strumieniu na Bystrzyku, w październiku na brzegu lasu bukowo-jodłowego w Ociemnym Potoku i w listopadzie na brzegu Roplichy; CL P – R.

20. *Geastrum rufescens* PERS.: PERS. – gwiazdosz rudawy. Owocniki nieco podobne do gwiazdosza potrójnego, od którego różni się obecnością rudego koloru na powierzchni wewnętrznej warstwy egzoperydium. W latach 60. XX w. podawany był przez Gumińską (1969), kiedy obserwowano owocniki od maja do września w lasach i na skałkach. W późniejszych latach (2009–2010) autor trzykrotnie obserwował gatunek w okresie od października do listopada: przy zielonym szlaku z Krasu w kierunku Przełęczu Sosnów, na brzegu polany Roplichta i w Porębie, w lesie bukowo-jodłowym i świerkowo-jodłowym; CL P – E, CL K – E.

21. *Geastrum triplex* JUNGH. – gwiazdosz potrójny. Owocniki tego gatunku, podobnie, jak inne gwiazdosze tworzą ciekawe formy. Początkowo (w lipcu–sierpniu) wystając nieco ponad ziemię mają kształt cebulowaty, potem (na ogół we wrześniu) po deszczach zaczynają się otwierać – egzoperydium pęka promieniście na kształt gwiazdy, wywijając się w dół wynosi ku górze endoperydium, wewnątrz którego znajduje się gleba. U gwiazdosza potrójnego wyjątkowo wewnętrzna warstwa egzoperydium pęka po obwodzie, w połowie tworząc kołnierz. Gatunek ten jest symbiontem drzew liściastych. W Pieninach najczęściej spotykany w lesie bukowo-jodłowym – w ciepłolubnej buczynie z dominacją jodły – w rejonie Sokolicy, Facmiecha i Trzech Koron (Gumińska 1969, 1976). W trakcie monitoringu w latach 2007–2009, owocniki gwiazdosza potrójnego obserwowano na 9 stanowiskach (Kujawa i in. 2012). Ogółem doliczono się 49 owocników, najwięcej (15) w rejonie polany Kosarzyska – w lesie bukowo-jodłowym pod skałkami. Gatunek ten stwierdzony był również przy przełęczu Sosnów, na Czerteziku, pod Białymi Skałkami, na Średnim Groniu, w Łupisku, w rejonie Bajków Gronia i w Ociemnym Potoku. Owocniki znajdowano od początku września do listopada – są to tak trwałe twory, że mogą przetrwać nawet do wiosny (kilka okazów z 2008 roku stwierdzono jeszcze na początku czerwca 2009 r.); CL P – E, CL K – E.

**Rodzina:** siatkoblaszkowate (Gomphaceae)

22. *Clavariadelphus pistillaris* (L.) DONK. – buławka pałeczkowata. Owocniki podobne do buławki obciętej, lecz ich górna część zakończona jest pałeczkowato. Gatunek ten rośnie na ziemi. Obserwowany w latach 60. XX w. w lasach bukowych od sierpnia do września (Gumińska 1969). W latach 2008–2010 obserwowany przez autora 4 razy od sierpnia do października w lesie bukowym oraz w starodrzewiu jodłowo-bukowym: w rejonie Guskiewiczówki, w dolinie Ociemnego Potoku, w rejonie polany Wyrobek oraz w rejonie Burzany; CL P – V, CL K – R.

23. *Clavariadelphus truncatus* QUÉL. – buławka obcięta. Owocniki brązowe lub żółto-brązowe do

10 cm wysokości, buławkowate, dołem o średnicy 1–1,5 cm, górą szersze 2–5 cm, płaskie, jakby ścięte. Pierwsze doniesienia o występowaniu tego gatunku w PPN pochodzą z lat 60. XX w. (Kotłaba, Lazebniček 1967; Gumińska 1969), owocniki obserwowano od sierpnia do września na ziemi w lasach świerkowych. Kolejne dane pochodzą z 2008 r. kiedy to autor owocniki zanotował na 4 stanowiskach w okresie od sierpnia do października, w lasach bukowo-jodłowych: w dolnej części Ociemnego Potoku, przy zielonym szlaku z Krasu na Przełęcz Sosnow, w rejonie Białego Potoku i w Łonnym Potoku; CL P – E, CL K – E.

24. *Gomphus clavatus* (PERS.: FR.) GRAY. – siatkoblaszek maczugowaty (Fot. 2a). Grzyb bardzo charakterystyczny o buławkowatych, fioletowych owocnikach „obciętych” górą, z hymenoforem w postaci mało wyraźnych żyłek zbiegających na bocznej części owocników. Gatunek stwierdzony przez autora na terenie PPN po raz pierwszy w lipcu 2009 r., przy szczycie Sowich Skalek, na ziemi w ciepłolubnej buczynie; CL P – E, CL K – E.

**Rodzina:** sromotnikowate (Phallaceae)

25. *Mutinus caninus* (HUDS.) FR. – mądziak psi. Owocniki początkowo zamknięte są w kolistych, białych tworach wielkości do około 2 cm. Po pewnym czasie wyłaniają się z nich na białych trzonkach pomarańczowe główki pokryte zielonkawą glebą (masą zarodników ze śluzem). Gatunek ten rośnie zazwyczaj na ziemi, czasem na mocno spróchniałym drewnie. Obserwacje prowadzono we wrześniu, w cienistym wąwozie między Pienińskim Potokiem i Bajków Groniem (Gumińska 1990). Podczas monitoringu w latach 2008–2009 owocniki mądziaka psiego stwierdzono 10-krotnie w okresie od sierpnia do października, najczęściej w starodrzewiu bukowo-jodłowym (na zbutwiałej kłodzie), na brzegu lasu jodłowego, w zaroślach przydrożnych i w lesie świerkowo-lipowym z pojedynczą jodłą. Obserwacje pochodzą z rejonu Stolarzówki, Tylskich Gór, Wyrobka, poniżej Stolarzówki przy wejściu do PPN, Ociemnego Potoku, Kurnikówki, Ociemnego Wierchu, z nad Przełęczy Szopka i z Zielonych Skalek; CL K – R.

**RZĄD:** żagwiowce (Polyporales)

**Rodzina:** pniarkowate (Fomitopsidaceae)

26. *Fomitopsis rosea* (ALB. & SCHWEIN.) P. KARST. – pniarek różowy. Owocniki tego gatunku są wieloletnie, nadrzewne, kopytkowate, o charakterystycznym, różowym hymenoforze. Jest saprotrofem rozkładającym głównie drewno świerkowe. Dwukrotnie stwierdzony na drewnie jodłowym. Owocniki pniarka różowego na terenie PPN obserwowano na 5 stanowiskach w latach 60. XX w. (Gumińska 1969) i na 11 stanowiskach w latach 2008–2012 (Chachuła msk.). Na terenie Parku występuje w starodrzewiach bukowo-jodłowych z udziałem świerka, w których zalega duża ilość martwego drewna. Obserwacje nad tym gatunkiem prowadzono w Ociemnym Potoku, Pod Ociemnem, w Masywie Trzech Koron, w rejonie Potoku Hulińskiego i Pienińskiego, w lasach nad Przełomem Dunajca, w masywie Facimiecha, w dolinie Potoku Harczygrunt, Porębie, masywie Sokolicy, na zachodnim zboczu Sowich Skalek oraz w lesie pod Walusiową Jamą; CL P – E, CL K – V.

**Rodzina:** wachlarzowcowate (Meripilaceae)

27. *Meripilus giganteus* (PERS.: FR.) P. KARST. – wachlarzowiec olbrzymi. Owocniki wyrastają w formie skupień płatów o średnicy około 50 cm. Występują pasożytniczo na buku. Charakterystyczne dla tego gatunku jest zmienianie koloru mięszu, który czernieje po uszkodzeniu, co wraz z odmiennym żywicielem odróżnia ten gatunek od podobnej morfologicznie jodłownicy górskiej. Owocniki wachlarzowca na obszarze Parku autor obserwował w lipcu 2008 r., tylko w jednym miejscu – w rejonie Wielkiej Doliny, na brzegu lasu jodłowo-bukowego.

**Rodzina:** żagwiowate (Polyporaceae)

28. *Polyporus umbellatus* (PERS.) FR. – żagiew wielogłowa. Owocnik w postaci kępy złożonej z niewielkich kapeluszy osiąga średnicę do 50 cm. Pojedyncze kapelusze (do 4 cm średnicy), są kremowe do ochrowych z brązowymi łuseczkami. Grzyby wyrastają u podstawy starych drzew. Z Pienin Centralnych żagiew wielogłowa podawana była tylko jeden raz przez Gumińską (2004),

kiedy to owocnik obserwowany był w sierpniu, przy korzeniach drzewa; CL P – V, C L K – R.

**Rodzina:** siedzuniowate (Sparassidaceae)

29. *Sparassis brevipes* KROMBH. – siedziuń dębowy (Fot. 2b). Gatunek ten tworzy owocniki o średnicy do 50 cm. Z grubego trzonu wyrastają blaszkowato spłaszczone i powyginane gałązki z niewielkimi białawymi zgrubieniami na końcach. W Parku notowany trzykrotnie, w 2009 roku w sierpniu i wrześniu: w starodrzewiu jodłowym w Harczygruncie, w rejonie Łonnego Potoku (Chachuła msk.) oraz w 2012 roku nad Hukową Skałą (J. Bodziarczyk, inf. ustna). W Pieninach owocniki siedzunia dębowego obserwowane były u podstawy szyi korzeniowej jodeł; CL P – V.

RZĄD: gołąbkowce (Russulales)

**Rodzina:** jodłownicowate (Bondarzewiaceae)

30. *Bondarzewia montana* QUÉL. SINGER. – jodłownica górská. Owocniki złożone z płatów, podobnie jak wachlarzowiec olbrzymi. Poszczególne płyty od spodu białawe, górą brązowe, o średnicy 25–30 cm. Wyrastały zazwyczaj pojedynczo u podstawy jodeł. Gatunek podawany z Pienin w latach 60. XX w., obserwowany we wrześniu w lasach bukowo-jodłowych nad Pienińskim i Ociemnym Potokiem (Gumińska 1969, 1976 jako *Bondarzewia mesenterica*). W latach 2008–2012 owocniki jodłownicy górskiej autor obserwował w 7 miejscach, od lipca do października: w rejonie Ociemnego Potoku (dolna część), w zadrzewieniu przy Wyrobku, na Przełęczy Sosnów, w Porębie (w górnej części i w pobliżu Zatoki Harczygrunt), w rejonie Łonnego Potoku oraz nad Wielką Doliną; CL P – V, CL – E.

**Rodzina:** soplówkowate (Hericiaceae)

31. *Hericum coralloides* (SCOP.: FR.) PERS. – soplówka bukowa. Owocniki początkowo białe, potem żółtawe, kolistе o średnicy do 20–25 cm, złożone z licznych, rurkowatych, zwisających kolcy o długości około 2 cm. W PPN obserwowane w latach 60–90. XX w. na bukach w starodrzewiach bukowych i bukowo-jodłowych, w okresie od września do listopada w rejonie Facimiecha, Bajków Gronia, Kurnikówki, Ociem-

nego Wierchu oraz nad Ociemnym Potokiem (Gumińska 1972, 1999). W trakcie monitoringu w latach 2009–2010 potwierdzono występowanie soplówki bukowej w granicach Parku. W roku 2009 gatunek ten obserwowano w październiku na dwóch stanowiskach: w pobliżu niebieskiego szlaku turystycznego pomiędzy Czertezikiem i Przełęczą Sosnów oraz na buku przy drodze do Krasu. W styczniu, lipcu i październiku 2010 r. soplówkę stwierdzono w trzech miejscach: w rejonie Ociemnego Wierchu, pod Burzaną i na Sokolicy (zobczе NE); CL P – V, CL K – R.

32. *Hericum flagellum* (SCOP.) PERS. – soplówka jodłowa. Kolce u tego gatunku są znacznie krótsze niż u soplówki bukowej, mają długość około 1 cm. Gatunki te różnią się również substratem – soplówka jodłowa rośnie na drewnie iglastym a bukowa na liściastym. W latach 60. XX w. owocniki obserwowano od sierpnia do września na kłodach jodłowych (Gumińska 1969), natomiast w latach 2008–2009 autor zanotował na 7 stanowiskach w lasach bukowo-jodłowych, na stojących złomach oraz na leżących kłodach jodłowych w rejonie Ociemnego Potoku, Łonnego Potoku, Grubych Jodeł, Sokolicy, Wyrobka, Macelowej Góry i Trzech Koron; CL P – E, CL K – R.

RZĄD: chropiatkowce (Thelephorales)

**Rodzina:** kolcownicowate (Bankeraceae)

33. *Hydnellum concrescens* (PERS.) BANKER. – kolczakówka strefowana. Owocniki lejkowate, rdzawobrązowe. Kapelusze o średnicy do 10 cm i wysokości około 5 cm, pokryte kutnerem. Hymenofor złożony z kolców zbiegających po trzonku. Pierwsze obserwacje tego gatunku prowadzono w listopadzie 1970 roku w lesie iglastym w rejonie Toporzysk (Gumińska 1976). W 2009 roku autor zanotował owocniki w sierpniu i wrześniu w dwóch miejscach: pod Wielkim Żalaniem oraz w lesie bukowo-jodłowym z udziałem graba w rejonie Hukowej Skały; CL P – E, CL K – E.

34. *Hydnellum floriforme* (SCHAEFF.) BANKER. – kolczakówka pomarańczowa (Fot. 2c). Owocniki pomarańczowe o białawym brzegu, lejkowate, wysokości do 7 cm i średnicy do 10 cm.

Hymenofor złożony z kolców zbiegających po trzonku. Pierwsze i jedyne obserwacje prowadzone przez autora były w sierpniu 2011 r. w ciepłolubnej buczynie z jodłą przy szczycie Sowich Skałek; CL P – E, CL K – E.

35. *Hydnellum suaveolens* (SCOP.: FR.) P. KARST. – kolczakówka wonna. Obserwowane owocniki osiągały wielkości 3–12 cm, były granatowe o białym hymenoforze. Pierwsze obserwacje prowadzone były w latach 70. XX w. we wrześniu, w młodniku świerkowym w Harczygruncie (Gumińska 1972 jako *Calodon suaveolens*). Ostatnie doniesienie pochodzi z sierpnia 2009 roku; autor znalazł owocniki u podstawy jodły w lesie jodłowo-bukowym pod Wielkim Załaniem; CL P – E, CL K – R.

36. *Sarcodon imbricatus* (L.: FR.) P. KARST. – sarniak dachówkowaty. Owocnik o wysokości do 10 cm, kapelusz o średnicy do kilkunastu centymetrów, szary, szaro-brązowy pokryty łuskami. Hymenofor kolczasty, zbiegający po trzonku. W Parku znany z 4 stanowisk. Pierwsze obserwacje miały miejsce w sierpniu w latach 70. XX w. w Harczygruncie, w młodniku świerkowym (Gumińska 1972). Następne notowania autora pochodzą z sierpnia 2007 r. z polany Podłazce oraz z przełomu sierpnia i września 2012 r.: z Lasku i Łonnego Potoku oraz z Łupiska; CL P – V, CL K – E.

PODKLASA: podstawczaki trzęsakopodobne  
(Tremellomycetidae)

RZĄD: trzęsakowce (Tremellales)

**Rodzina:** kisielnicowate (Exidiaceae)

37. *Tremiscus helvelloides* (DHERIC C.: FR.) DONK. – płomykowiec galaretowaty (Fot. 2d). Owocniki galaretowate, najczęściej w odcieniach czerwieni, językowate, dorastające do 10 cm wysokości. Najczęściej spotykano je w pobliżu cieków wodnych i w innych wilgotnych miejscach. Rosły na zbutwiałych pniakach i na fragmentach drewna przysypanych ziemią. W latach 60. XX w. gatunek ten obserwowany był od lipca do września, przy drogach leśnych i na brzegach łąk (Kotłaba, Lazebniček 1967; Gumińska 1969 jako *Phlogiotis helvelloides*). W ostatnich latach

gatunek notowany przez autora w kilku miejscach: w kserotermicznym lasku sosnowym przy Straszynym Potoku, przy zielonym szlaku między Podłazcami i Łazkiem Niżnym oraz w lesie bukowo-jodłowym w rejonie Białego Potoku; CL P – R.

#### PODSUMOWANIE

Celem opracowania było przybliżenie gatunków grzybów chronionych, jakie obserwowano do tej pory na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Informacje o występowaniu 27 gatunków pochodzą z opracowań innych autorów z lat 1960–2004. Dane o kolejnych stanowiskach podawanych wcześniej, jak również o stwierdzonych po raz pierwszy 10 dalszych gatunkach chronionych, zbierano w trakcie monitoringu grzybów prowadzonego w okresie 2007–2012. Stwierdzono nowe gatunki: *Catathelasma imperiale*, *Geastrum pectinatum*, *Gomphus clavatus*, *Hydnellum floriforme*, *Meripilus giganteus*, *Sparassis brevipes*, *Strobilomyces strobilaceus*, *Tulostoma fimbriatum*, *T. brumale* i *Verpa conica*.

Z porównania aktualnych danych z historycznymi wynika, że nastąpiła zmiana liczby stanowisk części gatunków. W przypadku *Sarcosphaera coronaria*, *Geastrum triplex*, *Mutinus caninus*, *Fomitopsis rosea* i *Bondarzewia montana* zaobserwowano wzrost liczby stanowisk. Rzadziej spotykana jest *Hygrocybe calyptiformis*, a od wielu lat, pomimo poszukiwań na terenie PPN, nie stwierdzono owocników *Bovista paludosa*, *Suillus tridentinus*, *Morchella esculenta*, *Morchella elata* i *Polyporus umbellatus*.

Stwierdzono nierównomierne rozmieszczenie stanowisk gatunków chronionych. Najliczniejsze stanowiska pochodzą z północno-wschodniej części Parku, w pozostałych częściach wykazano znacznie mniej gatunków chronionych. Najwięcej stwierdzono na terenach objętych ochroną ścisłą (69,7%), następnie z ochroną krajobrazową (20,5%), a najmniej na terenach chronionych czynnie (9,8%).

PODZIĘKOWANIA. Za cenne uwagi merytoryczne Autor dziękuje dr hab. Janowi Bodziarczykowi z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie oraz Recenzentowi.



## PIŚMIENICTWO

- Chachuła P. [msk.] 2007–2012. Monitoring grzybów w Pienińskim Parku Narodowym [zestaw sprawozdań]. — Pieniński Park Narodowy (w Archiwum PPN).
- Chachuła P. 2010. Monitoring grzybów wielkoowocnikowych w Pienińskim Parku Narodowym. — *Roczniki Bieszczadzkie*, **18**: 312–323.
- Chachuła P., Vončina G., Kozik J. 2011. *Ophiocordyceps stylophora* (Ascomycota, Hypocreales) New species for Poland. — *Polish Botany Journal*, **56**(2): 321–326.
- Chmiel M. A. 2006. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów workowych Polski. [W:] Z. Mirek (red.) Biodiversity of Poland. Vol. 8. — W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 152 s.
- Gumińska B. 1968. *Sarcosphaera exima* (Dur. Et Lév.) R. Mre. w Pienińskim Parku Narodowym. — *Acta Mycologica*, **4**: 131–146.
- Gumińska B. 1969. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego (część I). — *Acta Mycologica*, **5**: 219–243.
- Gumińska B. 1972. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego (część II). — *Acta Mycologica*, **8**(2): 149–174.
- Gumińska B. 1976. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego (część III). — *Zeszyty Naukowe UJ*, 432, *Prace Botaniczne*, **4**: 127–141.
- Gumińska B. 1981. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego (część IV). — *Zeszyty Naukowe UJ*, 617, *Prace Botaniczne*, **9**: 67–81.
- Gumińska B. 1990. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego (część V). — *Zeszyty Naukowe UJ*, 968, *Prace Botaniczne*, **21**: 157–172.
- Gumińska B. 1994. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego. Część VI. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, Ser. Polonica, **1**: 33–39.
- Gumińska B. 1999a. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego. Część VII. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, Ser. Polonica, **6**: 179–187.
- Gumińska B. 1999b. Operat ochrony grzybów kapeluszowych (Macromycetes). [W:] Plan ochrony PPN na okres 2001–2020. — Pieniński Park Narodowy, Krościenko n.D., msk. (w Archiwum PPN), 58 s.
- Gumińska B. 2004. Mikoflora Pienińskiego Parku Narodowego. Część VIII. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, **11**(2): 371–382.
- Gumińska B. 2006. Atlas grzybów Pienińskiego Parku Narodowego. — Pieniński Park Narodowy, Krościenko n/D., 166 s.
- Kirk, P.M., Cannon P.F., Minter D.W., Stalpers J.A. 2008. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi*. 10<sup>th</sup> Ed. — Wallingford, United Kingdom, CAB International, 771 s.
- Kotłaba F., Lazebniček J. 1967. IV sjezd evropských mykologů, Polsko 1966. — *Česka Mykologie*, **21**(1): 54–59.
- Kujawa A., Gierczyk B., Chachuła P., Karg J., Halama M., Gryc M. 2012. Współczesne występowanie gwiazdosza potrójnego (*Gaeastrum triplex*) w Polsce i ocena jego zagrożenia. — *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*, **31**(1): 3–15.
- Moser M. 1979. Über einige neue oder seltene *Agaricales*-Arten aus Pieniny und Bieszczady, Polen. — *Sydowia Beih.*, **8**: 268–275.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 roku w sprawie gatunków dziko występujących roślin i grzybów objętych ochroną. — *Dziennik Ustaw*, nr 168, poz. 1765.
- Wojewoda W. 1966. Morchellaceae zebrane w południowej Polsce w latach 1962–1965. — *Fragmenta Floristica et Geobotanica*, **12**(2): 205–208.
- Wojewoda W. 1990. Pierwsza czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych (macromycetes) zagrożonych w polskich Karpatach. — *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*, **18**: 239–261.
- Wojewoda W. 2003. Krytyczna lista wielkoowocnikowych grzybów podstawkowych Polski. — Instytut Botaniki PAN, Kraków, 812 s.
- Wojewoda W., Ławrynowicz M. 2006. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych Polski. [W:] Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (red.), Czerwona lista roślin i grzybów Polski. — Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, ss. 53–70.

## SUMMARY

The aim of this paper is to present all the protected species of fungi, which have been recorded from the Pieniny National Park. The information on the occurrence of 27 species comes from previous studies performed in the period 1960–2004 by other authors. The localities reported in the past years, as well as the 10 new records of species were collected during the monitoring of fungi conducted in the period 2007–2012. The new species for PPN are the following: *Catathelasma imperiale*, *Gaeastrum pectinatum*, *Gomphus clavatus*, *Hydnellum floriforme*, *Meripilus giganteus*, *Sparassis brevipes*, *Strobilomyces strobilaceus*, *Tulostoma fimbriatum*, *T. brumale* and *Verpa conica*.

All the protected species found in the area of the Pieniny National Park are presented in a systematic order with description of their habitats. The comparison of results with the historical data showed a change in the number of localities of some species. *Sarcosphaera coronaria*, *Gaeastrum*



*triplex*, *Mutinus caninus*, *Fomitopsis rosea* and *Bondarzewia montana* recorded an increase in the number of localities. Less common is *Hygrocybe calyptriformis*, while *Bovista paludosa*, *Suillus tridentinus*, *Morchella esculenta*, *Morchella elata* and *Polyporus umbellatus* were not recorded despite many attempts to find the species in the area of the PPN.

Figure 1 shows localities of the protected species within the area of the PPN. The localities are characterized by uneven distribution. Most observations come from the north-eastern part of the PPN – the area of the Ociemny stream,

Kurnikówka, Stolarzówka, Łupisko and the Łonny Potok stream. Other parts of the Park were much less in abundance of protected species of fungi. More than 2/3 of the localities (69.7%) were found in the areas under strict protection and 20.5% in the areas with landscape protection. The least significant in abundance – almost every tenth locality (9.8%) were the ones within the area covered by active protection. All the details are shown in figure 2. The list of species is presented along with their levels of risks according to the Red List of Macrofungi in Poland and the Red list of Macrofungi in the Polish Carpathians in the Table I.



## Wstępne badania nad zróżnicowaniem gatunkowym chrząszczy stonkowatych (Coleoptera, Chrysomelidae) wybranych zbiorowisk roślinnych Pienin

Preliminary studies on species diversity of leaf-beetles (Coleoptera, Chrysomelidae) of selected plant communities in the Pieniny Mountains

RADOSŁAW ŚCIBIOR

*Katedra Zoologii, Ekologii Zwierząt i Łowiectwa, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie  
ul. Akademicka 13, 20-950 Lublin*

**Abstract.** The main aim of this study was to calculate the values of faunistic and ecological indices for leaf-beetle communities associated with some plant associations in the Pieniny Mts. The studies were conducted in two-year cycle (2008–2009). The total number of collected chrysomelid species were 82 (1154 individuals). This mountain area has not been the object of comprehensive studies on this beetle family so far.

**Key words:** S Poland, mountain species, unforested communities, synecology

### WSTĘP

Fauna chrząszczy stonkowatych Pienin poznana jest wyjątkowo słabo, zarówno w stosunku do przyległych masywów górskich, jak i całego obszaru kraju. Do 2000 roku „Katalog Fauny Polski” wymienia stąd tylko 73 gatunki (wliczając już podrodzinę Bruchinae) (Burakowski i in. 1989, 1990, 1991, 2000). Ponadto zdecydowana większość dotychczas opublikowanych obserwacji Chrysomelidae ma charakter krótkich notatek faunistycznych, stwierdzających tylko obecność taksonu, bez podania szczegółowych danych siedliskowych.

Już po publikacji „Katalogu” ukazała się praca Rossy (1999), w której autor podaje 5 nowych dla krainy gatunków. Z kolei Pawłowski (2000) zestawiał z tego obszaru w sumie 76 gatunków, z których dwa (*Chrysolina chalcites* i *Ch. olivieri*)

były błędnie oznaczone (Borowiec i in. 2011). W ostatnich latach z Pienin wykazano dodatkowo 23 nowe gatunki (Ścibior 2010; Ścibior, Szafraniec 2010).

Pomimo wysokiej liczby znanych stąd gatunków owadów z innych rzędów i rodzin (6021 gatunków, Witkowski 2003), to właśnie chrząszcze fitofagiczne, związane troficznie z określonymi gatunkami roślin żywicielskich, są szczególnie wrażliwe na zmiany w szacie roślinnej. Jako jedne z pierwszych wykazują reakcję, dzięki czemu pozwalają na szybką ocenę kierunku tych zmian w siedliskach.

Dla stonkowatych Pienin cały czas brakuje „stanu odniesienia”, z którym można by porównać wyniki także niniejszej pracy. Dotychczas rodzina ta na obszarze Pienin była badana jedynie wrywkowo. Nigdy więc nie poznamy szeroko dyskuutowanego wpływu budowy zbiorników wodnych

w Czorsztyń i Sromowcach Wyżnych na całe zgrupowania, czy na konkretnych przedstawicieli z tej rodziny. Wykazano jednak wpływ powyższych akwenów na wiele cennych zbiorowisk roślinnych Pienin (Wróbel, Zarzycki 2010), stąd – analogicznie – w przypadku fitofagów i tu musiał być on negatywny.

Z powyższych powodów podjęto wstępne, 2-letnie badania, mające na celu poznanie obecnego składu zgrupowań Chrysomelidae zasiedlających najcenniejsze zbiorowiska roślinne Pienin. Badania te w przyszłości mogą posłużyć do oceny kierunku dalszych przekształceń zachodzących w wybranych typach siedlisk na podstawie analizy zmian składu jakościowego i ilościowego zasiedlającej je fauny stonkowatych.

## TEREN BADAŃ

Na obszarze Pienin wyznaczono ogółem 19 stanowisk badawczych położonych w Pienińskim Parku Narodowym lub bezpośrednio przy jego granicy (do 100 m) oraz 3 stanowiska w Małych Pieninach (Ryc. 1).

Poniżej przedstawiono wykaz badanych zbiorowisk roślinnych, które są siedliskami występowania tych chrząszczy. Ponadto, na każdym stanowisku podano szczegółowe informacje dotyczące jego lokalizacji i wysokości bezwzględnej. W Pieninach badaniami objęto zgrupowania chrząszczy stonkowatych w reprezentatywnych, a także szczególnie cennych, nieleśnych zbiorowiskach roślinnych. Skupiono się głównie na charakterystyce synekologicznej fauny stonkowatych środowisk termofilnych: murawy naskalnej,



**Ryc. 1.** Stanowiska badawcze na obszarze Pienin: 1 – Bajków Groń, 2 – Czorsztyń-Zamek, 3 – Grabczychy: Wyżna i Niżna, 4 – Hala Majerz, 5 – Krościenko n/D (poza Parkiem), 6 – Krościenko n/D., ul. Św. Kingi, 7 – Nowa Góra, 8 – Podłażce, 9 – Podskalnia Góra, 10 – Polana Kosarzyska, 11 – Polana Pieniny (Pod Trzema Koronami), 12 – Polana Stolarzówka, 13 – Polana Wyrobek, 14 – Potok Pieniński, 15 – Przełęcz Szopka, 16 – Sromowce Niżne (poza Parkiem), 17 – Ostra Skała, 18 – Wąwóz Szopczański (Sobczański), 19 – Wielka Dolina (Wydziorki), 20 – Rez. „Wąwóz Homole”, 21 – Kociubylska Skała (Rez. Biała Woda), 22 – Smolegowa Skała (Rez. „Biała Woda”)

**Fig. 1.** Study sites in the Pieniny National Park area: 1 – Bajków Groń, 2 – Czorsztyń-Castle, 3 – Grabczychy: High and Low (two sites), 4 – Hala Majerz, 5 – Krościenko n/D (outside the Park), 6 – Krościenko n/D., St. Kinga Street, 7 – Nowa Góra, 8 – Podłażce, 9 – Podskalnia Góra, 10 – Kosarzyska Glade, 11 – Pieniny Glade (The Three Crowns), 12 – Stolarzówka Glade, 13 – Wyrobek Glade, 14 – Pieniny Stream, 15 – Szopka Pass, 16 – Sromowce Niżne (outside the Park), 17 – Ostra Skała, 18 – Szopczański (Sobczański) Gorge (3 study sites), 19 – Wielka Dolina (Wydziorki). The map does not include three sites located to the east of the Park (in the Small Pieniny): 20 – ‘Homole Gorge’ reserve, 21 – Kociubylska Skała (‘Biała Woda’ reserve), 22 – Smolegowa Skała (Biała Woda reserve)

murawy kserotermicznej, ciepłolubnej łąki pieśnińskiej, ciepłolubnych zbiorowisk zaroślowych, łąki ziołoroślowej (niższych położeni i górskiej), ubogiej łąki z bliźniczką (*Nardetalia*) oraz wybranych typów zbiorowisk wilgotnych.

Zgrupowania Chrysomelidae badano na stanowiskach:

**Murawa naskalna** (*Dendranthemo-Seslerietum* i *Festucetum pallentis*)

1. Smolegowa Skała w rez. Biała Woda (Małe Pieniny) – UTM: DV67, GPS: 49°24'09"N, 20°34'39"E, 650 m n.p.m. 2. Rez. Wąwóz Homole (Małe Pieniny) – DV67, 49°24'10"N, 20°32'58"E, 623 m n.p.m. 3. Wąwóz Szopczański (Sobczański) – DV57, 49°24'38"N, 20°24'28"E, 565 m n.p.m.

**Murawa kserotermiczna** (*Origano-Brachypodietum*)

1. Czorsztyn-Zamek (Fot. 1) – DV57, 49°26'09"N, 20°18'47"E, 561 m n.p.m. 2. Grabczycha Wyżna – DV57, 49°24'24"N, 20°25'19"E, 606 m n.p.m. 3. Grabczycha Niżna – DV57, 49°24'26"N, 20°25'14"E, 579 m n.p.m. 4. Podłazce – DV57, 49°24'24"N, 20°24'48"E, 491 m n.p.m. 5. Podskalnia Góra – DV57, 49°24'35"N, 20°24'17"E, 668 m n.p.m. 6. Wąwóz Szopczański (I) (Sobczański) – DV57, 49°24'34"N, 20°24'30"E, 540 m n.p.m. (II) – DV57, 49°24'38"N, 20°24'29"E, 567 m n.p.m.

**Ciepłolubna łąka pieśnińska** (*Anthyllidi-Tri-folietum montani*)

1. Kociubyska Skała (Rez. Biała Woda) (I) – DV77, 49°23'50"N, 20°35'10"E, 671 m n.p.m. (II) – DV67, 49°23'55"N, 20°35'50"E, 680 m n.p.m. 2. Bajków Groń – DV57, 49°25'35"N, 20°24'45"E, 681 m n.p.m. 3. Krościenko – DV57, 49°26'04"N, 20°25'26"E, 542 m n.p.m. 4. Nowa Góra – DV57, 49°24'58"N, 20°23'55"E, 824 m n.p.m. 5. Ostra Skała – DV57, 49°24'27"N, 20°25'00"E, 504 m n.p.m. 6. Polana Stolarzówka (Fot. 2) – DV57, 49°25'43"N, 20°25'12"E, 654 m n.p.m. Przełęcz Szopka (Chwała Bogu) – DV57, 49°25'09"N, 20°24'30"E, 783 m n.p.m. 7. Wielka Dolina (Wydziorki) – DV57, 49°25'10"N, 20°23'58"E, 804 m n.p.m.

**Ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe** (głównie: *Bupleuro falcati-Berberidetum* i *Prunus spinosa-Cornus sanguinea* com.)

Czorsztyn-Zamek – DV57, 49°26'05"N, 20°18'45"E, 544 m n.p.m.

**Łąka ziołoroślowa** (niższych położeni i górskiej)

1. Krościenko n/D – DV57, 49°25'39"N, 20°26'24"E, 441 m. 2. Polana Kosarzyska – DV57, 49°25'00"N, 20°25'12"E, 830 m n.p.m. 3. Polana Pieniny (Pod Trzema Koronami) – DV57, 49°24'54"N, 20°24'51"E, 933 m n.p.m. 4. Polana Wyrobek – DV57, 49°25'18"N, 20°24'36"E, 726 m n.p.m.

**Uboga łąka z bliźniczką** (*Nardetalia*)

Hala Majerz – DV57, 49°25'47"N, 20°20'59"E, 664 m n.p.m.

**Zbiorowiska wilgotne** (*Valeriano-Caricetum flavae*, *Cirsietum rivularis* i zbiorowiska łągowe nad Dunajcem)

1. Potok Pieniński – DV57, 49°25'30"N, 20°24'42"E, 686 m n.p.m. 2. Sromowce Niżne – DV57, 49°24'21"N, 20°24'59"E, 449 m n.p.m.

MATERIAŁ I METODY

Odłowów chrząszczy dokonywano od maja do lipca w latach 2008–2009, wyłącznie za pomocą czerpaka entomologicznego. Na jedną próbę przypadało 200 uderzeń (8 × 25). Dla zebranego materiału przedstawiono skład gatunkowy, wyliczono dominację chrząszczy w zbiorowiskach, bioróżnorodność zgrupowań (określając współczynnik Shannona-Wienera) (Shannon, Weaver 1949), podobieństwo faunistyczne zgrupowań (przy pomocy indeksu Braya-Curtisa) (Bray, Curtis 1957), dokonano analizy zoogeograficznej oraz rozmieszczenia pionowego chrząszczy w odwzorowaniu co 100 m (w zakresie 400–1000 m n.p.m.). Dla części obliczeń wykorzystano bezpłatną wersję programu Biodiversity Pro (McAleece i in. 1997).

Układ systematyczny Chrysomelidae przyjęto za Löblem i Smetaną (2010) z niewielkimi tylko zmianami zaproponowanymi przez Borowca i in. (2011). Zestawiono w niej ponadto pełną listę odłowionych taksonów, liczbę gatunków oraz wskaźnik dominacji w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych (Tab. I, Zał. I). Podział na elementy zoogeograficzne oparto na charakterystyce zasięgów występowania gatunków omówionych w pracach Borowca (1984), Warchałowskiego (2003) oraz Löbla i Smetany (2010), a nazewnictwo i podział

typów zasięgowych przyjęto za Wąsowską (1994) oraz Pawłowskim i in. (1994).

## WYNIKI I DYSKUSJA

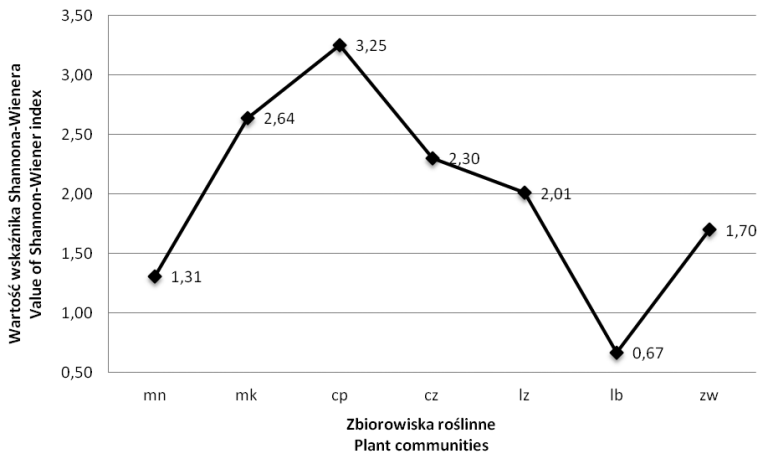
W latach 2008–2009 w badanych zbiorowiskach roślinnych Pienin odłowiono ogółem 1154 osobniki stoniek, z których zidentyfikowano 82 gatunki. Stanowi to 16,63% fauny Chrysomelidae Polski wraz z dołączoną podrodziną Bruchinae i wyłączonymi Megalopodidae i Orsodacnidae (Borowiec i in. 2011). Z powyższej liczby dla potrzeb analiz ilościowych wyłączono 5 osobników należących do nieoznaczalnych taksonów: *Altica* (1♀), *Chaetocnema concinna/picipes* (1♀), *Longitarsus succineus/noricus* (3♀).

Na badanym obszarze najwyższym bogactwem gatunkowym charakteryzowały się zgrupowania Chrysomelidae kwiatnych zbiorowisk trawiastych (z wyjątkiem skrajnie ubogiej w gatunki dwuliścienne łąki bliźniczkowej): ciepłolubnej łąki pienińskiej (43 gatunki), murawy kserotermicznej (38 gat.) oraz tylko nieznacznie im ustępującej i osiągającej najwyższe położenia górskie łąki ziołoroślowej (33 gat.). Znacznie uboższe okazały

się zbiorowiska wilgotne (16 gat. stonkowatych), ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe (13 gat.), murawa naskalna (11 gat.) i skrajnie uboga łąka bliźniczkowa (4 gat.).

Dużo bardziej miarodajne zróżnicowanie gatunkowe zgrupowań stonkowatych określono posługując się wskaźnikiem bioróżnorodności Shannona-Wienera. Z jego analizy wynika, że znacznie uboższe w gatunki chrząszczy są ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe (13 gat.), które ustępują tylko ciepłolubnej łące pienińskiej i murawie kserotermicznej (Ryc. 2). W wymienionym przypadku istotny wpływ na wartość zróżnicowania gatunkowego miała szczególnie wysoka równocенność Chrysomelidae w tym zbiorowisku wynosząca aż 0,895. Niewątpliwie silny wpływ na skład faunistyczny i bogactwo zgrupowań stonkowatych omawianych zbiorowisk roślinnych ma także bogactwo gatunkowe zbiorowisk roślinnych i mozaika siedlisk, na co zwrócił uwagę Witkowski (2003) w przypadku innych owadów Pienin.

Biorąc pod uwagę niskie wartości wskaźników podobieństwa faunistycznego zgrupowań Chrysomelidae (zob. dalej ryc. 4) trzeba



**Ryc. 2.** Porównanie bioróżnorodności zgrupowań stonkowatych (Coleoptera, Chrysomelidae) poszczególnych zbiorowisk roślinnych Pienin z wykorzystaniem wzoru Shannona-Wienera. Zbiorowiska: mn – murawa naskalna, mk – murawa kserotermiczna, cp – ciepłolubna łąka pienińska, cz – ciepłolubne zbiorowiska zaroślowe, lz – łąka ziołoroślowa, lb – uboga łąka z bliźniczką (*Nardetalia*), zw – wybrane typy zbiorowisk wilgotnych

**Fig. 2.** The comparison of biodiversity of leaf-beetles communities (Coleoptera, Chrysomelidae) of selected plant communities in the Pieniny Mountains using Shannon-Wiener index. Plant communities: mn – rocky grassland, mk – xerothermic grassland, cp – thermophilous meadow of the Pieniny Mts., cz – thermophilous shrubs, lz – tall herb meadow, lb – *Nardus* meadow, zw – humid communities (selected)





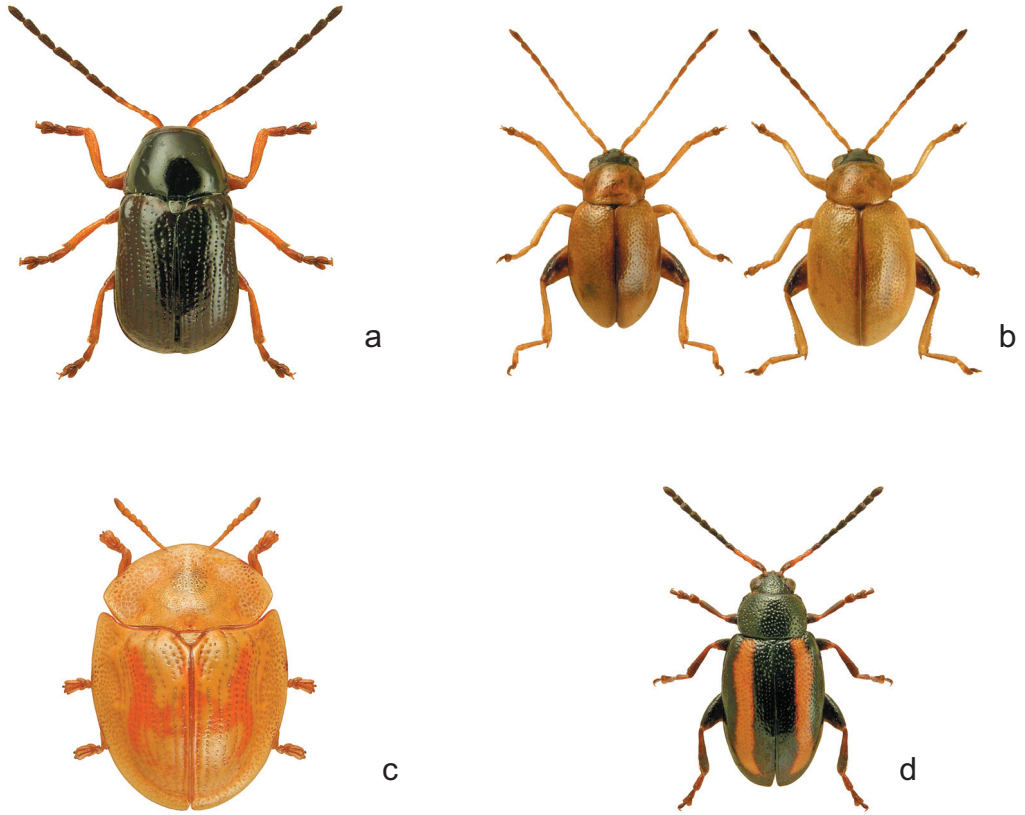
**Fot. 1.** Zespoły z roślinnością kserotermiczną na stanowisku Czorsztyń-Zamek

**Phot. 1.** The associations with xerothermic plants at the Czorsztyń-Castle site



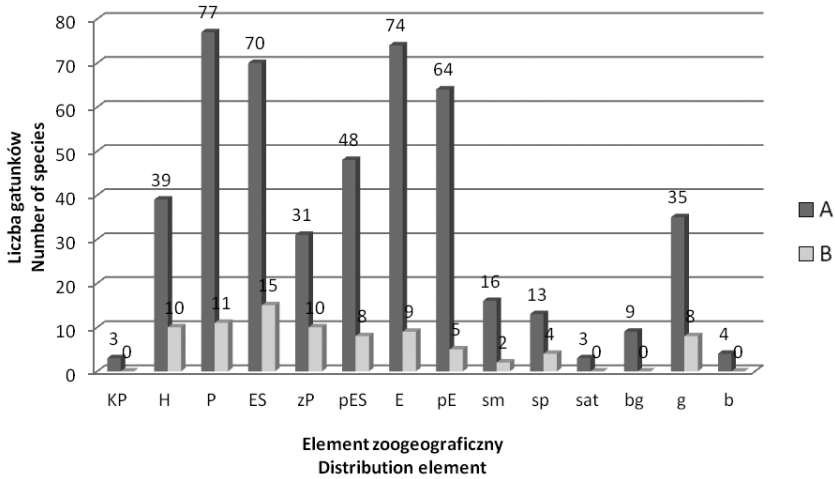
**Fot. 2.** Ciepłolubna łąka pienińska na Polanie Stolarzówka

**Phot. 2.** *Anthyllidi-Trifolietum montani* at the Stolarzówka Glade



**Fot. 3.** **a** – *Cryptocephalus carpathicus* (copyright L. Borowiec); **b** – *Longitarsus monticola* (copyright L. Borowiec); **c** – *Cassida subreticulata* (copyright L. Borowiec); **d** – *Phyllotreta christinae* (copyright L. Borowiec)





**Ryc. 3.** Liczba gatunków reprezentujących poszczególne elementy zasięgowe Pienin (B) na tle składu fauny stonkowatych Polski (A). Oznaczenia elementów zasięgowych: KP – kosmopolityczne, H – holarktyczne, P – palearktyczne, ES – euroszyberyjskie, zP – zachodnio-palearktyczne, pES – południowo-euroszyberyjskie, E – europejskie, pE – południowo-europejskie, sm – submedyterraneńskie, sp – subpontyjskie, sat – subatlantyckie, bg – borealno-górskie, g – górskie, b – borealne

**Fig. 3.** The number of species representing particular distribution elements of the Pieniny Mts. (B) against the composition of chrysomelid fauna of Poland (A). Designations of distribution elements: KP – Cosmopolitan, H – Holarctic, P – Palaearctic, ES – Eurosiberian, zP – West Palaearctic, pES – South Eurosiberian, E – European, pE – South European, sm – Submediterranean, sp – Subpontic, satl – Subatlantic, bg – Boreal-mountain, g – Mountain, b – Boreal

stwierdzić, że przenikanie gatunków pomiędzy różnymi typami siedlisk jest niezbyt duże. Każde z tych siedlisk wykształciło dość specyficzną faunę związaną przede wszystkim z konkretnymi, występującymi w nich gatunkami roślin żywicielskich i edaficznymi warunkami mikrosiedliskowymi.

Spśród wszystkich odłowionych chrząszczy szeroki zasięg zoogeograficzny (holarktyczny, palearktyczny, euroszyberyjski) reprezentowało 36 gatunków (43,9%), średni (zachodnio-palearktyczny, południowo-euroszyberyjski, europejski) – 27 (32,9%), wąski (południowo-europejski, submedyterraneński, subpontyjski oraz górski) – 19 (23,2%) (Ryc. 3). Fakt ten wyraźnie potwierdza, jak istotnym komponentem w Pieninach (na tle innych masywów górskich południowej Polski) są gatunki mniej lub bardziej stenotopowe, reprezentujące wąski zasięg, i jednocześnie będące termofilami.

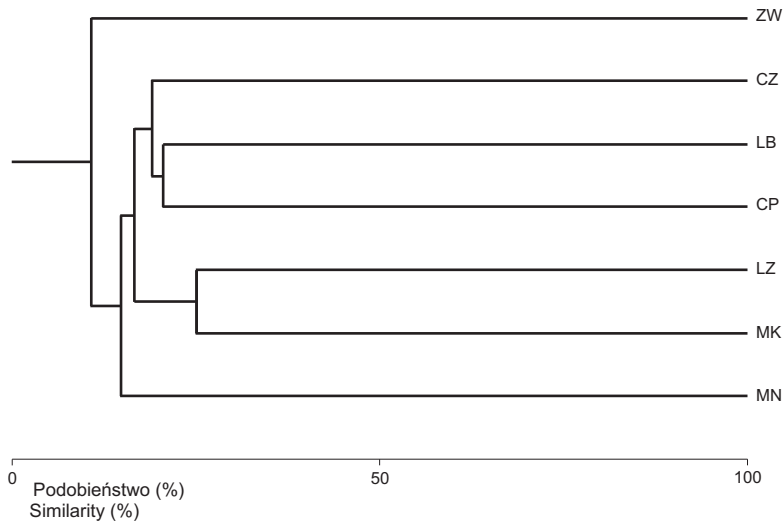
Struktura ilościowa elementów zasięgowych fauny stonkowatych przedstawiała się odmiennie. Wyraźnie najliczniejsze były osobniki reprezentujące elementy średniego zasięgu – 734 osobniki

(63,9%), następnie szerokiego – 261 (22,7%) oraz wąskiego – 154 (13,4%).

Najwyższy udział gatunkowy Chrysomelidae na tle fauny Polski przypadł eurytopowemu elementowi zachodnio-palearktycznemu (32,26%) oraz wąskiemu – subpontyjskiemu (aż 30,8), a następnie szerokiemu holarktycznemu (25,64%) oraz wąskiemu górskiemu (22,86%). Pozostałe elementy zasięgowe reprezentowane były mniej licznie.

Za najbardziej charakterystyczne i specyficzne dla danego obszaru uznano – co zrozumiałe – gatunki górskie, przy czym dodatkowo szczególną uwagę zwrócono na cenne ekologicznie ciepłolubne i silnie heliofilne gatunki stonkowatych. Występują one tu licznie ze względu na dość częste zbiorowiska roślinne o charakterze kserotermicznym i mezokserotermicznym, które wykształciły się na stokach, zboczach i skalnych półkach eksponowanych bezpośrednio na promieniowanie słoneczne.

W niniejszych badaniach stwierdzono tu obecność 8 gatunków górskich: *Chrysolina coeruleans*, *Ch. cuprina*, *Ch. rufa*, *Cryptocephalus carpathicus*



**Ryc. 4.** Dendrogram podobieństwa faunistycznego zgrupowań Chrysomelidae badanych zbiorowisk roślinnych Pienin wykorzystujący wskaźnik Bray-Curtis'a (grupowanie obiektowe, metoda pojedynczego łączenia). Oznaczenia zbiorowisk roślinnych – patrz ryc. 2

**Fig. 4.** Dendrogram of faunistic similarity of chrysomelid assemblages of the studied plant communities of the Pieniny Mts. using Bray-Curtis index (cluster analysis, single-link method). Designations of plant communities *vide* Fig. 2

(Fot. 3a), *Gonioctena interposita*, *Longitarsus monticola* (Fot. 3b), *Oreina alpestris* (9,76% składu gatunkowego ogółem, lecz stanowiących jedynie 1,91% odłowionych osobników) oraz 19 gatunków termofilnych – odpowiednio 23,17% i 15,67%. Należały tutaj 4 gatunki kserotermiczne reprezentujące wąski element subpontyjski: *Aphthona ovata*, *A. pygmaea*, *Longitarsus noricus* i *Luperus xanthopoda*. Ponadto odłowiono również 2 mezokserotermofilne stonki reprezentujące wąski element submedyterraneński: *Chrysolina herbacea* i *Phyllotreta nigripes*, a także 8 znacznie szerzej rozsielonych gatunków termofilnych, reprezentujących typ zasięgowy południowo-eurosyberyjski: *Cassida subreticulata* (Fot. 3c), *Chrysolina polita*, *Ch. sturmi*, *Cryptocephalus flavipes*, *C. sericeus*, *Dibolia cryptocephala*, *Labidostomis longimana*, *Longitarsus nigrofasciatus* oraz 5 termofilnych gatunków południowo-europejskich (pE): *Cryptocephalus chrysopus*, *Longitarsus obliteratus*, *Phyllotreta christinae* (Fot. 3d), *Smaragdina affinis* i *Sphaeroderma testaceum*.

Najwyższe podobieństwo faunistyczne stwierdzono dla zgrupowań stonkowatych murawy kserotermicznej i łąki ziołoroślowej (25,18%), które niekiedy ze sobą graniczą. W drugim, wyraźnym

bloku cenotycznym o najwyższym podobieństwie, znalazły się taksoceny Chrysomelidae łąki bliźniczkowej i ciepłolubnej łąki pienińskiej (20,54%) oraz bardzo podobny do tej ostatniej taksocen ciepłolubnych zbiorowisk zaroślowych (18,98%). Zgrupowania stonkowatych pozostałych zbiorowisk roślinnych charakteryzowały się znacznie niższymi wartościami podobieństwa (Ryc. 4). W przypadku zbiorowisk wilgotnych fakt ten jest zrozumiały, gdyż zbiorowisko to skupia całkiem inne gatunki pod względem tolerancji na wzrost wilgotności, natomiast w przypadku murawy naskalnej, skład fauny stonkowatych jest najbliższy dużemu, łącznemu cenobiomowi skupiającemu siedliska suchsze o jednocześnie wyższym optimum termicznym.

Na rycinie 5 przedstawiono udział najcenniejszych i najbardziej charakterystycznych gatunków (uwzględniając zasięg) w faunie stonkowatych Pienin w zależności od wysokości bezwzględnej.

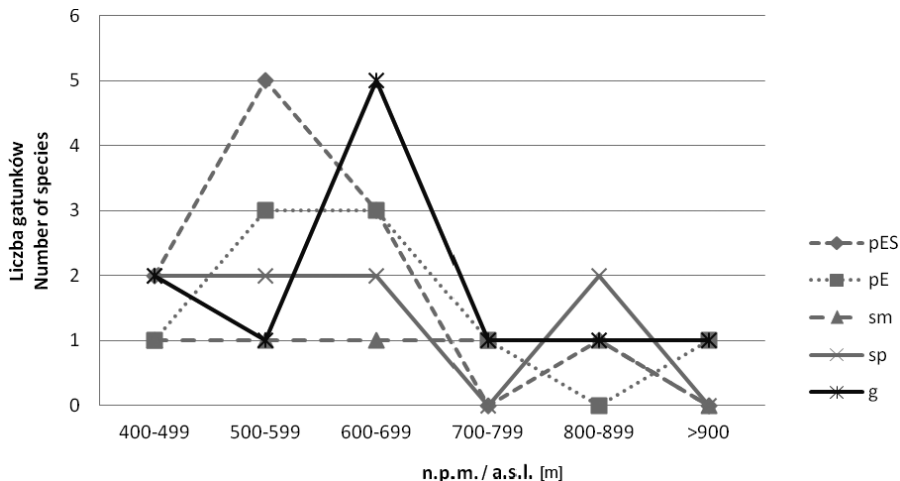
W przypadku gatunków ciepłolubnych niewiele z nich odłowiono na wysokości od 400 do 700 m n.p.m., a wyżej ich liczba szybko malała. Podobna sytuacja dotyczyła gatunków górskich, jednakże w przekroju pionowym istniało tu jedno

wyraźne maksimum w zakresie 600–700 m n.p.m. Wartości te wskazują tylko pewien ogólny trend wynikający ze zmiany badanych typów siedlisk w zależności od wysokości nad poziomem morza (różna liczba gatunków na poszczególnych wysokościach) oraz, analogicznie, składu jakościowego i ilościowego gatunków roślin żywicielskich dla chrząszczy w nich występujących.

Utrzymanie wysokiego bogactwa zgrupowań stonkowatych najistotniejszych zbiorowisk roślinnych Pienin (a równocześnie często i najcenniejszych), wymagać będzie w przyszłości szczególnej dbałości, przede wszystkim o półnaturalne zbiorowiska o charakterze łąkowym (ciepłolubna łąka pienińska i murawa kserotermiczna) oraz zachowanie w nich względnie niezmiennego składu roślinności. Dziś to właśnie one stanowią najcenniejsze siedliska występowania Chrysomelidae, przy jednocześnie najwyższym wskaźniku bioróżnorodności. Równie cennym siedliskiem dla stonkowatych okazało się także zbiorowisko ciepłolubnych zarośli ze śliwą tarniną i dereniem oraz łąki ziołoroślowej, które tylko nieznacznie ustępuje pod względem bioróżnorodności wymienionym wcześniej zbiorowiskom; jest bardziej nitrofilne, wilgotniejsze i zwykle zacienione (Ryc. 2).

Niekorzystne zmiany dotyczące zbiorowisk łąkowych obszarów górskich (na przykład fragmentacja dużych kompleksów, wzrost wilgotności) są wymieniane są jako jedna z głównych przyczyn spadku bioróżnorodności florystycznej (Wróbel 2003, Wesołowska 2009), a co za tym idzie, z czasem, także liczby i składu gatunkowego chrząszczy fitofagicznych.

Spośród gatunków szczególnie cennych i rzadkich (odłowionych w trakcie prowadzonych badań, należy wymienić: *Cassida subreticulata*, *Longitarsus monticola*, *Psylliodes istatidis*, *Cryptocephalus carpathicus* oraz występujący w szczytowych partiach Trzech Koron *Phyllotreta christinae*. Przez blisko 100 lat ostatni z wymienionych gatunków znany był tylko ze stanowiska na Zamku Pieniny (św. Kingi), gdzie został odłowiony przez Szymona Tenenbauma w 1929 roku (Borowiec 1985). Aktualne nowe stanowisko z Pienin jest przesunięte tylko bardzo nieznacznie na zachód (Polana Pieniny); jednego samca odłowiono w zbiorowisku łąki ziołoroślowej w dniu 14.05.2009 r. na wysokości 933 m n.p.m. Gatunek ten niewątpliwie może być rozsiedlony znacznie szerzej w polskiej części Karpat, o czym świadczy niedawne jego stwierdzenie także w Beskidzie Zachodnim (Pocheć 2004). Być może



**Ryc. 5.** Udział gatunków wybranych elementów zasięgowych Chrysomelidae w przekroju pionowym badanych siedlisk Pienin. Oznaczenia elementów zasięgowych – patrz ryc. 3

**Fig. 5.** The share of species of selected distribution elements of Chrysomelidae in the vertical distribution of the studied habitats in the Pieniny Mts. Designations of distribution elements *vide* Fig. 3

jego dotychczasowe przeoczenie może wynikać z dużego podobieństwa do pospolitego *Phyllotreta undulata*. Dodatkowo, podczas badań wykazano tu równoczesne występowanie zarówno *Cryptocephalus flavipes* jak i *C. bameuli*, które do roku 1999 nie były rozróżniane, a po korekcie oznaczeń znanych osobników *C. flavipes* wydawało się, że najprawdopodobniej osobniki z Europy Centralnej należą tylko do *C. bameuli*, gdyż *C. flavipes* jest gatunkiem o bardziej południowym typie rozszereżenia (Borowiec, inf. ustna).

PODZIĘKOWANIA. Składam serdeczne podziękowania następującym osobom, z których życzliwością i pomocą spotkałem się przy zbieraniu materiałów do niniejszej pracy: Pani Iwonie Wróbel oraz Panu Krzysztofowi Karwowskiemu za wskazanie najbardziej reprezentatywnych stanowisk omawianych zbiorowisk roślinnych (także w terenie) na obszarze Pienin. Panu Grzegorzowi Vončinie za cenne uwagi na temat opisywanych zespołów roślinnych oraz Panom: Stanisławowi Szafranowi i Jackowi Łętowskiemu za wspólną pracę i wsparcie w nie zawsze łatwym terenie. Dziękuję również Panu Lechowi Borowcowi za udostępnienie fotografii rzadkich gatunków Chrysomelidae z Pienin.

## PIŚMIENICTWO

- Borowiec L. 1984. Stonkowate (Coleoptera, Chrysomelidae) Bieszczadów. — *Fragmenta Faunistica*, **28**: 185–219.
- Borowiec L. 1985. Nowe stanowiska polskich Chrysomelidae (Coleoptera). — *Polskie Pismo Entomologiczne*, **55**: 817–818.
- Borowiec L., Ścibior R., Kubisz D. 2011. Critical check-list of the Polish Chrysomeloidea, excluding Cerambycidae (Coleoptera: Phytophaga). — *Genus*, **22**(4): 579–608.
- Bray J.R., Curtis J.T. 1957. An ordination of upland forest communities of southern Wisconsin. — *Ecological Monographs*, **27**: 325–349.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1989. Chrzęszcze – Coleoptera, Cerambycidae i Bruchidae. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(15): 1–312.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1990. Chrzęszcze – Coleoptera, stonkowate – Chrysomelidae, cz. 1. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(16): 1–279.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1991. Chrzęszcze – Coleoptera, stonkowate – Chrysomelidae, cz. 2. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(17): 1–227.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 2000. Chrzęszcze – Coleoptera. Uzupełnienia tomów 2–21. — *Katalog Fauny Polski*, **23**(22): 1–252.
- Löbl I., Smetana A. (red.). 2010. Catalogue of the Palaearctic Coleoptera 6. Chrysomeloidea. — Apollo Books, Stenstrup, 924 s.
- McAleece N., Gage J. D., Lamshead J., Paterson G. L. J. 1997. Biodiversity Professional (software). — The Natural History Museum, London.
- Pawłowski J., Mazur M., Młynarski J. K., Stebnicka Z., Szeptycki A., Szymczakowski W. 1994. Chrzęszcze (Coleoptera) Ojcowskiego Parku Narodowego i terenów ościennych. — *Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Wł. Szafera, Ojców*, 247 s.
- Pawłowski J. 2000. Chrzęszcze (Coleoptera). [W:] J. Razowski (red.) *Flora i fauna Pienin*. — *Monografie Pienińskie*, **1**: 177–194.
- Pocheć P. 2004. Nowe dane o występowaniu *Phyllotreta christinae* HEIKERTINGER, 1941 (Coleoptera: Chrysomelidae) w Polsce. — *Wiadomości Entomologiczne*, **23**(1): 58.
- Rossa R. 1999. Materiały do poznania chrzęszczy (Coleoptera) Pienińskiego Parku Narodowego. — *Wiadomości Entomologiczne*, **17**(3–4): 193–194.
- Shannon C. E., Weaver W. 1949. The mathematical theory of communication. — University of Illinois Press, Urbana, 125 s.
- Ścibior R. 2010. Rzadkie w faunie Polski gatunki stonkowatych (Coleoptera: Chrysomelidae) odłowione w Pieninach i Beskidzie Zachodnim. — *Wiadomości Entomologiczne*, **29**(2): 124.
- Ścibior R., Szafranec S. 2010. Stonkowate (Coleoptera: Chrysomelidae) – nowe dla Pienin. — *Wiadomości Entomologiczne*, **29**(2): 107–112.
- Warchałowski A. 2003. Chrysomelidae. The leaf-beetles of Europe and the Mediterranean area. — *Natura optima dux Foundation, Warszawa*, 600 s.
- Wąsowska M. 1994. Stonkowate (Coleoptera, Chrysomelidae) wybranych zbiorowisk roślinnych Roztocza. — *Fragmenta Faunistica*, **37**: 211–266.
- Witkowski Z. 2003. Fauna Pienińskiego Parku Narodowego, jej zagrożenie i ochrona. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **8**: 71–82.
- Wróbel I. 2003. Szata roślinna Pienińskiego Parku Narodowego. Podsumowanie Planu Ochrony na lata 2001–2020. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **8**: 63–69.
- Wróbel I., Zarzycki K. 2010. Oddziaływanie zespołu zbiorowisk wodnych Czorsztyn–Niedzica i Sromowce Wyżne na florę i roślinność Pienin. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), *Pieniny – zaporą – zmiany*. — *Monografie Pienińskie*, **2**: 131–152.
- Wesołowska M. 2009. Zmiany roślinności łąkowej Tatr Zachodnich i ich przedpola w ciągu ostatniego półwiecza. [W:] M. Guzik (red.) *Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN*. — *Wydawnictwo Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane*, ss. 91–104.

## SUMMARY

22 sites (Fig. 1) encompassing the most representative plant communities (Phot. 1, 2) were selected in the Pieniny Mts. and adjacent area to collect chrysomelid beetles. For all these sites the detailed information about UTM squares, GPS co-ordinates and altitudes (absolute ones) were also given.

The highest value of species richness was calculated for chrysomelid community of thermophilous and xerothermic grassland associations such as *Anthyllidi-Trifolietum montani* (43 leaf-beetle species) and *Origano-Brachypodietum* (33 species). The poorest values were recorded for chrysomelid community of the grassland from the *Nardetalia* order, where only 4 species were caught. The highest species biodiversity of Chrysomelidae using Shannon-Wiener index was calculated also for *Anthyllidi-Trifolietum montani* and *Origano-Brachypodietum* (3.25 and 2.64 respectively) and the lowest for *Nardetalia* grassland (0.67) (Fig. 2). The highest number of species with narrow ranges (south-European,

Submediterranean, Subpontic and Mountain) and therefore especially valuable for the Pieniny Mts. were collected for Mountain (8) and south-European (5) elements (Fig. 3).

The highest faunistic similarity was found between chrysomelid assemblages of the xerothermic grassland and tall herb meadow (25.18%) as well as the *Nardus* meadow and the thermophilous meadow of the Pieniny Mts. (20.54%) (Fig. 4). In the vertical section of the Pieniny Mts. particularly valuable and narrowly distributed range elements were recorded at altitudes of 500–699 m a.s.l., and next their participation was significantly reduced (Fig. 5).

In the Table I (Appendix I) the total number of the species collected during the studies was compiled. Most of the recorded leaf-beetle species in the Pieniny Mts. are widely distributed in our country and can be regarded as common ones, except for particularly valuable: *Cassida subreticulata*, *Longitarsus monticola*, *Psylliodes istatidis*, *Cryptocephalus carpathicus* and *Phyllotreta christinae*.

**Table 1.** Gatunki (taksony) odłowione w wybranych zbiorowiskach roślinnych Pienin w latach 2008–2009. Oznaczenia elementów zasięgowych – patrz ryc. 3. L – liczba osobników, D % – dominacja (w procentach)  
**Table 1.** Species (taxa) collected in selected plant communities of the Pieniny Mts. in the years 2008–2009. Designations of distribution elements – vide Fig. 3. L – the number of specimen, D % – Dominance (in per cent)

Lp. No.	Species Taxa	Element zoogeogr. Distribution element	Murawa naskalna Rocky grassland		Murawa kserotermiczna Xerothermic grassland		Ciepłolubna łąka pienińska Thermophilous meadows of the Pieniny Mts.		Ciepłolubne zbiorowiska zarosłowe Thermophilous shrubs		Łąka zioloroślowa Tall herb meadow		Łąka bliźniczkowa <i>Nardus</i> meadow		Zbiorowiska wilgotne (wybrane) Humid communities (selected)	
			L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %	L	D %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	<i>Bruchus atomarius</i> (Linnaeus, 1760)	ES			3	0,73					1	0,24				
2	<i>Platymaris constinilis</i> (Schränk, 1781)	P					4	3,33								
3	<i>Lilliceris meridigera</i> (Linnaeus, 1758)	P			1	0,24										
4	<i>Oulema gallaeciana</i> (Heyden, 1870)	ES					3	2,5								
5	<i>Cassida rubiginosa</i> Müller, 1776	H			1	0,24	1	0,83			1	0,24				
6	<i>Cassida subreticulata</i> Suffrian, 1844	P			1	0,24										
7	<i>Phratora vittellinae</i> (Linnaeus, 1758)	P					2	1,67							1	1,2
8	<i>Chrysolina coerulans</i> (Scriba, 1791)	ES					2	1,67								
9	<i>Chrysolina cuprina</i> (Dufschmid, 1825)	E			1	0,24	1	0,83								
10	<i>Chrysolina herbacea</i> (Dufschmid, 1825)	pES					2	1,67							11	13,25
11	<i>Chrysolina marcastica</i> (Germar, 1824)	g													1	1,2
12	<i>Chrysolina polita</i> (Linnaeus, 1758)	P			3	0,73	1	0,83							2	2,41
13	<i>Chrysolina rufa</i> (Dufschmid, 1825)	g									3	0,72				
14	<i>Chrysolina sturni</i> (Westhoff, 1882)	ES									3	0,72				
15	<i>Chrysolina varians</i> (Schaller, 1783)	H					3	2,5								
16	<i>Oreina alpestris</i> (Schummel, 1844)	g									2	0,48				
17	<i>Oreina caerulea</i> (Olivier, 1790)	E					23	19,17			3	0,72				
18	<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say, 1824)	H					1	0,83								
19	<i>Gonioctena interposita</i> (Franz et Palmén, 1950)	g									1	0,24			7	8,43
20	<i>Gonioctena viminalis</i> (Linnaeus, 1758)	H					2	1,67								
21	<i>Galeruca tanacetii</i> (Linnaeus, 1758)	P					2	1,67								
22	<i>Galerucella lineola</i> (Fabricius, 1781)	P													2	2,41

23	<i>Galerucella tenella</i> (Linnaeus, 1760)	ES							1	0,83				1	0,24					
24	<i>Lochmaea capreae</i> (Linnaeus, 1758)	P							1	0,83									1	1,2
25	<i>Pyrrhalta viburni</i> (Paykull, 1799)	E			2	0,49														
26	<i>Calomicrus pinicola</i> (Duftschmid, 1825)	E	38	67,86					2	1,67	2	5,26								
27	<i>Luperus flavipes</i> (Linnaeus, 1767)	ES	1	1,79					1	0,83	1	2,63								
28	<i>Luperus luperus</i> (Sulzer, 1776)	pE			1	0,24														
29	<i>Luperus xanthopoda</i> (Schränk, 1781)	pE			1	0,24														
–	<i>Altica</i> n. det. (♀)	–							1											
30	<i>Altica oleracea</i> (Linnaeus, 1758)	P			1	0,24														
31	<i>Aphthona cyparissiae</i> (Koch, 1803)	pE	105	25,61							4	10,53								
32	<i>Aphthona euphorbiae</i> (Schränk, 1781)	zP	10	2,44					2	1,67				48	11,54					
33	<i>Aphthona ovata</i> Foudras, 1861	pES							1	0,83				2	0,48					
34	<i>Aphthona pygmaea</i> (Kutschera, 1861)	pES	1	1,79	56	13,66			3	2,5	2	5,26		3	0,72					
35	<i>Aphthona venustula</i> (Kutschera, 1861)	pE	2	3,57	53	12,93			2	1,67	3	7,89		69	16,59					
36	<i>Batophila rubi</i> (Paykull, 1799)	E	2	3,57	12	2,93			1	0,83				179	43,03					
–	<i>Chaetocnema concinna/picipes</i> (♀)	–												1						
37	<i>Chaetocnema hortensis</i> (Geoffroy, 1785)	P							1	0,83				3	11,54					
38	<i>Crepidodera aurata</i> (Marsham, 1802)	P			9	2,2			4	3,33	1	2,63							46	55,42
39	<i>Dibolia cryptocephala</i> (Koch, 1803)	pE							2	1,67										
40	<i>Hermacophaga mercurialis</i> (Fabricius, 1792)	E												2	0,48					
41	<i>Hippuriphila modeeri</i> (Linnaeus, 1760)	P			1	0,24			1	0,83										
–	<i>Longitarsus succineus/noricus</i> (♀)	–							2					1						
42	<i>Longitarsus brunneus</i> (Duftschmid, 1825)	P	5	8,93																
43	<i>Longitarsus exsoletus</i> (Linnaeus, 1758)	zP			2	0,49					8	21,05							1	1,2
44	<i>Longitarsus lurtidus</i> (Scopoli, 1763)	H			9	2,2			11	9,17				6	1,44				1	1,2
45	<i>Longitarsus melanocephalus</i> (De Geer, 1775)	zP	1	1,79	5	1,22			12	10				26	6,25	21	80,77			
46	<i>Longitarsus monticola</i> Kutschera, 1864	g												1	0,24					
47	<i>Longitarsus nigrofasciatus</i> (Goeze, 1777)	pES			1	0,24														
48	<i>Longitarsus noricus</i> Leonardi, 1976	pE							1	0,83										
49	<i>Longitarsus obliteratus</i> (Rosenhauer, 1847)	E			25	6,1			1	0,83										
50	<i>Longitarsus parvulus</i> (Paykull, 1799)	zP												2	0,48					
51	<i>Longitarsus pratensis</i> (Panzer, 1794)	H							3	2,5										
52	<i>Longitarsus suturellus</i> (Duftschmid, 1825)	P	1	1,79										36	8,65					
53	<i>Longitarsus tabidus</i> (Fabricius, 1775)	zP			1	0,24														
54	<i>Neocrepidodera ferruginea</i> (Scopoli, 1763)	ES							1	0,83									1	1,2
55	<i>Phyllotreta armoraciae</i> (Koch, 1803)	H												2	0,48					

Tabela I (Table I). Kontynuacja – Continued

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
56	<i>Phylloreta christinae</i> Heikerterger, 1941	pE									1	0,24				
57	<i>Phylloreta nigripes</i> (Fabricius, 1775)	zP			1	0,24	1	0,83			1	0,24				
58	<i>Phylloreta siriolata</i> (Illiger, 1803)	H			1	0,24										
59	<i>Phylloreta undulata</i> (Kutshera, 1860)	H									1	0,24				
60	<i>Phylloreta vittula</i> (Redtenbacher, 1849)	H			1	0,24					1	0,24				
61	<i>Psylliodes isatidis</i> Heikerterger, 1813	E									1	0,24			2	2,41
62	<i>Psylliodes napi</i> (Fabricius, 1792)	H													4	4,82
63	<i>Sphaeroderma testaceum</i> (Fabricius, 1775)	H									2	0,48			1	1,2
64	<i>Oomorplus concolor</i> (Sturm, 1807)	pE			1	0,24	2	1,67			5	1,2				
65	<i>Labidostomis longimana</i> (Linnaeus, 1760)	pES					1	0,83								
66	<i>Snaragdina affinis</i> (Illiger, 1794)	E			8	1,95										
67	<i>Snaragdina flavicollis</i> (Charpentier, 1825)	E					1	0,83								
68	<i>Snaragdina salicina</i> (Scopoli, 1763)	ES			4	0,98					1	0,24				
69	<i>Cryptocephalus aureolus</i> Suffrian, 1847	ES	2	3,57	6	1,46	4	3,33	1	2,63	1	0,24	1	3,85		
70	<i>Cryptocephalus bameuli</i> Dubaldeborde, 1999	ES			1	0,24										
71	<i>Cryptocephalus bilineatus</i> (Linnaeus, 1767)	P			29	7,07									1	1,2
72	<i>Cryptocephalus bipunctatus</i> (Linnaeus, 1758)	P			9	2,2	1	0,83	2	5,26						
73	<i>Cryptocephalus carpathicus</i> Frivaldszky, 1883	g	1	1,79			1	0,83								
74	<i>Cryptocephalus chrysopus</i> Gmelin, 1790	pE			7	1,71			1	2,63	3	0,72				
75	<i>Cryptocephalus flavipes</i> Fabricius, 1781	pES			1	0,24										
76	<i>Cryptocephalus frenatus</i> Laicharting, 1781	pE													1	1,2
77	<i>Cryptocephalus hypochoeridis</i> (Linnaeus, 1758)	E	2	3,57			4	3,33								
78	<i>Cryptocephalus moraei</i> (Linnaeus, 1758)	ES			12	2,93	3	2,5	8	21,05	6	1,44				
79	<i>Cryptocephalus nitidulus</i> Fabricius, 1787	ES							2	5,26						
80	<i>Cryptocephalus octopunctatus</i> (Scopoli, 1763)	E					1	0,83			1	0,24				
81	<i>Cryptocephalus quadr- ipustulatus</i> Gyllenhal, 1813	E			1	0,24										
82	<i>Cryptocephalus sericeus</i> (Linnaeus, 1758)	pES			24	5,85	3	2,5	3	7,89						
Razem – Total			56	100	410	100	123	100	38	100	417	100	27	100	83	100



## **Archeologiczne badania powierzchniowe w Pieninach. I. Historia badań i założenia metodyczne**

Archaeological surface research in the Pieniny Mts.

I. The history of the research and methodological assumptions

MACIEJ WAWRZCZAK<sup>1</sup>, TOMASZ PROFUS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Muzeum Uzdrawiska w Szczawnicy, Plac Dietla 7, 34-460 Szczawnica  
e-mail: m.wawrzczak@interia.pl*

<sup>2</sup>*SmallGIS Sp. z o.o., ul. Wadowicka 8a, 30-415 Kraków  
e-mail: tomasz.profus@smallgis.pl*

**Abstract.** This text is the information about the archaeological surface surveys carried out in the Pieniny Właściwe and the Małe Pieniny areas. These research are the first carried out in such extensive area in the Pieniny Mts. The study was conducted using GPS receiver with GIS (Geographic Information System) software to ensure precise location of sites within the research area.

**Key words:** Pieniny Mts., archaeological surface study, Paleolithic, Medieval and Modern period

### WSTĘP

Celem badań jest lokalizacja śladów osadnictwa od czasów najdawniejszych (paleolit) do końca okresu nowożytnego na terenie Pienin Właściwych i Małych Pienin. Dzięki zgodzie Pienińskiego Parku Narodowego (PPN) oraz Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Krakowie, wskazany teren zostanie przebadany metodą powierzchniową według standardu obowiązującego w Archeologicznym Zdjęciu Polski (Tunia 1997), rozszerzonego o zastosowanie odbiornika GPS i elementów GIS.

Obszar objęty badaniami znajduje się na terenie polskiej części Pienin. Prace powierzchniowe prowadzone są w granicach parku narodowego, jego otuliny oraz Małych Pienin (Ryc. 1). Teren ograniczony jest od strony zachodniej Zbiornikiem Czorszyńskim i Sromowieckim, od południa

rzeką Dunajec i granicą państwową a od strony północnej granicą obszaru jest droga nr 969 Krościenko – Nowy Targ i potok Grajcarek.

### HISTORIA BADAŃ ARCHEOLOGICZNYCH W PIENINACH

Teren Pienin jest niewątpliwie ciekawym miejscem do badań dla wielu grup naukowców, także dla archeologów. Miały tu miejsce badania wykopaliskowe i powierzchniowe oraz lokalizowano tzw. znaleziska luźne.

Dotychczasowe prace wykopaliskowe obejmowały głównie studia nad osadnictwem paleolitycznym oraz średniowiecznym, co było podyktowane dostępnością źródeł archeologicznych. Przeprowadzano również badania powierzchniowe. Można więc śmiało stwierdzić, że badania powierzchniowe obszaru Pienin (przed



**Ryc. 1.** Zakres terytorialny prowadzonych prac archeologicznych: 1 – stanowisko późnopaleolityczne, 2 – stanowisko średniowieczne i nowożytnie

**Fig. 1.** The area of the archaeological work: 1 – the late Paleolithic site, 2 – the medieval and modern period site

wszystkim PPN) są opóźnione w stosunku do innych terenów górskich (por. Jodłowski, Reguła 1974; Parczewski 1984; Rydlewski 1982/1983; Rydlewski, Valde-Nowak 1979; 1982/1983; Tunia 1977; 1980; Valde-Nowak 1995–1996).

W ramach dotychczas prowadzonych prac badawczych na terenie Pienin i najbliższych obszarów można wyróżnić fazy rozwojowe, które rzutowały na archeologiczny obraz tego terenu.

#### *Faza I – do początku lat 50. XX w.*

W trakcie trwania tego etapu miało miejsce kształtowanie się archeologii jako nauki (XIX w.). Grupy badaczy zaczęły interesować się przeszłością obszaru Małopolski, a po I wojnie światowej powstały ośrodki konserwatorskie (Tunia 1977: 57–65). Na terenie Pienin miały w tym okresie miejsce przypadkowe odkrycia archeologiczne. Były to znaleziska luźne, pozyskane bez kontekstu archeologicznego.

W XIX w. doszło do odkrycia skarbu na terenie Szlachtowej (gm. Szczawnica). Depozyt siekierok z „uszkami” oraz ozdób wykonanych z surowca brązowego był złożony w glinianym naczyniu. Jego datowanie można odnosić do wczesnej epoki żelaza (Błajer 2001: 352; Kostrzewski 1964). W 1934 r., w pobliżu ujścia Grajcarok do Dunajca, odkryto miecz, który

datowany jest na epokę brązu (Kołodziejski, Siwek 2006: 160). Także do tej fazy można odnosić odkrycie monety Konstancjusza II z okresu rzymskiego, którą przypadkowo zlokalizowano na Zamku Pieniny w Krościenku nad Dunajcem, gm. loco (Kołodziejski, Siwek 2006: 160; Krzan 1988: 15). Na pozostałościach tego zamku, w latach 1938–1939, miały miejsce pierwsze profesjonalne badania archeologiczne (Karwowski 2006: 101).

#### *Faza II – do lat 70. XX w.*

Kolejna faza badań archeologicznych na terenie Pienin i obszarów sąsiednich wiązała się już z zaplanowanymi badaniami wykopaliskowymi. W tym okresie wskazano również znaleziska luźne.

W wyróżnionej drugiej fazie prac największe znaczenie dla archeologii miała działalność Karpackiej Ekspedycji Archeologicznej pod kierownictwem A. Żakiego, której celem były przede wszystkim badania nad wczesnym średniowieczem i średniowieczem Karpat. Prace badawcze grupy archeologów związanych z tym projektem pozwoliły na odkrycie wielu zabytków związanych z tymi okresami (np. Nosek 1959). Badania zamków w Czorsztynie (gm. loco), Krościenku, Niedzicy (gm. Łąpsze Niżne), Sromowcach Wyżnych (gm. Czorsztyn)

oraz w Szaflarach (gm. *loco*) pozwoliły przyporządkować je, dzięki odkrytym artefaktom, do okresu średniowiecza (np. Karwowski 2006: 102; Śmigas-Kudzia 2007: mapa 1, 2; Wałowy 1960; Żaki 1966; 1970).

Opisano również znaleziska luźne, pozyskane z regionu pienięsko-podhalańskiego. Przykładem są: neolityczna siekierka z nieokreślonego surowca kamiennego, znaleziona w Nowym Targu, gm. *loco* (Valde-Nowak 1988: 143; Żaki 1967: 55) i brązowa moneta cesarza Tytusa z okresu wpływów rzymskich, pozyskana na Zamku Czorsztyń (Kołodziejcki, Siwek 2006: 160; Kunisz 1969).

### *Faza III – do lat 90. XX w.*

Trzecia faza badań archeologicznych w Pieninach przyniosła dużą liczbę prac badawczych. Wykonano badania powierzchniowe i wykopaliskowe, a ich wyniki znacząco wpłynęły na archeologiczny obraz Karpat.

Systematyczne badania powierzchniowe w rejonie Pienin przyniosły schyłkowopaleolityczny odłupek z krzemienia jurajskiego z Falsztyna (gm. Łąpsze Niżne, stan. 1) (Praczewski 1974: 71–73), paleolityczne wyroby radiolarytowe z Koniówki i Podczerwonym (gm. Czarny Dunajec) (Rydlewski 1989: 64; Rydlewski, Valde-Nowak 1981b; 1981c). Badaniami powierzchniowymi objęta została również dolina Białego Dunajca, gdzie zlokalizowano stanowiska ogólnie datowane na epokę kamienia: Biały Dunajec (gm. *loco*, stan. 2) i Szaflary, stan. 1 (Rydlewski 1989: 63; Rydlewski, Valde-Nowak 1981b). W trakcie badań powierzchniowych zlokalizowano również materiały kamienne, które zostały przyporządkowane do wczesnej epoki brązu (Frydman, gm. Łąpsze Niżne, stan. 1) (Praczewski 1972; 1974: 72–73).

W latach 80. XX w. obszar Pienin został uwzględniony w ramach Archeologicznego Zdjęcia Polski (AZP). Dokumentacja z tychże prac przechowywana jest w Narodowym Instytucie Dziedzictwa w Warszawie. W trakcie badań powierzchniowych AZP odkryto wiele stanowisk archeologicznych. W szczególności wyróżnia się tu obszar 116–60, gdzie zlokalizowano między innymi 9 stanowisk datowanych na schyłkowy

paleolit, 2 przyporządkowano na podstawie znalezisk do okresu wpływów rzymskich, a 2 przypisano do wczesnego średniowiecza.

Badacze zachęteni odkryciami dokonanymi w drodze penetracji powierzchniowych postanowili przebadać kilka wytypowanych miejsc w sposób wykopaliskowy.

Stanowisko Nowa Biała 1 (gm. Nowy Targ), dostarczyło zabytków późnopaleolitycznych, łączonych z kulturą Federmesser (zob. Rydlewski 1989: 61–62; Valde-Nowak 1987). Z późnym paleolitem łączą się również stanowiska magdaleńskie w Sromowcach Wyżnych (Kąty, stan. 1) (np. Rydlewski 1989: 51–55; Valde-Nowak 1998: 43). Także stanowisko nr 1 w Podczerwonym (gm. Czarny Dunajec), znajdujące się w dolinie Czarnego Dunajca, dostarczyło niewielkiej serii materiałów, które należy łączyć z tą jednostką taksonomiczną (Rydlewski 1989: 63; Rydlewski, Valde-Nowak 1981d). Do tego samego przedziału czasowego odnosi się badane wykopaliskowo stanowisko nr 8 w Sromowcach Wyżnych (Drobniiewicz i in. 1997; Valde-Nowak i in. 2007: 8). Schyłkowy paleolit reprezentuje stanowisko Sromowce Niżne (gm. Czorsztyń, stan. 1), gdzie w trakcie badań wykopaliskowych stwierdzono obecność ludności grupy Witowskiej (np. Rydlewski 1989: 57–59; Valde-Nowak 1998: 40).

Wykopaliskowo zbadano również stanowisko z wczesnej epoki brązu. Sondaże wykonane we Frydmanie na stanowisku 1 dostarczyły wyrobów radiolarytowych datowanych na ten okres (Rydlewski 1989: 60–61; Rydlewski, Valde-Nowak 1981a).

Dzięki podjętym badaniom nad epoką kamienia i wczesną epoką brązu można było wykazać użytkowanie surowca radiolarytowego, którego wychodnie znajdują się m.in. w Pieninach, a także scharakteryzować jego strukturę mikro- i makrologiczną wyróżniając jego odmiany (Kozłowski i in. 1981; Rydlewski 1989).

Poza badaniami nad starszymi okresami pradziejów, kontynuowano w tym okresie również wykopaliska na średniowiecznych zamkach w Czorsztyńcu i Niedzicy, a także podjęto badania na Zamku Pieniny w Krościenku n/Dunajcem (m.in. Cabalska 1977; 1978; Kołodziejcki 1981;

1992; Lakwaj, Stępień 1987; Niewalda, Rojkowska 2003; Śmigas-Kudzia 2007: mapa 1, 2).

#### *Faza IV – lata 90. i XXI w.*

W ostatniej wyróżnionej fazie rozwojowej, która trwa do dnia dzisiejszego, można wykazać spadek intensyfikacji prowadzonych archeologicznych prac badawczych, w porównaniu z okresem wcześniejszym. Dotyczy to zarówno badań wykopaliskowych, jak i prac prowadzonych metodą powierzchniową.

Głównym, widocznym miejscem badań w tym okresie, jest stanowisko nr 2 w Nowej Białej. Prowadzone od lat 90. XX w. prace wykopaliskowe na stanowisku jaskiniowym w Oblazowej, dostarczyły dowodów na obecność w Pieninach neandertalczyka (np. Valde-Nowak 2003a; 2008: 136–138). W trakcie badań stwierdzono również obecność materiałów górnopaleolitycznych, przyporządkowanych do kultur: szeleckiej, oryńskiackiej i pawłowskiej (ze słynnym bumerangiem), a także epigraweckiej bądź magdaleńskiej (Valde-Nowak

2003b; 2008: 138–140; Valde-Nowak i in. 1995: 11–13).

Kolejnym, ważnym punktem zwrotnym dla archeologii tych terenów było zakończenie wykopaliskowych prac badawczych przed powstaniem Zbiornika Czorszyńskiego. Dotychczas publikacji doczekało się stanowisko nr 5 w Maniowach (gm. Czorsztyn), które było nowożytnym, przykościelnym cmentarzyskiem (Chudzińska 1998).

Należy wspomnieć także o drobnych pracach na Zamku Pieniny (Karwowski 2006: 112), wykopaliskach przy kościele św. Stanisława we Frydmanie, gdzie odkryto nawarstwienia i zabytki przynależne do średniowiecza (Niemiec 2012), czy też badania przedinwestycyjne przy murze kościoła św. Bartłomieja Apostoła w Niedzicy (Wawrzczak 2010).

Liczba badań powierzchniowych znacznie spadła. Do nich można zaliczyć wizytację jaskini Walsiowej Jamy na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, gdzie w rynnicy erozyjnej znajdującej się na północ od Jaskini odkryto drapacz,



**Fot. 1.** Stanowisko późnopaleolityczne w Sromowcach Wyżnych

**Phot. 1.** Late Paleolithic site in Sromowce Wyżne



**Fot. 2.** Stanowisko średniowieczne i nowożytnie w Sromowcach Wyżnych

**Phot. 2.** Medieval and modern period site in Sromowce Wyżne

który swymi cechami nawiązuje do górnego paleolitu (Valde-Nowak 2008: 142–144). W trakcie badań wykopaliskowych przy frydmańskim kościele przeprowadzono niewielkie badania powierzchniowe w okolicy, odkrywając materiały pradziejowe i średniowieczne (Niemiec 2012: 11–12), a w Małych Pieninach zinventaryzowano i wprowadzono na karty AZP sztolnie w Szlachtowej, gdzie stwierdzono pozostałości po nowożytnych pracach górniczych (Wawrzczak 2009).

#### WSPÓŁCZESNE BADANIA POWIERZCHNIOWE NA TERENIE PIENIN

##### *Założenia metodyczne*

Archeologiczna penetracja powierzchniowa trzyma się pewnych zasad, które zostały określone doświadczeniem prac terenowych w XIX i XX stuleciu (np. Tunia 1997). Pomimo wszelkich ograniczeń, jakie są związane z tą metodą

badan (m.in. Czerniak 1996: 40; Kowalewska-Marszałek 2000: 263), jest ona podstawą do wnioskowań o charakterze osadniczym (np. Kowalewska-Marszałek 2000: 263; Kruk 1997: 267; Kurnatowski 1973: 14).

W latach 70. XX w. doszło do stworzenia uniwersalnej karty AZP (Archeologiczne Zdjęcie Polski), która jest wypełniana przez osoby prowadzące badania terenowe (Mazurowski 1981). Zawiera ona m.in.: dane administracyjne stanowiska, usytuowanie miejsca w terenie, czy też potencjalne zagrożenia dla stanowiska.

Przeprowadzana prospekcja archeologiczna na zakreślonym obszarze badań była realizowana zgodnie z metodyką badań powierzchniowych. W pierwszej kolejności polegała na wcześniejszej kwerendzie źródłowej, a następnie na wyjściu w teren. Przejście obejmowało każdy fragment obszaru Pienin Właściwych i Małych Pienin, który został zakreślony w programie badań (Ryc. 1). W chwili znalezienia artefaktów na powierzchni ziemi, były one podjęte i odpowiednio opisane.

Zidentyfikowane stanowisko zaznaczano na mapie a jego pozycję precyzyjnie określono przy pomocy odbiornika GPS i wczytywano do mapy cyfrowej. Na koniec wypełniano kartę AZP.

Do badań powierzchniowych najbardziej nadają się pola uprawne pozbawione roślinności i pokrywy śnieżnej, dlatego też prace realizowane są poza miesiącami wegetacji, czyli w okresach marzec – kwiecień i październik – grudzień. Niestety tylko niewielki fragment terenu jest wolny od zwartej roślinności. W ostatnich latach pola wcześniej użytkowane rolniczo zarastają (Forczek-Brataniec 2010: 272). Również obszar Pienińskiego Parku Narodowego pokrywa w znacznej większości zwarta roślinność. Mimo tej przeszkody, także i te tereny objęto badaniami. Las prowadzi do petryfikacji dawnych form krajobrazowych, np. kurhanów i grodzisk (Gedl 1998: 36; Ginalski 1998: 19). W takich

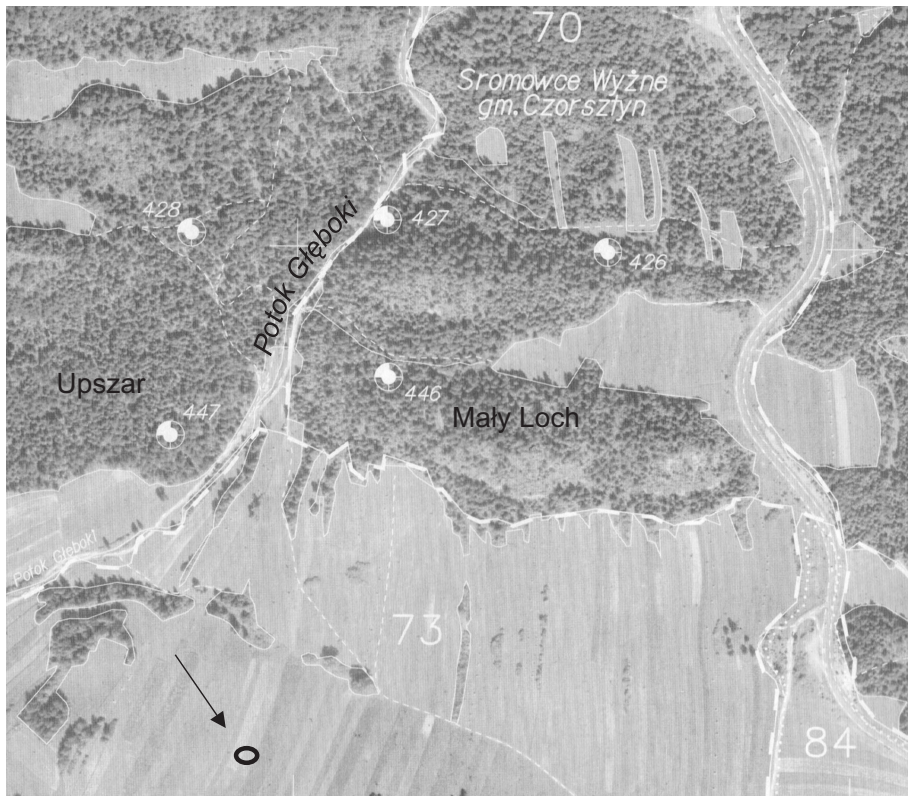
miejscach zabytki mogą być zauważone w kretowinach lub wykrotach i również były zaznaczane na karcie i mapach AZP.

Uzyskiwany tą drogą materiał archeologiczny był na bieżąco opracowywany.

#### *Wykorzystywane urządzenia i mapy*

W trakcie badań terenowych wykorzystywano odbiornik GPS z wgranymi mapami cyfrowymi, papierowe ortofotomapy i mapy przeglądowe.

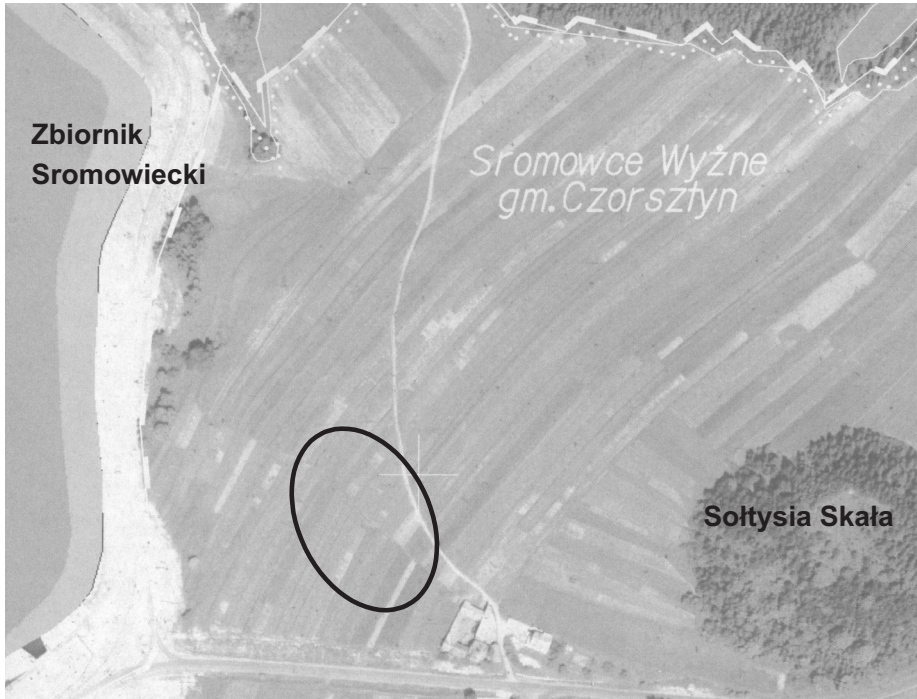
Dzięki uprzejmości dyrekcji PPN w badaniach terenowych wykorzystywano dane tworzące mapę cyfrową: warstwy tematyczne (m.in. rzeki, drogi, zbiorowiska roślinne) w formacie ESRI Shapefile (SHP) oraz zdjęcia lotnicze (ortofotomapy). Jednocześnie korzystano z map w formie papierowej w skali 1: 10 000 oraz ortofotomapy w skali 1: 5000. Pozwalają one na precyzyjne naniesienie odkrytych stanowisk.



**Ryc. 2.** Lokalizacja stanowiska późnopaleolitycznego w Sromowcach Wyżnych

**Fig. 2.** The location of the late Paleolithic site





Ryc. 3. Lokalizacja stanowiska średniowiecznego i nowożytnego w Sromowcach Wyżnych

Fig. 3. The location of the medieval and modern period site

Do określania współrzędnych geograficznych stanowisk archeologicznych wykorzystywano odbiornik GPS firmy Ashtech – MobileMapper 10, przeznaczony do zastosowań GIS. Urządzenie zapewnia dokładność pomiaru na poziomie 2–3 m (w zależności od istniejących warunków).

W trakcie pomiarów oraz opracowania wyników, wykorzystywano oprogramowanie GIS – Digi Terra Explorer 6 w wersji mobilnej i stacjonarnej. Przed każdym wyjściem w teren wgrzewano cyfrową mapę, udostępnioną przez PPN. Specjalnie na potrzeby pomiarów utworzono dodatkową warstwę SHP wraz z odpowiednią tabelą atrybutów, w której zapisano podstawowe informacje o nowo stwierdzonym stanowisku. Tak przygotowany projekt wgrzewano do odbiornika GPS.

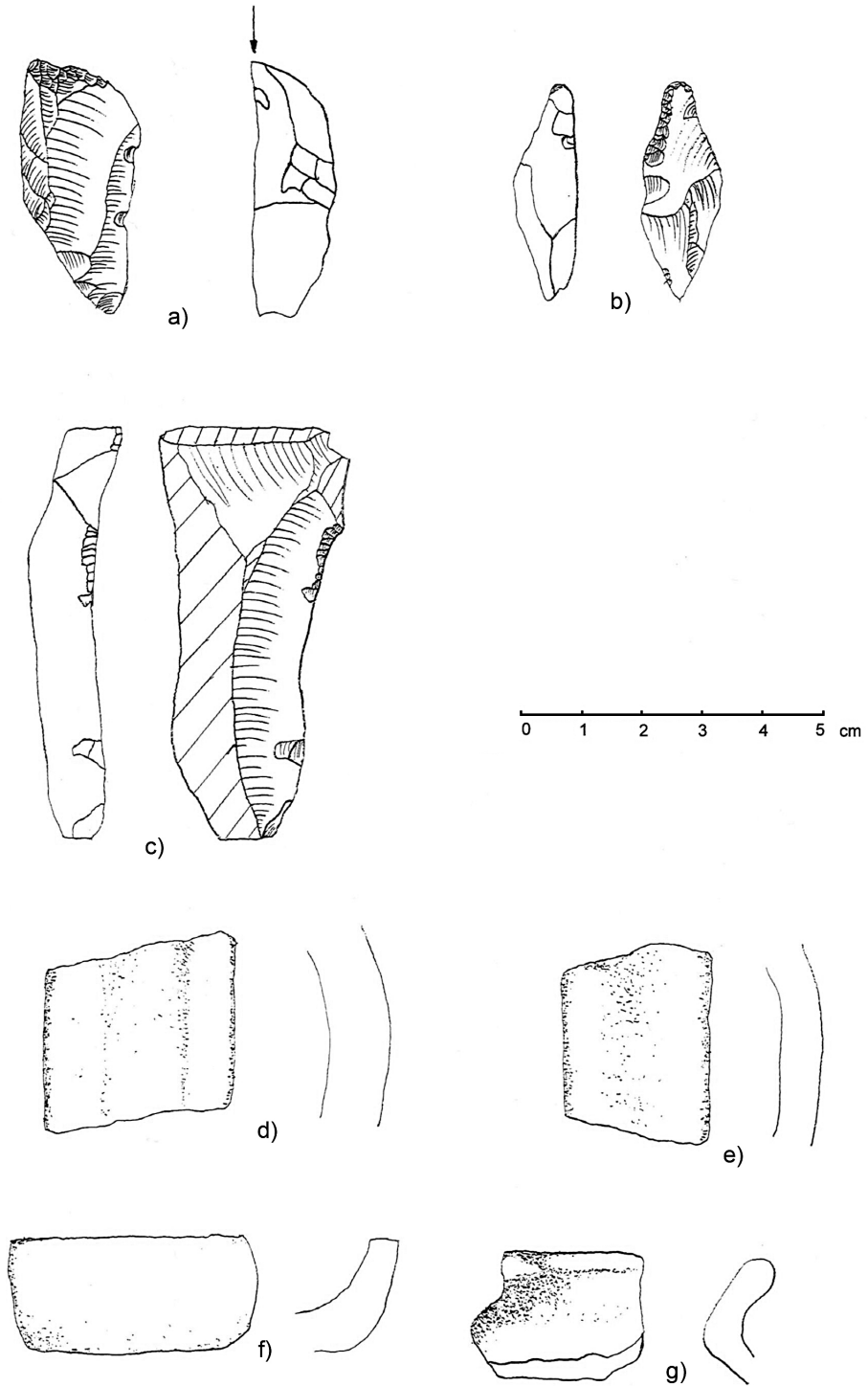
Zastosowanie odbiornika GPS wraz z oprogramowaniem pomiarowym GIS umożliwia pomiar pozycji dowolnej liczby stanowisk archeologicznych wraz z informacjami opisowymi oraz dokładną lokalizację miejsca znalezienia artefaktu

na tle wgranej cyfrowej mapy podkładowej. Do stanowiska zinwentaryzowanego w powyższy sposób można w późniejszym terminie powrócić i odnaleźć je w terenie. Powyższe dane będą wykorzystywane do tworzenia map tematycznych oraz przeprowadzenia analiz przestrzennych.

#### *Pierwsze wyniki*

Badania rozpoczęto z początkiem marca 2012 roku. W związku z długim zaleganiem pokrywy śnieżnej w rejonie Czorsztyna zdecydowano się rozpocząć penetrację od Sromowców Wyżnych. Do chwili opublikowania niniejszego tekstu odkryto kilka stanowisk archeologicznych:

**Stanowisko późnopaleolityczne w Sromowcach Wyżnych** na polu za Górą Popieską (Fot. 1): (20.336 E, 49.413 N, wys. 586 m n.p.m.) (Ryc. 2). W trakcie badań na przestrzeni ok. 25 m<sup>2</sup> zlokalizowano 22 wyroby z radiolarytu, które można łączyć z późnym paleolitem (Ryc. 4a–c). Jest to najprawdopodobniej kontynuacja stanowiska nr 8, w ramach którego odkryto podczas badań



**Ryc. 4.** Wybór zabytków z badań powierzchniowych: a–c późny paleolit, d–g średniowiecze i okres nowożytny  
**Fig. 4.** The selection of the artefacts from the study surface: a–c Late Palaeolithic, d–g medieval and modern period



wykopaliskowych z lat 80. XX w. materiały mieszczące się typologicznie w ramach kultury magdaleńskiej.

**Stanowisko średniowieczne i nowożytnie w Sromowcach Wyżnych** odkryto na dużej przestrzeni pól ornych, które zajmują obszar powyżej Dunajca (Fot. 2) (20.336 E, 49.408 N, wys. 552 m n.p.m.) (Ryc. 3). Podczas penetracji powierzchniowych odkryto na tym terenie kilkadziesiąt fragmentów naczyń ceramicznych, które należy łączyć z przedziałem czasowym średniowiecze – okres nowożytny (Ryc. 4d–g). Stanowisko znajduje się w pobliżu dawnej drogi królewskiej (obecnie pod wodami Zbiornika Sromowieckiego), prowadzącej na Węgry i w pobliżu miejsca o nazwie lokalnej Karczmiska.

## PIŚMIENNICTWO

- Blaier W. 2001. Skarby przedmiotów metalowych z epoki brązu i wczesnej epoki żelaza na ziemiach polskich. — Uniwersytet Jagielloński, Kraków.
- Cabalska M. 1977. The Pieniny castle in Krościenko. — *Recherches Archeologiques de 1976*: 34–40.
- Cabalska M. 1978. Zamek pieniński w świetle badań wykopaliskowych. — *Teka Komisji Urbanistyki i Architektury Oddział PAN w Krakowie*, 12: 239–246.
- Chudzińska B. 1998. Dewocjonalia z nowożytnego cementaryzka we wsi Maniowy na Podhalu. — Oficyna Wydawnicza Cracovia sp. z o.o., Kraków.
- Czerniak L. 1996. AZP – co dalej? [W:] D. Jaskanis (red.), *AZP – metoda i doświadczenia. Próba oceny*. — Wydawnictwo Ośrodka Dokumentacji Zabytków, Warszawa, ss. 39–45.
- Drobniewicz B., Doktor M., Sobczyk K. 1997. Petrographical composition and provenance of siliceous artefacts on the archaeological sites in the region of Spisz and Pieniny Mountains (southern Poland). [W:] R. Schild, Z. Sulgostowska (red.), *Man and flint*. — *Proceedings of the VIIth International Flint Symposium Warszawa–Ostrowiec Świętokrzyski, September 1995*, Warszawa, ss. 195–200.
- Forczek-Brataniec U. 2010. Zmiany w krajobrazie wokół zbiorników wodnych w Pieninach. [W:] R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), *Pieniny – Zapora – Zmiany*. — *Monografie Pienińskie*, 2: 259–276.
- Gedl M. 1998. Wyniki badań powierzchniowych na Pogórze Dynowskim. [W:] J. Gancarski (red.), *Dzieje Podkarpacia*. 2. — Krosno, ss. 31–38.
- Ginalski J. 1998. Wyniki badań powierzchniowych AZP w województwie krośnieńskim. [W:] J. Gancarski (red.), *Dzieje Podkarpacia*. 2. — Krosno, ss. 9–19.
- Jodłowski A., Reguła K. 1974. Materiały archeologiczne z badań powierzchniowych w dolinie Białej Dunajcowej. — *Acta Archaeologica Carpathica*, 14: 107–113.
- Karwowski K. 2006. Zamek Pieniny – refugium księżnej Kingi. — *Almanach Nowotarski*, 10: 100–113.
- Kołodziejski S. 1981. Zamek Pieniny w świetle badań archeologicznych. — *Wierchy*, 49: 320–326.
- Kołodziejski S. 1992. Średniowieczne budowle warowne w dolinie Dunajca w świetle najnowszych badań. — *Rocznik Sądecki*, 20: 9–34.
- Kołodziejski S., Siwek A. 2006. Dziedzictwo kulturowe Pienin polskich. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, 9: 157–174.
- Kostrzewski J. 1964. Skarby i luźne znaleziska metalowe od eneolitu do wczesnego okresu żelaza z górnego i środkowego dorzecza Wisły i górnego dorzecza Warty. — *Przegląd Archeologiczny*, 15: 5–133.
- Kowalewska-Marszałek H. 2000. Ciągłość i zmiana. Z badań osadniczych nad dolną Opatówką. [W:] A. Buko, P. Urbańczyk (red.), *Archeologia w teorii i praktyce*. — Instytut Archeologii i Etnologii PAN, Warszawa, ss. 261–275.
- Kozłowski J. K., Manecki A., Rydlewski J., Valde-Nowak P., Wrzak J. 1981. Mineralogico-geochemical characteristic of radiolarites used in the Stone Age in Poland and Slovakia. — *Acta Archaeologica Carpathica*, 21: 171–210.
- Kruk J. 1995. Poszukiwania powierzchniowe w badaniach nad geografią osadnictwa pra- i wczesnodziejowego (po dwudziestu latach doświadczeń). — *Sprawozdania Archeologiczne*, 47: 265–269.
- Krzan B. 1988. Klejnot zagubiony w górach. 700-lecie Krościenka nad Dunajcem. — *Polskie Towarzystwo Teologiczne*, Kraków, 336 s.
- Kunisz A. 1969. Chronologia napływu pieniądza rzymskiego na ziemię Małopolski. — Wydawnictwo PAN, Wrocław.
- Kurnatowski S. 1973. Zarys przestrzenny archeologicznych badań terenowych a przydatność ich do analizy osadniczej. — *Biuletyn Informacyjny PKZ*, 25: 9–42.
- Lakwaj L., Stępień P. 1987. Średniowieczny zamek w Niedzicy. Zarys rozwoju w świetle dotychczasowych badań. — *Acta Archaeologica Carpathica*, 26: 209–242.
- Mazurowski F. 1981. Karta archeologicznych badań powierzchniowych. [W:] M. Konopka (red.), *Zdjęcie archeologiczne Polski*. — Wydawnictwo Ośrodka Dokumentacji Zabytków, Warszawa, ss. 50–114.
- Niemiec D. 2012. Badania archeologiczne we Frydmanie na Spiszu w latach 2009–2010. [W:] U. Janicka-Krzywda, K. Słabosz-Palacz (red.), *Z dziejów Frydmana*. — *Ochotnicza Straż Pożarna we Frydmanie*, Kraków – Frydman, ss. 9–12.
- Niewalda W., Rojkowska H. 2003. Historia i stan dzisiejszy zamku w Czorszynie. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, 8: 107–110.
- Nosek S. 1959. Badania nad archeologią polskich Karpat. — *Acta Archaeologica Carpathica*, 1(1): 31–44.

- Parczewski M. 1972. Z badań powierzchniowych na Spiszu polskim. — *Sprawozdania Archeologiczne*, **24**: 295–297.
- Parczewski M. 1974. Przyczynki do dziejów najstarszego osadnictwa w Karpatach polskich. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **14**: 69–78.
- Parczewski M. 1984. Prahistoryczne i średniowieczne źródła archeologiczne z doliny górnego Sanu, część I: odcinek Sanok–Wara. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **23**: 175–224.
- Rydlewski J. 1982/1983. Paleolityczne i neolityczne materiały z Beskidu Śląskiego. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **22**: 199–207.
- Rydlewski J. 1989. Pienińskie złoża radiolarytu i ich eksploatacja w epoce kamienia i wczesnej epoce brązu na Podhalu. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **28**: 25–79.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1979. Problem osadnictwa epoki kamienia w polskich Karpatach Zachodnich w świetle badań na polskiej Orawie i w rejonie prawobrzeżnych dopływów górnej Wisły. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **19**: 5–36.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1981a. Badania sondażowe na stanowisku 1 we Frydmanie, woj. Nowy Sącz. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **21**: 89–94.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1981b. Nowe odkrycia archeologiczne na Podhalu i Pieninach. — *Wierchy*, **49**: 243–244.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1981c. Koniówka, gm. Czarny Dunajec, stan. 1. — *Informator Archeologiczny. Badania 1980*: 12–13.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1981d. Podczerwone, gm. Czarny Dunajec, stan. 1. — *Informator Archeologiczny. Badania 1980*: 19.
- Rydlewski J., Valde-Nowak P. 1982/1983. Badania powierzchniowe na Pogórze Śląskim. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **22**: 209–224.
- Śmigas-Kudzia E. 2007. Stan badań archeologicznych nad zamkami średniowiecznymi w południowo-zachodniej Małopolsce. [W:] J. Gancarski (red.), *Późne średniowiecze w Karpatach polskich*. — Muzeum Podkarpackie, Krosno, ss. 183–207.
- Tunia K. 1997. Archeologiczne zdjęcie terenu polskiej części dorzecza Popradu. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **17**: 183–206.
- Tunia K. 1980. Archeologiczne zdjęcie terenu dorzecza Kamienicy. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **20**: 121–127.
- Tunia K. 1997. Archeologiczne rozpoznanie powierzchniowe. [W:] K. Tunia (red.), *Z archeologii Małopolski. Historia i stan badań zachodniomałopolskiej wyżyny lessowej*. — Instytut Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Krakowie, Kraków, ss. 57–86.
- Valde-Nowak P. 1987. Entdeckung der paläolithischen Fundstellen in Tal des Białka Tatrzańska-Flusses. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **26**: 5–35.
- Valde-Nowak P. 1988. Etapy i strefy zasiedlenia Karpat polskich w neolicie i na początku epoki brązu. — Wydawnictwo Ossolineum, Wrocław .
- Valde-Nowak P. 1995–1996. Paleolityczne i wczesnobrązowe ślady osadnictwa w zachodniej części Beskidu Niskiego. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **33**: 25–49.
- Valde-Nowak P. 1998. Z badań najstarszego osadnictwa w Karpatach polskich. [W:] J. Gancarski (red.), *Dzieje Podkarpacia*, 2. — Muzeum Podkarpackie, Krosno, ss. 39–54.
- Valde-Nowak P. 2003a. Middle Palaeolithic sequences. [W:] P. Valde-Nowak, A. Nadachowski, T. Madeyska (red.), *Oblazowa Cave. Human activity stratigraphy and palaeoenvironment*. — Instytut Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Krakowie, Kraków, ss. 24–43.
- Valde-Nowak P. 2003b. Upper Palaeolithic sequences. [W:] P. Valde-Nowak, A. Nadachowski, T. Madeyska (red.), *Oblazowa Cave. Human activity, stratigraphy and palaeoenvironment*. — Instytut Archeologii i Etnologii PAN Oddział w Krakowie, Kraków, ss. 44–68.
- Valde-Nowak P. 2008. Człowiek pierwotny w Jaskini Oblazowej. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **10**: 133–146.
- Valde-Nowak P., Madeyska T., Nadachowski A. 1995. Jaskinia w Oblazowej. Osadnictwo, sedymentacja, fauna kopalna. — *Pieniny Przyroda i Człowiek*, **4**: 5–23.
- Valde-Nowak P., Soják M., Wąs M. 2007. On the problems of Late Paleolithic settlement in northern Slovakia. — *Slovenská Archeológia*, **55**(1): 1–22.
- Wałowy A. 1960. Materiały z badań archeologicznych na średniowiecznym zameczku w Szaflarach, pow. Nowy Targ. — *Materiały Archeologiczne*, **2**: 295–332.
- Wawrzczak M. 2009. Sztolnie w Jarmucie. Historia, domysły, fakty. — *Prace Pienińskie*, **19**: 23–40.
- Wawrzczak M. 2010. Drobny przyczynek do znajomości kościoła św. Bartłomieja Apostoła w Niedzicy. — *Prace Pienińskie*, **20**: 265–281.
- Żaki A. 1966. Czorsztyn i Niedzica – dwa średniowieczne zamki graniczne w świetle wstępnych badań archeologicznych. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **8**: 245–255.
- Żaki A. 1967. Pierwsze znaleziska neolityczne z Tatr i Podtatrza. — *Acta Archaeologica Carpathica*, **9**: 55–62.
- Żaki A. 1970. Fortalicjum średniowieczne w Sromowcach Wyżnych (Pieniny polskie). — *Acta Archaeologica Carpathica*, **9**(2): 231–238.

## SUMMARY

The archaeological survey in the area of the Pieniny Właściwe and the Małe Pieniny Mts. were undertaken in order to verify the old archaeological discoveries and to discover new archaeological sites. The geographical range of the study was limited by the lake Czorsztyn in the

west, the Dunajec river and the Polish border in the south and east. The northern limit line of the research was established along the route number 969 (Krościenko – Nowy Targ and the Grajcarek stream) (Fig. 1).

Previous excavations in the Pieniny area led to the discovery of artifacts dating from the middle Paleolithic to the modern period. At the same time, there have never been any comprehensive surface studies carried out in this part of the area. The archaeological research covered only some selected areas, therefore the author made an attempt to expand the studies into this kind of research.

The archaeological study was carried out in accordance with generally accepted standards for surface research that had been created for archaeology in the 70's of the 20<sup>th</sup> century. As a result of field prospecting, the Archaeological Picture of Poland will be completed and the positions of the research sites will be marked on paper and digital maps (using GPS).

The first findings are very promising. Late Paleolithic artifacts (Fig. 4a-c) were found in the field behind Popieska Mountain (Fig. 2, phot. 1), whereas the artifacts from the medieval and modern periods (Fig. 4d-g) were discovered in the fields over the valley of the Dunajec (Fig. 3, phot. 2).



## **Powołanie Rady Pienińskiego Parku Narodowego I kadencji 1955–1959 oraz jej pierwsza sesja w dniu 15 września 1955 r.**

The formation of the Pieniny National Park Council for the first term of Office  
in 1955–1959 and its first session on 15 September 1955

KRZYSZTOF KARWOWSKI

*Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107b, 34-450 Krościenko n.D.  
e-mail: kkarwowski@interia.pl*

**Abstract.** The article presents the early history of the Pieniny National Park Council – an advisory body to the Director on the Park management. The paper discusses legal situation, rules, scope and members of the Council. The author also describes the first session of the Council, which was the opportunity to discuss the problems that the Park faced during the first year of its activity.

**Key words:** history, nature protection, national park

### WSTĘP

Artykuł przedstawia początek działalności Rady Pienińskiego Parku Narodowego (PPN) i ma na celu zachowanie dla przyszłości relację z jej pierwszym posiedzeniu, które odbyło się w 1955 r. Protokół z sesji, z którego w głównej mierze czerpano informacje do niniejszego artykułu, nie tylko odzwierciedlał pracę Rady, ale także działalność całego Parku ze względu na dołączane sprawozdania dyrektora oraz poruszane na forum Rady problemy. Praca przedwojennego odpowiednika Rady, czyli Komisji Parku, była powszechnie znana dzięki ukazywaniu się drukiem protokołów z sesji. Po wojnie zaniechano tego dobrego zwyczaju, więc dokumentacja ze spotkań tkwi nieznaną w archiwum Parku a starsza jej część powinna znajdować się także w archiwum ministerialnym i Państwowej Rady Ochrony Przyrody.

Artykuł zawiera również krótką historię Rady, jej umocowanie prawne, zakres działania oraz relację z pierwszym posiedzeniu.

### HISTORIA I UMOCOWANIE PRAWNE RADY PPN

Przedwojennym odpowiednikiem Rady Pienińskiego Parku Narodowego z 1955 r. była Komisja Parku Narodowego w Pieninach, który powstał w 1932 r.<sup>1</sup> Wpływ Komisji na działalność Parku był znaczny, ponieważ kierownik Parku zdawał przed nią sprawozdanie ze swojej działalności. Duże uprawnienia Komisji są zaskakujące, tym bardziej, że Komisja nie powstała na bazie żadnego aktu prawnego<sup>2</sup>, tylko w oparciu o „Regulamin

<sup>1</sup> *Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa z dnia 21 maja 1932 r. o utworzeniu Parku Narodowego w Pieninach* (M.P. nr 123 z dn. 1 czerwca 1932 r., poz. 156).

<sup>2</sup> Brak odpowiednich zapisów w cytowanym powyżej

Komisji Parku Narodowego w Pieninach”, zatwierdzony przez Ministra Rolnictwa i Reform Rolnych<sup>3</sup>. Szczegółowe protokoły z posiedzeń Komisji ukazywały się od 1933 r. w kolejnych tomach „Ochrony Przyrody” i stanowią obecnie podstawową wiedzę o działalności Komisji i dyrekcji Parku przed drugą wojną światową.

Po wojnie nowa „Ustawa o ochronie przyrody” z 1949 r. także nie zawierała przepisów określających powołanie rad parków narodowych. Była tylko zapowiedź „ustanowienia podległej Ministrowi Leśnictwa władzy, powołanej do sprawowania zarządu parku narodowego, oraz określenie jej zakresu działania”<sup>4</sup>. Prawdopodobnie na tej podstawie rozporządzenie o utworzeniu Pienińskiego Parku Narodowego z 1954 r. zawierało stwierdzenie o dyrektorze, jako sprawującym zarząd nad Parkiem oraz o Radzie Parku, jako organie doradczym dyrektora Parku w zakresie zarządzania<sup>5</sup>. W tymże rozporządzeniu określono również, że Radę powołuje Minister Leśnictwa, w jej skład wchodzi przedstawiciele nauki, zainteresowanych instytucji oraz terenowych organów władzy państwowej i że Minister ma określić zakres działania, skład i organizację Rady Parku<sup>6</sup>.

Rady zaczęły funkcjonować w oparciu o akt najwyższej rangi, czyli ustawę, dopiero od 16 października 1991 r., kiedy uchwalono drugą po wojnie ustawę o ochronie przyrody. Wówczas rady otrzymały przymiotnik „naukowe”<sup>7</sup>. Z krótką

przerwą bez tego przymiotnika Rady Naukowe funkcjonują pod tą nazwą do tej pory.

#### POWOŁANIE I REGULAMIN RADY PPN

Radę Pienińskiego Parku Narodowego powołał Minister Leśnictwa zarządzeniem nr 246 z dnia 21 lipca 1955 r.<sup>8</sup>. Rada była organem doradczym dyrektora w zakresie zarządzania Parkiem, w której skład wchodził przedstawiciele nauki i zainteresowanych instytucji oraz przedstawiciele terenowych organów władzy państwowej<sup>9</sup>.

Do zakresu działania Rady należało<sup>10</sup>:

- 1) inicjowanie prac naukowo-badawczych,
- 2) opiniowanie planów pracy oraz preliminarzy wydatków i dochodów,
- 3) wydawanie opinii w sprawach dotyczących działalności naukowej i gospodarczej Parku, prowadzenia muzeum przyrodniczego oraz sposobów wykorzystania terenów Parku, w szczególności dla celów turystycznych,
- 4) wydawanie opinii w przypadkach określonych w rozporządzeniu o utworzeniu Parku,
- 5) stawianie wniosków w sprawach Parku z własnej inicjatywy,
- 6) wydawanie opinii w innych sprawach, dotyczących działalności Parku, stosownie do zlecenia Ministra Leśnictwa (ML), Komisji Państwowej Rady Ochrony Przyrody (PROP) lub Prezydium Wojewódzkiej Rady Narodowej (WRN), albo na wniosek dyrektora Parku.

W skład Rady mieli wchodzić<sup>11</sup>:

- 1) czterech przedstawicieli powołani przez ML, w tym trzech na wniosek PROP i jeden na wniosek Instytutu Badawczego Leśnictwa (IBL),

*Rozporządzeniu o utworzeniu Parku Narodowego w Pieninach oraz w Ustawie z dnia 10 marca 1934 r. o ochronie przyrody* (Dz.U. 1934 nr 31 z dn. 13 kwietnia 1934 r., poz. 274).

<sup>3</sup> Załącznik 1 do *Protokołu z posiedzenia Komisji Parku Narodowego w Pieninach w dniach 3-go i 4-go października 1933 r. w Krościenku nad Dunajcem*, „Ochrona Przyrody” 1933, 13: 159.

<sup>4</sup> Art. 14, ust. 2 pkt 5 *Ustawy o ochronie przyrody*, Dz.U. nr 25 z dn. 7 kwietnia 1949 r. poz. 180.

<sup>5</sup> Na podstawie §16 ust. 1 i §17 ust. 1 *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 października 1954 r. w sprawie utworzenia Pienińskiego Parku Narodowego* (Dz. U. nr 4 z dn. 4.02.1955 r., poz. 24).

<sup>6</sup> Tamże, §17.

<sup>7</sup> Art. 11 pkt 3 i art. 16, ust. 4 *Ustawy z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody*, Dz.U. nr 114 z dn. 12 grudnia 1991 r. poz. 492.

<sup>8</sup> *Zarządzenie nr 246 Ministra Leśnictwa z dnia 21 lipca 1955 roku w sprawie powołania Rady Pienińskiego Parku Narodowego*, msk. 1 s., zał. 2 s., [Archiwum PPN].

<sup>9</sup> Na podstawie §17 *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 30 października 1954 r. w sprawie utworzenia Pienińskiego Parku Narodowego* (Dz. U. nr 4 poz. 24 z dnia 4.02.1955 r.).

<sup>10</sup> Na podstawie §1 *Regulaminu Rady Pienińskiego Parku Narodowego* (załącznik do *Zarządzenia nr 246 Ministra Leśnictwa z dnia 21 lipca 1955 r.* [Archiwum PPN].

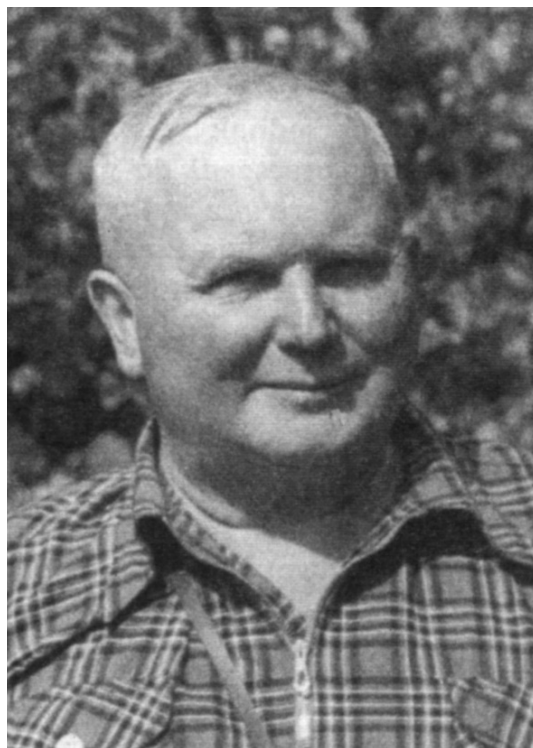
<sup>11</sup> Na podstawie §2 *Regulaminu Rady*; pisownia oryginalna.

- 2) przedstawiciel Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie,
- 3) dwóch przedstawicieli Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Nowym Targu,
- 4) przedstawiciel Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego (PTTK),
- 5) Wojewódzki konserwator przyrody,
- 6) dyrektor Parku<sup>12</sup>.

Przewodniczącego i jego zastępcę powoływał minister.

Przewodniczącym pierwszego składu Rady został mgr inż. Stanisław Smólski, który jeszcze przed II wojną światową był ostatnim z trzech kierowników Parku Narodowego w Pieninach<sup>13</sup> (Fot. 1). Po wojnie pełnił urząd wojewódzkiego konserwatora przyrody w Krakowie (1953–1962), stąd jego obecność w składzie Rady. Zastępcą przewodniczącego został prof. Roman Wojtusiak – etolog zwierząt, entomolog i oceanograf z Uniwersytetu Jagiellońskiego, znany przed wojną konstruktor hełmu nurkowego, dzięki któremu stał się pionierem polskiej fotografii podwodnej. Kolejni trzej członkowie Rady także reprezentowali naukę. Postacią najbardziej kojarzoną z Pieninami jest prof. Walery Goetel – geolog, działacz Państwowej Rady Ochrony Przyrody, który współtworzył Park Narodowy w Pieninach i przewodził Komisji Parku – przedwojennego pierwowzoru Rady PPN. Prof. Gerard Ciołek był architektem, historykiem sztuki ogrodowej i planistą ogrodów, kierował Katedrą Planowania Przestrzennego na Politechnice Krakowskiej. Doc. Jan Kornaś był wybitnym badaczem flory polskiej, późniejszym profesorem i dyrektorem Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Pozostali członkowie, jak nakazywał regulamin Rady, byli przedstawicielami różnych instytucji i organizacji: mgr inż. Ludwik Kulig



**Fot. 1.** Mgr inż. Stanisław Smólski – pierwszy Przewodniczący Rady Pienińskiego Parku Narodowego (1955–1990), (ze zbiorów Pienińskiego PN)

**Phot. 1.** M. Eng. Stanisław Smólski – the first Chairman of the Pieniny National Park Council (1955–1990), (from the collections of the Pieniny NP)

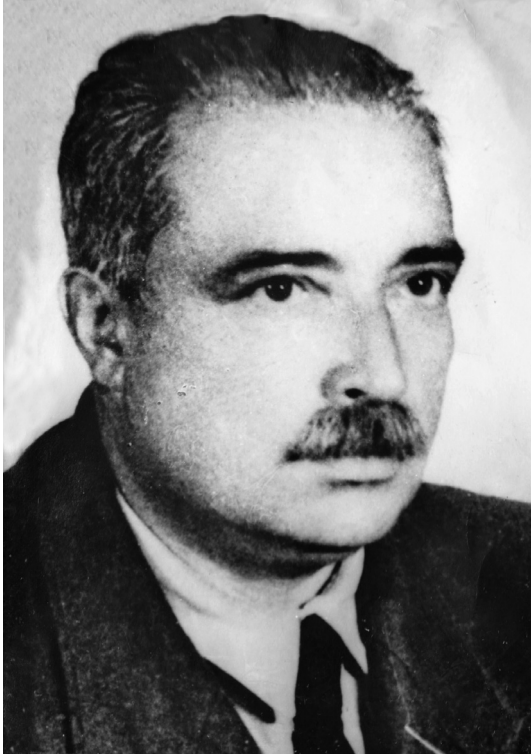
był prawdopodobnie przedstawicielem IBL, Józef Noworolnik i Wojciech Pałka byli przedstawicielami Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Nowym Targu, mgr Władysław Krygowski przedstawicielem PTTK oraz mgr inż. Janusz Zaremba – pierwszym po wojnie dyrektorem Parku (Fot. 2).

Regulamin określał długość kadencji na trzy lata<sup>14</sup>, lecz poszczególni członkowie mogli być odwołani przez ministra przed upływem tego okresu. Rada miała pracować bardzo intensywnie, bo przynajmniej raz na kwartał, a gdy byłaby taka potrzeba – to nawet częściej. Posiedzenia mógł zwoływać przewodniczący, także na wniosek ministra, Prezydium WRN, dyrektora Parku

<sup>12</sup> Powołanie dyrektora Parku w skład Rady wydaje się dziwne, ponieważ według ustawy Rada miała być organem doradczym tegoż dyrektora.

<sup>13</sup> Kierownikami Parku Narodowego w Pieninach byli: inż. Tadeusz Owczarzak (1932–1935), inż. Józef Türkott (1935–1936) oraz inż. Stanisław Smólski (1936–1939). Obowiązki leśniczego a następnie kierownika leśnictwa, obejmującego teren przedwojennego Parku, w latach 1944–1953 pełnił jego przedwojenny sekretarz inż. Włodzimierz Walczenko.

<sup>14</sup> Rada funkcjonowała 4 lata i 3 miesiące (od 21 lipca 1955 r. do 23 października 1959 r.).



**Fot. 2.** Mgr inż. Janusz Zaremba – pierwszy powojenny dyrektor Pienińskiego Parku Narodowego (1955–1962), (ze zbiorów Pienińskiego PN)

**Phot. 2.** M. Eng. Janusz Zaremba – the first post-war Director of the Pieniny National Park (1955–1962), (from the collections of the Pieniny NP)

oraz przynajmniej połowy członków Rady. Na zaproszenie przewodniczącego mogli brać udział z głosem doradczym: przedstawiciele Ministerstwa Leśnictwa, PROP, instytucji naukowych, zainteresowanych władz terenowych, organizacji społecznych, politycznych i zawodowych oraz pracownicy Parku. Ciekawostką jest, że podczas głosowania nad uchwałami, w razie równości głosów, rozstrzygającym był głos przewodniczącego. Uchwały zapadały zwykłą większością głosów, przy obecności co najmniej połowy jej członków, w tym przewodniczącego lub zastępcy. Protokoły z posiedzeń, oprócz przechowywania w dyrekcji Parku, powinny być przesyłane do PROP i Zarządu Ochrony Przyrody w Ministerstwie Leśnictwa w ciągu dwóch tygodni. W okresie działalności Rady w latach 1955–1959 zorganizowano 12 sesji.

#### PIERWSZA SESJA RADY PPN W DNIU 15.09.1955 R.

Posiedzenie odbyło się w Krościenku, najprawdopodobniej w przedwojennej siedzibie Parku Narodowego w Pieninach przy ul. Jagiellońskiej 107<sup>15</sup> (Fot. 3). Wszystko, co wiadomo o tym posiedzeniu, pochodzi z jednego dokumentu, jakim jest protokół sporządzony przez pracownika PPN Barbarę Żukowską, podpisanego przez dyrektora mgr inż. Janusza Zarembę<sup>16</sup>.

Na sesję zaproszonych było w sumie 48 osób, lecz uczestniczyły w niej 24 osoby, w tym 7 (spośród 10) członków Rady, 15 zaproszonych gości i 2 pracowników Parku (Zał. 1)<sup>17</sup>. Spośród członków Rady swoją nieobecność usprawiedliwili: prof. R. Wojtusiak i prof. W. Goetel z powodu choroby, a doc. J. Kornaś z powodu wyjazdu do Związku Radzieckiego. Spośród gości nie przybyli na sesję m.in.: słynny botanik, współtwórca Parku prof. Władysław Szafer, Wojewódzki Konserwator Zabytków w Krakowie dr Hanna Pieńkowska i geolog dr Krzysztof Birkenmajer. Na sesji nie pojawili się reprezentanci zaproszonych instytucji: Ministerstwa Leśnictwa, Zarządu Ochrony Przyrody, PPTK w Krakowie, Rejonu Lasów Państwowych w Zakopanem, Komitetu Powiatowego PZPR w Nowym Targu i POP PZPR w Krościenku<sup>18</sup>.

Sesję Rady otworzył jej przewodniczący inż. Stanisław Smólski. Ze względu na wartość historyczną inauguracyjnego przemówienia, przytoczono w całości jego pełne brzmienie<sup>19</sup>.

<sup>15</sup> Nieruchomość zakupiona na potrzeby Parku Narodowego w Pieninach od przedstawiciela oddziału Philipsa we Lwowie dr Ratziga.

<sup>16</sup> *Protokół z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego, odbytej w dniu 15. września 1955 r. w Krościenku nad Dunajcem*, m-pis, 12 s., Krościenko n.D. 1955 [Archiwum PPN].

<sup>17</sup> Na podstawie listy obecności – zał. nr. 1 *Protokołu z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego...* [Archiwum PPN].

<sup>18</sup> PZPR – Polska Zjednoczona Partia Robotnicza sprawowała w tym czasie dyktatorską władzę nadrzędną, POP – Podstawowa Organizacja Partyjna.

<sup>19</sup> Prawdopodobnie jego treść została wpisana *in extenso* do *Protokołu z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego...* Pisownia oryginalnie zachowana.





**Fot. 3.** Budynek dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego przy ul. Jagiellońskiej w Krościenku n.D. lata 50–60. XX w., (ze zbiorów Pienińskiego Parku Narodowego)

**Phot. 3.** Headquarters of the Pieniny National Park at Jagiellońska Street in Krościenko n.D. 50s–60s of 20<sup>th</sup> century, (from the collections of the Pieniny NP)

#### PRZEMÓWIENIE S. SMÓLSKIEGO<sup>20</sup>

*Obywatelki i Obywatele! Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30-go października o utworzeniu Pienińskiego Parku Narodowego zamknęło długi, bo bez mała pół wieku trwający okres żmudnych prac, usilnych starań i walk o utworzenie Pienińskiego Parku Narodowego. Prace te starania i walki prowadzone w Polsce przedwojennej, w ówczesnych warunkach ustrojowych, mogły doprowadzić tylko do połowicznego załatwienia sprawy, a mianowicie do utworzenia w r. 1932 w ramach lasów państwowych jednostki administracyjnej szczególnej p.n. „Park Narodowy w Pieninach”. Dopiero w Polsce Ludowej, kiedy zrozumienie wielkich zadań ochrony przyrody*

*znaleść [sic!] mogło pełny wyraz, mogliśmy osiągnąć zrealizowanie naszych dążeń tj. uzyskanie podstaw prawnych dla Pienińskiego Parku Narodowego w postaci Rozporządzenia Rady Ministrów, wydanego na podstawie nowej, postępowej ustawy o ochronie przyrody. Żywimy wskutek tego głęboką wdzięczność dla władz naczelnych Polski Ludowej, a zwłaszcza dla Ministra Leśnictwa ob. Dąb-Kociola, sprawującego naczelną władzę ochrony przyrody w Polsce, za ten doniosły akt zamykający ostatecznie pierwszy i najważniejszy okres w dziejach Pienińskiego Parku Narodowego.*

*Jednocześnie jest naszym obowiązkiem podkreślenie ogromnych zasług ludzi, którzy z takim samozaparciem i poświęceniem walczyli przez pół wieku o zabezpieczenie dla narodu polskiego wspaniałej przyrody Pienin. Myślę tu przede*

<sup>20</sup> Zachowana oryginalna pisownia.

wszystkim o prof. dr. Władysławie Szaferze, który w czasach, kiedy idea ochrony przyrody była dla olbrzymiej większości społeczeństwa pustym dźwiękiem i „głosem wołającym na puszczy”, pierwszy rzucił myśl utworzenia w Pieninach parku narodowego i myśl te konsekwentnie wcielał w życie, aż do zwycięskiego końca. Myślę tu równocześnie o prof. Walery Goetlu, który jako delegat Państwowej Rady Ochrony Przyrody dla spraw górskich parków narodowych, położył szczególnie wielkie zasługi nad utworzeniem Pienińskiego Parku Narodowego. Prof. Goetel nie szczędził nigdy trudu, jakże często zdawało się, że beznadziejnego i zawsze znajdował się w miejscu, gdzie jego pomoc w walce o park narodowy była potrzebna. Pragnąłbym również, by niezapomnianą została praca cichego i skromnego człowieka, dziś już nieżyjącego i całkowicie zapomnianego, który zwłaszcza w ostatnim okresie starań o park narodowy w Pieninach myśli wielkich hetmanów mrówczą pracą sztabową w realne przyoblekał kształty. Myślę tu o inż. Józefie Kostyrce, kierowniku Oddziału rezerwatów w Instytucie Badawczym Leśnictwa, gorącym miłośniku przyrody Pienin, któremu Pieniński Park Narodowy niezmiernie wiele zawdzięcza.

Wszystkim wymienionym przeze mnie, a również tym wielkim rzeszom bezimiennych, którzy słowem i czynem przyczynili się do zrealizowania wielkiego dzieła, jakim jest Park Narodowy, imieniem Rady Parku oraz w imieniu niezliczonych rzesz miłośników wspaniałej przyrody Pienin pozwalam sobie złożyć hold i serdecznie słowa podziękowań.

Mówiąc na wstępie, iż otwieram pierwsze posiedzenie Rady Pienińskiego Parku Narodowego, wyraziłem się niezupełnie ściśle. Z formalnego punktu widzenia jest ono pierwsze. Faktycznie jednak jest to jej pierwsze powojenne posiedzenie. W okresie przedwojennym bowiem pracowała tutaj pierwsza na świecie instytucja tego rodzaju p.n. „Komisja Parku Narodowego w Pieninach”. Powołana do życia w 1937 r. podjęła ona – cytuję tu wyciąg z przemówienia jej przewodniczącego – „trud organizowania inicjatyw społecznej w zakresie wyszukiwania dróg do jak najpełniejszego wykorzystania walorów naukowych, estetycznych i turystycznych Parku

Narodowego w Pieninach”. W skład tej Komisji wchodziłi najwybitniejsi przedstawiciele polskiej nauki jak prof. dr. Władysław Szafer, prof. dr. Jerzy Smoleński, prof. dr. Walery Goetel i prof. dr. Michał Siedlecki, przedstawiciele Ministerstwa Oświaty, P.T.T. i miejscowego społeczeństwa. Komisja odbyła szereg posiedzeń, przy czym na podkreślenie zasługuje wspólne posiedzenie komisji polskiego i słowackiego Parku narodowego w Pieninach, które odbyło się w duchu szczerzej przyjaźni i współpracy w dniu 8 i 9 stycznia 1934 r. w Krakowie.

Z wymienionych przeze mnie stałych członków Komisji – prof. dr. Jerzy Smoleński i prof. dr. Michał Siedlecki oraz inż. Józef Kostyrko nie należą już do świata żyjących. Proszę zebranych, aby minutą milczenia uczcili pamięć zasłużonych bojowników o ochronę przyrody Pienin.

Prace Komisji Parku Narodowego, która wciągała na salę obrad organizacje społeczne i przedstawiciele miejscowego społeczeństwa, stały się jakby „sejmem” Parku Narodowego i odegrały ogromne znaczenie dla rozwoju prac naukowych, turystyki i ochrony przyrody Pienin.

Mam nadzieję, iż prace obecnej Rady Pienińskiego Parku Narodowego, które rozpoczynają się w warunkach ustroju socjalistycznego, a więc nierównie bardziej korzystnych dla ochrony przyrody, przyczynią się do jeszcze większego zabezpieczenia i wykorzystania skarbów przyrody Pienin dla dobra nauki polskiej i polskich mas pracujących.

W tej myśli ogłaszam pierwsze posiedzenie Rady Pienińskiego parku Narodowego za otwarte.

#### SPRAWOZDANIE DYREKTORA PARKU

Mgr inż. Janusz Zaremba przedstawił działalność PPN za okres od 1 maja do 15 października 1955 r.<sup>21</sup>. Nie omieszczał wspomnieć o 1921 roku, kiedy to ówczesna Państwowa Komisja Ochrony Przyrody, pod przewodnictwem prof. W. Szafera, postawiła wniosek o utworzenie w Pieninach parku narodowego. Przypomniał rok 1930, gdy

<sup>21</sup> Załącznik nr 2 do Protokołu z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego... [Archiwum PPN].

wykupiono 736 ha gruntów i dzień 31 sierpnia tegoż roku, w którym Polskie Towarzystwo Tatrzańskie zorganizowało uroczystość proklamowania Parku Narodowego w Pieninach. W dniu 22 maja 1932 r. w Monitorze Polskim ukazało się Rozporządzenie Ministra Rolnictwa, na mocy którego utworzono park narodowy, jako szczególną jednostkę organizacyjną w ramach administracji Lasów Państwowych. Historię tworzenia Parku zakończył na dniu 21 kwietnia 1955 r., kiedy podpisano protokół zdawczo-odbiorczy, w którym Zarząd Ochrony Przyrody przejął od administracji LP tereny Parku, prawnie funkcjonującego już od 1 stycznia tegoż roku.

W dniu sprawozdania, czyli 15 października 1955 r., Park posiadał powierzchnię około 2231 ha (według rozporządzenia), z czego na własność Skarbu Państwa przypadało 1276 ha, nie uwzględniając obszaru około 161 ha, który został wyłączony pod budowę przyszłej zapory na Dunajcu oraz terenów oddanych pod zarząd Parku ze względów administracyjnych. Dyrektor ocenił, że granice są w terenie przeważnie nieoznaczone, przedwojenne materiały geodezyjne w większości zaginęły, więc trzeba wykonać nowe pomiary. Teren Parku podzielono na dwa leśnictwa: Pieniny i Czorsztyn. Personel składał się z dziewięciu pracowników etatowych: dyrektora, st. księgowego, kustosza, dwóch leśniczych i czterech strażników oraz czterech nietatowych pracowników: pracownika administracyjnego, sprzątaczkę i dwóch sezonowych strażników przeciwpożarowych w sezonie letnim. Znamionym jest, że już wtedy uposażenie pracowników Parku było niższe niż pracowników LP (brak premii i deputatów rolnych). Park posiadał tylko jeden budynek administracyjny (wspomniana wcześniej willa przy ul. Jagiellońskiej), w którym mieściło się biuro, muzeum z pracownią i mieszkanie dyrektora oraz mocno podniszczony budynek w Sromowcach Wyżnych Kątach.

Dyrektor J. Zaremba podniósł kwestię podziału kompetencji dotyczących zarządzania i wykonywania planów na obszarze parku narodowego. Instrukcja leśna przewidywała bowiem, że prowadzenie i finansowanie leśnych prac gospodarczych pozostawiono w gestii Rejonu LP w Zakopanem, co stwarzało określone trudności,

choćby w podejściu do zabiegów. W związku z tym dyrektor prosił Radę PPN o przychylnie zaopiniowanie wniosku o wyłączenie spod kompetencji Rejonu spraw gospodarczych Parku. Informował też, że poważaną przeszkodą w zarządzaniu Parkiem jest brak środka lokomocji, a korzystanie ze środków masowej komunikacji było co najmniej problematyczne. Dyrektor zwrócił uwagę na niezajomość nowego rozporządzenia o utworzeniu Parku, nawet przez miejscowe władze.

Następnie dyrektor wymienił kilka tematów badawczych, prowadzonych w Pieninach: prof. Sławiński prowadził badania nad zawartością witamin w kwiatach pienińskich łąk, dr Bazyluk z PAN w Warszawie kontynuował badania nad prostoskrzydłymi, mgr Maria Drzał z Zakładu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie nad morfologią Pienin, Janusz Nowak, skierowany przez Instytut Botaniczny UJ w Krakowie, zbierał pienińskie porosty a kustosz PPN Roman Żukowski, w porozumieniu z Oddziałem Instytutu Zoologii PAN w Krakowie, prowadził badania nad fauną motyli. Prace badawcze mogły odbywać się tylko z ramienia państwowych instytucji naukowych, a do złożenia odpowiedniego wniosku przez zainteresowane osoby potrzebna była opinia Rady Parku. Osoby występujące indywidualnie musiały uzyskać akceptację Oddziału Instytutu Zoologicznego PAN (Polskiej Akademii Nauk) w Krakowie i Zarządu Ochrony Przyrody. Pomoc Parku dla naukowców polegała wtedy na wynajmowaniu dwóch pokoi gościnnych z siedmioma miejscami do spania, udostępnianiu bardzo skromnej biblioteki naukowej i przydzielaniu przewodnika z własnego personelu. W Parku nie było stacji meteorologicznej, więc dyrekcja zwróciła się z prośbą o założenie dwóch stacji wyższego rzędu: przy dyrekcji Parku i przy strażnicy WOP (Wojsk Ochrony Pogranicza) w Sromowcach Niżnych.

W 16-stronicowym sprawozdaniu dyrektora PPN aż 4 strony poświęcono muzeum, a także jego historii. W latach 1953–1954 dokonano reaktywacji muzeum, przeprowadzając zabiegi konserwatorskie, udostępniając publiczności zbiory i urządzając „prymitywną” pracownię konserwatorską. Dyrektor ubolewał jednak, że okazy entomofauny były niefachowo zbierane. Zatrudnienie

w Parku na stanowisku kustosa Romana Żukowskiego – specjalisty entomologa – spowodowało pozytywne zmiany w ekspozycjach, zbiorach i bibliotece naukowej. Stan zbiorów przedstawiał się następująco: geologia – 251 okazów, botanika – 1285, zoologia – 1400, księgozbiór – 605 woluminów. Frekwencja zwiedzających muzeum stale wzrastała: w 1952 r. – 900 osób, 1953 r. – 1500, 1954 r. – 2100, 1955 r. (do 15.09) – 3300 osób. Dyrektor za główny czynnik hamujący rozwój muzeum uważał brak odpowiedniego pomieszczenia (wtedy były tylko trzy sale w budynku dyrekcji, z opcją udostępnienia pokoju gościnnego jako czwartej sali).

Dyrektor Parku już wówczas zdawał sobie sprawę, że ruch turystyczny na szeroką skalę może być niebezpieczny dla ochrony przyrody a za przyczynę tej obawy uznał małą świadomość społeczeństwa. Kilkakrotnie liczone wchodzących do Parku: w dni powszednie natężenie osiągało 500–800 osób, a w dni świąteczne 1000–1500 osób. Dyrektor szacował, że liczba zwiedzających Park rocznie wyniosła minimum 120 000 osób. Codziennie odnotowywano wypadki „chuligaństwa turystycznego”, a największym problemem było zaśmiecanie. W celu zwiększenia świadomości zwiedzających przeprowadzano spotkania z kierownictwem instytucji organizujących turystom pobyt. Z kredytu w kwocie 900 zł częściowo naprawiono ścieżki turystyczne, ale środków zabrakło na wykonanie tablic informacyjnych przy wejściach na szlaki.

Za największą atrakcję turystyczną dla zwiedzających Pieniński Park Narodowy dyrektor uznał „spływ łódkami” Przełomem Dunajca. Dyrekcja nie potrafiła jednak nawiązać dostatecznego kontaktu z Zarządem Stowarzyszenia Flisaków Pienińskich na Rzece Dunajcu, pomimo specjalnego zapisu w rozporządzeniu o nakazie uzgadniania z dyrektorem Parku spraw związanych z turystyką. Umowa Stowarzyszenia z PPiT Orbis<sup>22</sup> stała w sprzeczności z §14 ust. 3 w/w rozporządzenia, mówiącym o konieczności uzgadniania z dyrekcją Parku wszelkich spraw związanych z obsługą

ruchu turystycznego na obszarze Parku. Poza tym flisacy nie stosowali się do własnego regulaminu nakazującego noszenie stroju regionalnego. Do dnia 1 września 1955 r. przewieziono przez Przełom Dunajca 22 000 osób, czyli o 15 000 mniej niż przed rokiem, co przypisano niesprzyjającym warunkom atmosferycznym. Kiosk na przystani w Czorszynie na Kapuśnicy był niewystarczający, ponieważ nie posiadał świetlicy i schroniska dla flisaków a bufet był źle zaopatrzony, na co żalili się tak flisacy jak i turyści. Dyrekcja Parku prosiła o poparcie Rady dla starań przeniesienia czasowej składnicy drewna z terenu przystani flisackiej na drugi brzeg Dunajca, aby nie kolidowała z dostępem turystów do czółen.

Dla codziennej pracy w Parku uciążliwym okazał się pas graniczny, zmuszający do ustawicznego telefonicznego meldowania się pracowników do strażnicy WOP. Stąd wniosek dyrekcji Parku do Zarządu Ochrony Przyrody o załatwienie u władz centralnych zezwolenia na poruszanie się w tym pasie bez każdorazowego meldowania się.

Na końcu sprawozdania dyrektor wymienił z nazwiska osoby biorące udział w „pracy społecznej” i „złożył samokrytykę” swojej pracy jako dyrektora Parku, co było na porządku dziennym w ówczesnej socjalistycznej Polsce. Uważał, że „(...) *za mało docenił współpracę z czynnikami, które by mogły w wielu przypadkach dopomóc w zwalczaniu trudności organizacyjnych, jak i też zadania odpowiedniego tempa w rozwoju Parku.*”

## DYSKUSJA

Jako pierwszy głos w dyskusji zabrał dr Artur Werner. Wspominał, że wśród zasłużonych dla utworzenia PPN pominięto starania na tym polu nieżyjącego byłego kierownika Parku inż. Włodzimierza Walcenki i że w sprawozdaniu dyrektora Parku nie wspomniano o roli PTTK na terenie Pienin. Związanie się Orbisu z Polskim Stowarzyszeniem Flisaków nazwał „prawem kaduka”, ponieważ firma czerpie jednostronnie dochody. Miał nadzieję, że Park przyczyni się do uzdrowienia stosunków.

*Ad vocem* przedstawiciel Orbisu Jan Piegza zaprotestował przeciw pomawianiu jego firmy,

<sup>22</sup> Przedsiębiorstwem Podróży i Turystyki Orbis, założone we Lwowie w 1920 r. pod nazwą Polskie Biuro Podróży Orbis.

która kieruje ruchem na spływie. Stwierdził, że firma dochody czerpie, lecz mianem „dzikiego” określił dawny ruch turystyczny, który teraz jest „uregulowany”. Z kolei przedstawiciel flisaków W. Waradzyn wyraził sprzeciw wobec określenia „dzika turystyka”, gdyż Stowarzyszenie Flisaków od 34 lat dobrze organizowało spływ Dunajcem bez biur turystycznych. Drugi przedstawiciel Orbisu H. Nowak dopatrywał się w sprawozdaniu dyrektora Parku nagonki na firmę, a przecież to ona ma „doskonale zorganizowaną pracę reklamową i dzięki niej ściągają turystów z całego kraju, co (...) wpływa również w pewnym stopniu na polepszenie dobrobytu miejscowej ludności”. Orbisu bronił Przewodniczący Gminnej Rady Narodowej w Czorsztynie Stanisław Bańka, wskazując na ustabilizowanie się cen za spływ.

W protokole odnotowano: „W tym momencie obrady zostały przerwane miłym incydentem zainicjowanym samorzutnie przez kierownictwo i harcerzy szkoły podstawowej w Krościenku, którzy z życzeniami owocnej pracy wręczyli Przewodniczącemu Rady PPN wiązanki kwiatów”.

Dyrektor J. Zaremba kontynuował dyskusję na temat Orbisu twierdząc, że nie miał zamiaru umniejszać jego zasług, ani też wtrącać się w sprawy finansowe. Kwestionował jednak stanowisko Orbisu w stosunku do kompetencji parków narodowych, jasno określonych ustawą, którą pracownicy Orbisu obowiązani znać. Wspomógł go inny pracownik Parku – Adam Kołodziejcki, cytując uwagi turystów, że Orbis sprawia wrażenie „eksploatatora ruchu turystycznego” i nie zawsze wywiązującego się z obowiązków.

Wojciech Pałka z Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Nowym Targu poruszył inną sprawę, a mianowicie poparł dyrektora w kwestii oddzielenia się od Rejonu L.P., co będzie korzystne dla obu stron. Nawoływał do zorganizowania w Pieninach przewodnictwa, a wykorzystywanie do tego celu strażników uznał za niesłuszne. Władysław Krygowski z Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego wyraził zadowolenie, że turystyka i sprawy z nią związane zajęły tyle miejsca w dyskusji. Powiedział, że na tym terenie istnieją dwa nieustannie „zahaczające” się problemy – z jednej strony turystyka, z drugiej

ochrona przyrody. Wyraził się, że „...park przyrody pienińskiej ma służyć ludziom, ale jego przyroda musi być właśnie dla ludzi tych zachowana” a „organizacja turystyki musi pozostawać w pełnej harmonii z ochroną przyrody. Jesteśmy świadkami masowego, wyzwolonego ruchu turystycznego, ale niestety nie wszyscy turyści umieją uszanować przyrodę, trzeba dać im odpowiednich, rozumnych przewodników, którzy potrafią mówić z ludźmi o niej”. Józef Noworolnik – drugi przedstawiciel Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Nowym Targu stwierdził, że „zagadnienie Parku Narodowego i związanej z jego powstaniem ochrony przyrody, jest jeszcze zbyt nową rzeczą dla miejscowego społeczeństwa i jak do wszystkiego nowego odnosi się negatywnie. Na społeczeństwo trzeba wpływać uświadamiająco.” Zmieniając temat zastanawiał się, jak rozwiązać problem załatwiania spraw bieżących (pobór piasku, prowadzenia linii elektrycznych, zezwoleń na budowę), zależnych od kompetencji Rady Parku, która zbiera się raz na kwartał. Przewodniczący Rady S. Smólski przypomniał, że na tym terenie obowiązują przepisy o ochronie krajobrazu i wszelkie sprawy lokalizacji budynków na przedpolu Parku reguluje Rada PPN ze względu na „...konieczność harmonizacji budownictwa z przyrodą”.

W. Waradzyn wysunął sprawę dojazdów do pól i pastwisk, dostępu do wodopojów dla bydła, spuszczenia drewna przez teren Parku oraz remontu drogi do Sromowiec Niżnych. Przedstawił pomysł załatwienia zezwolenia na przewóz łódek flisackich „czeską” stroną. Przewodniczący Gminnej Rady Narodowej w Sromowcach Wyżnych Jan Janczy powiedział, że droga zniszczona przez ostatnią powódź nie doczekała się naprawy ze środków państwowych, więc ludność sama próbowała wzmocnić brzeg pod Macelową Górą. Stąd prośba o zezwolenie na łamanie kamienia ze skałki poniżej przystani flisackiej w Czorsztynie. Dyrektor J. Zaremba oświadczył, że zwrócił się do władz w Nowym Targu o komisyjne oględziny drogi i omówienia spraw związanych z jej naprawą, lecz w umówionym czasie i miejscu nikt nie przybył. Park nie wyda zgody na łamanie wapiennego kamienia z wymienionej skałki, ponieważ jest nietrwały.

Do tych celów najlepszy byłby andezyt. Poza tym drogę należy tak naprawiać, aby nie ucierpiała przyroda. W protokole znalazła się ciekawa informacja, że Park nie zgodzi się także na pobór olszyn (do umacniania brzegów Dunajca?), gdyż „...zasadzone zostały one olbrzymimi kosztami do utrzymania osuwającej się góry Macelowej”.

Przedstawiciela Funduszu Wczasów Pracowniczych Szczawnica interesowało położenie przystani kajakowej, której domagają się wczasowicze, np. na Kaczem, gdyż przydzielone miejsce na wyspie nie odpowiada warunkom takiej przystani. W. Pałka zauważył, że ruch kajakowy nie leży w kompetencji FWP, lecz Klubu Sparta.

Na zakończenie pierwszej części obrad Przewodniczący S. Smólski podsumował wypowiedzi zebranych. Stwierdził, że Orbis mało dba o utrzymanie porządku na przystani flisackiej a umowę ze Stowarzyszeniem Flisaków zawarto bez porozumienia się z Parkiem, nie dotrzymano również obowiązku przypilnowania noszenia stroju góralskiego przez flisaków. Co do ruchu turystycznego PPN poda szczegółowo swoje życzenia a sprawy poruszone przez przedstawiciela flisaków zostaną jeszcze omówione i ewentualnie skierowane do odpowiednich władz. Na tym zamknął pierwszą, jawną część sesji.

#### WOLNE WNIOSKI

Ludwik Kulig z IBL pytał o eksploatację i sprzedaż opału. Dyrektor Parku wyjaśnił, że eksploatację przeprowadza Rejon LP w Zakopanem a sprzedaż jest niewielka i tylko stałym robotnikom. W Ustawie nie jest rozwiązana sprawa pozyskania drewna w lasach chłopskich. Poza tym Park pomijany jest w przy wyznaczaniu puli drzewnej. L. Kulig wnioskował o czynienie starań Parku dla uzyskania etatu na jeszcze jednego strażnika, lub przynajmniej powołanie strażników sezonowych a W. Krygowski – strażników społecznych. Dyrektor J. Zaremba wyjaśnił, że Park posiada już 9 strażników społecznych, których rola, ze względu na małe uprawnienia, jest bardzo „trudna”.

Leśniczy Franciszek Koterba zapytał o zbieranie siana z łąk na ściółkę dla zwierząt gospodarskich. Przewodniczący S. Smólski wyjaśnił,

że „komisja przeznaczyła niektóre łąki do samo-siewów<sup>23</sup>, łąki te są co 2 lub 3 lata koszone, jednak suchą trawę na ściółkę można z nich pobierać”. Leśniczy prosił też Radę o umożliwienie pracownikom Parku, mieszkającym w swoich domach i nie mających zwracanego czynszu, zakupienia drewna potrzebnego do remontu.

W. Krygowski z PPTK kontynuował sprawę Orbisu, wypominając opłakany stan przystani i wysokie stawki za przewóz łodzi (zapewne zaprzęgami konnymi). Poinformował Radę, że PTTK planuje zakup ciągników, co by obniżyło koszty transportu. Proponował przejście spływu przez PTTK, obiecując rozwiązanie „wielu spraw”, lecz najpierw Oddział w Krościenku musiałby okrzepnąć i posiadać osobowość prawną. F. Kotarba przypomniał jednak także o niechęci flisaków do PTTK, gdy oddział szczawnicki chciał przenieść Zarząd Stowarzyszenia ze Sromowiec do Szczawnicy. Z kolei S. Bańka z GRN<sup>24</sup> w Czorsztynie powiedział o złej polityce przedstawiciela PTTK Jakuba Kurpiela w tej gminie.

Dyrektor przedstawił preliminarz budżetowy na kwotę 313 190 zł.

Kolejnym punktem posiedzenia była sprawa budowy na Dunajcu zapory wodnej. Przewodniczący S. Smólski omawiając jej projekt stwierdził, że wpłynie ona ujemnie nie tylko na szatę roślinną, świat zwierzęcy, klimat, ale też na brak wody w Dunajcu<sup>25</sup>. W. Krygowski oświadczył, że Rada Parku powinna wyrazić sprzeciw tak ze względu na równowagę przyrody jak i turystykę. S. Bańka dodał jeszcze sprawę negatywnego stosunku ludności do budowy zapory wodnej, która przekreśla budownictwo na tym terenie.

Dyrektor J. Zaremba podał do wiadomości

<sup>23</sup> S. Smólski użył sformułowania „komisja”, co może odnosić się do zapisów przedwojennej Komisji Parku lub jakiejś komisji obecnej Rady.

<sup>24</sup> Gromadzka Rada Narodowa – najniższe ogniwo administracji państwowej, łączące po kilka wsi. Od 1973 r. ich funkcje przejęły Gminne Rady Narodowe. Nie wiadomo, dlaczego osoba spoza Parku i Rady PPN uczestniczyła w drugiej części sesji.

<sup>25</sup> Prawdopodobnie omawiano wtedy projekt zapory pod Zielonymi Skałkami z przekuciem sztolni energetycznej pod Pieninami i Gorcami aż do Tylmanowej, ujmując tym samym część wody z Przełom Pienińskiego.

zebranych, że ukazała się w bardzo małym nakładzie książka S. Smólskiego pt. „Pieniny, przyroda i człowiek”, posiadająca najwięcej wiadomości o Pieninach z dotychczas wydanych pozycji i postawił wniosek o wystąpienie w sprawie nowego jej wydania.

W dalszej części Dyrektor odczytał plan pracy Pienińskiego Parku Narodowego<sup>26</sup>. Następnie Dyrektor wraz z Przewodniczącym Rady złożyli wnioski do zaopiniowania<sup>27</sup>.

#### OPINIOWANIE WNIOSKÓW

Uchwalono następujące wnioski<sup>28</sup>:

1. *Wniosek o wyłonienie Prezydium Rady PPN do załatwiania bieżących, a niecierpiących i zwłoki spraw załatwia negatywnie. Równocześnie upoważnia Przewodniczącego Rady PPN i Dyrektora Parku do załatwienia spraw mniejszej wagi, które nie mogą być odkładane do następnej sesji.*

2. *Wniosek o zatwierdzenie planu pracy na IV kwartał i wstępnego preliminarza wydatków PPN na 1956 r. aplikuje (sic!) przychylnie.*

3. *Wniosek w sprawie wystąpienia o dodatkowe kredyty na budowę dwóch bram wejściowych oraz trzech tablic orientacyjnych z mapą Pienin w wysokości 12.000 zł Rada PPN popiera.*

4. *Wniosek o zezwolenie na rozbiórkę budynku w Sromowcach Wyżnych na „Kątach” odkłada do ponownego rozpatrzenia na następnej sesji Rady PPN.*

5. *Wniosek do Instytutu Zoologii PAN przez Zarząd Ochrony Przyrody w sprawie włączenia do planu badań naukowych badań nad fauną motyli pienińskich przeprowadzanych przez Kustosza Muzeum Ob. Romana Żukowskiego zaopiniować przychylnie oraz wystąpić do Państwowej Rady*

*Ochrony Przyrody o przychylnie zaopiniowanie tego wniosku.*

6. *Wniosek do Zarządu Ochrony Przyrody o dopomożenie na szczeblu centralnym o uzyskanie przez 3-ch pracowników PPN zezwolenia na posiadanie broni małokalibrowej przydatnej do odstrzału ptaków i drobnej zwierzyny na potrzeby naukowe Muzeum Rada PPN popiera.*

7. *Wniosek o udzielenie zezwolenia na pobieranie piasku i szutru z uroczyska „Kras” dla Prezydium GRN Krościenko i Komisji Zdrojowej w Szczawnicy opiniuje przychylnie z zastrzeżeniem niedopuszczenia do nadużyć.*

8. *Wniosek o odrzuceniu umowy zawartej pomiędzy PPiT „Orbis” a Polskim Stowarzyszeniem Flisaków Pienińskich zatwierdza. Stosownie do brzmienia §14 pkt. 3 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 20.10.1954 r. (...) zainteresowane strony muszą uzgodnić swe poglądy z Dyrekcją PPN przed spisaniem umowy. W ten sposób sporządzona umowa może być przedłożona Radzie PPN do rozpatrzenia na następnej sesji Rady PPN.*

9. *Wniosek o starania na zezwolenie sporządzenia zdjęć mapy plastycznej Parku, które służyłyby jako mapy szlaków turystycznych Rada PPN popiera.*

10. *Wniosek o przeniesieniu składnicy drzewnej PCD<sup>29</sup> z terenu przystani flisackiej w Czorszynie na parcelę wyznaczoną przez Dyrekcję PPN Rada wyraża zgodę.*

11. *Rada PPN popiera wniosek Dyrekcji PPN w sprawie wszczęcia starań o przeprowadzenie badań i wydania orzeczenia odnośnie przepływu wody przez przełom Dunajca.*

12. *Wniosek o wystąpienie do Zarządu Ochrony Przyrody o zwiększenie etatów o 2 siły (pracownika administracyjnego i strażnika) Rada PPN popiera.*

13. *Wniosek o wystąpienie do Zarządu Ochrony Przyrody w sprawie wypłacania pracownikom Parku mieszkającym we własnych budynkach czynszu za mieszkania – Rada PPN opiniuje przychylnie.*

14. *Wniosek o wystąpienie do Państwowej Rady Ochrony Przyrody o spowodowanie wydania*

<sup>26</sup> Zał. nr 3 do Protokołu z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego... [Archiwum PPN].

<sup>27</sup> Brak załącznika nr 4 z wnioskami zrekomensowany jest zamieszczeniem w protokole uchwał w sprawie tych wniosków.

<sup>28</sup> Pełne wersje wniosków znajdują się w zał. nr 4 do Protokołu z I sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego... [Archiwum PPN]; tutaj zamieszczono skrócone ich wersje z protokołu, ponieważ zawierają pozytywną lub negatywną opinię Rady; zachowana oryginalna pisownia.

<sup>29</sup> Państwowa Centrala Drzewna „Paged”.

2-go nakładu książki St. Smólskiego pt. „Pieniny przyroda i człowiek” – Rada PPN popiera.

15. Wniosek o wydanie zezwolenia na budowę linii niskiego napięcia dla Ob. Maciasia Władysława zamieszkałego w Krościenku Rada PPN opiniuje przychylnie.

#### SUMMARY

The first Council of the Pieniny National Park was appointed by the Minister of Forestry on 21 July 1955. It was an advisory body to the Director on management of the protected area. The Council consisted of representatives of science, interested institutions and local representatives of the State authorities.

The Council had responsibility for initiating scientific research, reviewing work plans and estimates of expenditure and revenue, giving opinions on issues related to scientific and economic activities of the Park, the management of the natural museum and ways to use the park area (in particular for touristic purposes), giving opinions and putting proposals on matters related to the activities of the Park.

The Council consisted of 10 people with the Chairman M. Eng. Stanislaw Smólski (Phot. 1). The first Council term of Office lasted until 23 October 1959 and during that period 12 sessions were held. The most important results of the Council's activity were resolutions, which the Park Authority was responsible to fulfill.

The first Council meeting was held on 15 September 1955 at the Pieniny National Park

Headquarters in Krościenko nad Dunajcem (Phot. 3). The session gathered 24 people, including 7 members of the Council, 15 guests and 2 Park employees (Appendix I). The inaugural speech was delivered by the Chairman S. Smólski, who was the last manager of the Park before the second world war (1936–1939). After that, the Director M. Eng. Janusz Zaremba (Phot. 2) delivered the report on the activities of the park in the period from 1 May to 15 October 1955. The members of the Council discussed the following issues: the problems related to the activity of the ‘Orbis’ company – the organizer of the rafting on the Dunajec River, how to make the Park independent from the State Forests in Zakopane, mountain guiding and the impact of tourism on the wildlife of the Park, the access for farmers to the fields and pastures, the access to watering places, wood hauling in the Park and the renovation of the road to Sromowce Niżne.

Several important issues were raised under any other business: the sale of firewood, a job vacancy for the Park guard, collection of hay from meadows to make bedding for livestock, the possibility of taking over the organization of the rafting on the Dunajec river by Polish Tourist Association, budget estimates of the Park, building the dam on the Dunajec River and the reissue of the book ‘Pieniny, nature and man’ by S. Smólski. At the end of the meeting the Director presented the work plan for the Pieniny National Park and then 15 motions were submitted for approval.



## ZAŁĄCZNIK I (APPENDIX I)

**Załącznik I.** Uczestnicy pierwszej sesji Rady Pienińskiego Parku Narodowego w dniu 15 września 1955 r. w Krościenku n/D.

**Appendix I.** Participants to the first session of the Pieniny National Park Council on 15 September 1955 in Krościenko n.D.

Członkowie Rady PPN – The Members of the Pieniny NP Council

**Inż. Stanisław Smólski** – Wojewódzki Konserwator Przyrody w Krakowie (Przewodniczący Rady), **Prof. dr Gerard Ciolek** – Katedra Planowania Przestrzennego Politechniki Krakowskiej, **Mgr Władysław Krygowski** – Polskie Towarzystwo Turystyczno Krajoznawcze, **Mgr inż. Ludwik Kulig** – Instytut Badawczy Leśnictwa, **Józef Noworolnik** – Prezydium Powiatowej Rady Narodowej w Nowym Targu, **Wojciech Pałka** – j.w., **inż. Janusz Zaremba** – Dyrektor Pienińskiego Parku Narodowego)

Zaproszeni goście – Invited guests

**Dr Artur Werner, inż. Kazimierz Czerniewski, mgr Z. Zacharewicz, Jan Piegza** – Państwowe Przedsiębiorstwo Turystyczne „Orbis”, **H. Nowak** – j.w., **K. Gawel** – Związek Młodzieży Polskiej, **Stanisław Bańka** – Przewodniczący Gromadzkiej Rady Narodowej w Czorsztynie, **Jan Janczy** – Przewodniczący Gromadzkiej Rady Narodowej w Sromowcach Wyżnych, *nazwisko nieczytelne* – Zarząd Uzdrawiska Państwowego Szczawnica, *nazwisko nieczytelne* – Fundusz Wczasów Pracowniczych Szczawnica, *imię nieczytelne* – **Żukowski** – Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich, **W. Waradzyn** – Sekretarz Polskiego Stowarzyszenia Flisaków Pienińskich, **Józef Plewa, Wanda Leszczycka** (nazwisko niewyraźne) – WKPG Kraków, **Michał** (nazwisko nieczytelne)

Pracownicy PPN (nie wpisani na listę) – Pieniny NP employees (not included in the list)

**Adam Kołodziejski** – leśniczy, **Franciszek Koterba** – leśniczy

