

tom 6
1998

PIENINY

przyroda i człowiek



Pieniński Park Narodowy • Krościenko n. Dunajcem

1998

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

Kazimierz ZARZYCKI

Sekretarze

Krzysztof KARWOWSKI, Urszula KORZENIAK

Rada Redakcyjna

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

Skład komputerowy

Marian WYSOCKI

Adres redakcji:

Pieniński Park Narodowy

ul. Jagiellońska 107

34-450 Krościenko n/D.

tel. (0-18) 262-56-01, fax: (0-18) 262-56-03

Publikacja, sprzedaż i dystrybucja:

Pieniński Park Narodowy

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

ISSN 1230-4751

Rada Europy na rzecz ochrony środowiska

referat wygłoszony podczas inauguracji sesji naukowej
„Badania naukowe w Pieninach '97” w Czerwonym Klasztorze
przez A. Antonietiego – Zastępcę Przewodniczącego Rady Europy

ALDO ANTONIETTI

CO TO JEST RADA EUROPY?

Rada Europy została powołana w dniu 5 maja 1949 przez dziesięć krajów europejskich: Belgię, Danię, Francję, Irlandię, Włochy, Luksemburg, Holandię, Norwegię, Szwecję oraz Zjednoczone Królestwo w celu rozwiązywania problemów w powojennym świecie (zgodnie z tym co już w roku 1943 było zamierzeniem Winstona Churchilla). Na siedzibę Rady Europy wybrano Strasburg, symbol francusko-niemieckiego pojednania. Cele Rady Europy są następujące:

- praca na rzecz zwiększenia jedności europejskiej,
- ochrona zasad demokracji parlamentarnej i praw człowieka,
- poprawa warunków życia i ochrona wartości ludzkich.

Każde państwo członkowskie (lub kandydujące) musi przestrzegać prawa i zagwarantować prawa człowieka oraz podstawowe swobody obywatelskie.

Pięćdziesiąt lat później, w dniu 1 stycznia 1997 roku, w skład Rady Europy wchodziło już 40 członków, czyli wszystkie kraje Europy łącznie z Federacją Rosyjską, z wyjątkiem Białorusi i kilku krajów dawnej Jugosławii.

POCZĄTEK DZIAŁALNOŚCI NA RZECZ OCHRONY ŚRODOWISKA

W 1961 roku Zgromadzenie Parlamentarne Rady Europy zaproponowało Komitetowi Ministrów, aby włączył problemy ochrony środowiska do swojego programu pracy międzyrządowej. Propozycja ta została przyjęta i w roku 1962 powołano Europejski Komitet Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych. Komitet pracował aż do roku 1995, dając pracownikom rządowym oraz naukowcom ogromne możliwości omawiania problemów związanych z ochroną środowiska, proponując jednocześnie sposoby i środki ich rozwiązywania.

Początkowo zajęto się problemami zanieczyszczenia mórz, ochroną środowiska, utrzymywaniem przyrody dzikiej, pestycydami i zanieczyszczeniem gleby. Opublikowano wiele prac w „Nature and Environment Series” np.: „Zarządzanie lasami” (1968), „Ochrona gleby” (1972), „Ssaki zagrożone” (1976), „Mapa roślinności” w skali 1:3 000 000, „Zachowanie się zwiedzających w obszarach chronionych” (1981) oraz „Łąki suche” (1981).

Komitetowi Ministrów przedłożono wiele rezolucji i rekomendacji:

„Wprowadzenie zasad ochrony środowiska do systemu nauczania” (R/71/14), „Ochrona wybrzeży” (R/73/29), „Zagrożone tereny alpejskie”

(R/75/22), „Dostęp do przyrody” (R/81/8). Wydano wiele map, np.: „Woda” (1968), „Gleba” (1972) oraz „Tereny górskie” (1976).

Komitet w bardzo szybkim czasie zorientował się, że nie osiągnie wyznaczonych sobie celów bez pomocy ze strony społeczeństwa. Za radą Komitetu, Rada Europy zainicjowała w roku 1970 pierwszy Europejski Rok Ochrony Przyrody. Inicjatywa ta odniosła ogromny sukces. Dwa lata później, w roku 1972 w Sztokholmie, odbyła się pierwsza Światowa Konferencja o Środowisku. W 1973 roku rząd Austrii zaprosił członków Rady Europy do udziału w pierwszej Europejskiej Konferencji Ministerialnej, która odbyła się w dniach 28–30 marca 1973 r. Podczas Konferencji zdecydowano, że Rada Europy powinna koncentrować się na działaniach na rzecz ochrony środowiska. Oto niektóre efekty tych działań.

Spis fauny, flory oraz siedlisk naturalnych

Wykonano wiele badań w celu oznaczenia gatunków zagrożonych. Aktualny wykaz tych gatunków przedstawia się następująco:

	Liczba gatunków	Liczba gatunków zagrożonych	Procent gatunków zagrożonych [%]
Ssaki	156	66	42
Ptaki	400	72	18
Gady	102	46	45
Płazy	43	13	30
Ryby	200	103	52

Podobna sytuacja dotyczy bezkręgowców. Wśród 380 europejskich motyli są 102 gatunki zagrożone. Flora znajduje się w równie złej sytuacji. Wśród 11 000 gatunków roślin naczyniowych zagrożonych jest 2 375 czyli 22%.

Przyczyny są przede wszystkim pośrednie. Chociaż wiadomo, że najważniejszymi przyczynami to pozyskiwanie terenów podmokłych dla rolnictwa, zanikanie innych elementów naturalnych w wyniku rozwoju miejskich aglomeracji i infrastruktury. Wśród przyczyn znajdują się inne czynniki, których efekty są widoczne dzisiaj; nadużywanie pestycydów i nawozów chemicz-

nych spowodowało ogólne pogorszenie stanu środowiska naturalnego.

Uprawy monokulturowe na większą skalę oraz walka o optymalną wydajność są bezpośrednią przyczyną powstawania mało zróżnicowanego krajobrazu. Wzrastająca liczba dróg i innej infrastruktury dzieli krajobraz na małe, odizolowane części. Populacje zwierząt zostały zredukowane do grup, które nie są w stanie prowadzić nieodzownej wymiany. Zmiany te przebiegają niezwykle gwałtownie.

Inna seria badań jest związana z biotopami charakterystycznymi dla Europy: śródziemnomorskie maqui, krajobraz żywoplotowy, wrzosowiska, torfowiska, lasy aluwialne, łąki wapienne, roślinność halofityczna i wydymowa. W badaniach tych oznaczono najbardziej reprezentacyjne stanowiska, natomiast rządy państw poproszono o włączenie je do Europejskiej Sieci Rezerwatów Biogenetycznych.

Europejska Sieć Rezerwatów Biogenetycznych

Sieć ta została zaakceptowana przez Komitet Ministrów w roku 1976 jako narzędzie do zachowania dziedzictwa przyrodniczego. Rezerваты biogenetyczne mogą się znacznie różnić wielkością, ale muszą dawać schronienie tym gatunkom typowym dla fauny i flory, które są wyjątkowe, rzadkie i zagrożone. Sieć rozwija się w dwóch różnych, uzupełniających się kierunkach:

- państwa mogą wskazać swoje rezerваты naturalne, które ich zdaniem kwalifikują się do sieci poprzez wypełnienie szczegółowego formularza; zgłoszenia są następnie sprawdzane przez Sekretariat oraz Komisję Ekspertów, a następnie zaakceptowane lub odrzucone.
- na podstawie systematycznych spisów przygotowanych przez Radę Europy rządy mogą włączyć do sieci najbardziej charakterystyczne siedliska niezależnie od tego, czy obecnie znajdują się one pod ochroną czy nie.

Niewątpliwie włączenie do sieci wszystkich oznaczonych siedlisk jest zadaniem długoterminowym, ale jest to jedyny sposób zapewnienia ochrony wszystkim komponentom naszego naturalnego dziedzictwa genetycznego. Do sieci wprowadza-

dzono już 340 rezerwatów o łącznej powierzchni 3 824 492 hektarów.

Dyplom Europejski

„Dyplom Europejski” został ustanowiony 25 lat temu na mocy uchwały [65] 6. Ta prestiżowa nagroda jest niewątpliwie najbardziej znaczącym sposobem utrzymania niezwykle siedlisk naturalnych Europy. Dyplom przyznaje się stanowiskom o ogólnoeuropejskim znaczeniu dla fauny, flory i krajobrazu i które są dobrze oraz efektywnie chronione poprzez skuteczną integrację ochrony środowiska i działalności człowieka.

Przyznawanie Dyplomu jest procesem złożonym i wymaga analizy wykonanej przez eksperta na miejscu. Dyplom przyznaje się na okres pięciu lat, który może być ponownie przedłużany. Co roku w Sekretariacie należy złożyć roczne sprawozdanie zawierające opis stanu fauny i flory oraz ewentualne zmiany zachodzące zarówno w sferze ekologii jak również administrowaniu i zagospodarowaniu stanowiska. W przypadku zniszczenia stanowiska Dyplom może zostać odebrany. Przysłowiowy „Miecz Demoklesa” jest najlepszą motywacją. Ewentualność utraty Dyplomu jest wystarczającą motywacją do zachowania cennych stanowisk co najmniej przed sporadycznymi, aczkolwiek poważnymi zagrożeniami.

Złożono około 60 podań i przyznano 46 Dyplomów dla 16 krajów (wśród odbiorców Dyplomów są również państwa, które nie są członkami Rady Europy). Znaczącymi przykładami takich stanowisk są: Rezerwat Camargue (Francja), Szwajcarski Park Narodowy (Szwajcaria), Park Narodowy Donana (Hiszpania), Rezerwat Przyrody Teberda (Rosja), Rezerwat Wrzosowisk Luneburg (Niemcy), Park Krajobrazowy Wachau (Austria) oraz Niemiecko-Luksemburski Park Przyrodniczy (Niemcy, Luksemburg).

Centrum NATUROPA

W celu podniesienia poziomu świadomości społeczeństw oraz odpowiednich władz, Rada Europy ustanowiła w roku 1967 Centrum Informacji i Dokumentacji Ochrony Przyrody NATUROPA.

Oprócz Sekretariatu w Strasburgu dystrybucją informacji oraz dokumentacji zajmują się ponadto sieci Agencji Państwowych znajdujących się we

wszystkich krajach członkowskich oraz krajach korespondenckich jak również w niektórych krajach nie zrzeszonych. Obecnie wysiłki Centrum skoncentrowane są na wprowadzeniu Ogólnoeuropejskiej Strategii Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej. Wiedza i środki Centrum powstały z wielu różnorodnych inicjatyw.

– Publikacje:

magazyn NATUROPA publikowany trzy razy do roku w czterech językach – angielskim, francuskim, niemieckim i włoskim; dwumiesięcznik, biuletyn publikowany w pięciu językach, podobnie jak NATUROPA i dodatkowo w języku rosyjskim, dotyczący Strategii Ogólnoeuropejskiej.

– Centrum Dokumentacyjne:

dostępne dla ekspertów i zainteresowanych wraz z dwumiesięcznikiem, biuletynem informującym o najnowszych osiągnięciach;

– Kampanie:

rok 1970 oraz 1995 były obchodzone pod hasłem Roku Ochrony Przyrody, przeprowadzano również szereg inicjatyw dotyczących gleby, wody pitnej, terenów podmokłych, rolnictwa, przyrody dzikiej.

Edukacja i szkolenie

Uznaje się i popiera znaczenie edukacji młodzieży; Rada Europy i w tym zakresie przeprowadziła pionierskie działania: w 1971 roku zaproponowała, aby ministerstwa oświaty w państwach członkowskich wprowadziły „ekologiczny wymiar” do programów szkolnych.

W 1990 roku Rada Europy przeprowadziła ważną dyskusję na temat roli muzeów w edukacji społeczeństwa, a szczególnie młodych ludzi; organizowane są różnego rodzaju szkolenia w sektorach rolniczych i wiejskich:

- seminaria o szkoleniach na temat ochrony środowiska, prowadzonych dla rolnictwa jak również w celu przedstawienia nowych sposobów zagospodarowania środowiska w rejonach wiejskich (1987);
- badania na temat „edukacji o środowisku dla społeczności wiejskiej” (1987);
- badania nad „żywołotami” (1987) oraz nad „problemem ochrony gleb” (1988);

- zalecenia ([90] 17) dotyczące włączenia edukacji o środowisku do szkoleń rolniczych na poziomie szkół średnich.

Konwencja o Ochronie Dzikiej Przyrody i Siedlisk Naturalnych Europy (Konwencja Berneńska)

Ten międzynarodowy obowiązujący organ prawny, zwany ogólnie „Konwencją Berneńską”, obejmuje w całości dziedzictwo naturalne naszego kontynentu. Jego celem jest ochrona zagrożonych gatunków flory i fauny jak również ich siedlisk, zagrożonych siedlisk naturalnych oraz zabezpieczenie gatunków migrujących oraz ich siedlisk.

Ochrona gatunków migrujących to dla Konwencji odmienna dziedzina zależności pomiędzy Północą i Południem Europy. Tak więc, oprócz 28 państw członkowskich Rady Europy oraz Społeczności Europejskiej, w skład Konwencji wchodzi jeszcze Burkina Faso, Senegal, Tunezja, jak również Ukraina. Białoruś, Chorwacja, Maroko i Federacja Rosyjska zostały zaproszone do udziału w Konwencji.

Należy przytoczyć następujące fakty w związku z Konwencją:

- dla 692 ściśle chronionych gatunków flory wprowadzono całkowity zakaz zbierania, kolekcjonowania, ścinania lub wrywania oraz ochronę siedlisk;
- dla ściśle chronionych gatunków fauny wprowadzono zakaz wyłapywania, niszczenia miejsc lęgowych lub żerowisk, zakłócania spokoju, niszczenia lub zabierania jaj, zabijania lub handlu. Powyższy zakaz dotyczy 111 gatunków ssaków, 294 gatunków ptaków, 84 gatunków gadów, 46 gatunków płazów, 14 gatunków ryb oraz 101 gatunków bezkręgowców;
- wprowadzono nakaz ochrony chronionych gatunków fauny przed zagrożeniami poprzez zamknięcie sezonów łowieckich, czasowe lub lokalne zakazy eksploatacji, kontrolowaną sprzedaż, wprowadzenie opłat za sprzedaż lub transport oraz zakaz niektórych sposobów i metod polowania.

Komitet reprezentujący Stronę Umowy zajmuje się obecnie konkretnymi sytuacjami konfliktowymi, w tym szczególnie gatunkami zagrożonymi.

Organizacje pozarządowe mogą brać udział w spotkaniach Stron Umowy i odgrywać ważną rolę w kontrolowaniu wprowadzania Konwencji w życie.

Ogólnoeuropejska Strategia Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej

Rada Europy posiada również długą tradycję działalności w różnych dziedzinach związanych z zagospodarowaniem terenów wiejskich, a w szczególności działalności związanej z zależnościami pomiędzy rolnictwem a ochroną przyrody i gleby, zagospodarowaniem krajobrazu, ochroną dzikich roślin macierzystych dla roślin uprawnych oraz wpływem wprowadzania genetycznie zmodyfikowanych organizmów.

Podczas 6. Europejskiej Konferencji Ministerialnej Ochrony Środowiska (Bruksela, październik 1990), przyjęto oficjalnie Europejską Strategię Ochrony. Ta deklaracja zasad została oparta na zasadzie „Rozwoju Zrównoważonego” (Sustainable Development) i jest wspianym przewodnikiem przedstawiającym strategię planowania i zarządzania terenami naturalnymi.

Po zakończeniu Światowej Konferencji o Środowisku i Rozwoju w Rio de Janeiro (czerwiec 1992) oraz otwarciu Rady Europy dla wszystkich krajów europejskich, strategia ta przekształciła się w Ogólnoeuropejską Strategię Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej, która uzyskała poparcie podczas Konferencji Ministerialnej pt. „Środowisko dla Europy”, mającej miejsce w Sofii (październik 1995).

Ta Ogólnoeuropejska Strategia została przygotowana we współpracy z licznymi partnerami i zawiera podstawowy plan działania, oparty na następujących celach i założeniach:

Cele:

- zredukowanie podstawowych zagrożeń dla różnorodności biologicznej i krajobrazowej Europy;
- wzmocnienie zdrowotności i różnorodności biologicznej oraz krajobrazowej Europy;
- wzmocnienie ekologicznej jedności Europy jako całości;
- zapewnienie pełnego udziału społeczeństw w ochronie różnorodności biologicznej i krajobrazowej;

Założenia:

- ochrona, rozwój i przywrócenie kluczowych ekosystemów, siedlisk, gatunków i cech krajobrazowych poprzez tworzenie i efektywne zagospodarowanie Ogólnoeuropejskiej Sieci Ekologicznej;
- kontrolowane zarządzanie i stosowanie pozytywnego potencjału różnorodności biologicznej i krajobrazowej Europy poprzez optymalne wykorzystywanie społecznych i ekonomicznych możliwości na szczeblu krajowym i regionalnym;
- integracja ochrony różnorodności biologicznej i krajobrazowej oraz kontrolowane zastosowanie założeń we wszystkich sektorach zarządzających lub mających wpływ na tę różnorodność;
- informacja lepszej jakości oraz świadomość o problemach różnorodności biologicznej i krajobrazowej, zwiększony udział społeczeństwa w działaniach zmierzających ku ochronie i zwiększeniu tej różnorodności;
- lepsze zrozumienie stanu różnorodności biologicznej i krajobrazowej Europy oraz procesy zachowujące tę różnorodność;
- zapewnienie odpowiednich środków finansowych dla wprowadzenia Strategii.

Wybrano następujące działania:

0. Ogólnoeuropejska akcja mająca na celu rozpoczęcie procesu wprowadzania Strategii;
1. Założenie Ogólnoeuropejskiej Sieci Ekologicznej;
2. Wprowadzenie wniosków dotyczących róż-

norodności biologicznej i krajobrazowej do poszczególnych sektorów;

3. Podnoszenie poziomu świadomości i wsparcie ze strony decydentów i społeczeństwa;
4. Ochrona krajobrazów;
5. Ekosystemy brzegowe i morskie;
6. Ekosystemy rzeczne i pokrewne tereny podmokłe;
7. Ekosystemy lądowych terenów podmokłych;
8. Ekosystemy łąkowe;
9. Ekosystemy leśne;
10. Ekosystemy górskie;
11. Akcje wspierające ochronę gatunków zagrożonych

Organem „Decydującym” Strategii jest „Rada Ogólnoeuropejskiej Strategii Różnorodności Biologicznej i Krajobrazowej”, w skład której wchodzi reprezentanci z 54 państw. Określa ona politykę oraz priorytety w celu wprowadzenia „czteroletnich” i „rocznych” programów pracy. Międzynarodowe organizacje rządowe i pozarządowe włączyły się jako obserwatorzy do tego obszernego programu.

„Biuro Wykonawcze” (złożone z 15 wyższych urzędników), reprezentujące europejskie regiony biogeograficzne oraz organizacje, nadzoruje prowadzenie programu przyjętego przez Radę.

Sekretariat jest prowadzony przez Radę Europy oraz Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych (UNEP), jednakże inne organizacje (np. IUCN) mogą również być bezpośrednio zaangażowane.

Tłumaczenie z języka angielskiego: BARBARA KOTARBA

The Council of Europe and Nature Conservation

“Scientific research in Pieniny” – International Conference from 9th to 11th June 1997
in Červený Kláštor about Bilateral Conservation of Polish
and Slovak National Park Pieniny

Presentation of the Council of Europe by

ALDO ANTONIETTI

WHAT IS THE COUNCIL OF EUROPE?

The Council of Europe was founded on May 5th, 1949 by 10 European countries: Belgium, Denmark, France, Ireland, Italy, Luxembourg, the Netherlands, Norway, Sweden and the United Kingdom with the aim to solve the problems of the post-war world (as already intended by Winston Churchill in early 1943). Strasbourg was chosen for its headquarters as a symbol of the Franco-German reconciliation.

The aims of the Organisation are the following:

- to work for greater European unity,
- to defend the principles of parliamentary democracy and human rights,
- to improve living conditions and promote human values.

Each member state (or applicant) must accept the rules of law and guarantee the human rights and fundamental freedoms to its citizens.

Nearly 50 years later, on January 1st, 1997, the Council of Europe has 40 members, i.e. all the European countries including the Federation of Russia, except Belarus and several countries of former Yugoslavia.

THE BEGINNING OF ENVIRONMENTAL ACTIVITIES

In 1961, the Parliamentary Assembly of the Council of Europe proposed to the Committee of Mini-

sters to integrate in its intergovernmental work programme the problems of environment. This proposition was agreed and a European Committee for the Conservation of Nature and Natural Resources was established in 1962. The Committee worked until 1995 and provided a unique opportunity for government officials and scientists to discuss the problems of nature conservation and recommend ways and means for their solution.

Initially, as a first step, the following problems were tackled: sea pollution, landscape protection, wildlife management, pesticides and soil pollution. Numerous studies were published in “Nature and Environment Series”: Forest Management (1968), Soil Conservation (1972), Threatened Mammals (1976), Vegetation Map (in scale 1:3 000 000), Behaviour of the Public in Protected Areas (1981) and Dry grasslands (1981).

A lot of Resolutions and Recommendations were proposed for acceptance to the Committee of Ministers: Introduction of the Principles of Nature Conservation into Education (R [71] 14), Protection of Coastal Areas (R [73] 29), Endangered Alpine Regions (R [75] 9), Threatened Amphibians and Reptiles (R [78] 22), Access to Nature (R [81] 8). Different Charts have been edited: for Water (1968), Soil (1972) and Mountain Regions (1976).

Very quickly, the European Committee discovered that it could not achieve its aims without the support of the public. Following the Committees

suggestion, the Council of Europe initiated in 1970 the first European Conservation Year. It became a tremendous success.

Two years later, in 1972, the first World Conference on Environment was held in Stockholm. In 1973, the European Community adopted the first environmental work programme. In the same year, the Austrian Government invited the members of the Council of Europe to join the first European Ministerial Conference (28–30 March 1973). This Conference decided that the Council of Europe should concentrate on activities in nature conservation. Some results of those efforts are the following.

Inventories of fauna, flora and natural habitats

Many studies have been carried out to identify endangered species. The current breakdown of these species is as follow:

	Number of species	Number of endangered species	Percentage of endangered species
Mammals	156	66	42%
Birds	400	72	18%
Reptiles	102	46	45%
Amphibians	43	13	30%
Fish	200	103	52%

Invertebrates have not been spared either:

- of 380 European species of butterfly, 102 are endangered,
- of 164 taxa of dragonfly, 65 are endangered.

The situation in flora is not any better:

- of 11 000 species of vascular plants, 2 375 or 22% are endangered.

The causes are mainly indirect. While it is true that destruction of wetlands for agricultural purposes, disappearance of other natural elements as result of urban and infrastructural development – are heavy causes, others, more insidious factors have influence today.

Misuse of pesticides and chemical fertilisers are causes of a global qualitative deterioration of natural environment. The large-scale single-crop farming and the drive for optimal efficiency pro-

voke the direct consequence of less differentiated landscapes. The increasing number of roads and other infrastructures also divide landscapes into small and isolated units. Animal populations become reduced groups and are unable to keep the necessary exchange. These changes occur very rapidly.

Another series of studies relates to characteristic biotops of Europe: the Mediterranean maquis, hedgerow landscapes, heathlands, peatlands, alluvial forests, limestone grasslands, halophytic and dune vegetation. These studies identify the most representative sites and governments are invited to include them in the European Network of Biogenetic Reserves.

The European Network of Biogenetic Reserves

This network was accepted by the Committee of Ministers in 1976 as an instrument to preserve natural heritage. The biogenetic reserves may vary considerably in size, but they must shelter typical species of fauna and flora which are unique, rare and endangered.

The network develops in two different, complementary ways:

- countries can propose natural reserves, which they think qualified for the network, by filling in a detailed data sheet; applications are examined by the Secretariat and a committee of experts and then accepted or rejected,
- on the basis of the systematic inventories prepared by the Council of Europe, governments are invited to include into the network the most characteristic sites identified, whether they are already protected or not.

There is no doubt, that the inclusion in the network of all the identified sites is a long-term exercise, but it is the only way of ensuring that all the component parts of our natural genetic heritage are preserved. To date, 340 reserves have been incorporated into the network, covering a total area of 3 824 493 ha.

The European Diploma

The “European Diploma” has been created 25 years ago, following the Resolution [65] 6. This prestigious award is undoubtedly the most effective way of

preserving Europe's outstanding natural sites. The Diploma is awarded to sites of European importance of fauna, flora and landscape as far as they are particularly well protected by integrating successfully nature conservation and human activities.

The award procedure is complex and includes an on-the-spot expert assessment. The Diploma is given for a five-year period. It is renewable. A detailed annual report has to be submitted to the Secretariat which describes the state of fauna and flora and relates on changes which have taken place – be it in the ecological sense or in administration and management of the site. In case of deterioration, the Diploma may be withdrawn. The symbolical “sword of Damocles” is the most effective feature of the instrument. The possibility of losing the Diploma is sufficient to ensure that all but one of these sites have been preserved even from occasionally serious dangers.

Approximately 60 applications have been submitted to date and 46 diplomas have been awarded in 16 countries (even in non-member European countries).

Outstanding examples of sites are:

- the Camargue National Reserve (F),
- the Swiss National Park (CH),
- the Donana National Park (E),
- the Teberda National Reserve (Russia),
- the Luneburg Heath Nature Reserve (D),
- the Wachau Cultural Landscape (A)
- and the Germano-Luxembourg Nature Park (D, L).

The NATUROPA Centre

To raise the awareness of the public and the responsible authorities, the Council of Europe has set up in 1967 the NATUROPA Information and Documentation Centre on Nature Conservation.

In addition to its Secretariat in Strasbourg, a network of National Agencies – one in each member state – and correspondents in some non member countries – assure the distribution of information and documents. Today, the efforts of the Centre are aimed at the implementation of the Paneuropean Strategy for Biological and Landscape Diversity.

The knowledge and resources of the Centre are made available through numerous initiatives and in various forms:

– Publications:

the magazine NATUROPA, published three times a year and in four languages (English, French, German and Italian), a bi-monthly bulletin in five languages (the same as for NATUROPA plus Russian about progress of the Paneuropean Strategy);

– Documentation centre:

accessible to the public and experts, with a bi-monthly library bulletin informing about the last acquisitions;

– Campaigns:

the two European Conservation Years 1970 and 1995, and other campaigns concerning specific topics such as soil, freshwater, wetlands, farming and wildlife.

Education and training

The importance of education of our young people has been increasingly recognised and encouraged. The Council of Europe has carried out pioneering work here too: in 1971 it recommended that the ministries of education in the member states introduce the “ecological dimension” into school curricula.

The Council of Europe has organised a major colloquy in 1990 on the role of museums for the education of the public, especially for young people. Numerous training initiatives are pursued in the agricultural and rural sectors:

– Seminars on environmental training in agricultural circles and for a new management of the environment in rural areas (1987),

– A study on “environmental education for the farming community” (1987),

– Studies on “hedger” (1987) and on the “problems of soil conservation” (1988),

– Recommendation ([90] 17) on the inclusion of environmental education in agricultural training at secondary level.

Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural habitats (Bern Convention)

This international binding legal instrument, generally referred to as the “Bern Convention”, covers

the continent's natural heritage in its entirety. It is designed to protect threatened species of flora and fauna as well as their habitats, endangered natural habitats, and to safeguard the migratory species with their habitats.

The protection of migratory species lends the Convention a distinct dimension of North-South interdependence. Thus, together with more than 28 member states of the Council of Europe and the European Community, the Convention includes Burkina Faso, Senegal and Tunisia. Ukraine is member of the Convention too, Belarus, Croatia, Morocco and The Russian Federation have been invited to join it.

With regard to the Convention, the following should be recalled:

– For 692 strictly protected species of flora: a ban on deliberate picking, collecting, cutting or up-rooting and the protection of their habitats,

– For strictly protected species of fauna: a ban on deliberate capture, destruction of breeding or resting sites, disturbance, distraction or taking of eggs, killing and trade, this covers 111 species of mammals, 294 species of birds, 84 species of reptiles, 46 species of amphibians, 14 species of fish and 101 species of invertebrates,

– For protected species of fauna: to keep these species out of danger by introducing closed hunting seasons, the temporary or local prohibition of exploitation, the regulation of sale, keeping for sale or transporting and a ban on certain means and methods of hunting.

A Standing Committee, in which the Contracting Parties are represented, is currently dealing mainly with specific conflict situations and particularly endangered species. The non governmental organisations can participate in the Contracting Parties' meetings and play a very important role in the control of the implementation of the Convention.

The Paneuropean Strategy for Biological and Landscape Diversity

The Council of Europe has a long tradition in different fields relevant to the management of countryside too, especially concerning the interrelation between agriculture and nature conservation, soil preservation, landscape management, conserva-

tion of wild progenitors of cultivated plants and the impact of dissemination of genetically modified organisms.

At the 6th European Ministerial Conference on the Environment (Brussels, October 1990), the European Conservation Strategy was officially adopted. This declaration of principles is based on the "Sustainable Development" and constitutes a perfect guide for the integrate planning and management of natural areas.

Following the conclusions of the World Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (June 1992) and the opening of the Council of Europe to all European countries, this strategy has been developed to a Paneuropean Strategy for Biological and Landscape Diversity which was endorsed at the Ministerial Conference "Environment for Europe" in Sofia (October 1995).

This Paneuropean Strategy has been prepared in co-operation with numerous partners and contains a substantial programme of action, which is based on the following aims and objectives:

Aims:

- reduce substantially threats to Europe's biological and landscape diversity,
- increase the resilience of Europe's biological and landscape diversity,
- strengthen the ecological coherence of Europe as a whole,
- ensure the full public involvement in conservation of biological and landscape diversity;

Objectives:

- conservation, enhancement and restoration of key ecosystems, habitats, species and features of the landscape through creation and effective management of a Paneuropean Ecological Network,
- sustainable management and use of the positive potential of Europe's biological and landscape diversity through making optimum use of the social and economic opportunities on a national and regional level,
- integration of biological and landscape diversity conservation and sustainable use objectives into all sectors managing or affecting such diversity,

- improved information on and awareness of biological and landscape diversity issues, and increased public participation in actions to conserve and enhance such diversity,
- improved understanding of the state of Europe’s biological and landscape diversity and the processes to render them sustainable,
- assurance of adequate financial means to implement the Strategy.

The following action themes have been chosen:

0. Paneuropean action to set up the Strategy process
1. Establishing the Paneuropean Ecological Network
2. Integration of biological and landscape diversity considerations into sectors
3. Raising awareness and support with policy makers and the public
4. Conservation of landscapes
5. Coastal and marine ecosystems
6. River ecosystems and related wetlands
7. Inland wetland ecosystems

8. Grassland ecosystems
9. Forests ecosystems
10. Mountain ecosystems
11. Action for threatened species

The “Decision maker” of the Strategy is the “Council for the Paneuropean Strategy for Biological and Landscape Diversity” with representatives from the 54 countries. It defies the policy as well as the priorities for the implementation in the framework of “four-years” and “annual” work programmes. The international governmental and non-governmental organisations are involved in this vast programme as observers.

An “Executive Bureau” (15 senior officials) representing the European biogeographic regions and the organisations is in charge of implementation of the programme decided by the Council.

The secretariat of these bodies is carried by Council of Europe together with the United Nations Environmental Programme (UNEP), but other organisations (for example IUCN) may be directly involved.

Historia współpracy słowackiego i polskiego parku narodowego w Pieninach

Wystąpienie dyrektora Pienińskiego Parku Narodowego inż. Andrzeja Szczocarza
wygłoszone na sesji naukowej w dniu 15.06.1997 r.
w Czerwonym Klasztorze na Słowacji.

ANDRZEJ SZCZOCARZ

Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107, 34–450 Krościenko n/D.

Współpraca polsko-słowacka w zakresie ochrony przyrody ma ponad siedemdziesięcioletnią tradycję. Przypomnę tylko najważniejsze wydarzenia z jej początków.

1. W maju 1924 roku w Krakowie odbyła się międzynarodowa konferencja polsko-czechosłowacka, która doprowadziła do ustalenia i podpisania przez pełnomocników: czechosłowackiego – W. Roubika i polskiego W. Goetla tak zwanego „protokołu krakowskiego”, w którym przewidziano tworzenie pogranicznych parków narodowych. Protokół ten był pierwszym krokiem do zawarcia:

- w 1925 roku konwencji polsko-czechosłowackiej o ułatwieniach w małym ruchu granicznym, która regulowała szczegółowo całość życia gospodarczego ludności dookoła Pienin po obu stronach granicy,
- w 1925 roku konwencji turystycznej polsko-czechosłowackiej, która wprowadziła szereg ułatwień w przekraczaniu granicy polsko-czechosłowackiej członkom niektórych organizacji turystycznych i narciarskich,
- w 1928 roku umowy polsko-czechosłowackiej o rybołówstwie i ochronie ryb na wodach granicznych,
- w 1931 roku w Gdyni umowy polsko-czechosłowackiej o drodze pienińskiej, która między innymi wprowadziła zakaz używania łodzi motorowych w Przełomie Pienińskim,

2. W dniach 6–8 września 1925 roku w Zakopanem odbyła się konferencja polskich i czechosłowackich delegacji władz administracyjnych, kół naukowych i organizacji turystycznych, gdzie opracowano podstawy organizacji pogranicznych parków narodowych polsko-czechosłowackich: w Tatrach, na Babiej Górze, w Czarnohorze i w Pieninach.

3. W dniach 13–14 grudnia 1929 roku odbyła się konferencja przedstawicieli nauki czechosłowackiej, rumuńskiej i polskiej. Przedmiotem obrad tej konferencji były również pograniczne parki narodowe, a wśród nich Pieniński Park Narodowy.

4. 31 sierpnia 1930 roku w Szczawnicy z udziałem zaproszonych działaczy czechosłowackich odbyła się uroczystość proklamowania Parku Narodowego w Pieninach. Wydarzenie to, przedwcześnie z prawnego punktu widzenia, przyspieszyło działania władz obu krajów, zmierzające do utworzenia w Pieninach obszarów chronionych.

Wydarzenia te, tak o charakterze urzędowym jak i półoficjalnym i społecznym doprowadziły do utworzenia:

- „Parku Narodowego w Pieninach” w dniu 1 czerwca 1932 roku rozporządzeniem Ministra Rolnictwa z dnia 23 maja 1932 roku, które zostało ogłoszone w Monitorze Polskim Rzeczypospolitej Polskiej Nr 123 poz. 156,

- „Słowackiego Rezerwatu Przyrodniczego w Pieninach” w dniu 12 lipca 1932 roku rozporządzeniem Ministra Rolnictwa z dnia 9 lipca 1932 roku, które zostało ogłoszone w Urzędowej Gazecie Republiki Czechosłowackiej Nr 159 i w Urzędowych Wiadomościach w Bratysławie.

Uroczyste proklamowanie Pierwszego w Europie Pogranicznego Parku Natury odbyło się 17 lipca 1932 roku w Czerwonym Klasztorze w obecnej Słowacji.

Dalsza współpraca polsko-czechosłowacka w ochronie Pienin przeszła na poziom kierownictw i komisji naukowych obu obszarów chronionych, których współpracę oparto o ustalenia wspólnego posiedzenia odbytego w Krakowie w dniach 8 i 9 stycznia 1934 roku. Ustalono wtedy zasady wzajemnej współpracy oraz tryb postępowania w następujących sprawach szczegółowych:

- 1) gospodarczego traktowania lasów,
- 2) ochrony zwierzyny i ryb,
- 3) współpracy naukowej w zakresie klimatologii, geografii, zoologii, geologii, botaniki, i leśnictwa.

Od 27.11.1938 do 01.09.1939 roku Pieniny słowackie, na podstawie umowy, zostały przyłączone do Polski i stanowiły część jednolitej terenowo, gospodarczo i administracyjnie jednostki Park Narodowy w Pieninach.

Doskonale zorganizowana i realizowana współpraca została przerwana przez Drugą Wojnę Światową. Okres wojny nie przyniósł większych strat w przyrodzie Pienin, natomiast prawie cały przedwojenny dorobek polskiego Parku uległ likwidacji.

Zniszczeniu uległa struktura organizacyjna, odeszli ludzie pracujący z wielkim zapałem dla Parku, zniszczone zostały zbiory muzealne, zaginęły wyniki dokumentacji przyrodniczo-leśnej.

Po wojnie intensywna współpraca przedstawicieli obu naszych krajów doprowadziła do odbudowy Parków.

Współpraca między kierownictwami Parków nie nabrała jednak bardziej konkretnego charakteru. Ograniczała się ona do okazjonalnych spotkań podczas kolejnych rocznic utworzenia obu Parków i najczęściej prywatnej współpracy naukowców prowadzących badania w Pieninach. Jedną

z takich okazji były wspólne uroczystości 50-lecia w 1982 roku.

Nowym impulsem do zacieśnienia współpracy między naszymi Parkami stało się podpisanie w Bratysławie 17 kwietnia 1988 roku porozumienia pomiędzy Ministrem Leśnictwa i Gospodarki Wodnej Słowackiej Republiki Socjalistycznej a Ministrem Rolnictwa, Leśnictwa i Gospodarki Żywnościowej Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej o współpracy o ochronie przyrody obszarów pogranicznych. Istniejąca dotychczas doraźna współpraca została oparta o porozumienie podpisane w Krościenku nad Dunajcem 19 lutego 1989 roku. Porozumienie to umożliwiło wzajemne poznanie się pracowników obu Parków oraz systematyczne przekazywanie informacji o problemach związanych z ochroną przyrody Pienin. 28 lutego 1991 roku dotychczasowe porozumienie zostało zastąpione nowym dla uwzględnienia zmian stosunków politycznych i społecznych, jakie zaszły w obu naszych państwach.

Przewiduje ono między innymi:

- wzajemne informowanie się o programach terytorialnego rozwoju,
- wymianę doświadczeń z zakresu ukierunkowania działań w gospodarce, kulturze, sporcie i turystyce,
- wymianę doświadczeń z zakresu dydaktyki i propagandy ochrony przyrody,
- wymianę doświadczeń i informacji w zakresie troski o naturalne zróżnicowanie roślin i zwierząt w obu parkach narodowych,
- wymianę doświadczeń w postęпах realizacji programów naukowych, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu człowieka na ekosystemy Pienin,
- wymianę doświadczeń z zakresu ochrony rzadkich biotopów i gatunków,
- wymianę materiałów naukowych, propagandowych i innych wydawnictw publikowanych przez obie strony,
- wspólną organizację i uczestnictwo w konferencjach, sympozjach i zjazdach,
- wymianę informacji o zasadach udostępniania do zwiedzania,
- koordynację wykorzystania Dunajca dla celów sportu i rekreacji,

- wzajemną wymianę specjalistów i pracowników,

Ważniejszymi przykładami realizacji tego rozumienia są:

- przeprowadzenie cyklu pomiarów stanu czystości wód Dunajca i jego dopływów pienińskich,
- uzgodnienie i wprowadzenie jednolitego sposobu oznakowania wejść do obu Parków,
- przeprowadzenie cyklu badań odczynu opadów,
- z powodzeniem realizowany program ochrony niepylaka apollo,
- jednolite legitymacje służbowe pracowników,
- wydanie w 1996 roku albumu „Pieniny” w języku polskim i słowackim,
- systematyczna, bieżąca wymiana informacji o wszystkich problemach obu Parków,
- doprowadzenie do otwarcia na terenie Parku pieszego przejścia Szczawnica-Leśnica.

Dzisiejsza konferencja jest doskonałą ilustracją zakresu naszej współpracy.

Za najważniejsze osiągnięcie w naszej współpracy uważam przyjęcie ochrony kulturowego krajobrazu Pienin za główny cel ochrony w obu Parkach.

Chciałbym wszystkim Kolegom ze Słowacji podziękować za tę współpracę, a szczególnie Panu Stefanowi Danko, ponieważ bez jego serdecznego zaangażowania byłaby ona niemożliwa. Mam nadzieję, że następne 65 lat będzie równie owocne.

Chciałbym również wyrazić zadowolenie z udziału w naszej konferencji naukowców i praktyków z zakresu hydrotechniki. Pozwólcie Państwu, że zacytuję stosowny fragment Światowej Strategii Ochrony Przyrody, opracowanej przez Międzynarodową Unię Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych oraz Program Środowiskowy Narodów Zjednoczonych:

„Ochronę tak rzadko łączono z rozwojem, że wydają się te dziedziny – i są tak często przedstawiane – pozostawać w sprzeczności. obrońcy przyrody sami się przysłużyli, całkiem nieświadomie, do umocnienia tego nieporozumienia. Zbyt często pozwalali na przedstawianie siebie jako tych, którzy sprzeciwiają się wszelkiemu rozwojowi.

To prawda, że często byli przymuszani do zajmowania takiej postawy, ponieważ nie byli wystarczająco wcześniej zapraszani do uczestnictwa w decydowaniu o rozwoju. W rezultacie rozwój nie był wstrzymany, lecz liczni przedstawiciele życia gospodarczego, zwłaszcza w krajach rozwijających się, nabierali przeświadczenia, że ochrona przyrody nie jest po prostu czymś przedwczesnym, lecz jest szkodliwa i antyspołeczna. Rozwój dokonywał się zatem bez przeszkód ze strony obrońców przyrody, ale obciążony ewentualnymi błędami pochodzącymi ze szkód ekologicznych, którym można było zapobiec, gdyby zapytano o zdanie przyrodników”. Przypomnę jeszcze tylko, że podtytuł Światowej Strategii Ochrony Przyrody brzmi: „Ochrona żywych zasobów dla trwałego rozwoju”.

Nie komentując okoliczności związanych z okresem podejmowania decyzji o rozpoczęciu budowy Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne, pragnę podkreślić, że na ile było to możliwe, dzięki współpracy ochrony przyrody i inwestora, wielu takich błędów prawdopodobnie uniknęliśmy. Świadczą o tym:

- realizacja programu ochrony zabytków przyrody i kultury w otoczeniu zbiorników,
- realizacja projektu zieleni skarpy zapory, będąca próbą wkomponowania tej wielkiej kubatury w pieniński krajobraz, – realizacja systemu oczyszczalni ścieków w zlewni górnego Dunajca,
- realizacja pasa zadrzewień na brzegach zbiornika, spełniającego ważną funkcję bariery biogeochemicznej, chroniącej wody Dunajca przed spływem zanieczyszczeń.

Mam nadzieję, że ta współpraca nie zakończy się z chwilą zakończenia budowy i że uda się do kulturalnego przekształcania krajobrazu Pienin włączyć nie tylko użytkownika Zespołu

Zbiorników Wodnych i oba pograniczne Parki Narodowe ale także społeczność lokalną i władze samorządowe. Zwłaszcza do odpowiedzialnego zadania, jakim jest zgodne z zasadami trwałego rozwoju użytkowanie Zespołu Zbiorników Wodnych. Do głównych zadań w tym zakresie należy zaliczyć:

- ochronę brzegów zbiornika przed zabudową,

- właściwą eksploatację oczyszczalni ścieków,
- pielęgnację wprowadzonych wielkim wysiłkiem i kosztami zadrzewień,
- wprowadzenie dalszych zadrzewień śródpolnych, które zwiększą ochronę wód Dunajca przed sływem biogenów z pól, – stałą obserwację ewentualnych zmian w przyrodzie spowodowanych budową ZZW i podejmowanie działań zapobiegawczych,
- wprowadzenie strefy ciszy na wodach zbiorników.

Korzystając z tej okazji chciałbym zapewnić, że konferencja nie jest okazją do kolejnego dołożenia hydrotechnikom przez obrońców przyrody, ale praktyczną realizacją zapisów Światowej Strategii Ochrony Przyrody. Mam nadzieję, że na tej konferencji uda się nam wypracować taki sposób postępowania, który pozwoli utrzymać ekosystem Dunajca w najstarszym pogranicznym parku narodowym w Europie w stanie jak najmniej zmienionym.

Pozwólcie państwo, że złożę jeszcze jedno podziękowanie: Panom Ministrom – Bronisławowi Kamińskiemu i Janowi Komornickiemu za stworzenie warunków, a Panu dyrektorowi Tadeuszowi Łagoszowi za podjęcie współpracy z Pienińskim Parkiem Narodowym. Chyba wszyscy przekonaliśmy się, że ochrona przyrody nie jest przeszkodą w rozwoju a pozwala uczynić go bardziej trwałym. Dziękuję również Panu Władysławowi Krakowskiemu, Pani Elżbiecie Hobot, Panu Józefowi Widzie i pozostałym pracownikom pionu inwestycyjnego Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej w Krakowie. Rozwiązywaliśmy sprawy trudne, więc nie było łatwo. Na pewno nie zrobiliśmy wszystkiego, ale zdobyliśmy wiele doświadczeń i wiele od siebie wzajemnie się nauczyliśmy.

Życzę Państwu owocnych obrad i przyjemnego pobytu w obchodzącym 65. rocznicę istnienia pierwszym pogranicznym parku narodowym w Europie.

Wtórna sukcesja roślin drzewiastych na wybranych polanach w Pienińskim Parku Narodowym

Secondary succession of woody plants into selected glades
in The Pieniny National Park (Polish Western Carpathians)

ELŻBIETA KUCHNICKA

*Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody, Akademia Rolnicza,
Al. 29 Listopada 46, 31-425 Kraków*

Abstract. Investigations were carried out in 1994–95 on 11 selected glades in the Pieninki range. Woody vegetation invading the glades was divided into three zones according to the canopy heights. The abundance of trees and shrubs was evaluated using the simplified Braun-Blanquet scale. In the investigated area, 32 woody species were found; sycamore and hazel were the most expansive ones. Between 1937 and 1993, the area of glades in the Pieninki range shrank by more than half. Apart from some similarities in secondary succession, each glade displayed a specific pattern of tree and shrub invasion.

WSTĘP

Niezwykle bogate florystycznie łąki pienińskie to zbiorowiska półnaturalne, których istnienie ściśle związane jest z działaniami człowieka (Kinasz 1976; Zarzycki 1982). Porzucenie łąki pociąga za sobą uruchomienie procesów wtórnej sukcesji w kierunku zbiorowiska leśnego. Pomimo, że kierunek ten jest dobrze znany i udokumentowany, tempo i przebieg sukcesji zależą od wielu czynników. W różnych regionach stadia sukcesyjne zarastania łąk i polan śródlęsnych kształtują się inaczej (Falińska 1996).

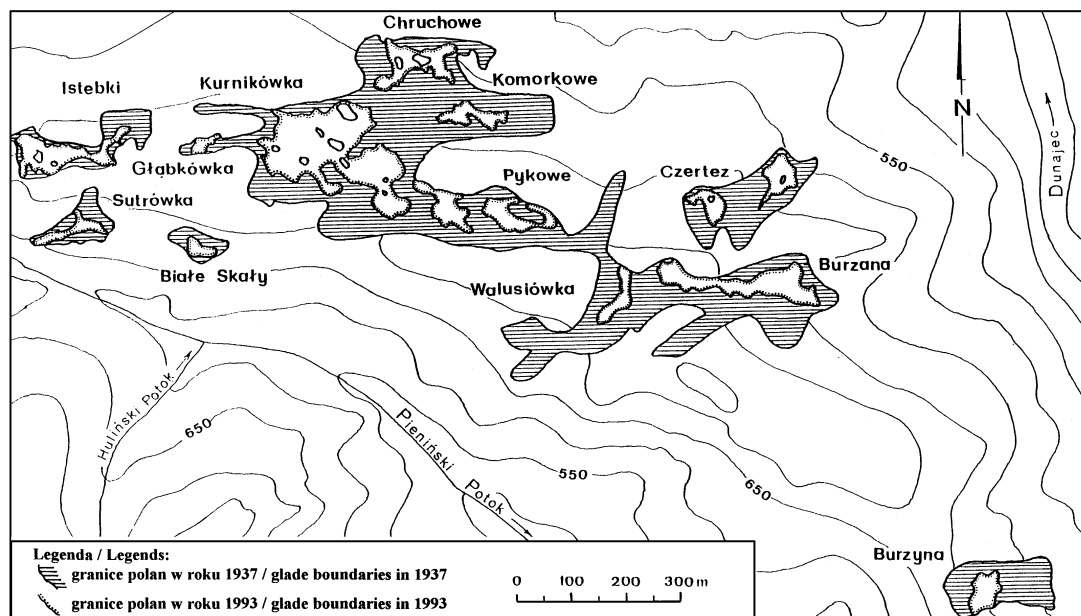
Stosunki własnościowe i sposoby użytkowania łąk pienińskich są bardzo skomplikowane, co niezwykle utrudnia prowadzenie badań, zwłaszcza nad sukcesją. Ogromne znaczenie ma moment porzucenia łąki, a także sposób wcześniejszego użytkowania, czyli pora i częstotliwość koszenia, rodzaj i intensywność nawożenia oraz każda inna ingerencja człowieka, jak wypalanie lub pozyski-

wanie tyczek z obrzeża polany. Precyzyjne ustalenie dłuższej historii polan pienińskich napotyka na poważne trudności, a często jest w ogóle niemożliwe. Badania prowadzono na jedenastu polanach położonych w obrębie Pienińskiego Parku Narodowego (Ryc. 1, Tab. I – Appendix).

Celem pracy było poznanie składu gatunkowego oraz ilościowości roślin drzewiastych wkraczających na polany, wskazanie gatunków najbardziej ekspansywnych, orientacyjne określenie zmian powierzchni łąk w ostatnich dziesięcioleciach oraz próba określenia wpływu warunków siedliskowych na sposób zarastania polan.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Wszystkie badane polany położone są w rejonie Pienin Centralnych w Pieninkach, czyli na obydwu stokach grzbietu Sokolicy i Czertezika (Ryc. 1). Rodzaj własności łąk jest zróżnicowany. Większość z nich należy do indywidualnych właści-



Ryc. 1. Położenie oraz zmiany powierzchni polan między rokiem 1937 a 1993.
Location and changes of glade areas between 1937 and 1993.

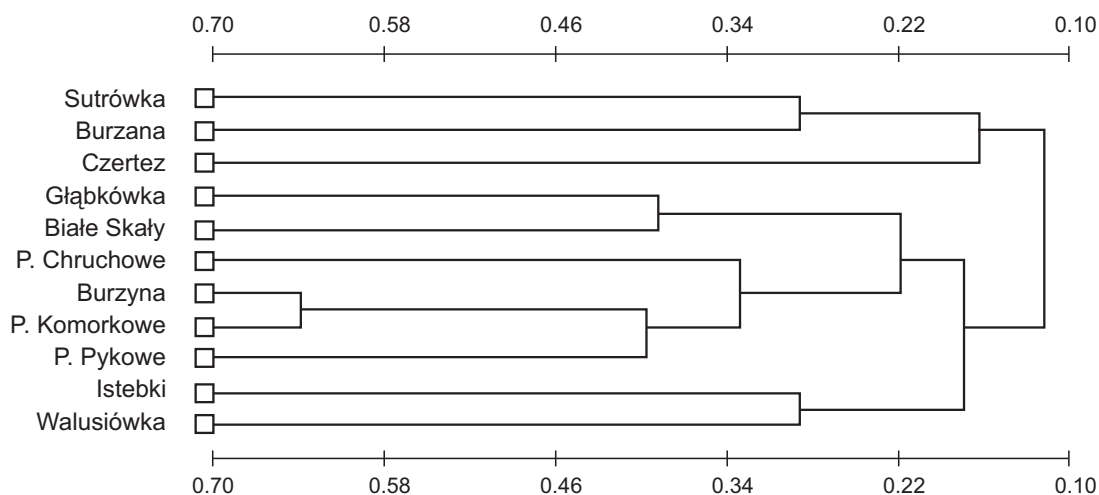
cieli, dwie są w części prywatne (Czertez, Pieninki Pykowie) a dwie należą do Pienińskiego Parku Narodowego (Burzana, Walusiówka). Łąki należące do Parku i przeznaczone w „Planie urządzenia zbiorowisk nieleśnych w Pienińskim Parku Narodowym” (Zarzycki 1988) do obserwacji naturalnej sukcesji, już od kilku lat nie są użytkowane (Czertez, Pieninki Pykowie), inne natomiast są regularnie koszone w celu utrzymania ciepłolubnej łąki pienińskiej *Anthylli-Trifolietum* (Burzana, Walusiówka). Na polanach prywatnych sytuacja jest bardzo różna. Najczęściej są one nieregularnie, co kilka lat koszone. Sprzyja to stopniowemu zarastaniu oraz tworzeniu się kęp śródłąkowych. Zdarza się również, choć rzadziej, że właściciele wycinają krzewy i drzewa, prawdopodobnie w celu pozyskania tyczek lub drewna. Przykładem może być polana Białe Skały, na której wiosną 1995 roku wycięto znaczny pas leszczyny, eliminując ją całkowicie ze strefy B. Podobna sytuacja miała miejsce na polanie Istebki, gdzie usunięto dojrzałe drzewa z kęp na środku polany. Sposobów użytkowania stosowanych przez właścicieli indywidualnych nie sposób przewidzieć, a dyre-

kcja PPN nie jest w stanie ich kontrolować z powodu znacznej ilości prywatnych łąk.

Szczegółową charakterystykę badanych polan zawiera tabela I – Appendix. Dane na temat wysokości, nachylenia i ekspozycji (nieco zmienione) pochodzą z pracy Morzyńiec (1987). Powierzchnie, długości granic i współczynniki rozwinięcia granic obliczono na podstawie nie wydanej jeszcze cyfrowej mapy sytuacyjno-wysokościowej sporządzonej na podstawie pomiarów terenowych z 1997 r. i zdjęć lotniczych z roku 1993. Dane dotyczące gleb zaczerpnięto z mapy typów gleb PPN (Adamczyk i in. 1980), natomiast dane na temat zbiorowisk roślinnych pochodzą z mapy zbiorowisk roślinnych PPN (Grodzińska i in. 1982).

METODY

Prace terenowe prowadzono w latach 1994–1995. Na mapkach w skali 1:1 000, przygotowanych na podstawie zdjęć lotniczych z roku 1993, naniesiono występowanie mniej więcej jednorodnych płątów drzew i krzewów, dla których zanotowano



Ryc. 2. Dendrogram podobieństwa warunków siedliskowych na polanach. Skala binarna (0,1) – zmodyfikowany współczynnik Jaccarda.

Dendrogram of similarity between habitat conditions on the investigated glades. Scale 0,1 – modified coefficient of Jaccard.

wysokość, skład gatunkowy i ilościowość w uproszczonej skali Braun-Blanqueta (od 1 do 5). Spisano wszystkie gatunki drzewiaste osiągające wysokość powyżej 0.5 metra, jako rokujące przetrwanie. Nomenklaturę roślin przyjęto za „Vascular Plants of Poland. A Checklist” (Mirek i in. 1995).

Na podstawie spisanych w terenie wysokości został wprowadzony podział na trzy strefy:

A – strefa lasu (wysokość drzew powyżej 15 m),

B – strefa przejściowa (wysokość drzew i krzewów między 6 a 15 m),

C – strefa wkraczania (wysokość drzew i krzewów od 0.5 do 6 m).

Obliczono, na ilu polanach ukazały się poszczególne gatunki – ogólnie i dla każdej strefy w szczególności. Ponadto dla każdego gatunku obliczono średnią ilościowość w poszczególnych strefach, z pominięciem tych stref, na których dany gatunek nie wystąpił.

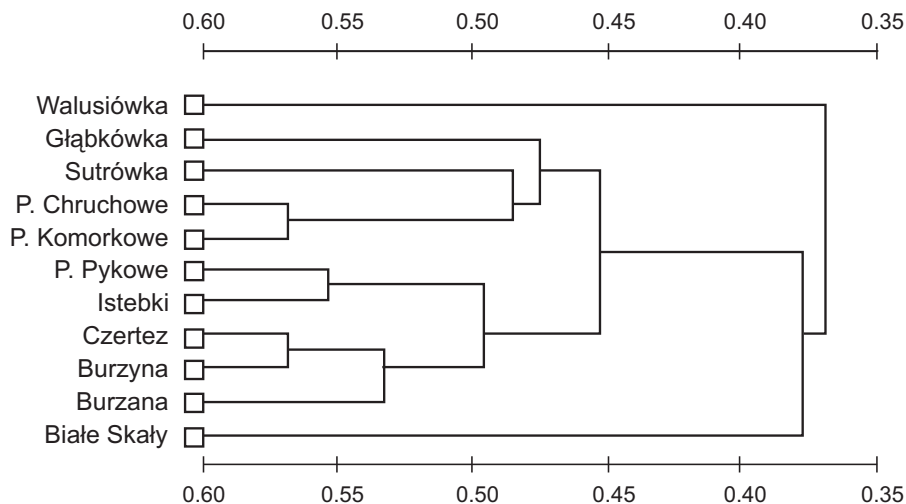
Informacje na temat polan zawarte w tabeli I (Appendix) zostały wykorzystane do zbadania podobieństwa ogółu warunków siedliskowych polan. W tym celu dane zostały przydzielone do ściśle określonych kategorii, dzięki czemu można je było porównać przy użyciu skali binarnej. Po przeprowadzeniu analizy numerycznej powstał dendrogram wg danych jakościowych (Ryc. 2). W oparciu o dane z tabeli II (Appendix) zbadano ja-

kościowe i ilościowe podobieństwo dendroflory wkraczającej na poszczególne polany – dalej nazywane podobieństwem sposobu zarastania polan, co odzwierciedla dendrogram wg danych ilościowych w skali Braun-Blanqueta w modyfikacji Różańskiego (Różański 1988) (Ryc. 3). Wykonano także dendrogramy podobieństw sposobu zarastania dla każdej strefy oddzielnie. Zastosowano transformację skali ilościowości Braun-Blanqueta wg Różańskiego: 1=2, 2=3, 3=5, 4=7, 5=9.

WYNIKI

Na jedenastu badanych polanach wykazano obecność 32 gatunków drzewiastych (21 drzew i 11 krzewów). Dokładny spis florystyczny wraz z ilościowością na poszczególnych łąkach w strefach A, B, C zawiera tabela II (Appendix). W strefie lasu (A) na wszystkich polanach stwierdzono tylko trzy gatunki: jodłę (najobficiej), buka i jawora. Sosna i modrzew pojawiły się sporadycznie w strefie A (brak w strefach B i C). W strefie przejściowej (B) i wkraczania (C) najczęściej i najobficiej wystąpiły leszczyna i jawor, z dużą częstotliwością iwa (obficie tylko w strefie B) oraz buk i jodła – niezbyt licznie. Na niektórych polanach dominował grab (w strefie B) i tarnina (w strefie C).

Liczba stwierdzonych gatunków drzewiastych



Ryc. 3. Dendrogram podobieństwa sposobu zarastania badanych polan (strefy A, B, C). Skala Braun-Blanqueta zmieniona wg Różańskiego (1988), zmodyfikowany wzór Marczewskiego i Stainhausa.

Dendrogram of similarity among invasion patterns in the investigated areas (A, B, C zones). Braun-Blanquet scale modified by Różański (1988), Marczewski and Stainhaus modified formula.

jest bardzo różna na poszczególnych polanach (Tab. I i II – Appendix), co najwyraźniej daje się zauważyć w strefie wkraczania (C). Za najbardziej ekspansywne gatunki badanego obszaru należy uznać jawora i leszczynę. Pomimo pewnych podobieństw przebiegu sukcesji łąk w Pieninach, każda polana zarasta w odrębny, szczególny sposób.

Z porównania dendrogramów podobieństwa sposobu zarastania polan (Ryc. 3) i podobieństwa warunków siedliskowych na polanach (Ryc. 2) wynika, iż o sposobie zarastania polan decyduje w większym stopniu sama roślinność niż ogół lokalnych warunków siedliskowych. Świadczy o tym inne grupowanie się polan w obydwu dendrogramach. Pomimo tego stwierdzenia można zauważyć, że na polany o wystawie południowej i południowo-zachodniej oraz usytuowanych na rędzinach i pararędzinach wkracza mniejsza liczba gatunków drzewiastych. Nie są to jednak żelazne reguły, lecz tendencje (Tab. I – Appendix).

Wielkość polan, jako niezależny element, nie ma wyraźnego związku z liczbą wkraczających gatunków drzewiastych. Na polanie Białe Skąły stwierdzono tylko o jeden gatunek mniej niż na jedenastokrotnie większej Burzanie, która jest jednak regularnie koszona w celu utrzymania cie-

płolubnej łąki pienińskiej (własność PPN). Białe Skąły natomiast, prawie całkowicie pokryte młodymi okazami kilkunastu gatunków drzew i krzewów, już od wielu lat nie są wykaszane (Tab. I – Appendix).

Porównując dendrogramy roślinności wykonane dla różnych stref najwyższe współczynniki podobieństwa stwierdzono w dendrogramie strefy lasu A. Dendrogram strefy wkraczania C wykazuje niższe współczynniki podobieństwa i grupuje polany podobnie jak dendrogram obliczony dla wszystkich stref łącznie (Ryc. 3), wyraźnie decydując o jego układzie.

Największe zagęszczenie roślinności drzewiastej wkraczającej na badane polany zaznacza się w odległości od kilku do kilkunastu metrów od ściany lasu. Nie jest to pas jednorodny, budują go rozmaitej wielkości kępy, grupy, smugi o odmiennym składzie gatunkowym i pokryciu. Taki stan jest typowy dla większości polan (Burzyna, Burzana, Sutrówka, Głębkówka). Dodatkowo mogą pojawiać się większe płyty roślinności drzewiastej o słabszym pokryciu, które, posuwając się od ściany lasu zajmują środkowe części polan (Walusiówka, Czertez). Nierzadkim zjawiskiem są kępy śródłukowe, gdzie wokół starych drzew licznie występują osobniki młode. Kępy te stopniowo łą-

czą się ze ścianą lasu (Pieninki Pykowe, Komorkowe, Chruchowe, Istebki).

Z porównania mapy z 1937 roku (skala 1:25 000) i zdjęć lotniczych z 1993 roku wynika, iż powierzchnia badanych polan zmniejszyła się w tym czasie o ponad połowę (Ryc. 1), przy czym stopień zaawansowania sukcesji na poszczególnych łąkach jest różny. Największe zmiany można dostrzec w przebiegu granic Pieninek Pykowych, Komorkowych i Chruchowych, które dawniej wraz z Kurnikówką tworzyły jedną wielką polanę. Obecnie są to cztery łąki o znacznie zmniejszonej powierzchni, oddzielone od siebie płatami lasu. W bardzo dużym stopniu zarosła także Walusiówka, a polana Czertez podzieliła się na dwie. Natomiast na mniejszych polanach, jak Głąbkówka, Białe Skały, Sutrówka czy Istebki różnice nie zaznaczają się tak wyraźnie (Ryc. 1).

DYSKUSJA WYNIKÓW

Sytuacja na badanych polanach jest, pod względem ilościowości wkraczających gatunków, podobna do sytuacji na innych pienińskich polanach – Ligarki i Łazek Niżni (Bartoszek i in. 1990; Bodziarczyk i in. 1992). Najbardziej ekspansywnymi gatunkami są leszczyna i jawor, które bynajmniej nie dominują w otaczających drzewostanach. Nie są to także typowe gatunki pionierskie. Zjawisko sukcesji jest w przypadku polan pienińskich znacznie bardziej skomplikowane niż mówi klasyczna teoria (Falińska 1996). Jedną z istotnych przyczyn braku wyraźnych serii sukcesyjnych może być znaczna nieregularność i różnorodność form użytkowania łąk. Nie bez znaczenia jest też stopień pokrycia powierzchni przez darń łąkową. Roślinność zielna łąk pienińskich jest zwykle bardzo bujna, co może stanowić poważną barierę dla lekkonasiennych gatunków pionierskich. W takich warunkach przeważa jest przewaga gatunków o cięższych nasionach. Na polanie Kurnikówka bardzo ekspansywna osika praktycznie nie rozmnaża się z nasion, lecz wegetatywnie z odrosli korzeniowych, natomiast udział iwy pochodzenia generatywnego jest nieznaczny (Frączek 1997). Ponadto w przypadku sukcesji wtórnej ogromne znaczenie ma moment porzucenia łąki (Kinasz 1976). Jeśli zbiegnie się on w czasie z ro-

kiem nasiennym jakiegoś gatunku drzewa i dodatkowo wystąpią korzystne dla niego warunki klimatyczne, przebieg sukcesji może być zupełnie nietypowy. Przykładem jest Walusiówka, zarastana właściwie tylko przez grab i tarninę lub opisywana przez Bartoszkę i in. (1990) początkowa ekspansja świerka na polanę Łazek Niżni.

LITERATURA

- Adamczyk B., Greszta J., Olszowski J. 1982. Mapa typów gleb Pienińskiego Parku Narodowego. — Ochr. Przyr. **44**: pod opaską.
- Bartoszek L., Haberska A., Szwaagrzyk J. 1990. Zarastanie przez drzewa i krzewy polan Łazek Niżni i Ligarki w Pienińskim Parku Narodowym. — Chrońmy Przyr. Ojez. **46**(6): 17–31.
- Bodziarczyk J., Kucharzyk S., Różański W. 1992. Wtórna sukcesja roślinności leśnej na opuszczonych polanach kośnych w Pienińskim Parku Narodowym. — Pieniny Przyr. Czł. **2**: 25–41.
- Falińska K. 1996. Ekologia roślin. PWN, Warszawa.
- Frączek M. 1997. Proces wtórnej sukcesji leśnej na łące Kurnikówka w Pienińskim Parku Narodowym. — Przegl. Przyr. **8**(1/2): 121–131.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego. (W: K. Zarzycki (red.), Przyroda Pienin w obliczu zmian). — Studia Nat., ser. B. **30**: pod opaską.
- Kinasz W. 1976. Ekologiczne podstawy urządzania łąk w Pienińskim Parku Narodowym. — Ochr. Przyr. **41**: 77–114.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zajac A., Zajac M. 1995. Vascular Plants of Poland. A Checklist. — Polish Bot. Stud., Guidebook Ser. **15**.
- Morzyniec W. 1987. Polany Pienińskiego Parku Narodowego (grunty orne, łąki i pastwiska). — Katedra Geodezji i Urządzeń terenów Wiejskich AR w Krakowie, mpis, 125 s.
- Różański W. 1988. Relacja podobieństwa w fitosocjologicznych badaniach lasów karpaccich. AR w Krakowie, mpis, 251 s.
- Zarzycki K. 1982. Roślinność łąk i pastwisk. (W: K. Zarzycki (red.), Przyroda Pienin w obliczu zmian). — Studia Nat., Ser. B **30**: 340–351.
- Zarzycki K. (opr.) 1988. Plan urządzania zbiorowisk nieleśnych Pienińskiego parku Narodowego — Instytut Botaniki PAN w Krakowie, mpis, 70 s.

SUMMARY

Semi-natural meadows of the Pieniny Mountains were usually managed to maintain their high floristic richness, however, in some of them, second-

ry forest succession was observed. The main purposes of the research were: to determine the species composition and abundance of woody plants invading meadows; to identify the most expansive tree and shrub species; to estimate the changes in size of the glades in recent decades; and to evaluate the influence of local habitat conditions upon the pattern of forest succession. The object of research were 11 glades in the Pieninki range (Fig. 1). Their detailed characteristics are given in Table I (Appendix).

Three zones of tree and shrub invasion into glades were identified and mapped at 1:1 000 scale on the basis of aerial photographs taken in 1993. These zones were:

A – the forest zone (tree canopies attaining the height of more than 15 m),

B – the intermediate zone (canopies between 6 and 15 m tall), and

C – the invasion zone (trees and shrubs between 0.5 and 6 m tall).

In each zone, species composition of trees and shrubs was determined and their abundances evaluated using a modified Braun-Blanquet scale (1–5).

In total, 32 species of woody plants were found: there were 21 tree and 11 shrub species (Tab. II – Appendix). In the forest zone (A) only three species occurred in all investigated glades: sycamore (*Acer pseudoplatanus*), European beech (*Fagus sylvatica*) and silver fir (*Abies alba*). Scotch pine (*Pinus sylvestris*) and European larch (*Larix decidua*) were rare in zone A and absent in zones B and C, where hazel (*Corylus avellana*) and sycamore predominated. Other species frequent in zones B and C were willow (*Salix caprea*), European beech and silver fir. Hornbeam (*Carpinus betulus*) and blackthorn (*Prunus spinosa*) dominated in some glades. Sycamore and hazel were the most expansive woody species in the studied area. Each glade in the Pieninki range displayed a specific pattern of tree and shrub invasion, although there were some common tendencies in the secondary succession.

Comparing the map published in 1937 and aerial photographs taken in 1993, we may conclude that the areas of investigated glades shrank by more than half (Fig. 1). However, the rate of the succession in different glades was very unequal.

APPENDIX

Tabela 1. Szczegółowa charakterystyka badanych polan.
Detailed characteristics of investigated glades.

Polana Glade	Liczba gat. drzewiastych Number of woody plants	Powierzchnia Area [a]	Wystawa Slope aspect	Współczynnik rozwnięcia granic Coefficient of boundary spread	Śr. n.p.m. Mean elevation a.s.l. [m]	Nachylenie Inclination [°]	Śr. nastonecznien ie Mean insolation [%]	Dł. granic Boundary length [m]	Własność Ownership	Zbiorowisko roślinne Plant association	Gleba Soil type
Istebki	23	86.02	NW	2.42	712	6–15	101.6	795	indyw.	AT, AL	B.w.
P. Chruhowe	23	54.27	E	2.93	633	16–25	110.9	765	indyw.	AT	B.w.
Czertez	21	100.38	NE	2.20	640	11–25	100.1	780	PPN, indyw.	AL	B.w., (R.br.)
Burzyna	20	43.29	E	1.20	608	11–15	108.7	280	indyw.	AT	K.
P. Pykowie	18	59.91	NE	2.26	700	11–15	101.6	620	PPN, indyw.	AT	B.w.
Burzana	16	148.58	E	1.93	683	16–25	110.9	835	PPN	AT, AL	B.w., (R.br.)
P. Komorkowe	16	39.84	NE	1.83	635	11–15	101.6	410	indyw.	AT	B.w.
Białe Skąły	15	10.65	S	1.38	660	11–15	117.7	160	indyw.	AT (AL)	P.br., R.br.
Walusiówka	14	55.59	SW	1.55	703	6–15	112.8	410	PPN	AT	B.w.
Sutówka	14	29.24	S	2.03	675	16–25	125.0	390	indyw.	AT, AL	B.w., R.br., R.bu.
Głębówka	13	13.27	N	1.36	733	11–15	97.8	175	indyw.	AL	R.br.

Objaśnienia: AT – ciepłolubna łąka plemińska *Anthylli-Trifolietum montani*; AL – łąka ziołoroślowa *Astrantia major-Laserpitium latifolium*; R.br. – rędziny brunatne; R.bu. – rędziny brunatne; R.br. – rędziny brunatne i brunatne kwaśne. Uwaga: zbiorowiska i gleby oznaczone symbolami w nawiasach zajmują nieznaczną powierzchnię.

Explanation: PPN – property of Pieniny National Park; indyw. – private property; AT – the association of *Anthylli-Trifolietum montani*; AL – the *Astrantia major-Laserpitium latifolium* community; R.br. – brown tendinas; R.bu. – tangelrendinas; P.br. – brown pararendinas; B.w. – leached brown soils; K. – complex; leached brown soils and acid brown soils. Note: associations and soils in brackets occupy insignificantly small areas.

Tabela II. Pokrycie znalezionych gatunków drzewiastych w uproszczonej skali Braun-Blanquet (1–5) na badanych polanach w strefach A, B, C. The cover of the identified woody species in the simplified Braun-Blanquet scale (1–5) on the glades in question in A, B, C zones.

Polana	Burzyna			Walusówka			Czertez			Pykowie			Komotkowe			Chruchove			Głębokówka			Białe Skąły			Sutrówka			Istebki			n	nA	nB	nC	xA	xB	xC				
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C											
Drzewa:																																									
<i>Abies alba</i>	4	1	1	3	1	1	4	1	1	4	1	1	4	1	1	3	1	1	4	2	2	2	3	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	11	11	9	10	3.36	1.33	1.3	
<i>Fagus sylvatica</i>	2	1	1	3	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	1	3	1	3	3	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	11	11	11	10	2.45	1.72	1.4	
<i>Picea abies</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	9	7	5	4	1.14	1	1	
<i>Acer pseudoplatanus</i>	1	1	1	2	1	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	3	2	1	3	2	11	11	11	11	1.45	2	2.27	
<i>Carpinus betulus</i>	1	2	1	3	3	1	5	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	10	7	8	8	1	2	1.75	
<i>Salix caprea</i>	3	1	3	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1	11	11	9	1	1.91	1.22			
<i>Sorbus aucuparia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	2	7	8	1	1	1	
<i>Betula pendula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	3	2	1	1	1	
<i>Fraxinus excelsior</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	5	2	3	2	1	1	1.33	
<i>Ulmus glabra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	6	3	2	1	1	1	
<i>Populus tremula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	4	4	7	1	1.25	1.14	
<i>Salix silesiaca</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	2	6	0	1	1.17	0	
<i>Pinus sylvestris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	0	0	1	0	0	
<i>Cerasus avium</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	1	
<i>Acer platanoides</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	5	3	6	1	1	1	
<i>Pyrus communis</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0	1	2	0	1	1	
<i>Malus sylvestris</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	0	0	1	0	
<i>Tilia platyphyllos</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	7	4	3	1	1	1	
<i>Larix decidua</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	0	0	1	0	0	
<i>Alnus incana</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	2	2	0	1	1	
<i>Taxus baccata</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	
Krzewy:																																									
<i>Corylus avellana</i>	3	3	3	1	1	1	4	3	2	2	1	4	1	3	2	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	11	0	10	11	0	2.2	2.73				
<i>Cornus sanguinea</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	0	0	6	0	0	1.16	
<i>Rosa canina</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	0	0	4	0	0	1	
<i>Sambucus nigra</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	0	0	7	0	0	1	
<i>Prunus spinosa</i>	2	2	2	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	8	0	0	1.88	
<i>Ribes nva-crispa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	2	0	0	1	
<i>Ribes alpinum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	0	0	4	0	0	1	
<i>Lonicera xylosteum</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	0	0	4	0	0	1
<i>Crataegus</i> sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	0	0	4	0	0	1
<i>Viburnum opulus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	0	0	3	0	0	1	
<i>Sambucus racemosa</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	

Objaśnienia – Explanation:

n – liczba polan na których wystąpił dany gatunek / the number of glades where a given species has been identified

nA, nB, nC – liczba polan na których wystąpił dany gatunek w danej strefie (A, B, C) / the number of glades where a given species occurs in a particular zone (A, B, C)
 xA, xB, xC – średnia pokrycie danego gatunku dla danej strefy (A, B, C) / the mean cover of a given species for a single zone (A, B, C zones).

Zmiany składu florystycznego łąk w Małych Pieninach wywołane nawożeniem mineralnym

Changes of the floristic composition of meadows in Małe Pieniny Mountain caused by the mineral fertilization (W. Carp., S. Poland)

SYLWESTER SMOROŃ¹, STANISŁAW KOPEĆ²

¹ *Instytut Melioracji i Użytków Zielonych, Oddział w Krakowie, ul. Ulanów 21B, 31–450 Kraków*

² *Akademia Rolnicza w Krakowie, ul. Balicka 104, 30–149 Kraków*

Abstract. The paper presents the change of the botanical composition of mountain grasslands after 20 years of mineral fertilization. The investigations were made at 800 m a.s.l in the Małe Pieniny Mountains near Szczawnica.

WSTĘP

Naturalne zbiorowiska trawiaste są kształtowane czynnikami siedliskowymi, charakteryzującymi się stabilnością w dłuższym okresie czasu. Skład gatunkowy runi trawiastej jest więc zależny od warunków fizjograficznych, charakterystycznych dla danego obszaru. Zbiorowiska roślinne terenów górskich różnią się istotnie w stosunku do położonych na obszarach nizinnych. Ze względu na krótszy okres wegetacyjny w wyższych obszarach górskich, roślinność trawiasta charakteryzuje się najczęściej niższym plonowaniem. Zaspakajanie potrzeb paszowych zwierząt gospodarskich wymusiło stosowanie nawożenia mineralnego i przeprowadzanie zabiegów pielęgnacyjnych poprawiających wydajność użytków zielonych.

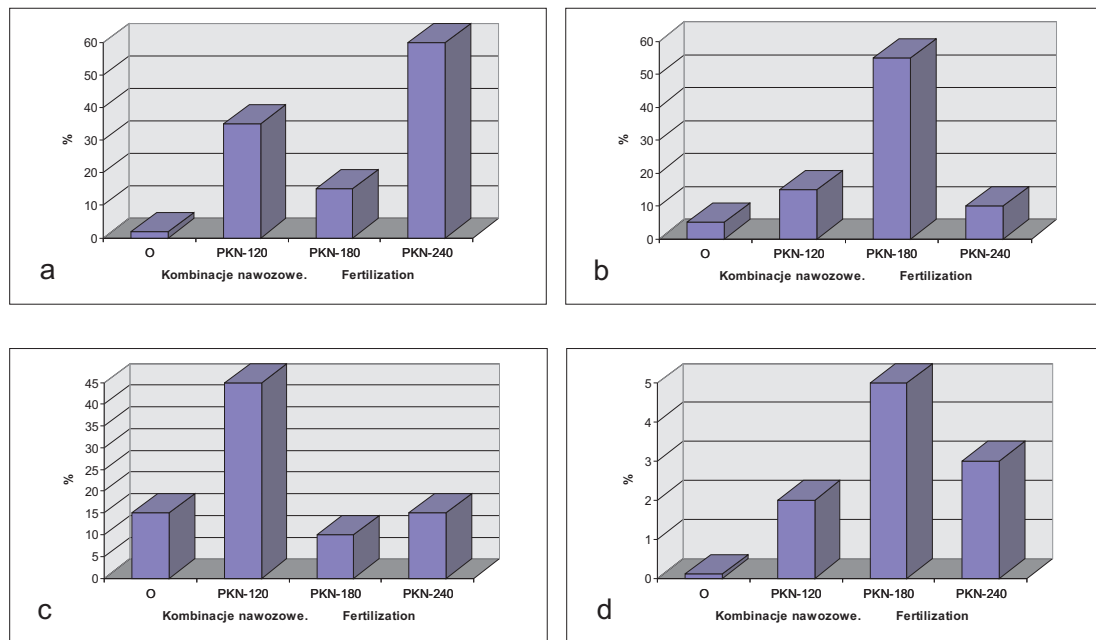
Podstawowym czynnikiem plonotwórczym w rolnictwie jest nawożenie mineralne. Stosowanie jego w pełnym zestawie NPK zapewnia szczególnie intensywny rozwój roślinności trawiastej, co przejawia się znacznym wzrostem plonowania. Oprócz pozytywnych efektów nawożenia, występują również niekorzystne skutki uboczne, szcze-

gólnie w długim okresie jego stosowania. Na podstawie obszernej literatury można stwierdzić, że intensywne użytkowanie łąk prowadzi do uproszczenia składu botanicznego runi (dominacja traw, eliminacja roślin motylkowatych i zielnych), pogorszenia wartości pokarmowej paszy, a także rozluźnienia runi, które może w pewnych warunkach sprzyjać procesom erozyjnym (Moraczewski 1972; Kasperczyk 1980; Mazur i in. 1993).

W warunkach górskich na zbiorowiskach o dużej ilości gatunków, zmiany składu florystycznego przebiegają szczególnie wyraźnie. W celu bliższego poznania zmian składu botanicznego łąk górskich dokonano jego oceny po 20 latach różnego użytkowania.

TEREN BADAŃ I METODY

Badania prowadzono na terenach doświadczalnych Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Jaworkach k/Szczawnicy w Małych Pieninach. Obiekt badawczy stanowiło doświadczenie łąkarskie założone w 1971 roku na wysokości 800 m n.p.m. pod Wysoką (1052 m n.p.m.), na zbiorowi-



Ryc. 1. Procentowy udział gatunków w runi łąkowej.
Percentage share of some species in meadow sward.

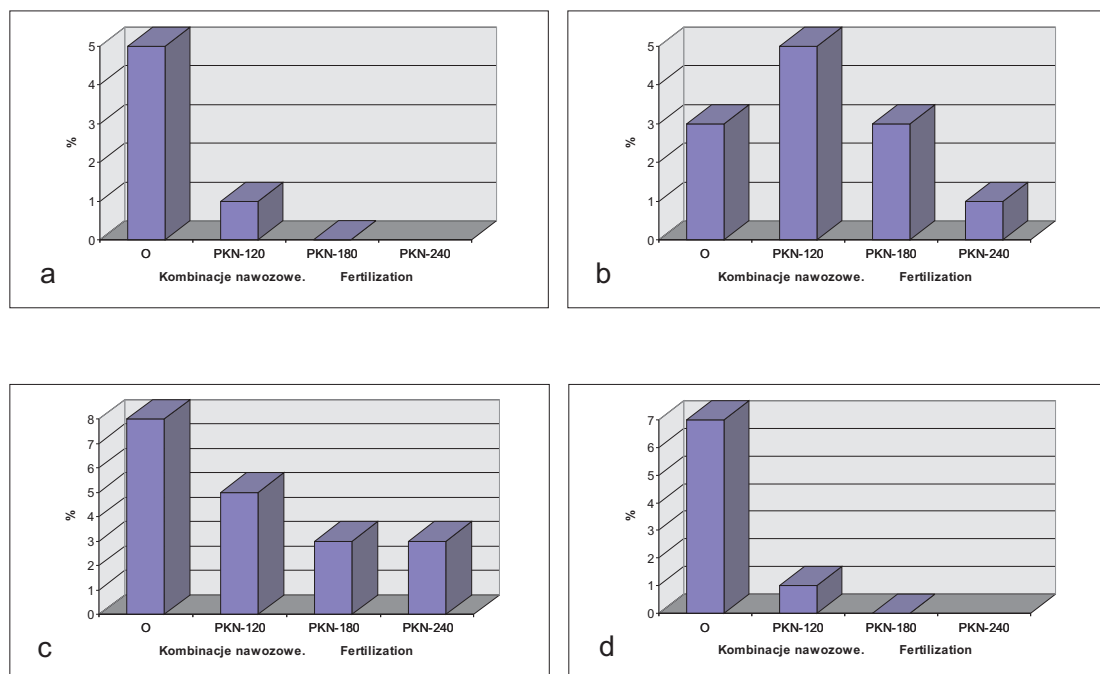
a – *Agropyron repens*, b – *Dactylis glomerata*, c – *Trisetum flavescens*, d – *Festuca rubra*.

sku kostrzewy łąkowej i konietlicy łąkowej (*Festuca pratensis*, *Trisetum flavescens*). Przez 20 lat stosowano nawożenie mineralne. W prezentowanym opracowaniu przytoczono zmiany składu botanicznego łąki górskiej przy następujących kombinacjach nawozowych: obiekt „O” – bez nawożenia (jako obiekt porównawczy), nawożenie PKN-120, nawożenie PKN-180, i nawożenie PKN-240. Dawki fosforu i potasu wynosiły 80 kg P₂O₅/ha i 80 kg K₂O/ha, a azotu 120, 180 i 240 kg N/ha. Corocznie z łąk zbierano po dwa pokosy siana. Termin koszenia I pokosu przypadła na początek kłoszenia dominujących traw w runi (najczęściej w czerwcu). Drugi pokos zbierano najczęściej pod koniec sierpnia. Ruń łąkową koszone mechanicznie na wysokości 8–12 cm.

WYNIKI BADAŃ

W 20 letnim okresie stosowania nawożenia nastąpiły zmiany florystyczne runi. Wzrastające nawo-

żenie azotowe zwiększyło w runi udział traw z 50% (obiekt „O”) do 95% (obiekt PKN-240) oraz doprowadziło do całkowitej eliminacji roślin motylkowatych. Zmniejszyła się również ilość roślin dwuliściennych (zielnych), z 35% do 5%. Na wykresach zobrazowano zmiany udziału w runi ważniejszych gatunków. Na szczególną uwagę zasługuje dominacja perzu właściwego (Ryc. 1a). Przy najwyższym nawożeniu azotowym, udział tego gatunku wzrósł do 60%. Gatunkiem szczególnie korzystnie reagującym na nawożenie azotowe jest kupkówka pospolita (Ryc. 1b). W tutejszych warunkach udział tego gatunku był najwyższy przy nawożeniu PKN-180 (55%). Jednak przy wyższej dawce azotu bardziej konkurencyjny okazał się perz właściwy. Również duży udział w runi stanowiła konietlica łąkowa (przy nawożeniu PKN-120 45% – Ryc. 1c). Przy wyższych dawkach azotu istotnie zmniejszał się jej udział w runi. Udział kostrzewy czerwonej był niewielki i nie przekraczał 5% przy nawożeniu PKN-180 (Ryc. 1d).



Ryc. 2. Procentowy udział gatunków w runi łąkowej.
Percentage share of some species in meadow sward.

a – *Leontodon autumnalis*, b – *Alchemilla pastoralis*, c – *Taraxacum officinale*, d – *Trifolium repens*.

Wzrastające nawożenie azotowe zmniejszało udział poszczególnych gatunków roślin zielnych. Przyczyną tego jest prawdopodobnie mniejsza ich zdolność konkurencyjna o światło niż traw. Dotyczy to szczególnie takich gatunków jak brodawnik jesienny (Ryc. 2a) i przywrotnik pasterski (Ryc. 2b). O połowę zmniejszył się udział popularnego gatunku – mniszka pospolitego (Ryc. 2c). Pod wpływem wzrastającego nawożenia azotowego następowało również obniżenie udziału motylkowatych. Przykładem tego jest koniczyna biała, która począwszy od dawki PKN – 180 kg N całkowicie wypadła z runi (Ryc. 2d).

Wieloletnie intensywne nawożenie łąk górskich powoduje więc istotne zmiany florystyczne, przejawiające się dominacją traw, zmniejszeniem udziału roślinności zielnej oraz zanikiem motylkowatych. Prowadzi to do niekorzystnych zmian naturalnych ekosystemów łąkowych, które w warunkach Małych Pienin powinny podlegać szcze-

gólnej ochronie. Wydaje się, że lepszym sposobem użytkowania tych obszarów byłoby pozostawienie ich jako tereny wypasowe dla owiec. Przy pastwiskowym sposobie użytkowania następuje kilkakrotny obrót składników nawozowych w sezonie wegetacyjnym, a dostęp do światła dla poszczególnych roślin w runi jest jednakowy.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania pozwalają na sformułowanie następujących wniosków:

Intensywne nawożenie azotowe istotnie zmienia skład florystyczny łąk górskich.

Pod wpływem nawozów azotowych dominują w runi trawy azotolubne – kupkówka pospolita i perz właściwy.

Wzrastające nawożenie azotowe zmniejsza w runi udział roślin dwuliściennych i prowadzi do całkowitego zaniku motylkowatych.

LITERATURA

- Moraczewski R. 1972. Działanie nawozów mineralnych na trwałych użytkach zielonych. Doświadczenia Polskie w latach 1944–1969. — *Wiad. IMUZ.* **10**(4): 13–28.
- Kasperczyk M. 1980. Wpływ wysokich dawek NPK na skład botaniczny runi łąkowej i właściwości chemiczne gleby. — *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* **243**: 69–79.
- Mazur K., Kasperczyk M., Mazur B. 1993. Dynamika składu botanicznego łąki górskiej w 25-letnim okresie statycznego doświadczenia nawozowego. Sesja Naukowa — Międzynarodowe Sympozjum „Długotrwałe doświadczenia statyczne”. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie.* **37**(277). cz. I: 177–186.

SUMMARY

Various doses of fertilizer were applied to the mountain meadow, with *Festuca pratensis* and *Trisetum flavescens* as a dominant species: O – no fertilizer, PK and N – 120 kg/ha, PK and N – 180 kg/ha, PK and N – 240 kg/ha. This resulted in the increased growth of sward, for example *Agropyron repens*, as well as total disappearance of legumes and significant decrease in the proportion of herbaceous plants. Intensive long-term fertilization caused the degradation of grassland meadows.

Materiały do chiropterofauny Pienin – letnie stanowiska nietoperzy

Materials about the Pieniny bats – summer bats' sites

RENATA PASZKIEWICZ, RAFAŁ SZKUDLAREK, ANDRZEJ WĘGIEL,
JOLANTA WĘGIEL, WIESŁAW WĘGIEL

*Grupa do Badań i Ochrony Nietoperzy Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „Pro Natura”,
ul. Podwale 75, 50-449 Wrocław*

Abstract. Studies made in the Pieniny Mountains (southern Poland) during the summer seasons from 1991 to 1995 were aimed at studying the specific composition and distribution of bats in that area. As a result, 13 species of those mammals were recorded. The most frequent species caught in the nets were *Myotis myotis* and *Myotis daubentoni*. In inspected buildings the most frequent was *Rhinolophus hipposideros*. Among the bats most frequently recorded by detectors were *Myotis daubentoni*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Eptesicus serotinus*, *Vespertilio murinus*, and *Rhinolophus hipposideros*. In comparison to other areas, the population of *Rhinolophus hipposideros* appears to be the most thriving bat population in our country.

WSTĘP

Pieniny stanowiące centralny masyw tak zwanego pienińskiego pasa skałowego, wznoszą się na północny-wschód od Tatr i są samodzielnym łańcuchem górskim. Od północy sąsiadują z Gorcami i Beskidem Sądeckim, od południa z pasmem Magury Spiskiej. Pasma Pienin dzieli się na trzy wyraźnie różniące się grupy górskie: Małe Pieniny, Pieniny Spiskie i Pieniny Właściwe (Nyka 1975). Te ostatnie potocznie nazywane są Pieninami i głównie ich obszar obejmuje Pieniński Park Narodowy. Pieniny Właściwe posiadają asymetryczną budowę. Północne zbocza łagodnie opadają w stronę Krośnicy, a południowe obrywają się efektownymi ścianami wapiennymi w stronę Dunajca, tworząc przełom pieniński. Góry te cha-

rakteryzuje łagodny klimat o niespotykanym, jak na tak niewielki obszar, zróżnicowaniu, co sprzyja wielkiej różnorodności gatunkowej fauny i flory.

Nietoperze (*Chiroptera*) pod tym względem nie stanowią wyjątku. Położenie geograficzne Pienin pozwala spodziewać się występowania na tym terenie wszystkich krajowych gatunków nietoperzy oraz dwóch dalszych, dotychczas nie notowanych w Polsce: podkasańca (*Miniopterus schreibersi*) – znanego z Jaskini Aksamitka na Słowacji oraz nocka ostrouszego (*Myotis blythi*).

Niniejsza praca stanowi podsumowanie dotychczasowego stanu wiedzy na temat chiropterofauny Pienin oraz prezentuje wyniki badań prowadzonych w sezonach letnich w latach 1991–1995.

HISTORIA BADAŃ CHIROPTEROFAUNY PIENIN

Pieniny od dawna odwiedzane były przez badaczy. Stosunkowo wcześniej odkryto, że pod względem przyrodniczym należą do najatrakcyjniejszych zakątków naszego kraju. Dlatego też różne grupy fauny i flory tego regionu doczekały się wielu opracowań. Niestety nietoperze są zwierzętami prowadzącymi skryty tryb życia, co czyni je bardzo trudnymi do obserwacji. Z tego zapewne powodu należały one do słabo zbadanych grup zwierząt na terenie Pienin. Dopiero dysponując współczesną wiedzą i nowoczesnym sprzętem możliwe stało się przeprowadzenie systematycznych badań.

Już w ubiegłym stuleciu i na początku obecnego niektórzy badacze, prowadzący obserwacje faunistyczne w Karpatach, podawali także informacje o nietoperzach. Kocyan (1867) opisując ssaki Tatr, a Lubicz Niezabitowski (1903) faunę kręgowców pobliskiego Rytra, wymienili kilka gatunków tych zwierząt. Jednak żadna z tych prac nie zawiera informacji o samych Pieninach. Jedynie opublikowana w Pamiętniku Fizyograficznym praca Waleckiego (1881), dotycząca ssaków Warszawy, zawiera wzmiankę o występowaniu podkasańca w jaskini Aksamitka. Jest to zarazem pierwsza publikowana informacja o występowaniu tego gatunku w Pieninach.

Pierwsze szczegółowe badania fauny Pienin przeprowadził Ludwik Sitowski. W swojej pracy dotyczącej przyrody tego terenu wymienia 7 gatunków nietoperzy (Sitowski 1922). Jednakże autor ten ograniczył się jedynie do listy stwierdzonych gatunków bez podawania ich liczebności oraz lokalizacji konkretnych stanowisk. Sytuację dodatkowo komplikuje fakt, że badania prowadzone były w całych Pieninach, zarówno po polskiej jak i po słowackiej stronie. Z tego powodu wymieniony w pracy Sitowskiego podkasańca nie został zaliczony do fauny polskiej, gdyż nie wiadomo, czy stwierdzony został tylko w słowackiej jaskini Aksamitka, czy również po polskiej stronie Pienin. Zebrany przez Sitowskiego okaz podkasańca z Aksamitki zdeponowany jest w kolekcji Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk (ISEZ PAN) w Krakowie.

Następna praca tego autora dotyczy występowania podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*) w Pieninach (Sitowski 1933). Zawiera informację, że gatunek ten był jednym z najpospolitszych nietoperzy na opisywanym terenie i często bywał spotykany w jaskiniach, starych piwnicach i na poddaszach. W pracy tej zamieszczona jest fotografia sporej kolonii podkowca małego, wykonana w Krościenku nad Dunajcem. Według autora jest ona jedną z wielu podobnych „składających się z dziesiątek osobników”.

W 1933 roku ukazał się „Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski” (Lubicz-Niezabitowski 1933) zawierający, przy opisie poszczególnych gatunków nietoperzy, wykaz miejsc ich występowania w Polsce. Lista gatunków stwierdzonych w Pieninach została zaczerpnięta z wyżej opisanej pracy Sitowskiego (1922) i uzupełniona o nie publikowane dane tegoż autora. Łącznie Lubicz-Niezabitowski wymienił 10 gatunków nietoperzy znanych z terenu Pienin (w tym również podkasańca).

W kolejnej pracy Sitowskiego (1948) lista gatunków nietoperzy stwierdzonych w Pieninach została ponownie uzupełniona. Autor, opisując chiropterofaunę Pienińskiego Parku Narodowego, wymienia trzy nowe gatunki. Łącznie Sitowski stwierdził, na opisywanym terenie, występowanie 13 gatunków nietoperzy (Tab. I).

W następnych latach nie prowadzono szczegółowych badań nietoperzy w polskiej części Pienin, a jedynie podawano informacje o pojedynczych stwierdzeniach tych zwierząt lub też ograniczano się do cytowania listy gatunków opracowanej przez Sitowskiego (Kowalski 1953, 1954; Kowalski i in. 1957; Krzanowski 1960; Ruprecht 1974, 1983; Postawa i in. 1994). Dopiero badania przeprowadzone przez autorów niniejszej pracy w latach 1991–1995 pozwoliły dokładniej poznać chiropterofaunę Pienińskiego Parku Narodowego i terenów przyległych. Wyniki dotyczące nietoperzy zimujących na badanym terenie zostały przedstawione w oddzielnej publikacji (Paszkiewicz i in. 1995).

Nieco informacji o nietoperzach Pienin przynoszą także prace słowackich i czeskich przyrodników (Vachold 1956; Hanák 1963; Bárta 1978), interesujące szczególnie ze względu na doku-

Tabela I. Gatunki nietoperzy stwierdzone w Pieninach (łącznie z Jaskinią Aksamitką na Słowacji).
Species of bats recorded from the Pieniny Mts (including Aksamitka Cave, Slovakia).

Gatunki nietoperzy Species of bats	Źródło informacji Source of information		
	Sitowski ¹	Inni autorzy Other authors	Badania własne Studies records (1992–1995)
1. <i>Rhinolophus hipposideros</i>	x (coll.)	Kowalski (coll.) Kowalski 1954 Kowalski et al. 1957	x
2. <i>Rhinolophus ferrumequinum</i> ²			x
3. <i>Myotis myotis</i>	x (coll.)	Krzanowski (coll.) Wołoszyn (coll.)	x
4. <i>Myotis nattereri</i>			x
5. <i>Myotis emarginatus</i> ²			x
6. <i>Myotis mystacinus</i>		Ruprecht (coll.) Ruprecht 1974	x
7. <i>Myotis brandti</i>			x
8. <i>Myotis dasycneme</i>	x		
9. <i>Myotis daubentoni</i>	x		x
10. <i>Vespertilio murinus</i>	x (coll.)		x
11. <i>Eptesicus nilssoni</i>	x (coll.)		
12. <i>Eptesicus serotinus</i>	x (coll.)		x
13. <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	x (coll.)		x
14. <i>Pipistrellus nathusii</i>			x
15. <i>Nyctalus noctula</i>	x	Sapan (coll.)	x
16. <i>Nyctalus leisleri</i>	x*		
17. <i>Plecotus auritus</i>		Sapan (coll.) Niezabitowski (coll.) Ruprecht 1983	x
18. <i>Plecotus austriacus</i>		Osucha w: Postawa et al. 1994	
19. <i>Barbastella barbastellus</i>		Kowalski (coll.) Kowalski et al. 1957	x
20. <i>Miniopterus schreibersi</i> ²	x (coll.)	Wałęcki 1881	

¹ – Na podstawie: Sitowski 1922, 1933, 1948 oraz Lubicz Niezabitowski 1933.

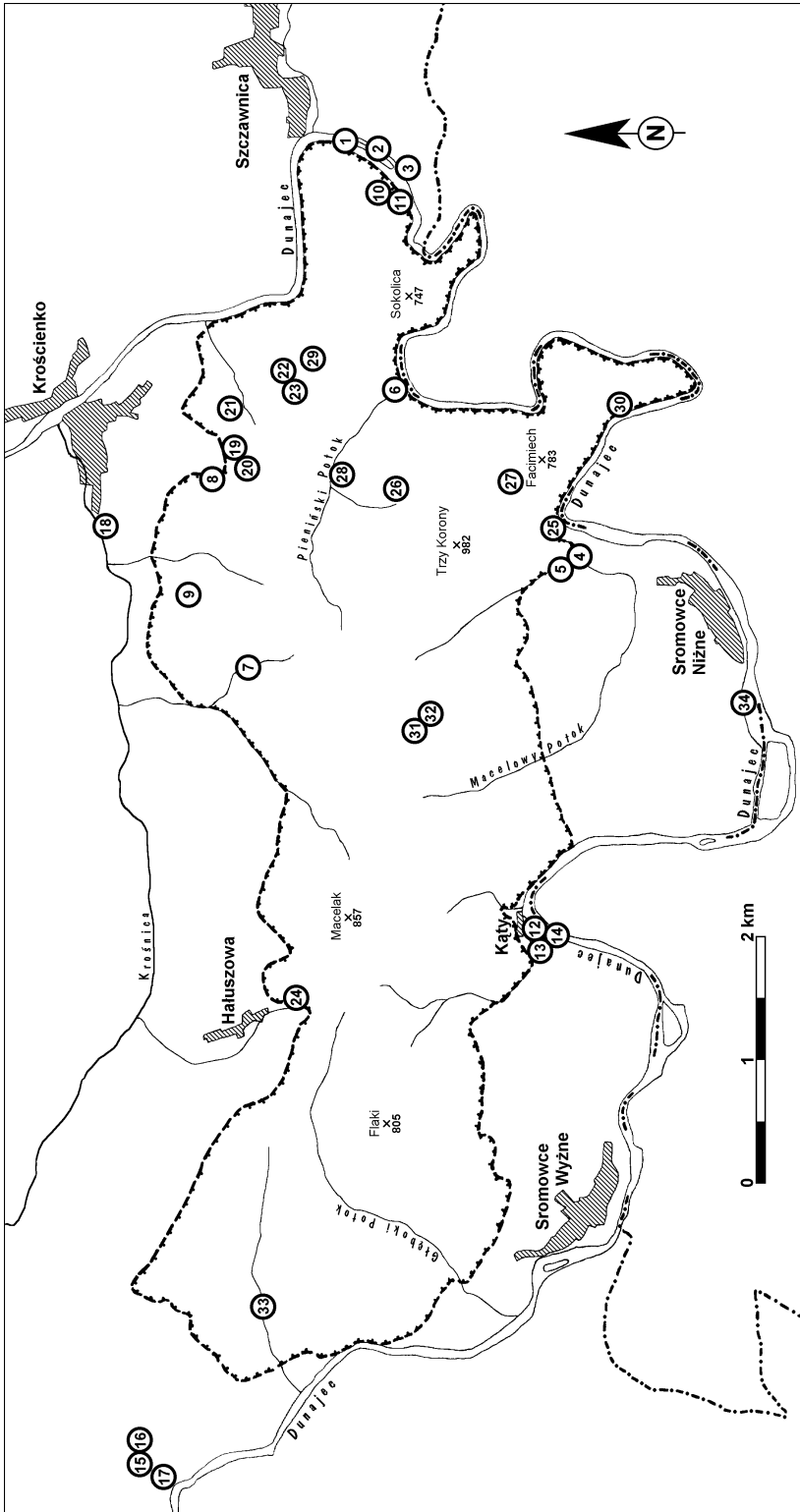
– Based on: Sitowski 1922, 1933, 1948 and Lubicz Niezabitowski 1933.

² – Gatunki nietoperzy obserwowane w jaskini Aksamitka, a dotychczas nie stwierdzone w polskiej części Pienin. (coll.) – Nietoperze w kolekcji Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt Polskiej Akademii Nauk (ISEZ PAN) w Krakowie zebrane na terenie Pienin.

– Species of bats observed in Aksamitka Cave and never before recorded in the Polish part of the Pieniny Mts. (coll.) – Bats from the Institute of Animal Systematics and Evolution Polish Academy of Sciences (ISEZ PAN) collection in Cracow found in the Pieniny Mts.

* – według Krzanowskiego (1956) okaz *Nyctalus leisleri* z Muzeum Pienińskiego w Krościenku oznaczony przez Sitowskiego (1948) jest typowym *Nyctalus noctula*

– after Krzanowski (1956) a specimen from Pieniny National Park collection, determined by Sitowski (1948) as *Nyctalus leisleri* is *Nyctalus noctula* in fact.



mentację występowania podkasańca w Jaskini Aksamitka. Obecność tego gatunku nie została potwierdzona przez autorów, podczas badań w sezonach letnich i zimowych, w latach 1991–1995.

Faunę plejstoceniową i holoceniową Pienin, na podstawie badań namulisk w jaskiniach opisuje Wołoszyn (1995).

METODY

Badania nietoperzy w Pieninach (Właściwych i Małych) prowadzono przez pięć kolejnych sezonów letnich (1991–1995), zawsze w pierwszej połowie lipca. Podstawowe informacje o składzie gatunkowym nietoperzy uzyskano poprzez odłow w sieci. W badaniach wykorzystano także de-

tektory ultrasoniczne oraz przeprowadzono poszukiwania letnich kryjówek nietoperzy, głównie kolonii rozrodczych na strychach.

W pierwszym sezonie badawczym (1991) dokonano rozpoznania terenu i przeprowadzono poszukiwanie nietoperzy na strychach. Kolejny sezon letni (1992) przeznaczono na dokładniejsze przebadanie znalezionych uprzednio kolonii rozrodczych, dalsze ich poszukiwania oraz na wstępne odłow nietoperzy w sieci. W latach 1993 i 1994 skoncentrowano się głównie na odłowach nietoperzy w Pienińskim Parku Narodowym, natomiast ostatni sezon (1995) poświęcono pracom na terenie Małych Pienin.

Do odłowów używano specjalistycznych, nylonowych sieci o długościach od 6 do 12 metrów i wysokości około 3 metrów. Były one rozkładane

Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk odłowu nietoperzy w sieci na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. 1 – Wyspa Cypel na Dunajcu, 2 – Odnoga Dunajca w pobliżu Wyspy Cypel, 3 – Wnęka skalna przy drodze biegnącej wzdłuż Dunajca poniżej schroniska „Orlica”, 4 – Łąki poniżej schroniska „Trzy Korony”, 5 – Okolice schroniska „Trzy Korony”, 6 – Ujście Pienińskiego Potoku do Dunajca, 7 – Las nad Potokiem Pod Wysoki Dział (oddz. 19/Ks), 8 – Łąki na Toporzyskach powyżej Krościenka, 9 – Łąki w pobliżu prywatnych zabudowań powyżej Krościenka (oddz. 18/K), 10 – Łąki w pobliżu przeprawy promowej na Dunajcu (oddz. 20/K), 11 – Zarośla nadrzeczne koło przeprawy promowej na Dunajcu, 12 – Rozlewiska w Kątach, 13 – Łąki koło przystani flisackiej w Kątach, 14 – Droga z latarniami w pobliżu przystani flisackiej w Kątach, 15 – Łąki w okolicy opuszczonej willi poniżej ruin zamku w Czorsztynie, 16 – Potoczek poniżej ruin zamku w Czorsztynie, 17 – Zarośla przydrożne poniżej ruin zamku w Czorsztynie, 18 – Zarośla nad Krośnicą w Krościenku, 19 – Łąki w pobliżu zielonego szlaku turystycznego z Krościenka na Czertezik (oddz. 7i), 20 – Łąki koło szafasu przy szlaku turystycznym z Krościenka na Czertezik (oddz. 8b), 21 – Zalesiony grzbiet Ociemnego (okolice otworu Jaskini w Ociemnem), 22 – Polana Walusiówka, 23 – Las przy Polanie Walusiówka, 24 – Małe polanki w lesie nad Potokiem Haluszowskim, 25 – Łąka pod Ostrą Skalą – rozlewisko potoku, 26 – Zamkowa Góra, 27 – Łazek Wyżni, 28 – Okolice Jaskini Pienińskiej (= J. w Dolinie Pienińskiego Potoku), 29 – Polana Burzana, 30 – Okolice Jaskini w Świniej Skale, 31 – Polana koło Nowej Góry, 32 – Łąka koło Nowej Góry, 33 – Potok w Dolinie Harczy Grunt, 34 – Łąka nad Dunajcem przed Sromowcami Niżnymi, 35 – Łąka nad Grajcarem w Szlachtowej, 36 – Jaworki przy Wąwozie Homole.

Distribution of bats' netting sites in Pieniny National Park and surroundings. 1 – The Cypel Island on the Dunajec River, 2 – The Dunajec River arm in the neighborhood of the Cypel Island, 3 – Cavity in the rock at the path running along the Dunajec River to the “Orlica” mountain shelter, 4 – Meadows located downwards from Mt Trzy Korony, 5 – Environs of “Mt Trzy Korony” shelter, 6 – Pieniński Potok stream's outlet to the Dunajec River, 7 – Forest above the Pod Wysoki Dział stream (section 19/Ks), 8 – Meadows in Toporzyska above Krościenko, 9 – Meadows in the neighborhood of private buildings above Krościenko (section 18/K), 10 – Meadows in the neighborhood of the ferry passage on the Dunajec River (section 20/K), 11 – Riverside shrubs in the neighborhood of the ferry passage on the Dunajec River, 12 – Flood water areas in Katy, 13 – Meadows near the rafting station in Katy, 14 – The path with torches in the neighborhood of the rafting station in Katy, 15 – Meadows in the neighborhood of the deserted villa below the Czorsztyn castle ruins, 16 – The streamlet below the Czorsztyn castle ruins, 17 – Roadside thickets upwards the Czorsztyn castle ruins, 18 – Thickets by the Krośnica in Krościenko, 19 – Meadows in the neighborhood of the green tourist route from Krościenko to Czertezik (section 7i), 20 – Meadows near the shack by the tourist route from Krościenko to Czertezik (section 8b), 21 – Forested top of Mt Ociemne (neighborhood of the opening of the cave in Ociemne), 22 – Walusiówka glade, 23 – Forest surrounding Walusiówka glade, 24 – Small forest glades by the Haluszowski Potok stream, 25 – Meadow at the Base of Mt Ostra Skala – the stream's flood water, 26 – Zamkowa Góra, 27 – Łazek Wyżni, 28 – Environs of Jaskinia Pienińska Cave (= J in the Pieniński Potok Stream Valley), 29 – Polana Burzana glade, 30 – Neighborhood of the cave in Świnia Skala, 31 – Glade in the neighborhood of Mt Nowa Góra, 32 – Meadow near Nowa Góra, 33 – The stream in the Harczy Grunt Valley, 34 – Meadow on the Dunajec River before Sromowce Nizne, 35 – Meadow above Mt Grajcarek in Szlachtowa, 36 – Sycamore woods near the Homole Gorge.

przed zmrokiem (na każdym stanowisku po kilka sieci), a składane o świcie. Miejsca odłowów zlokalizowane były w różnych środowiskach Pienińskiego Parku Narodowego i jego otuliny: nad wodą, na łąkach, w lasach, w zaroślach, w pobliżu zabudowań oraz przy otworach jaskiń (Ryc. 1). Odłowione nietoperze po oznaczeniu gatunku i płci były natychmiast wypuszczane.

W prowadzonych badaniach wykorzystywano także detektory ultrasoniczne (głównie Bat Box III i Pettersson D100). Oznaczano tylko gatunki charakterystyczne, natomiast pomijano obserwacje budzące jakiegokolwiek wątpliwości. Detektorów używano także do wyszukiwania najodpowiedniejszych miejsc do rozkładania sieci, lokalizując trasy przelotów i żerowiska. Nasłuch detektorowy prowadzono we wszystkich miejscach odłowu oraz na wytyczonych transektach.

Poszukiwania letnich kryjówek nietoperzy polegały głównie na kontrolach potencjalnych miejsc występowania, przede wszystkim strychów okolicznych kościołów i innych zabudowań. Skontrolowano strychy następujących budynków: kościół w Grywałdzie, kościół w Jaworkach, schronisko górskie „Trzy Korony”, strażnica WOP w Czorszynie, kościół w Durszynie, kościół w Nowej Białej, kościół i zamek w Niedzicy, kościół w Sromowcach Niżnych, a także kościoły w Szczawnicy i w Krościenku oraz kilkadziesiąt budynków prywatnych w tych miejscowościach. Kontroli dokonywano w dzień, licząc osobniki dorosłe i ewentualnie widoczne młode. W największych koloniach dodatkowo policzono nietoperze wylatujące wieczorem ze strychu oraz pozostające tam w nocy (osobniki dorosłe i młode). W kilku miejscach obecność nietoperzy stwierdzano na podstawie znalezionych odchodów (guana).

Część danych, dotyczących stanowisk nietoperzy w budynkach w słowackiej części Pienin, pochodzi od słowackich chiropterologów: Marcela Uhrina i Stefana Danko, bądź została zebrana podczas wspólnych badań.

Prace przy koloniach rozrodczych oraz odłowu w sieci wykonywane były na podstawie zezwoleń Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego i Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody w Nowym Sączu.

WYNIKI I DYSKUSJA

Podczas badań prowadzonych w latach 1991–1995 na terenie Pienińskiego Parku Narodowego i w jego otulinie autorzy stwierdzili występowanie 13 gatunków nietoperzy: podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros*), nocka dużego (*Myotis myotis*), nocka Natterera (*Myotis nattereri*), nocka wąsatka (*Myotis mystacinus*), nocka Brandta (*Myotis brandti*), nocka rudego (*Myotis daubentoni*), mrocza posrebrzanego (*Vespertilio murinus*), mrocza późnego (*Eptesicus serotinus*), karlika małego (*Pipistrellus pipistrellus*), karlika większego (*Pipistrellus nathusii*), borowca wielkiego (*Nyctalus noctula*), gacka brunatnego (*Plecotus auritus*) i mopka (*Barbastella barbastellus*). Wszystkie wymienione gatunki, z wyjątkiem karlika większego i borowca wielkiego, zostały odłowione w sieci (Tab. II).

Dalsze dwa gatunki: nocek orzęsiony (*Myotis emarginatus*) i podkowiec duży (*Rhinolophus ferrumequinum*) zostały stwierdzone w Jaskini Aksamitka na Słowacji. Po dwa osobniki nocka orzęsionego odłowiono w sieci w lipcu 1994 i 1995 roku, w pobliżu wejścia do Jaskini Aksamitka. Wewnątrz jaskini gatunek ten, podobnie jak podkowca dużego, obserwowano podczas inwentaryzacji przeprowadzonej przez autorów w sezonie zimowym. (Paszkiewicz i in. 1995). Wprawdzie dotychczas gatunków tych nie odnaleziono w polskiej części Pienin, ale ze względu na położenie opisywanej jaskini bardzo blisko granicy państwa, można się spodziewać ich występowania także po polskiej stronie.

Przegląd nietoperzy stwierdzonych w sezonie letnim na terenie Pienin i Małych Pienin

Podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). Występuje tylko na południu Polski. Jego zasięg geograficzny w naszym kraju obejmuje: Sudety, Karpaty i Wyżynę Krakowsko-Częstochowską. Zamieszkuje głównie tereny skaliste. Jest gatunkiem osiadłym przebywającym w tej samej okolicy przez cały rok. Przeloty pomiędzy letnimi i zimowymi kryjówekami najczęściej nie przekraczają dystansu kilkunastu kilometrów

Tabela II. Wyniki odłowów nietoperzy w sieci na terenie Pienińskiego Parku Narodowego i jego otuliny. Numery stanowisk zgodne z mapą (Ryc. 1).

Results of bats' net catching in Pieniny National Park and surroundings. Numbers of sites according to the map (Fig. 1).

Stanowisko Site	Data Date	Gatunki nietoperzy Species of bats											Suma Sum
		Rhh	Mmo	Mnt	Mbr	Mms	Md	Vmr	Esr	Pp	Par	Bba	
1	14/15.07.93	–	–	–	–	–	–	–	–	3	–	–	3
	06/07.07.94	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	2
2	14/15.07.93	–	1	–	–	–	5	–	–	–	–	–	6
3	14/15.07.93	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
4	17/18.07.93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
5	17/18.07.93	–	–	1	–	–	–	7	–	–	–	–	8
	07/08.07.94	–	–	–	–	–	–	1	–	1	–	–	2
6	17/18.07.93	–	–	–	–	–	3	–	–	–	–	–	3
9	19/20.07.93	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
11	20/21.07.93	–	1	–	–	–	1	–	–	–	–	–	2
13	20/21.07.93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
14	20/21.07.93	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	1
15	23/24.07.93	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1
16	23/24.07.93	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	2
19	26/27.07.93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	2
20	26/27.07.93	–	3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	3
21	27/28.07.93	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2
	29/30.07.93	5	2	–	–	–	6	–	–	2	4	–	19
	08/09.07.94	1	–	–	1	–	6	–	3	2	2	–	15
23	27/28.07.93	–	4	–	–	–	–	–	–	–	1	–	5
24	28/29.07.93	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	1
25	04/05.07.94	–	–	–	–	–	4	1	1	–	–	–	6
26	22/23.07.92	–	–	–	–	–	3	2	–	8	–	–	13
	04/05.07.94	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
27	08/09.07.94	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
28	08/09.07.94	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	2
29	09/10.07.94	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	1	2
30	09/10.07.94	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	2
31	09/10.07.94	–	1	4	–	–	–	–	–	–	–	–	5
33	15/16.07.94	–	1	–	1	1	–	–	–	–	3	–	6
34	04/05.07.94	–	–	–	–	–	4	1	1	–	–	–	6
35	05/06.07.95	–	1	–	–	–	–	–	1	1	–	–	3
36	12/13.07.95	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	1
Liczba stanowisk Numbers of sites		1	13	2	2	1	10	6	5	6	7	3	–
Suma osobników Total number		6	20	5	2	1	37	14	7	19	16	3	–

Rhh – *Rhinolophus hipposideros*, Mmo – *Myotis myotis*, mnt – *Myotis nattereri*, Mbr – *Myotis brandti*, Mms – *Myotis mystacinus*, Md – *Myotis daubentoni*, Vmr – *Vespertilio murinus*, Esr – *Eptesicus serotinus*, Pp – *Pipistrellus pipistrellus*, Par – *Plecotus auritus*, Bba – *Barbastella barbastellus*.

(Harmata 1989). Letnie kolonie składają się z samic, wśród których sporadycznie przebywają pojedyncze samce. Kryjówkami takich kolonii są najczęściej strychy kościołów i innych budynków, dawniej także jaskinie (Kowalski 1953, 1954). Zimuje w jaskiniach, sztolniach i innych podziemiach, gdzie tworzy kolonie złożone z osobników obu płci. Wykazuje duże przywiązanie do swoich kryjówek, obrączkowanie wykazało, że niektóre osobniki były wielokrotnie spotykane w tych samych schronieniach przez kilka kolejnych sezonów (Harmata 1987).

Podkowiec mały jest gatunkiem ginącym w całej Europie. Według czerwonej księgi IUCN został zaliczony do najwyższej kategorii zagrożenia E – gatunki skrajnie zagrożone i ginące (Stebbing 1988). W Polsce katastrofalny spadek jego liczebności zaobserwowano przede wszystkim na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej (Kokurewicz 1990, Wołoszyn 1976, Węgiel i in. 1997). Zimowe kolonie tego gatunku znane z jaskiń rezerwatu „Sokole Góry” w północnej części Wyżyny przestały istnieć. Na pozostałym terenie jego liczebność została drastycznie zredukowana. Najwyraźniej zjawisko to wystąpiło w Jaskini Raclawickiej, w której zimowa kolonia licząca około 300 osobników zmalała do zaledwie kilku (Kowalski 1953; Wołoszyn 1976).

Na terenie Pienin podkowiec mały po raz pierwszy został stwierdzony przez Sitowskiego (1922). Autor ten w 1913 roku pozyskał 5 okazów tego gatunku. Kowalski pozyskał dwa osobniki: jednego w 1938 roku w Krościenku, a drugiego w 1966 roku w Jaskini Dziurawa Skała w Dursztynie. Obecnie okazy te znajdują się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie. Według Sitowskiego (1933) gatunek ten należał do najpospolitszych nietoperzy w Pieninach. Spotykany był w jaskiniach, starych piwnicach, opuszczonych budynkach i na poddaszach. Wymieniona praca zawiera fotografię letniej kolonii podkowca małego liczącej kilkadziesiąt osobników. Według autora została ona wykonana w Krościenku, a widoczny kształt stropu wskazuje, że mogła to być piwnica. Letnią kolonię podkowców stwierdził także Kowalski (1954) w Jaskini Pienińskiej (= J. w Dolinie Pienińskiego Potoku, = J. w Wielkiej Pustelnicy) podczas jej inwentaryzacji. Według autora latem

w jaskini przebywały dość licznie nietoperze tego gatunku.

Podczas badań w latach 1991–1995 podkowiec mały były odławiane w sieci, rejestrowane przy pomocy detektorów, a także odnajdowano ich letnie i zimowe schronienia. Przy pomocy sieci odławiano je tylko w okolicach jaskiń. Chwymano je przy otworze wlotowym do Jaskini w Ociemnem (2 osobniki) oraz poza obszarem Pienińskiego Parku Narodowego przy wejściu do sztolni w Jarmucie w Małych Pieninach (12 osobników). Odławiano je także przy Jaskini Aksamitka na Słowacji (Szkudlarek, Paszkiewicz 1997a). W nocy 13/14.07.1994 schwytano tam 5 osobników, równocześnie obserwując kilka innych latających w pobliżu. W Jaskini w Świniej Skale, w nocy, podczas odłowów w sieci zaobserwowano dwa osobniki. Nie stwierdzono ich natomiast w Jaskini Pienińskiej.

Bardzo interesujące wyniki dały kontrole budynków. Stwierdzono kolonie podkowca małego na strychach kościołów i budynków mieszkalnych w Jaworkach, Szczawnicy i Krościenku, a także na strychu Strażnicy WOP w Czorsztynie i zamku w Niedzicy (Tab. III). Kolonia rozrodcza w Jaworkach, licząca 130 osobników, okazała się największą znaną obecnie w Polsce. Prawdopodobnie równie duża może się okazać kolonia w willi „Maria” w Szczawnicy, na co wskazują duże pokłady guana podkowców na strychu. Stanowisko to, jak i strychy budynku przy ul. Trzech Koron i starej plebani w Krościenku skontrolowano dotąd jedynie poza sezonem rozrodczym.

Stwierdzenie tak licznych kolonii tego gatunku w Pieninach jest optymistyczne ze względu na wręcz dramatyczną jego sytuację w innych regionach naszego kraju, a szczególnie na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Kolonie rozrodcze podkowca małego stwierdzono również w słowackiej części Pienin. Liczyły one od kilku do kilkudziesięciu osobników, a ich siedliskami były przede wszystkim strychy budynków (Leśnica, Haligowce, Czerwony Klasztor). Na uwagę zasługuje licząca ok. 25 osobników kolonia zamieszkująca komórkę znajdującą się na poziomie gruntu w jednopiętrowym budynku mieszkalnym.

Liczebność poszczególnych pienińskich kolonii, przez kolejne lata, wykazywała znaczne wa-

Tabela III. Nietoperze stwierdzone na strychach kościołów i innych budynków na terenie Pienin. Akronimy nietoperzy – patrz tab. II; g – kolonia stwierdzona na podstawie obecności guana.
Bats recorded from old church attics and from other buildings in the Pieniny Mts. Acronyms see: table II; g – colony recorded on the basis of droppings.

Stanowisko Site	Pokrycie dachu Roof cover	Data Date	Liczba osobników dorosłych Number of adult individuals				
			Rhh	Mmo	Md	Mnt	Par
Strych kościoła w Jaworkach Jaworki, church's attic	gont wooden shingles	VII.1991	48	–	–	–	–
		VII.1992	80	–	–	–	–
		VII.1993	27	–	–	–	–
		VII.1995	130	1	–	–	–
Strych kościoła w Szczawnicy Szczawnica, church's attic	blacha tinplate	VII.1991	20	–	–	–	–
		VII.1992	3	–	–	–	–
		VII.1993	32	1	1	–	–
		VII.1995	60	–	–	1	–
Strych dworku w Szczawnicy (za remizą) Szczawnica, attic of a manor-house	dachówka tiles	VII.1995	40	–	–	–	–
Strych willi „Maria” w Szczawnicy Szczawnica, attic of villa “Maria”	blacha na gonicie wooden shingles covered with tinplate	VII.1995	g	–	–	–	–
		VII.1996	120	–	–	–	–
Strych budynku przy ul. Trzech Koron w Krościenku Krościenko, attic of the house at Trzy Korony street	blacha tinplate	VII.1995	g	–	–	–	–
Strych starej plebanii w Krościenku Krościenko, attic of the old house	blacha tinplate	VII.1995	g	–	–	–	–
Strych strażnicy WOP w Czorsztynie Czorsztyn, watchtower's attic	blacha tinplate	VII.1991	20	–	–	–	–
		VII.1992	33	–	–	–	–
		VII.1993	32	–	–	–	–
Strych zamku w Niedzicy Niedzica, castle's attic	dachówka tiles	VII.1991	3	–	–	–	–
Strych kościoła w Niedzicy Niedzica, church's attic	blacha tinplate	VII.1991	1	5	–	–	4
		VII.1992	2	4	–	–	2
Czerwony Klasztor (Słowacja) – strych nad restauracją na terenie klasztoru Czerwony Klasztor, attic of restaurant (Slovakia)	dachówka tiles	VII.1994	62	–	–	–	–
Czerwony Klasztor (Słowacja) – komórka na poziomie gruntu w klasztorze Czerwony Klasztor, cellar (Slovakia)	–	VII.1994	25	–	–	–	–
Strych kościoła w Leśnicy (Słowacja) Lesnica, church's attic (Slovakia)	dachówka tiles	VII.1994	15	–	–	–	–

hania, co może świadczyć o wymianie nietoperzy pomiędzy schronieniami. Prawdopodobnie migracje te mogły być powodem, obserwowanej na stanowiskach letnich, tendencji wzrostowej li-

czebności kolonii. Przyczyny migracji nie są w całości jasne, ale w niektórych przypadkach mogły być spowodowane działalnością człowieka. Przykładem może być zniszczenie stanowiska du-

żej kolonii na strychu strażnicy WOP w Czorsztynie podczas prac związanych z budową zapory na Dunajcu.

Przy pomocy detektorów podkowce małe rejestrowano stosunkowo często. Zwykle w pobliżu jaskiń, ścian skalnych, na trasach przelotów z i do kolonii rozrodczych, w okolicach strychów na których przebywały, a także nocą wewnątrz jaskiń i sztolni (Szkudlarek, Paszkiewicz 1995, 1997b). Stałymi miejscami, na których rejestrowano żerujące lub przelatujące podkowce, były np. porośnięte kserotermiczną roślinnością stoki Wąwozu Homole, rezerwatu Biała Woda, Haligowskich Skał (Słowacja), lasy mieszane na zboczach Jarmuty i Ociemnego (w pobliżu sztolni i jaskiń), zarośla wzdłuż potoku Starego, Grajcarka, Czarnej Wody, Lipnika (Słowacja), a także park w Szczawnicy.

Populacja pienińska podkowca małego prawdopodobnie jest obecnie jedyną stabilną populacją tego gatunku w Polsce.

Nocek duży *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797).

Występuje niemal na terenie całego kraju, jednak w południowej i środkowej Polsce jest bardziej liczny. Związany jest zarówno z terenami skalistymi jak i nizinnymi, a także osiedlami ludzkimi. Latem spotykany jest na strychach kościołów, zamków i starych domów, rzadziej w jaskiniach. W miejscach tych samice tworzą kolonie liczące od kilkudziesięciu do przeszło tysiąca osobników, samce najczęściej żyją samotnie (Kowalski i Ruprecht 1984). Zimą pojedyncze osobniki lub kolonie obojga płci spotyka się w jaskiniach, sztolniach, fortach i w piwnicach. W Polsce gatunek ten został uznany za narażony na wyginięcie (V), a w Europie został zaliczony do najwyższej kategorii zagrożenia E (gatunki skrajnie zagrożone i ginące) (Stebbins 1988).

Nocek duży w Pieninach stwierdzany był przez różnych autorów. Po raz pierwszy z tego terenu podaje go Sitowski (1922). Autor zebrał trzy okazy tego gatunku w 1913 roku, które obecnie są zdeponowane w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie. W kolekcji tej znajdują się także inne okazy nocka dużego pochodzące z terenu Pienin. Są to nietoperze zebrane przez Krzanowskiego w 1966 roku w miejscowościach: Sromowce Wyżne, Łapsze Wy-

żne, Łapsze Niżne i Szczawnica oraz przez Wołoszyna w 1978 roku w miejscowości Łapsze Wyżne. Kolejna obserwacja pochodzi z Grywałdu, gdzie w 1957 roku zaobserwowano 1 samiec zaobrączkowaną wcześniej w Tarnowie. Dokonała ona przelotu na dystansie 76 kilometrów w kierunku SW (Krzanowski 1960).

Podczas badań w latach 1991–1995 nocek duży był najczęściej odławianym gatunkiem nietoperza na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Został stwierdzony na 12 stanowiskach, co stanowi ponad 1/3 wszystkich miejsc odłowu i około połowy tych, w których odłowu dały pozytywny wynik (Tab. II). Wpadał w sieci rozstawione zarówno na łąkach, jak i w zaroślach, a także na leśnych drogach. Jednak nigdzie nie był chwytny w większych ilościach. Najwięcej w ciągu jednej nocy (4 osobniki) odłowiono w lesie, w okolicy szczytu Czertezik. Podczas kontroli strychów w polskiej części Pienin stwierdzono 1 osobnika na strychu kościoła w Szczawnicy, 4 do 5 osobników na strychu kościoła w Niedzicy i 1 osobnika na strychu kościoła w Jaworkach (Tab. III). Przy nietoperzach tych nie zaobserwowano młodych – być może były to samce. Bardzo dużą kolonię rozrodczą stwierdzono natomiast na strychu kościoła w Leśnicy w Pieninach słowackich. W lipcu 1994 roku liczyła ona ok. 500 osobników. Gatunek ten stwierdzono także w okresie zimowym w Jaskini w Ociemnem, Sztolni Górnej w Jarmucie i jaskini Aksamitka (Paszkiewicz i in. 1995).

Nocek Natterera *Myotis nattereri* (Kuhl, 1818).

Występuje niemal w całym kraju. Latem zamieszkuje dziuple drzew, strychy, szczeliny murów, budki dla ptaków. Zimuje głównie w jaskiniach i piwnicach, tworząc czasami duże skupienia, niekiedy wspólnie z innymi gatunkami (Kowalski i Ruprecht 1984). W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia V (gatunki narażone na wyginięcie) (Stebbins 1988).

W Pieninach nocka Natterera stwierdzono po raz pierwszy w badaniach prowadzonych przez autorów niniejszej pracy. Odłowiono go na dwóch stanowiskach: w lipcu 1993 roku w okolicy schroniska „Trzy Korony” (1 osobnik) i w lipcu 1994 roku na polanie koło Nowej Góry (4 osobniki). Na szczególną uwagę zasługuje drugie stanowisko.

Prawdopodobnie w pobliżu znajdowała się kolonia tego gatunku, na co wskazywała pora wylotu obserwowanych nietoperzy oraz przewaga samic wśród odłowionych osobników. Jednego nocka Natterera obserwowano na strychu kościoła w Szczawnicy w lipcu 1995. W sierpniu 1995 obserwowano żerujące osobniki wzdłuż brzegu Krośnicy w Tylce.

Nocek wąsatek *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1819). Jest najmniejszym krajowym przedstawicielem nocków. Występuje na terenie całego kraju, jednak na północy jest mniej liczny. Spotykany bywa w lasach i w pobliżu zabudowań ludzkich. Latem zamieszkuje dziuple, ptasie budki, strychy i szczeliny murów. Zimuje głównie w jaskiniach i piwnicach. W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia V – gatunki narażone na wyginięcie (Stebbins 1988).

W Pieninach nocek wąsatek po raz pierwszy został stwierdzony przez Sitowskiego (1948), jednak ze względu na nierozróżnianie tego gatunku od nocka Brandta za pierwsze pewne stwierdzenie można uznać dopiero obserwację Ruprechta (1974). Autor ten stwierdził jednego osobnika 7.08.1964 roku w Czorszynie. Okaz ten znajduje się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie.

W czasie badań w latach 1991–1995 nocek wąsatek został stwierdzony tylko raz. Jednego samca złowiono w sieci w lipcu 1994 roku na łące koło Nowej Góry (stanowisko 33).

Nocek Brandta *Myotis brandti* (Eversmann, 1845). Gatunek bardzo podobny do nocka wąsatek, od którego dawniej nie był odróżniany. Występuje prawdopodobnie na terenie całego kraju, ale znany jest zaledwie z kilkunastu stanowisk (Ruprecht 1983). Letnie i zimowe kolonie tworzy w miejscach podobnych jak nocek wąsatek, z którym niekiedy występuje wspólnie. W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia V – gatunki narażone na wyginięcie (Stebbins 1988).

Ze względu na wcześniejsze nierozróżnianie tej pary nocków, nie wiadomo który z nich został stwierdzony w Pieninach przez Sitowskiego (1948). Pierwszym pewnym stwierdzeniem jest dopiero obserwacja autorów niniejszej pracy. Nocek Brandta został w lipcu 1994 roku dwukrotnie od-

łowiony w sieci. Jednego osobnika złowiono na grzbiecie Ociemnego (stanowisko 21), a drugiego na łące koło Nowej Góry (stanowisko 33) – tej samej nocy co nocka wąsatek. Obydwa osobniki były samcami.

Nocek rudy *Myotis daubentoni* (Kuhl, 1819). Występuje na obszarze całej Polski. Związany jest ze zbiornikami wodnymi, rzekami i potokami, nad którymi zdobywa pożywienie. Na kryjówki letnie wybiera dziuple, strychy, szczeliny skał i murów. Zimuje w jaskiniach, piwnicach, fortach i innych podziemiach, często w koloniach z innymi gatunkami. W Polsce został uznany za gatunek niezagrożony (Nt) (Stebbins 1988).

Nocek rudy po raz pierwszy w Pieninach został stwierdzony przez Sitowskiego. W „Kluczu do oznaczania zwierząt ssących Polski” wśród miejsc występowania tego gatunku wymieniono Pieniny (Lubicz Niezabitowski 1933).

Podczas badań w latach 1991–1995 należał do najczęściej odławianych nietoperzy. Łącznie odłowiono 33 osobniki – najwięcej ze wszystkich gatunków (Tab. II). Najczęściej spotykany był w środowiskach związanych z wodą: Dunajec i jego rozlewiska, potoczki, oczka wodne. Przy ujściu Pienińskiego Potoku do Dunajca (stanowisko 6) zaobserwowano wylot nietoperzy z letniej kolonii, zlokalizowanej prawdopodobnie gdzieś w górnym biegu tego potoku. Po zapadnięciu zmroku liczne osobniki leciały dnem doliny do Dunajca, a odłowione 3 osobniki były samicami.

Podczas kontroli strychów nocka rudego stwierdzono tylko na jednym stanowisku. Na strychu kościoła w Szczawnicy 13.07.1993 roku zaobserwowano jednego osobnika ukrytego w szczelinie między belkami.

Mroczek posrebrzany *Vespertilio murinus* (Linnaeus, 1758). Występuje na terenie całego kraju. Uznawany jest za mieszkańca przede wszystkim terenów górskich i stepowych. Ostatnio znajdowany bywa także w dużych miastach. Jako miejsce letnich kryjówek wybiera najczęściej dziuple drzew, strychy domów i szczeliny skalne. Zimą spędza w jaskiniach, piwnicach i dziuplach. W Polsce gatunek ten został zaliczony do kategorii zagrożenia I – gatunki o nieokreślonym statusie,

natomiast w Europie zaliczany jest do rzadkich (R) (Stebbing 1988).

Mroczek posrebrzany po raz pierwszy w Pieninach został stwierdzony przez Sitowskiego (1922). Autor ten w 1913 roku pozyskał jeden okaz tego gatunku, który obecnie znajduje się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie.

Podczas badań w latach 1991–1995 mroczek posrebrzany należał do gatunków średnio licznych. Na uwagę zasługuje jego letnia kolonia samców, zlokalizowana na strychu schroniska turystycznego „Trzy Korony”. Nie ustalono jej liczebności, gdyż znajdowała się w miejscu niedostępnym, ale musiała liczyć przynajmniej kilkanaście osobników. Żerowisko kilkunastu osobników mroczka posrebrzanego obserwowano na przełomie lipca i sierpnia 1995 przy lampach ulicznych w Krościenku wzdłuż drogi do Szczawnicy.

Mroczek późny *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). Występuje na terenie całego kraju i uznany został za gatunek niezagrożony (Nt) (Stebbing 1988). Jego występowanie silnie związane jest z siedzibami ludzkimi. Bywa spotykany w dużych miastach jak i w zabudowaniach śródleśnych. Letnie kolonie tworzy najczęściej na strychach, natomiast zimę spędza w piwnicach, na strychach i czasami w jaskiniach.

W Pieninach po raz pierwszy mroczek późny został stwierdzony przez Sitowskiego (1922), a później przez Kowalskiego. Drugi z autorów pozyskał jednego osobnika tego gatunku 11.02.1966 roku w Niedzicy. Okaz ten obecnie znajduje się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie.

Podczas badań w latach 1991–1995 odłowiono go na pięciu stanowiskach. Zapewne gatunek ten licznie występuje na badanym obszarze, gdyż często rejestrowano go przy pomocy detektora. Najczęściej spotykany był w pobliżu ludzkich zabudowań, gdzie zwykle polował w pobliżu latarni ulicznych. Żerowisko kilkunastu, do kilkudziesięciu osobników mroczka późnego obserwowano w lipcu i sierpniu 1995 w okolicach przystani flisackiej w Szczawnicy oraz wzdłuż drogi między Szczawnicą a Krościenkiem.

Karlik małutki *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). Najmniejszy z krajowych nietoperzy.

Występuje na terenie całej Polski. Zamieszkuje tereny leśne i okolice osiedli ludzkich. Latem przebywa na strychach, w dziuplach, w szczelinach budynków i pod okiennicami, spotykany bywa także w budkach dla ptaków. Na zimowiska podejmuje dalekie wędrówki. W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia I – gatunki o nieokreślonym statusie, natomiast w Europie zaliczany jest do kategorii gatunków narażonych na wyginiecie (V) (Stebbing 1988).

W Pieninach karlik małutki po raz pierwszy został stwierdzony przez Sitowskiego (1922). Autor ten w 1913 roku pozyskał 2 osobniki z tego terenu. Obecnie okazy te znajdują się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie.

W okresie badawczym 1991–1995 gatunek ten był dosyć licznie odławiany w sieci. Na sześciu stanowiskach odłowiono łącznie 19 osobników (Tab. II). Był także często rejestrowany przy pomocy detektora w różnych częściach Pienin i Małych Pienin m.in. okolicach Przełomu Dunajca, Sromowiec Niżnych, Tylki, Krościenka, Szczawnicy, Jaworek. Spośród wyróżnionych u tego gatunku dwóch ehotypów słyszano jedynie osobniki nadające na 45kHz. W centrum Szczawnicy znaleziono kolonię rozrodczą liczącą ponad 50 osobników mieszczącą się w szczelinie budynku. Liczna kolonia tego gatunku przebywała także w schronisku „Trzy Korony” w Sromowcach Niżnych, jednak jej stanowisko zostało zniszczone podczas remontu w 1995 roku. W sierpniu i wrześniu 1995 roku obserwowano liczne stanowiska godowe samców karlika małutkiego w Szczawnicy i Tylce.

Karlik większy *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius, 1839). Występuje na terenie całego kraju, liczniej jednak na obszarze nizinnym. Zamieszkuje lasy liściaste i mieszane oraz osiedla ludzkie. Latem tworzy kolonie w dziuplach, budkach dla ptaków i na strychach. Na zimowiska natomiast podejmuje dalekie wędrówki. W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia I – gatunki o nieokreślonym statusie, natomiast w Europie zaliczany jest do kategorii gatunków narażonych na wyginiecie (V) (Stebbing 1988).

Pierwszym pewnym stwierdzeniem karlika większego w Pieninach była rejestracja detektoro-

wa jego sygnałów w końcu lipca 1995 roku podczas „Warsztatów detektorowych” z udziałem chiropterologów holenderskich. Żerującego osobnika tego gatunku obserwowano w pobliżu stawu w parku w Szczawnicy. Jesienią 1998 roku, w okresie godowym, zarejestrowano także kilka aktywnych samców karlika większego w Sromowcach Wyżnych i Sromowcach Niżnych.

Borowiec wielki *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). Jego zasięg obejmuje obszar całego kraju. Zamieszkuje lasy, tereny parkowe i aleje starych drzew. Bywa także spotykany w większych miastach. Latem najczęściej zasiedla dziuple, czasami także budynki. Zimuje w dziuplach i na strychach, nigdy zaś w jaskiniach. Należy do częściej spotykanych krajowych gatunków nietoperzy. W Polsce został uznany jako nie zagrożony (Nt), natomiast w Europie zaliczony został do kategorii V (gatunki narażone na wyginiecie) (Stebbing 1988).

Borowiec wielki po raz pierwszy w Pieninach został stwierdzony przez Sitowskiego (Lubicz-Niezabitowski 1933). Kolejnym autorem obserwacji był Sapan, który 27.08.1957 roku pozyskał 3 osobniki tego gatunku w Sromowcach Niżnych. Obecnie okazy te znajdują się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie.

W okresie badawczym 1991–1995 borowiec wielki nie został złowiony w sieci na żadnym ze stanowisk. Był za to często rejestrowany przy pomocy detektora. W lipcu 1995 roku podczas „Warsztatów detektorowych” potwierdzono jego liczne występowanie na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. W sierpniu i wrześniu 1995 roku obserwowano stanowiska godowe samców w Szczawnicy.

Gacek brunatny *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). Występuje na obszarze całego kraju. Latem tworzy kolonie na strychach, w dziuplach, budkach dla ptaków i w szczelinach skalnych, zimą zaś w jaskiniach, bunkrach i piwnicach. W Polsce został uznany jako nie zagrożony (Nt), natomiast w Europie zaliczony został do kategorii V (gatunki narażone na wyginiecie) (Stebbing 1988).

Gacek brunatny dawniej nie był różniony z gackiem szarym, dlatego nie można uwzględnić

obserwacji wcześniejszych autorów, gdyż nie wiadomo, którego gatunku dotyczą. Za obserwacje nie budzące wątpliwości można uznać nietoperze w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie, których poprawność oznaczenia została zweryfikowana. Z terenu Pienin pochodzą 4 okazy tego gatunku. Jeden został pozyskany 21.08.1957 roku przez Sapan w Sromowcach Wyżnych, a trzy przez Niezabitowskiego w Jaskini Głębokiej w pobliżu Falsztyna.

W okresie badawczym 1991–1995 gacek brunatny należał do gatunków odławianych stosunkowo często. Został stwierdzony na 7 stanowiskach, łącznie odłowiono 16 osobników tego gatunku (Tab. II). Został także stwierdzony podczas kontroli strychów. W Niedzicy, na wieży kościoła 17.07.1991 roku, zaobserwowano 4 osobniki, a 21.07.1992 roku 2 osobniki.

Mopek *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774). Do niedawna uważano, że gatunek ten występuje tylko w środkowej i południowej Polsce. Ostatnie badania wykazały jednak, że swym zasięgiem obejmuje on obszar całego kraju (Lesiński 1994). Latem przebywa na strychach, w dziuplach i w budkach dla ptaków, zimą zasiedla jaskinie, piwnice i bunkry. W Polsce został zaliczony do kategorii zagrożenia V – gatunki narażone na wyginiecie (Stebbing 1988).

Mopek po raz pierwszy na terenie Pienin został stwierdzony w Niedzicy (Kowalski i in. 1957). Następnie 10.02.1964 roku w Jaskini Dziurawa Skala w Dursztynie jeden okaz tego gatunku został pozyskany przez Kowalskiego, obecnie znajduje się w kolekcji ISEZ PAN w Krakowie. Na stanowiskach zimowych w Pieninach obserwowany był w 1995 roku (Paszkiewicz i in. 1995).

Podczas badań w latach 1991–1995 został trzykrotnie odłowiony w sieci na terenie Pienińskiego Parku Narodowego.

PODSUMOWANIE

Pośród 21 gatunków nietoperzy znanych dotychczas z terenu Polski (Ruprecht 1983) w Pieninach stwierdzono 19 gatunków (w tym 2 gatunki w słowackiej Jaskini Aksamitka – nie licząc podkasańca, który nie zalicza się do fauny Polski) (Tab. I).

Zatem tylko dwóch krajowych gatunków dotychczas nie odnaleziono na badanym terenie: nocka Bechsteina (*Myotis bechsteini*) i borowca olbrzymiego (*Nyctalus lasiopterus*). Gatunki te należą do rzadkich w naszym kraju. Stąd niewykluczone jest ich występowanie także na terenie Pienin.

Do najliczniej odławianych nietoperzy w Pienińskim Parku Narodowym można zaliczyć nocka dużego i nocka rudego. Są to gatunki również liczne w innych regionach naszego kraju. Nocki duże były odławiane w różnych środowiskach, nawet w skrajnie się różniących, począwszy od wnętrza lasu, a skończywszy na otwartych łąkach. Nocki rude zdecydowanie preferowały wodę. Odławiane były nad brzegiem Dunajca, na jego rozlewiskach oraz nad małymi potoczkami.

Na uwagę zasługuje odnalezienie kolonii samców mroczka posrebrzanego, gatunku uznawanego w Polsce za niezbyt częsty. Interesujące jest także stwierdzenie (po raz pierwszy w Pieninach) nocka Natterera. Można przypuszczać, że gatunek ten wcześniej na badanym terenie nie występował lub był znacznie mniej liczny, gdyż nie został stwierdzony przez Sitowskiego, ani przez późniejszych badaczy. Podobną sytuację zaobserwowano w Jaskini Diabła Dziura w Bukowcu na Pogórzu Rożnowskim, gdzie gatunek ten został pierwszy raz stwierdzony dopiero w 1991 roku (Węgiel, Węgiel 1993). Wzrost liczebności nocka Natterera zaobserwowano także w innych regionach Polski: Wyżyna Częstochowska (Postawa i in. 1994a), Pomorze Zachodnie (Bernard 1994), Ziemia Lubuska (Urbańczyk, Gólski 1994).

Kontrole strychów wykazały, że zdecydowanie dominującym gatunkiem okazał się podkowiec mały, który tworzył najliczniejsze kolonie. Największe z nich (Tab. III) to zarazem największe znane obecnie kolonie rozrodcze tego nietoperza w Polsce. Pozostałe trzy gatunki: nocek duży, nocek rudy i gacek brunatny występowały pojedynczo. Porównując te wyniki z podobnymi badaniami prowadzonymi na strychach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (Kurzak i in. 1995), można stwierdzić znacznie mniejsze zasiedlenie kontrolowanych strychów przez nietoperze. Szczególnie wyraźnie zaznacza się brak mroczka późnego, gatunku pospolitego na strychach oraz niewielki udział nocka dużego i gacka brunatnego.

Podsumowując, można stwierdzić, że Pieniny charakteryzują się dużym bogactwem gatunkowym nietoperzy. Wynika to z położenia geograficznego (obecność gatunków południowych) oraz ze specyficznego klimatu. Szczególnie interesujące jest dosyć liczne występowanie na omawianym terenie podkowca małego – gatunku zagrożonego wymarciem.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy dziękują wszystkim uczestnikom obozów chiropterologicznych w Pieninach, przede wszystkim członkom i sympatykom Grupy do Badań i Ochrony Nietoperzy Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „Pro Natura” we Wrocławiu oraz członkom Koła Leśników Studentów Akademii Rolniczej w Poznaniu. Szczególne podziękowania należą się Krzysztofowi Karwowskiemu, a także Złatej Dankowej i innym pracownikom Pienińskich Parków Narodowych za życzliwość i pomoc w organizacji badań. Autorzy składają także podziękowania dr Peterowi Linie, dr Marcelowi Uhrinowi, dr Štefanowi Danko i mgr Tomaszowi Kokurewiczowi za udział w badaniach i pomoc w organizowaniu obozów oraz panu prof. dr hab. B.W. Wołoszynowi za udostępnienie nietoperzy z kolekcji ISEZ PAN w Krakowie, pochodzących z terenu Pienin.

LITERATURA

- Bárta Z. 1978. Poznámky ke zvirne netoppýru jeskyne Aksamitky v Pieninském národním parku a okolí. Sborn. Severoces. Mus., Ser. Natur., Liberec **10**: 73–80
- Bernard R. 1994. Dekady Spisu Nietoperzy (1889–1992) na Pomorzu Zachodnim. (W: B.W. Wołoszyn (red.), Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności.) — Publikacje Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków: 29–40.
- Hanák V. 1963. Výskyt létavcu stehovavých (*Miniopterus schreibersi*) v jeskyni “Aksamitka” v Pieninách. Lynx. Národní museum, Praha, **2**: 1–7
- Harmata W. 1987. Results of bat-banding in Poland in the years 1954–1974. — *Myotis* **25**: 113–116.
- Harmata W. 1989. Various types of movements and migrations in *Rhinolophus hipposideros* (Bechs.). (W: V. Hanak, I. Horacek, J. Gaisler (red.), European Bat Research 1987.) — Charles Univ. Press, Praha: 621.
- Kocyan A. 1867. Zapiski o ssakach tatrzańskich. — Spraw. Kom. Fizjogr. **1**: 126–129.
- Kokurewicz T. 1990. The decrease in abundance of the lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* Bechstein, 1800

- (*Chiroptera: Rhinolophidae*) in winter quarters in Poland. — *Myotis* **28**: 97–95.
- Kowalski K. 1953. Materiały do rozmieszczenia i ekologii nietoperzy jaskiniowych w Polsce. — *Fragm. faun.* **6**: 541–567.
- Kowalski K. 1954. *Jaskinie Polski*. T. III. — PWN, Warszawa, ss. 1–192.
- Kowalski K., Krzanowski A., Wojtusiak R. 1957. Sprawozdanie z akcji obrączkowania nietoperzy w Polsce w latach 1939–1953. — *Acta theriol.* **1**(5): 109–158.
- Kowalski K., Ruprecht A.L. 1984. *Rząd: Nietoperze – Chiroptera*. (W: Z. Pucek (red.), *Klucz do oznaczania ssaków Polski*. Wyd. 2.) — PWN, Warszawa, 85–138.
- Krzanowski A. 1956. Nietoperze (*Chiroptera*) Puław. Wykaz gatunków i uwagi biologiczne. *Acta theriol.* **1** (4): 87–108.
- Krzanowski A. 1960. Investigations of Flights of Polish Bats, Mainly *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797). — *Acta theriol.* **4**(11): 175–184.
- Kurzak J., Węgiel A., Węgiel J. 1995. Nietoperze (*Chiroptera*) na strychach kościołów Wyżyny Krakowско-Częstochowskiej. — *Przegl. Przyrod.* **4** (2): 91–97
- Lesiński G. 1994. Mopek *Barbastrella barbastrellus* (*Chiroptera, Mamalia*) w Kotlinie Biebrzańskiej i jego ochrona. — *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **50**: 53–57.
- Lubicz Niezabitowski E. 1903. Materiały do fauny kręgowców Galicji. Zwierzęta kręgowe okolic Rytra. — *Spraw. Kom. Fizjogr.* **37**: 3–14.
- Lubicz Niezabitowski W. 1933. *Klucz do oznaczania zwierząt ssących Polski*. — Wyd. Koła Przyr. Uczniów UJ, Kraków, wyd. II, ss. 1–124.
- Nyka J. 1975. *Pieniny. Przewodnik turystyczny*. Wyd. 3. — Wydawn. Sport i Turystyka, Warszawa, ss. 274 + mapa.
- Paszkiewicz R., Szkudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Węgiel W. 1995. Materiały do chiropterofauny Pienin. Zimowe stanowiska nietoperzy. — *Pieniny Przyr. Czł.* **3**: 43–49.
- Postawa T., Gałoz W., Wołoszyn B.W. 1994. Wyniki zimowych spisów nietoperzy zebranych z pojedynczych stanowisk różnych rejonów Polski. (W: B.W. Wołoszyn (red.), *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności.*) — *Publikacje Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków*: 175–185.
- Postawa T., Węgiel A., Zygmunt J. 1994a. Dekady Spisu Nietoperzy na Wyżynie Cęstochowskiej. (W: B.W. Wołoszyn (red.), *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności.*) — *Publikacje Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN Kraków*: 130–148.
- Ruprecht A.L. 1974. The Occurrence of *Myotis brandti* (Everman, 1845) in Poland. — *Acta theriol.* **19**(6): 81–90.
- Ruprecht A.L. 1983. Nietoperze. (W: Z. Pucek, J. Raczynski (red.), *Atlas rozmieszczenia ssaków w Polsce.*) — PWN, Warszawa, ss. 62–82.
- Sitowski L. 1922. Charakter i osobliwości przyrody pienińskiej. — *Ochr. Przyr.* **3**: 47–55
- Sitowski L. 1933. Podkowiec mały (*Rhinolophus h. hipposideros*, Bechstein) w Pieninach. — *Ochr. Przyr.* **13**: 196–197.
- Sitowski L. 1948. Przyczynek do znajomości fauny Parku Narodowego w Pieninach. — *Ochr. Przyr.* **18**: 133–142.
- Stebbing R.E. 1988. Conservation of European bats. — Christopher Helm, London, ss. 1–264.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1995. Ekologia żerowania podkowca małego (*Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800)) w Pieninach – obserwacje wstępne. Streszczenia referatów: IX Ogólnopolska Konferencja Chiropterologiczna 25–26.12.1995 Kraków s. 24–24.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1997a: A field method of net-trapping of the Lesser Horseshoe Bat. Tagungsband: “Zur Situation der Hufeisennasen” Nebra, den 26–28 Mai 1995, Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. **1997**: 153.
- Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1997b: Summer activity of the Lesser Horseshoe Bat in caves – preliminary observations. Tagungsband: “Zur Situation der Hufeisennasen” Nebra, den 26–28 Mai 1995, Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. **1997**: 255–156.
- Urbańczyk Z., Gólski Z. 1994. Zimowe spisy nietoperzy na Ziemi Lubuskiej w latach 1988–1992. (W: B.W. Wołoszyn (red.), *Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności.*) — *Publikacje Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN, Kraków*: 175–185.
- Vachold J. 1956. K otázke výskytu a rozšírenia nietopierov (*Chiroptera*) na Slovensku. *Biologické práce*. II. **14**: 5–63
- Walecki A. 1881. Fauna zwierząt ssących Warszawy i jej stosunek do fauny całego kraju. *Pamiętnik Fizyjoğraficzny*, I, Warszawa s. 268–291.
- Węgiel A., Węgiel J., Szkudlarek R., Paszkiewicz R. 1997. The Situation of the Lesser Horseshoe Bat in Poland. Tagungsband: “Zur Situation der Hufeisennasen” Nebra, den 26–28 Mai 1995, Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt e.V. **1997**: 161–164.
- Węgiel A., Węgiel W. 1993. Nietoperze w jaskini Diabla Dziura w Bukowcu. — *Chrońmy Przyr. Ojcz.* **49**(3): 111–113.
- Wołoszyn B.W. 1976. Bemerkungen zur Populationsentwicklung der Kleinen Hufeisennase, *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) in Polen. — *Myotis* **14**: 37–52.
- Wołoszyn B.W. 1995. Badanie późnoplejstocęńskich i holocęńskich szczątków nietoperzy z Jaskiń w Pieninach w aspekcie tafonomii i paleoekologii. — *Pieniny Przyr. Czł.* **4**: 33–41.

SUMMARY

The studies of the Pieniny bats were carried out during subsequent summer seasons from 1991 to 1995. The basic information on the specific com-

position of the bats was obtained through net catching. In addition, ultrasound detectors were applied and summer hiding sites of the bats were located, which were mainly breeding colonies located in attics. This study presents results of these studies and is in itself a summary of the knowledge of the life of the bats from the Pieniny area.

During the studies made in the period from 1991 to 1995 in Pieniny National Park 13 species of the bat were recorded: *Rhinolophus hipposideros*, *Myotis myotis*, *Myotis nattereri*, *Myotis mystacinus*, *Myotis brandti*, *Myotis daubentoni*, *Vespertilio murinus*, *Eptesicus serotinus*, *Pipistrellus pipistrellus*, *Pipistrellus mathusii*, *Nyctalus noctula*, *Plecotus auritus*, and *Barbastella barbastellus*. Two other species *Myotis emarginatus* and *Rhinolophus ferrumequinum* were recorded from the Aksamitka cave in Slovakia. Based on individual studies and publications, data on the occurrence of 19 species of the bat in Pieniny were collected (in this 2 species occur in the Aksamitka Cave in Slovakia) (Table I).

The most frequent species found in attics was *Rhinolophus hipposideros* whose colonies were most abundant, and the biggest ones (Table III) are known to be the biggest breeding colonies of *Rhinolophus hipposideros* in Poland. In comparison with other areas, the abundant occurrence of this species in the Pieniny Mountains permits to evaluate the Pieniny population of *Rhinolophus hipposideros* to be its best thriving population in Poland. Three other species namely *Myotis myotis*, *Myotis daubentoni*, and *Plecotus auritus* occurred individually in attics.

The most frequently netted bats in Pieniny National Park were *Myotis myotis* and *Myotis daubentoni*. These species are also frequent in other parts of the country. *Myotis myotis* were caught in different, sometimes drastically different, environments such as a deep forest or an open meadow. *Myotis daubentoni* showed very clearly its aquatic preferences and it was caught on the Dunajec River banks or in its flooded environs or small streams.

Stan fauny płazów i gadów Pienińskiego Parku Narodowego oraz terenu Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne przed ich napełnieniem

The situation of amphibians and reptiles inhabiting the Pieniny National Park and the Czorsztyń-Sromowce Wyżne water reservoirs before the flooding

MARIUSZ RYBACKI

Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, ul. Bukowska 19, 60-809 Poznań

Abstract. The studies were carried out in 1993–94 in the Pieniny National Park and in the Czorsztyń-Sromowce Wyżne water reservoirs before the flooding. 10 species of amphibians and 6 species of reptiles were recorded from this area. In this study the results of field investigations on the numbers, distribution, and ecology of these animals have been presented. Moreover, the most important aspects of the impact of these artificial reservoirs on amphibians and reptiles inhabiting the Pieniny Mts. have been discussed.

WSTĘP

Krajowa fauna płazów i gadów przedstawia się bardzo ubogo na tle innych rodzimych grup kręgowców. W Polsce żyje obecnie ok. 600 gatunków kręgowców, z czego płazy stanowią zaledwie 18 gatunków (3%), a gady 9 gatunków (1.5%) (Juszczyk 1987; Głowaciński 1992). Pomimo tak niewielkiej liczby gatunków zwierzęta te spełniają bardzo istotne funkcje w ekosystemach lądowych i wodnych.

Płazy są zwierzętami amfibiotycznymi (ich larwy rozwijają się w wodzie, a osobniki dorosłe żyją na lądzie lub w zbiornikach wodnych) o dużym potencjale rozrodczym (poszczególne gatunki składają od kilkuset do kilku tysięcy jaj), a ich zagęszczenie przekracza często zagęszczenie ptaków czy ssaków. Wszystkie gatunki są drapieżnikami, których ofiarami padają duże ilości zwierząt bezkręgowych. Większość płazów występuje

na terenie całego kraju, a żyjąc często na polach i w sąsiedztwie siedzib ludzkich są ważnymi sprzymierzeńcami człowieka w zwalczaniu owadów szkodliwych dla jego gospodarki, np. w pokarmie żaby trawnej dominują chrząszcze, wśród których 90% gatunków to groźne szkodniki upraw roślinnych (Matysiak 1970).

Gady rozmnażają się na lądzie i tylko niektóre z nich (zaskroniec i żółw błotny) związane są ze środowiskiem wodnym. Są one wyspecjalizowanymi drapieżnikami, które polując przede wszystkim na owady (jaszczurki) i drobne gryzonie (węże, szczególnie żmije), przyczyniają się do redukcji liczebności wielu gatunków szkodliwych.

Ochrona tych pożytecznych zwierząt w Polsce jest nadal niewystarczająca mimo, że naukowcy już od lat zwracają uwagę na wyraźny spadek liczebności większości gatunków i potrzebę ich skutecznej ochrony (Głowaciński i in. 1980; Berger 1987; Młynarski 1987). Wprawdzie od 1995 r.

wszystkie gatunki płazów i gadów objęte są ochroną gatunkową (Dziennik Ustaw 1995), jednak doświadczenia ostatnich lat wykazały, że efektywną ochronę zagrożonego gatunku może zapewnić tylko pełna ochrona środowiska, w którym gatunek ten żyje. W Polsce nie chroni się środowisk rozrodczych płazów, drobne zbiorniki wodne są zasypywane, zaśmiecanie i zatrutowane związkami chemicznymi, a tereny podmokłe osusza się w wyniku niewłaściwie prowadzonych melioracji. Brak ochrony szlaków migracji płazów i gadów krzyżujących się z ruchliwymi szosami jest przyczyną śmierci wielu tysięcy tych zwierząt (Rybacki 1995). Prowadzi to do zagłady całych populacji gatunków.

Trudno jest określić skalę zanikania płazów i gadów w Polsce, gdyż nasza wiedza na temat ich rozmieszczenia i liczebności jest bardzo fragmentaryczna, nawet w odniesieniu do gatunków najpospolitszych (Zemanek, Rafiński 1989). Tylko na niektórych terenach, najczęściej obszarach chronionych, herpetofauna została zbadana dokładniej.

Jedynym jak dotąd monograficznym opracowaniem fauny płazów i gadów Pienińskiego Parku Narodowego (PPN) jest praca Kowalskiego i Młynarskiego (1965). Pewne dane na temat płazów i gadów PPN można znaleźć u Świerada (1988) oraz u Strojnego (1991), który prowadził tu obserwacje nad węzami. W późniejszym okresie opublikowano wyniki badań nad śmiertelnością płazów na szosach Pienińskiego Parku Narodowego (Rybacki 1995).

Celem niniejszego opracowania było przedstawienie stanu fauny płazów i gadów Pienińskiego Parku Narodowego oraz terenu sąsiadującego z nim Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne (ZZW) przed ich napełnieniem z uwzględnieniem następujących zagadnień:

- herpetofauna badanego terenu na tle herpetofauny Polski
- wymogi siedliskowe, rozmieszczenie, liczebność i status ochronny gatunków
- herpetofauna terenu Zespołu Zbiorników Wodnych a herpetofauna PPN – różnice i zależności
- zagrożenia i perspektywy herpetofauny Pienin w obliczu drastycznych zmian siedliskowych.

METODY, MATERIAŁY I OPIS TERENU BADAŃ

Badania ilościowe płazów prowadzono w 1993 r. na terenie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne przed ich napełnieniem (Zbiornik Czorsztyński napełniano od 1995 do 1997 r. a Zbiornik Sromowiecki napełniono w drugiej połowie 1994 r.) oraz na terenie Pienińskiego Parku Narodowego (Ryc. 1). Badania prowadzono wyłącznie w wybranych zbiornikach rozrodczych płazów (żwirownie, stawy, mokradła, rozlewiska, rowy). Ich obecność w biotopach lądowych (bez określania liczebności) odnotowywano tylko w przypadkach, gdy biotopy te sąsiadowały bezpośrednio z miejscami rozrodu. Płazy łowiono w okresie godowym (kwiecień – czerwiec), gdy gromadziły się w zbiornikach wodnych. Dla każdego gatunku określano jego dominację, czyli procentowy udział wśród innych gatunków (Trojan 1978). Analizowano tylko liczebność rozrodczych populacji płazów godujących w wodzie w 1993 r. Liczebność większości gatunków określano metodą powtórnych odłowów Lincolna (Lincoln 1930, według Trojana 1978), według wzoru:

$$N = mn / r$$

gdzie: N – liczebność rozrodczych populacji płazów, m – liczba nacechowanych osobników, n – liczba osobników złowionych po zakończeniu cechowania, r – liczba osobników nacechowanych, odłowionych powtórnie po zakończeniu cechowania.

Płazy cechowano grupowo przez obcięcie fragmentu jednego palca. Cechowano tylko samce, które w zbiornikach wodnych pojawiają się wcześniej niż samice (Fromhold 1959; Szczerbak, Szczerban 1980; Juszczyk 1987) i w pierwszym okresie godów (kwiecień – pierwsza połowa maja) są od nich z reguły liczniejsze. Wynika to m.in. z faktu, że dojrzewanie gamet zachodzi u samic z reguły później niż u samców. Dysproporcje w stosunkach płci u niektórych gatunków na badanym terenie wynosiły nawet 5:1 (przewaga samców). Zjawisko to występowało szczególnie wyraźnie u ropuch. Liczebność samców mnożono razy 2, przy założeniu, że stosunek płci u większości ga-

tunków płazów jest zbliżony do 1:1 (Juszczyk 1987). Salamander (*Salamandra salamandra*) nie cechowano, a ich liczebność szacowano na podstawie bezpośredniego, 2–3-krotnego liczenia samców. Liczebność żaby trawnej (*Rana temporaria*) określano na podstawie liczby pakietów złożonego skrzeku przyjmując, że jedna samica składa jeden pakiet (Juszczyk 1987; Nöllert, Nöllert 1992; Rahmel, Eikhorst 1988) a stosunek płci u tego gatunku wynosi 1:1 (Juszczyk 1987). Otrzymany wynik mnożono razy 2. W przypadku tego gatunku jest to najłatwiejsza i najskuteczniejsza metoda pozwalająca na określenie liczebności rozrodczych populacji na dużej powierzchni (teren Parku i ZZW), nawet po zakończeniu godów, które w Pieninach przedłużają się do 4 tygodni (na nizinach zwykle 1–2 tygodnie).

Dużym utrudnieniem w badaniach płazów były ciągłe zmiany zachodzące w układzie licznych mniejszych i większych zbiorników wodnych na terenie przysłego zalewu, który w roku 1993 był jednym wielkim placem budowy z licznymi wyrobiskami, kanałami i rozlewiskami. Jedne zbiorniki powstawały w trakcie badań (niekiedy w ciągu 1 dnia), inne były zasypywane, osuszane lub zamulane, następowały również ciągłe zmiany linii brzegowej i konfiguracji terenu. Brak aktualnych map lub zdjęć lotniczych utrudniał przeprowadzenie dokładnego rejestru powierzchniowego badanego terenu, dlatego podano go w pewnym przybliżeniu. Kolejnym problemem była duża liczba zbiorników wodnych (na 1 stanowisku rozrodczym często 10–15) o różnym charakterze (głębokość, temperatura wody, typ roślinności, brak lub obecność drapieżnych ryb) i związana z tym zróżnicowana preferencja biotopów rozrodczych u różnych gatunków płazów. W praktyce uniemożliwiało to wytypowanie do badań tylko jednego zbiornika, gdyż jedne gatunki godowały w zbiorniku nr 1, a inne, niekiedy w innym okresie, w zbiorniku nr 2 lub 3. Żaba trawna, jako jedyny gatunek, godowała w większości zbiorników, często w wodach okresowych, gdzie inne płazy nie występowały lub były nieliczne (m. in. wiosenne rozlewiska i płytkie zbiorniki w pobliżu Dunajca). Sytuacja taka stwarzała problemy z określeniem faktycznej dominacji tego gatunku na danym terenie.

Z uwagi na powyższe trudności do szczegółowych badań na każdym stanowisku rozrodczym z terenu ZZW wyznaczano zazwyczaj 2 lub 3 zbiorniki wodne o różnym charakterze, w których poszczególne gatunki godowały najliczniej, i które obejmowały jednocześnie całe spektrum lokalnej fauny płazów. Ze względu na inną metodykę, liczebność żaby trawnej określano we wszystkich wodach danego stanowiska. Tak uzyskaną liczebność przeliczano na zbadaną powierzchnię wody i ładu, otrzymując zagęszczenie na stanowiskach rozrodczych. Określono również całkowitą liczebność populacji rozrodczej tego gatunku na terenie PPN i jego naturalnej otuliny (obszar, którego granice wyznaczają Dunajec, Krośnica i Kluszkowianka). W tym celu dokonano rejestracji możliwie wszystkich miejsc rozrodu żaby trawnej na tym terenie i policzono skrzek. Dodatkowo podjęto próbę przybliżonego oszacowania całkowitej liczebności rozrodczych populacji innych gatunków płazów zamieszkujących PPN i jego otulinę. W trakcie wieloletnich badań płazów prowadzonych na tym terenie od 1985 r. (Rybacki niepub.) dokonano rozpoznania wszystkich ważniejszych siedlisk rozrodczych tych zwierząt, określając na nich szacunkową liczebność poszczególnych gatunków. Całkowita liczebność płazów przedstawiona w tej pracy jest pochodną tych wyników oraz wyników badań liczebności uzyskanych w 1993 r. na 4 stanowiskach rozrodczych płazów położonych w granicach PPN i jego otuliny, na których zwierzęta te godowały najliczniej. Wyniki liczebności z tych 4 stanowisk ekstrapolowano na pozostałe stanowiska rozrodcze z tego terenu, a nie na całą powierzchnię Parku i jego otuliny. Nie była to prosta ekstrapolacja, gdyż przy określaniu liczebności całkowitej uwzględniano szereg czynników, takich jak: rozmieszczenie ważniejszych siedlisk rozrodczych, ich charakter (wielkość, głębokość, przydatność do rozrodu) oraz preferencje siedlisk lądowych i rozrodczych poszczególnych gatunków. Ekstrapolacja na całą powierzchnię obarczona byłaby dużym błędem m.in. ze względu na ogromne zróżnicowanie w rozmieszczeniu siedlisk rozrodczych płazów, które zlokalizowane są praktycznie tylko w zachodniej i południowej części Parku i otuliny, głównie w dolinie Dunajca.

Badania nad rozmieszczeniem i liczebnością gadów prowadzono w latach 1993–94. Ze względu na ich odmienną biologię, ekologię i duże rozproszenie, polegały one głównie na penetracji kserotermicznych biotopów (suche zbocza, piargi, skraje lasów) zasiedlanych przez te zwierzęta. Rejestracja poszczególnych gatunków była niekiedy kwestią przypadku, gdyż aktywność dobową gadów jest silnie uzależniona od warunków atmosferycznych. Gdy niekorzystne warunki (deszcz, wiatr, zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura) uniemożliwiały obserwację i odławianie osobników żywych, prowadzono poszukiwania wylinek, których charakterystyczne cechy pozwalają na łatwe oznaczenie gatunku oraz rejestrowano osobniki rozjechane na szosach. W przypadku gadów określano tylko ich skład gatunkowy oraz dominację wśród wszystkich złowionych osobników. Ze względu na stosunkowo skąpe wyniki uzyskane w czasie prowadzenia badań terenowych w okresie 1993–94, materiał dowodowy dotyczący występowania gadów w granicach PPN i jego otuliny uzupełniono własnymi obserwacjami z lat 1985–89 (Rybacki niepubl.) oraz informacjami uzyskanymi od pracowników Parku.

Badania nad liczebnością płazów prowadzono na całym obszarze PPN wraz z jego naturalną otuliną oraz na terenie budowy Zespołu Zbiorników Wodnych, składającego się z głównego Zbiornika Czorsztyńskiego o powierzchni ok. 1200 ha oraz z wyrównawczego Zbiornika Sromowieckiego o powierzchni ok. 200 ha (Ryc. 1). Najdokładniej zbadano Pieniny Zachodnie oraz południową i centralną część Parku. We wschodniej i północnej części Pienin (rejon Krasu i Zawiesów, dolina Krośnicy) prowadzono tylko badania siedlisk rozrodczych żaby trawnej oraz badania sondażowe innych gatunków płazów. Szczególną uwagę zwrócono na teren ZZW, który graniczy bezpośrednio z Parkiem i jego otuliną w rejonie Czorsztyna i Sromowiec W. oraz – ze względu na swoje położenie i charakter (duża liczba zbiorników i stawów) – powinien mieć duże znaczenie dla rozrodu płazów zamieszkujących rejon PPN. Ta część ZZW została w pracy wyraźnie wyodrębniona.

Ze względów metodycznych uwarunkowanych biologią i ekologią rozrodu płazów badany teren podzielono na trzy obszary (Ryc. 1):

– Obszar 1 – teren Zbiornika Czorsztyńskiego nie graniczący bezpośrednio z PPN i jego otuliną (nie licząc rezerwatu Zielone Skałki) – od ujścia Kluszkowianki w dawnym Czorszynie, przez Mizerną i Hubę (lewy brzeg Dunajca) oraz od ujścia Białki do zapory głównej w Niedzicy (prawy brzeg Dunajca),

– Obszar 2 – teren Zbiornika Czorsztyńskiego i Sromowieckiego na lewym brzegu Dunajca graniczący z PPN i stanowiący część jego naturalnej otuliny – od ujścia Kluszkowianki w Czorszynie do zapory głównej w Niedzicy (część Zbiornika Czorsztyńskiego) oraz od zapory w Niedzicy do zapory w Sromowcach W. (lewy brzeg wyrównawczego Zbiornika Sromowce W.)

– Obszar 3 – teren PPN z otuliną, z wyłączeniem Obszaru 2.

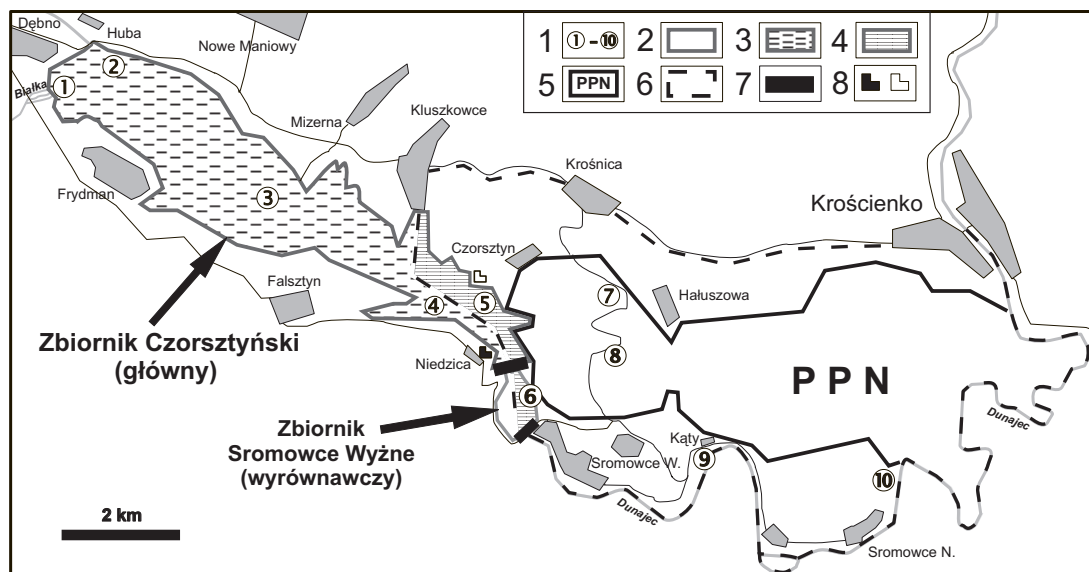
Na Obszarze 1 do badań wytypowano 4 stanowiska (rejon ujścia Białki, Huba, Mizerna i Niedzica), a na Obszarze 2 wytypowano dwa stanowiska (Czorsztyn i Sromowce W.). Na terenie Parku i jego otuliny do badań wybrano 4 stanowiska (Majerz, Flaki, Kąty, Sromowce Niżne), które – jak wykazały wieloletnie badania (Rybacki niepublikowane) – są najważniejszymi siedliskami rozrodczymi płazów położonymi w granicach Parku lub w ich bezpośrednim sąsiedztwie. W charakterystyce stanowisk podano powierzchnię terenu (woda + ład pomiędzy zbiornikami), na którym policzono skrzek żaby trawnej we wszystkich zbiornikach. Nie jest to powierzchnia zbiorników, gdyż bez aktualnych map była ona praktycznie niemożliwa do ustalenia. Jedyne w przypadku małych rowów na hali Majerz i pod Flakami podano ich całkowitą powierzchnię.

Przegląd stanowisk badawczych (Ryc. 1)

Obszar 1

1. Białka – rejon ujścia Białki (jej prawy brzeg) do Dunajca pomiędzy mostem na szosie Dębno-Frydman, a ujściem Potoku Przekopa koło Frydmana oraz wyspy i półwyspy delty Białki z licznymi zbiornikami i zagłębieniami (powierzchnia 41 ha)

2. Huba – brzeg Dunajca i zbiornia (18 ha) oraz zbocze kserotermiczne przy szosie



Ryc. 1. Teren badań: 1 – stanowiska badań, 2 – granice Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne (ZZW) w budowie, 3 – Obszar 1 – teren Zespołu Zbiorników Wodnych nie graniczący z PPN i jego otulina, 4 – Obszar 2 – teren Zespołu Zbiorników Wodnych graniczący z PPN i jego otulina, 5 – granice PPN, 6 – granice otuliny PPN, 7 – zapory elektrowni wodnych, 8 – zamki.

Study area: 1 – localities, 2 – shore line of the water reservoirs Czorsztyn-Sromowce Wyżne in building, 3 – part of the water reservoirs not adjoining PNP and its protected area, so called Area 1, 4 – part of the water reservoirs adjoining PNP and its protected area, so called Area 2, 5 – limits of the PNP, 6 – limits of the natural protected area of the PNP, 7 – hydroelectric dams, 8 – castles

3. Mizerna – rozległa zwirownia między ceglarnią a Dunajcem (68 ha)

4. Niedzica – starorzecza Dunajca i zwirownie między Zamkiem Niedzickim a Zielonymi Skałkami (26 ha) (Ryc. 2) oraz okoliczne zbocza i wschodnia część Zielonych Skałek

Obszar 2

5. Czorsztyn – zwirownie i ols nad Dunajcem między ujściem Kluszkowianki a koroną zapory w Niedzicy (41 ha) (Ryc. 3) oraz okoliczne wzgórze

6. Sromowce W. – zwirownie na lewym brzegu Dunajca na terenie zbiornika wyrównawczego pomiędzy zaporami w Niedzicy i Sromowcach W. (32 ha) oraz okoliczne zbocza

Obszar 3 – Pieniński Park Narodowy

7. Majerz – rów przy szosie na Hali Majerz o głębokości 10–30 cm (powierzchnia wody 0.0085 ha)

8. Flaki – rów przy szosie pod Flakami o głębokości 5–15 cm (powierzchnia wody 0.001 ha) oraz zbocza Flaków, Długiej Grapy i Cisowców

9. Kąty – starorzecza Dunajca od Kątów-Zarzecza do Macelowej Góry (18 ha) (Ryc. 4) oraz zbocza i skałki między Limbargowym Potokiem i Macelową Górą

10. Sromowce N. – teren Równi nad Dunajcem (14 ha) oraz Wąwóz Szopczański, Podskalnia Góra, część masywu Trzech Koron i Facimiecha.

W tabeli I w pozycji „inne” przedstawiono summaryczne obserwacje płazów na terenach, gdzie prowadzono tylko badania sondażowe (Sromowce Średnie, rejon Krasu i Zawiesów, dolina Krośnicy, młaki i potoki w różnych częściach Parku). Jedyne w przypadku żaby trawnej (Rt) podano liczbę policzonych pakietów skrzeku. Dokładana analiza rozmieszczenia płazów na badanym terenie (z uwzględnieniem stanowisk lądowych) zostanie przedstawiona w innej pracy (Rybacki w przygotowaniu).



Ryc. 2. Niedzica – stanowisko nr 4 w 1993 r., teren Zbiornika Czorsztyńskiego. Czarne plamy oznaczają godowiska żaby trawnej (pakiety skrzeku) (fot. M. Rybacki).

Niedzica – the locality no. 4 in the year 1993, region of the reservoir Czorsztyn. The black spots mark the breeding places of *Rana temporaria* (spawn) (phot. M. Rybacki).

WYNIKI I DISKUSJA

Herpetofauna badanego terenu na tle herpetofauny Polski

W trakcie badań złowiono ogółem 7840 płazów, 141 gadów (łącznie z obserwacjami z lat 1985–89) oraz policzono 48750 pakietów skrzeku żaby trawnej, co odpowiada liczbie 97500 osobników (Tab. I, II). Na badanym terenie stwierdzono występowanie 10 gatunków płazów (56% płazów Polski) oraz 6 gatunków gadów (67% gatunków Polski). Lista gatunków przedstawia się następująco:

Płazy (*Amphibia*)

1. Salamandra plamista (*Salamandra salamandra*) (Ss – skrót używany w tabelach)
2. Traszka grzebieniasta (*Triturus cristatus*) (Tc)
3. Traszka zwyczajna (*T. vulgaris*) (Tv)

4. Traszka karpacka (*T. montandoni*) (Tm)
5. Traszka góraska (*T. alpestris*) (Ta)
6. Kumak górski (*Bombina variegata*) (Bov)
7. Ropucha szara (*Bufo bufo*) (Bb)
8. Ropucha zielona (*B. viridis*) (Bv)
9. Żaba wodna (*Rana esculenta*) (Re)
10. Żaba trawna (*R. temporaria*) (Rt)

Gady (*Reptilia*)

1. Jaszczurka zwinka (*Lacerta agilis*) (La)
2. Jaszczurka żyworodna (*L. vivipara*) (Lv)
3. Padalec (*Anguis fragilis*) (Af)
4. Zaskroniec zwyczajny (*Natrix natrix*) (Nn)
5. Gniewosz plamisty (*Coronella austriaca*) (Ca)
6. Żmija zygzakowata (*Vipera berus*) (Vb)

Według nie potwierdzonych informacji uzyskanych przez Kowalskiego i Młynarskiego (1965) w latach 50-tych w rejonie Krościenka



Ryc. 3. Czorsztyn – stanowisko nr 5 w 1993 r., teren Zbiornika Czorsztyńskiego, tzw. Obszar 2 (część przylegająca do PPN). Najważniejsze siedlisko rozrodcze płazów PPN i jego otuliny w 1993 r. 1 – duża żwirownia Czorsztyn 1, gdzie godowało ponad 15000 ropuch szarych i 14000 żab trawnych, 2 – mały staw Czorsztyn 2, gdzie stwierdzono największe zagęszczenie godujących osobników żaby trawnej ($4.9/m^2$) (fot. M. Rybacki).

Czorsztyn – the locality no. 5 in the year 1993, region of the reservoir Czorsztyn, so called Area 2 (a part adjoining PNP). The most important breeding site of amphibians of the PNP and its protected area in the year 1993. 1 – the large gravel-pit Czorsztyn 1, where more than 15000 individuals of *Bufo bufo* and 14000 individuals of *Rana temporaria* bred, 2 – the small pond Czorsztyn 2, where the highest density of breeding individuals of *R. temporaria* was observed ($4.9/m^2$) (phot. M. Rybacki).

miała występować rzekotka drzewna (*Hyla arborea*). Również Poliński (1913) pisał o występowaniu tego gatunku w rejonie Starych Maniów (teren Zbiornika Czorsztyńskiego – rejon stanowiska nr 3 Mizerna). W ostatnich latach nie udało się jednak znaleźć rzekotki w PPN lub w jego sąsiedztwie. Traszka grzebieniasta i zwyczajna są nowymi gatunkami w faunie Pienińskiego Parku Narodowego, których nie wykazali w swoich opracowaniach inni autorzy badający płazy tego terenu (Poliński 1913, Kowalski i Młynarski 1965, Świerad 1988). Ponieważ nie stwierdzono tu tylko płazów żyjących głównie na nizinach oraz dwóch najrzadszych w Polsce gadów (węża Eskulapa *Elaphe longissima* i żółwia błotnego *Emys orbicularis*), można uznać, że przedstawi-

na tu lista gatunków odzwierciedla faktyczny skład herpetofauny tego terenu.

Wśród żyjących tu płazów 4 gatunki są charakterystyczne dla gór i pogórza, z których salamandra jest najmniej liczny płazem Polski, a traszka karpacka, jako endemit karpacki, znalazła się w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (Głowaciński 1992). Większość występujących tu płazów i gadów to gatunki na ogół pospolite. Gatunkiem bardzo rzadkim, a nawet zagrożonym wyginięciem zarówno w skali Polski jak i Europy, jest gniewosz (Goślawski, Rybacki 1988; Najbar 1997). Wszystkie żyjące tu płazy i gady objęte są ochroną gatunkową, która jedynie u żaby wodnej ograniczona jest do okresu ochronnego marzec – maj (Dziennik Ustaw 1995).

Tabela I. Wyniki odłowów płazów w 2–3 wybranych zbiornikach każdego stanowiska rozrodczego z Obszaru 1, Obszaru 2 oraz Pienińskiego Parku Narodowego w 1993 r. Dla żaby trawnej (Rt) podano wyniki liczenia skrzeku i żab we wszystkich zbiornikach stanowisk rozrodczych. Liczbę osobników policzono na podstawie liczby pakietów skrzeku (liczba skrzeku x 2). Znak „+” oznacza obserwacje pojedynczych osobników na lądzie.

Results of amphibian catching in 2–3 selected water bodies from each breeding locality of Area 1, Area 2 and in the Pieniny National Park in 1993. For *Rana temporaria* (Rt) results of counting of spawn and frogs in all water bodies from each breeding site are given. The number of frogs was calculated from number of spawn (number of spawn x 2). Sign “+” means observations of a few individuals on the land.

Stanowisko Locality	Liczba złowionych osobników Number of caught individuals									Wyniki liczenia Results of counting	
	Ss	Tc	Tv	Tm	Ta	Bov	Bb	Bv	Re	Rt Skrzek Spawn	Rt Żaby Frogs
Obszar 1 / Area 1											
1. Białka	–	–	–	26	7	10	11	–	19	1700	3400
2. Huba	1	30	5	17	102	40	325	160	5	3000	6000
3. Mizerna	–	88	111	3	17	161	234	76	17	2600	5200
4. Niedzica	–	47	–	125	65	60	235	11	–	8100	16200
Suma Sum	1	165	116	171	191	271	805	247	41	15400	30800
N=2008 osobników/individuals											
Obszar 2 / Area 2											
5. Czorsztyń	+	–	5	186	148	27	1214	18	–	18000	36000
6. Sromowce W.	2	4	50	100	123	92	1063	200	–	4200	8400
Suma Sum	2	4	55	286	271	99	2277	218	–	22200	44400
N=3212 osobników/individuals											
Pieniński Park Narodowy											
7. Majerz	+	–	1	50	91	40	24	1	–	100	200
8. Flaki	+	1	5	378	251	50	+	2	–	–	+
9. Kąty	151	1	–	62	3	36	1141	45	–	4800	9600
10. Sromowce N. <i>inne/other</i>	57	–	–	–	–	5	161	60	–	2100	4200
Suma Sum	208	2	6	490	345	131	1326	108	–	11500	22300
N=2616 osobników/individuals											
Razem Total	211	171	177	947	807	501	4408	573	41	48750	97500
N=7836 osobników/individuals											

Ss – *Salamandra salamandra*

Tc – *Triturus cristatus*

Tv – *Triturus vulgaris*

Tm – *Triturus montandoni*

Ta – *Triturus alpestris*

Bov – *Bombina variegata*

Bb – *Bufo bufo*

Bv – *Bufo viridis*

Re – *Rana esculenta*

Rt – *Rana temporaria*

Wymagania siedliskowe i rozmieszczenie gatunków

Najważniejszym warunkiem licznego występowania płazów na danym terenie jest obecność odpowiednich zbiorników wodnych, w których roz-

wijają się larwy tych zwierząt. Poszczególne gatunki płazów wykazują odrębne preferencje siedlisk rozrodczych, dlatego charakter tych zbiorników powinien być bardzo zróżnicowany.

Najbardziej wyspecjalizowanym i konserwatywnym gatunkiem pod względem biologii rozro-

Tabela II. Wyniki odłowów i obserwacji gadów na stanowiskach lądowych Obszaru 1 i Obszaru 2 (lata 1993–94) oraz Pienińskiego Parku Narodowego (lata 1985–89 i 1993–94)
Results of catching and observation of reptiles at land localities in Areas 1 and 2 (1993–94) and in the Pieniny National Park (1985–89 and 1993–94)

Stanowisko Locality	Liczba osobników Number of individuals						Suma Sum
	<i>Lacerta agilis</i>	<i>Lacerta vivipara</i>	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Natrix natrix</i>	<i>Coronella austriaca</i>	<i>Vipera berus</i>	
Obszar 1 / Area 1							
1. Białka	–	1	–	–	–	–	1
2. Huba	–	5	–	–	–	–	5
3. Mizerna	–	3	–	–	–	–	3
4. Niedzica	1	2	–	–	–	8	11
Suma/Sum	1	11	–	–	–	8	20
Obszar 2 / Area 2							
5. Czorsztyn	2	1	1	1	–	1	6
6. Sromowce W.	8	–	–	1	–	1	10
Suma/Sum	10	1	1	2	–	2	16
Pieniński Park Narodowy							
7. Majerz	–	–	–	–	–	1	1
8. Flaki	9	–	–	–	1	6	16
9. Kąty	19	–	7	21	3	9	59
10. Sromowce N	9	–	1	13	1	5	29
Suma/Sum	37	–	8	34	5	21	105
Razem Total	48	12	9	36	5	31	141

du jest salamandra, która jest jedynym krajowym płazem jajożyworodnym. Rodzi ona w pełni ukształtowane larwy (od 20 do 40 sztuk) w zimnych górskich potokach, dlatego teren Zbiorników Czorsztyn-Sromowce W. nie był dla niej odpowiednim miejscem do rozmnażania i stwierdzono ją tam tylko na 3 stanowiskach (Tab. I). Gatunek ten żyje w dolinach potoków i w pobliskich wilgotnych lasach, więc liczniej może występować jedynie na obrzeżach ZZW. Na terenie PPN salamandra jest płazem pospolitym. Nie rozmnaża się wprawdzie w rowach na Majerzu i pod Flakami, lecz obserwowano ją w ich pobliżu. Pojedyncze osobniki tego gatunku obserwowano również w wielu biotopach lądowych PPN.

Wśród traszek najbardziej wybredna w wyborze siedliska rozrodczego jest traszka grzebienia-

sta, która w przeciwieństwie do pozostałych traszek goduje zazwyczaj w zbiornikach głębszych, z bujną roślinnością. Gatunek ten prowadzi najbardziej skryty tryb życia, jego zaloty odbywają się na dnie i w miejscach zakrytych. Jest to nasza największa (długość do 15 cm, blisko 2-krotnie większa od pozostałych gatunków) i najmniej liczna traszka. Traszka grzebieniasta była pospolita na większości stanowisk Obszaru 1 (nie stwierdzono jej tylko przy ujściu Białki), rzadka na stanowiskach Obszaru 2 (nie stwierdzona w Czorsztynie) i bardzo rzadka w Parku, gdzie pojedyncze osobniki obserwowano tylko pod Flakami i w Kątach. Rzadka w Parku była również traszka zwyczajna, która goduje zarówno w zbiornikach głębszych jak i w płytkich. Gatunek ten był dość pospolity na terenie ZZW (4 stanowiska). Traszki

karpacka i górską występowały zazwyczaj wspólnie. Są mało wybredne w wyborze miejsc lęgowych, godują często w dużym zagęszczeniu w płytkich kałużach, rozlewiskach i przydrożnych rowach (np. pod Flakami), a także na płycznach większych akwenów. Obydwa gatunki były pospolite w zachodniej części PPN (nie znaleziono ich w Sromowcach N.) i na terenie ZZW, stwierdzono je ogółem na 9 stanowiskach.

Wśród płazów bezogonowych występują również zróżnicowane preferencje zbiorników rozrodzyczych. Kumak górski należy do tych najmniej wybrednych. Godując często w małych, płytkich kałużach, rozlewiskach, młakach i mokradłach był gatunkiem szeroko rozprzestrzenionym na terenie ZZW i w PPN. Był on jedynym płazem, który rozmnażał się na wszystkich badanych stanowiskach rozrodzyczych (Tab. I).

Ropucha szara należała do najpospolitszych płazów na badanym terenie (10 stanowisk). Gatunek ten goduje z reguły w wodach większych i głębszych, z bujną roślinnością (np. stare żwirownie pod Hubą i w Mizernej, starorzeczka w Kątach), dlatego nielicznie rozmnażał się w rowie na Hali Majerz, a pod Flakami go nie stwierdzono, mimo że obok rowu przebiegał szlak jego migracji. Ropucha zielona była również pospolita zarówno na terenie Parku jak i na terenie ZZW (9 stanowisk). W przeciwieństwie do ropuchy szarej preferuje jednak zbiorniki płytkie, nasłonecznione, pozbawione roślinności i dlatego rozmnażała się często na płycznach eksploatowanych żwirowni (np. Sromowce W., Huba), a nawet w rowach na Majerzu i pod Flakami.

Żaba trawna przystępuje do godów często już w drugiej połowie marca. Składa jaja praktycznie we wszystkich typach zbiorników wodnych, jednak najczęściej w miejscach płytkich i dobrze nasłonecznionych, w których wyższa temperatura wody umożliwia szybszy rozwój kijanek. Ponieważ żaba ta zimuje w większych rzekach i strumieniach jej największe godowiska (liczące często kilka tysięcy pakietów skrzeku) były zlokalizowane zazwyczaj w pobliżu Dunajca (Ryc. 2, 4), natomiast mniej licznie godowała w zbiornikach położonych dalej od rzeki. Żaba trawna była bez wątpienia najpospolitszym płazem na terenie badań. Osobniki tego gatunku spotykano wielokrot-

nie w różnych rejonach Parku i na terenie ZZW, także poza obrębem stanowisk badawczych. Gatunek ten nie rozmnażał się w płytkim rowie pod Flakami (na pobliskiej szosie znaleziono tylko martwe osobniki), gdyż jego niewielka powierzchnia uniemożliwiała (podobnie jak w przypadku ropuchy szarej) rozwój licznych kijanek (jedna samica składa 2000–3000 jaj).

Żaba wodna całe życie spędza w większych i głębszych zbiornikach wodnych, z bujną roślinnością, gdzie również zimuje. Jest płazem bardzo ekspansywnym, który zwykle jako pierwszy zasiedla nowe zbiorniki np. żwirownie. Na badanym terenie żaba wodna była jednak najrzadszym gatunkiem – stwierdzono ją tylko na 3 stanowiskach



Ryc. 4. Kąty – stanowisko nr 9 przy granicy PPN. Najważniejsze siedlisko rozrodzycze płazów żyjących w centralnej części PPN, szczególnie ropuchy szarej (4000) i żaby trawnej (4500) (fot. M. Rybacki).

Kąty – the locality no. 9 close to the PNP border. The most important breeding site of amphibians inhabited the central part of the PNP, especially *Bufo bufo* (4000) and *Rana temporaria* (4500) (phot. M. Rybacki).



Ryc. 5. Długa Grapa w pobliżu góry Flaki (część stanowiska nr 8). Środowisko życia jaszczurki zwinki i żmiji oraz ropuchy zielonej (fot. M. Rybacki).

The Długa Grapa near to Flaki Mt. (a part of the locality no. 8). A biotope for *Lacerta agilis*, *Vipera berus* and *Bufo viridis* (phot. M. Rybacki).

Obszaru 1 (Białka, Huba, Mizerna). Jest to związane prawdopodobnie z ciągłymi przekształceniami żwirowni na terenie ZZW, które uniemożliwiają powstanie stałej populacji rozrodzanej tego płaza.

Gady żyją, rozmnażają się i polują z reguły na łądzie. Większość z nich to zwierzęta ciepłolubne zamieszkujące suche, nasłonecznione zbocza, piargi, skraje lasów. Do gatunków o najmniejszych wymaganiach termicznych należy padalec, który żyje często w miejscach zacienionych i wilgotnych, można go spotkać również na suchych zboczach z obfitą roślinnością. W przeciwieństwie do innych gadów jest on aktywny głównie o zmierzchu i w nocy, natomiast dzień spędza z re-

guły w kryjówkach (pod kamieniami, kłodami) i rzadko wygrzewa się na słońcu. Skryty tryb życia bardzo utrudnia uzyskanie nawet przybliżonego obrazu jego rozmieszczenia i liczebności. Padalec złowiono tylko w rejonie Kątów i Sromowiec N. (spośród 8 osobników aż 7 było pod kamieniami) i koło Czorsztyna (Tab. II). Większą tolerancję na niższą temperaturę wykazuje również jaszczurka żyworodna. Unika ona miejsc silnie nasłonecznionych i często można ją spotkać w miejscach wilgotnych, w pobliżu wód, dlatego była najpospolitszym gadem na Obszarze 1 (szczególnie w rejonie Huba – Mizerna), natomiast na Obszarze 2 znaleziono ją tylko w Czorszynie. Gatunku tego nie stwierdzono w granicach PPN.

Zaskroniec ze względu na swoją bazę pokarmową, której podstawą są płazy, na nizinach zamieszkuje zwykle wilgotne lasy, łąki i obrzeża zbiorników. W PPN spotykano go jednak często na suchych zboczach i piargach, położonych z reguły w pobliżu strumieni i rzek (Macelowa Góra, Grabczychy). Był on – obok żmiji – najpospolitszym wężem PPN, natomiast w rejonie ZZW znaleziono go jedynie w okolicach Czorsztyna i Sromowiec W. (Obszar 2), gdzie występował wyłącznie na okolicznych skałkach i wzniesieniach.

Żmija żyje zarówno w miejscach suchych, dobrze nasłonecznionych (zbocza Flaków, Długiej Grapy – Ryc. 5), jak również na terenach bardziej wilgotnych (wschodnie zbocza Zielonych Skałek), a nawet podmokłych (na nizinnych torfowiskach). W PPN należała do najpospolitszych gadów, natomiast w rejonie ZZW pospolita była tylko w Zielonych Skałkach.

Gniewosz (Ryc. 6) zasiedla piargi, kserotermiczne stoki, skraje lasów, unika terenów silnie zarośniętych. Ponieważ odżywia się głównie jaszczurkami jego występowanie jest często związane z ich obecnością. Jest to najrzadszy gad PPN – w latach 1985–94 znaleziono tylko 5 osobników (lub ich wylinki) na trzech odrębnych stanowiskach w rejonie Flaków i Kątów oraz w masywie Facimiecha koło Sromowiec N. Najczęściej spotykano go wśród piargów na mało uczęszczanych zboczach. Na terenie ZZW gniewosza nie stwierdzono. Mieszkańcem suchych i dobrze nasłonecznionych środowisk jest również jaszczurka zwinka, która unika jednak terenów kamienistych,



Ryc. 6. Gniewosz plamisty – najrzadszy gad Pienin (fot. M. Rybacki).

Coronella austriaca – the rarest reptile of the Pieniny Mts. (phot. M. Rybacki).

gdyż kopie nory w ziemi. Była ona najpospolitszym gadem w PPN, szczególnie w jego części południowej. W rejonie ZZW gatunek ten był wyraźnie rzadszy i zasiedlał głównie zbocza w pobliżu Czorsztyna i Sromowiec W.

Liczebność gatunków

Liczebność płazów na stanowiskach rozrodczych.

Tabela I przedstawia materiał płazów zebrany na stanowiskach rozrodczych badanego terenu. W przypadku większości gatunków są to wyniki odłowów tylko z 2–3 wybranych zbiorników rozrodczych poszczególnych stanowisk, na podstawie których obliczano ich liczebność w tych zbiorni-

kach (Tab. III). Natomiast w przypadku żaby trawnej w tabeli I przedstawiono wyniki liczenia pakietów skrzeku tego gatunku we wszystkich wodach danego stanowiska, które posłużyły do określenia jego liczebności na terenie całego stanowiska (Tab. I – ostatnia kolumna). Ze względu na odmienną metodykę określania liczebności dane materiałowe z tabeli I dotyczące tego płaza są więc jednocześnie danymi charakteryzującymi jego całkowitą liczebność na stanowiskach rozrodczych. Aby jednak umożliwić porównanie liczebności żaby trawnej i pozostałych gatunków dodatkowo określono jej liczebność w tych wybranych zbiornikach, gdzie prowadzono ilościowe badania innych płazów (Tab. III). Dlatego w tabeli III liczby charakteryzujące liczebność żaby trawnej są najczęściej niższe od liczb z tabeli I.

Na podstawie różnic sumarycznych liczebności uzyskanych ze wszystkich stanowisk rozrodczych (Tab. III – rząd RAZEM/TOTAL) poszczególne gatunki podzielono umownie na 3 klasy liczebności. Określono również średnią dominację płazów na trzech obszarach badawczych (Tab. IV). Podział płazów na klasy liczebności przedstawia się następująco:

I. Gatunki liczne

Żaba trawna (liczebność sumaryczna – 49800). Dominacja: 46.6% (Obszar 2) – 57.7% (PPN). Liczebność w badanych zbiornikach rozrodczych: zwykle od kilku do kilkunastu tysięcy osobników. Najliczniej: Czorsztyń (20800), Kąty (6700), Niedzica (6400). Nielicznie: Majerz.

Ropucha szara (35500). Dominacja: 29.3% (Obszar 1) – 39.5% (Obszar 2). Liczebność: zwykle od kilku do kilkunastu tysięcy. Najliczniej: Czorsztyń (17000), Huba (5100). Nielicznie: Białka, Majerz, Flaki.

II. Gatunki średnio liczne

Traszka karpacka (5430). Dominacja: 3.8% (Obszar 1) – 6.4% (Obszar 2). Liczebność: zwykle kilkaset osobników. Najliczniej: Czorsztyń (2720), Niedzica (880). Nielicznie: Białka, Mizerna.

Traszka górská (4530). Dominacja: 3.6% (PPN) – 4.9% (Obszar 1). Liczebność: zwykle kilkaset osobników. Najliczniej: Czorsztyń (1500), Huba (920). Nielicznie: Białka, Mizerna, Kąty.

Tabela III. Szacunkowa liczebność populacji płazów na stanowiskach rozrodczych Obszaru 1, Obszaru 2 i Pienińskiego Parku Narodowego w 1993 r. Liczebność wszystkich gatunków określano tylko w 2–3 wybranych zbiornikach na każdym stanowisku. *, Tentative numbers of amphibian populations at breeding localities of Area 1, Area 2, and in the Pieniny National Park in 1993. The numbers of all species was estimated only for 2–3 selected water bodies at each locality. *

Stanowisko Locality	Liczba osobników Number of individuals									
	Ss	Tc	Tv	Tm	Ta	Bov	Bb	Bv	Re	Rt
Obszar 1 / Area 1										
1. Białka	–	–	–	80	20	50	50	–	50	3400
2. Huba	+	30	20	120	920	150	5100	200	20	2700
3. Mizerna	–	960	1190	40	50	600	1500	400	50	1400
4. Niedzica	–	300	–	880	480	300	2000	100	–	6400
Suma/Sum (N=29540)	+	1290	1210	1120	1450	1100	8650	700	120	13900
Obszar 2 / Area 2										
5. Czorsztyn	+	–	80	2720	1500	150	17000	50	–	20800
6. Sromowce W.	+	30	220	690	890	700	4000	400	–	4000
Suma/Sum (N=53230)	+	30	300	3410	2390	850	21000	450	–	24800
Pieniński Park Narodowy										
7. Majerz	+	–	+	120	220	50	50	+	–	200
8. Flaki	+	+	20	660	450	50	+	+	–	+
9. Kąty	200	+	–	120	20	100	4000	100	–	6700
10. Sromowce N.	100	–	–	–	–	20	1800	100	–	4200
Suma/Sum (N=19280)	300	+	20	900	690	220	5850	200	–	11100
Razem/Total (N=102050)	300	1320	1530	5430	4530	2170	35500	1350	120	49800

+ – pojedyncze osobniki/a few individuals; * skróty nazw gatunków patrz Tab. I. / abbreviated names of species in Table I.

Kumak górski (2170). Dominacja: 1.1% (PPN) – 3.7% (Obszar 1). Liczebność: od 50 do 700. Najliczniej: Sromowce W. (700), Mizerna (600). Nielicznie: Białka, Majerz, Flaki, Sromowce N.

Traszka zwyczajna (1530). Dominacja: poniżej 0.1% (PPN) – 4.1% (Obszar 1). Liczebność: od kilkudziesięciu do kilkuset, wyjątkowo ponad tysiąc. Najliczniej: Mizerna (1200), Sromowce W. (200). Nielicznie: Huba, Majerz, Flaki.

Traszka grzebieniasta (1320). Dominacja: poniżej 0.1% (Obszar 2 i PPN) – 4.4% (Obszar 1). Liczebność: od kilkudziesięciu do kilkuset. Najliczniej: Mizerna (960), Niedzica (300). Nielicznie: pozostałe.

Ropucha zielona (1350). Dominacja: 0.8% (Obszar 2) – 2.4% (Obszar 1). Liczebność: zwykle 100–400. Najliczniej: Mizerna i Sromowce W. (po 400). Nielicznie: Czorsztyn, Majerz, Flaki.

III. Gatunki nieliczne

Salamandra (300). Dominacja: 1.6% (PPN). Liczebność: od kilkunastu do 200. Najliczniej: Kąty (200), Sromowce N. (100). Nielicznie: pozostałe stanowiska.

Żaba wodna (120). Dominacja: 0.4% (stwierdzona tylko na Obszarze 1). Liczebność: kilkadziesiąt osobników. Najliczniej: Białka i Mizerna (po 50).

Tabela IV. Zróżnicowanie współczynników dominacji (wartości średnie w %) płazów na stanowiskach rozrodczych z różnych obszarów badawczych.*

The differentiation of the percent proportion of amphibian species (mean values in %) at breeding localities in different study areas.*

Obszar badań Study area	Ss	Tc	Tv	Tm	Ta	Bov	Bb	Bv	Re	Rt
Obszar 1/Area 1 (N=29540)	+	4.4	4.1	3.8	4.9	3.7	29.3	2.4	0.4	47.0
Obszar 2/ Area 2 (N=53230)	+	+	0.6	6.4	4.5	1.6	39.5	0.8	–	46.6
PPN (N=19280)	1.6	+	+	4.7	3.6	1.1	30.3	1.0	–	57.7
średnia/mean (N=102050)	0.3	1.3	1.5	5.3	4.4	2.1	34.8	1.3	0.1	48.9

+ – pojedyncze osobniki (poniżej 0.1%) / a few individuals (fewer than 0.1%)

* skróty nazw gatunków patrz Tab. I. / abbreviated names of species in Table I.

Liczebność i zagęszczenie żaby trawnej.

Sumując liczebności żaby trawnej uzyskane na stanowiskach Obszaru 2 (część naturalnej otuliny PPN) i PPN – łącznie z pozycją „inne” – (Tab. I) otrzymujemy szacunkową, całkowitą liczebność populacji tego gatunku rozmnażającej się na terenie Parku i jego otuliny – 66700. Trudno jest jednoznacznie określić na ile trafna jest ta ocena. Należy jednak pamiętać, że wynik ten nie jest rezultatem ekstrapolacji, lecz liczenia skrzeku na całym terenie Parku i otuliny, co czyni go dużo bardziej wiarygodnym.

Największą liczebność żaby trawnej – 36000 osobników – stwierdzono na stanowisku rozrodczym Czorsztyn (Ryc. 3) położonym na Obszarze 2 (Tab. V). Żaby z tego stanowiska stanowiły aż 37% wszystkich żab trawnych (97500) policzonych na całym terenie badań (Tab. I). Także zagęszczenie godujących osobników tego gatunku osiągnęło tu najwyższą wartość 878/ha (powierzchni wodnej i lądowej). Średnie zagęszczenie żab na stanowiskach Obszaru 2 było 2-krotnie wyższe od zagęszczenia na Obszarze 1 i 1.5 razy wyższe niż na terenie PPN. Na Obszarze 1 największe zagęszczenie żaby trawnej stwierdzono w Niedzicy – 623/ha (Ryc. 2), a na terenie Parku w Kątach – 533/ha (Ryc. 4).

Często stosowane przeliczanie liczebności danego gatunku płaza na powierzchni zbiornika

rozrodczego nie ułatwia określenia faktycznego zagęszczenia żaby trawnej na terenie PPN i ZZW. Zagęszczenie tego gatunku na jednostkę powierzchni lustra wody obliczono dla 12 żwirowni i stawów, jednak otrzymane wyniki były bardzo zróżnicowane nie tylko w obrębie tego samego obszaru badań, ale nawet w przypadku sąsiednich stawów (Tab. VI). W jednej ze żwirowni Sromowce W. zagęszczenie sięgało 0.09 osobników/m², a w sąsiedniej zaledwie 0.003/m². Największe zagęszczenie żab trawnych – 4.92 osobników/m² – stwierdzono w małym (powierzchnia ok. 0.13 ha) stawie w rejonie Czorsztyna – Czorsztyn 2 (Ryc. 3 ukazuje wyschnięty staw we wrześniu 1993 r.), natomiast w pobliskiej (ok. 100 m dalej), dużo większej (2.25 ha) żwirowni Czorsztyn 1 zagęszczenie było 8-krotnie mniejsze (0.63 osobników/m²), przy 2-krotnie większej liczbie godujących żab. Tak duże zróżnicowanie zagęszczenia żab trawnych można wytłumaczyć charakterem obydwu zbiorników oraz ich usytuowaniem w stosunku do Dunajca, w którym osobniki tego gatunku zimują najliczniej. Staw Czorsztyn 2 leżał w odległości ok. 50 m od Dunajca, był bardzo płytki (10–30 cm) i osłonięty od wiatru, a więc miał dobre warunki termiczne do rozwoju zarodków. Żwirownia Czorsztyn 1 znajdowała się w odległości ok. 150 m od Dunajca, na dużej przestrzeni była głęboka (1 – 3 m) i miała częściowo strome brzegi. W efekcie takiej konfiguracji ak-

Tabela V. Liczebność i zagęszczenie osobników żaby trawnej (*Rana temporaria*) na badanych stanowiskach rozrodczych (woda + ląd) Obszaru 1, Obszaru 2 i Pienińskiego Parku Narodowego w 1993 r. (wyniki na podstawie Tab. I).
Population size and density of *Rana temporaria* individuals at the breeding localities (water + land) of Area 1, Area 2, and the Pieniny National Park in 1993 (results on the basis of Table I).

Stanowisko Locality	Powierzchnia (ha) Area (ha)	Liczebność Population size	Zagęszczenie (osob./ha) Density (individuals/ha)
Obszar 1 / Area 1			
Białka	40	3400	85
Huba	18	6000	333
Mizerna	68	5200	76
Niedzica	26	16200	623
średnia/mean	152	30800	203
Obszar 2 / Area 2			
Czorsztyn	41	36000	878
Sromowce W.	32	8400	262
średnia/mean	73	44400	608
Pieniński Park Narodowy			
Kąty	18	9600	533
Sromowce N.	14	4200	300
średnia/mean	32	13800	431
Pieniński Park Narodowy + Obszar 2			
średnia/mean	105	58200	554

wenów dużo korzystniejsze warunki do rozrodu żaby znajdowały w mniejszym i cieplejszym stawie Czorsztyn 2, osiągając w nim dużo wyższe zagęszczenie.

Tak duże różnice w zagęszczeniu godujących żab wskazują na to, że stosowanie prostej ekstrapolacji bez uwzględnienia dodatkowych czynników (biologia i ekologia gatunku, charakter zbiornika) często może prowadzić do dużych błędów w szacunkach ilościowych.

Szacunkowa całkowita liczebność płazów PPN i jego otuliny.

Określenie liczebności na najważniejszych stanowiskach rozrodczych płazów PPN i terenu sąsiadującego z nim Obszaru 2 (Tab. III) oraz badania rekonesansowe przeprowadzone na terenie całego Parku i jego otuliny umożliwiły oszacowanie całkowitej liczebności tych zwierząt (Tab. VII). Poniżej przedstawiono klasyfikację płazów PPN i jego otuliny według kryterium liczebności. Liczebność na stanowiskach rozrodczych w przypadku żaby trawnej przedstawiono w oparciu

o dane z tabeli I, a liczebność pozostałych gatunków na podstawie tabeli III.

I. Gatunki liczne

Żaba trawna (liczebność całkowita 66700). Dominacja – 55.2%. Liczebność na stanowiskach rozrodczych: bardzo zróżnicowana – od kilkuset osobników do kilkudziesięciu tysięcy. Najliczniej: rejon Czorsztyna (36000), rejon Kątów (9600), Sromowce W. (8400) i Sromowce N. (4200).

Ropucha szara (30000). Dominacja – 24.8%. Liczebność na stanowiskach: od kilkudziesięciu osobników do kilkunastu tysięcy. Najliczniej: Czorsztyn (17000), Kąty i Sromowce W. (po 4000) i Sromowce N. (1800).

II. Gatunki średnio liczne

Traszka karpacka (10000). Dominacja – 8.3%. Liczebność na stanowiskach: od kilku osobników do kilku tysięcy. Najliczniej: Czorsztyn (2720), Sromowce W. (690) i Flaki (660).

Traszka górská (7000). Dominacja – 5.8%.

Tabela VI. Zagęszczenie żaby trawnej (*Rana temporaria*) w wybranych zbiornikach rozrodczych.
Density of *Rana temporaria* individuals in the chosen breeding water bodies.

Badany zbiornik Examined water body	Powierzchnia wody (m ²) Water area (m ²)	Liczba żab Number of frogs	Zagęszczenie (osob./ m ²) Density (individuals/ m ²)
Obszar 1 / Area 1			
Huba 1	2100	320	0.15
Huba 2	1700	340	0.20
Mizerna 1	17000	300	0.02
Mizerna 2	6000	850	0.14
Niedzica 1	4000	7320	1.83
Obszar 2 / Area 2			
Czorsztyn 1	22500	14200	0.63
Czorsztyn 2	1300	6400	4.92
Czorsztyn 3	400	840	2.10
Sromowce W. 1	17500	1510	0.09
Sromowce W. 2	12500	35	0.003
Pieniński Park Narodowy			
Majerz	85	200	2.35
Sromowce N. 1	4000	1560	0.39

Liczebność na stanowiskach: od kilku osobników do 1500. Najliczniej: Czorsztyn (1500), Sromowce W. (890), Flaki (450).

Kumak górski (3000). Dominacja 2.5%. Liczebność na stanowiskach: od kilku do kilkuset. Najliczniej: Sromowce W. (700), Czorsztyn (150), Sromowce Średnie (nie ujęte w tabelach – 150) i Kąty (100).

Ropucha zielona (2000). Dominacja – 1.7%. Liczebność na stanowiskach: od kilku do kilkuset. Najliczniej: Sromowce W. (400), Kąty i Sromowce N. (po 100).

Salamandra (1500). Dominacja – 1.2%. Liczebność na stanowiskach: od kilku do ok. 200. Najliczniej: Kąty (200), Sromowce N. (100).

III. Gatunki nieliczne

Traszka zwyczajna (500). Dominacja – 0.4%. Liczebność na stanowiskach: od kilku do kilkudziesięciu, wyjątkowo ponad 200. Najliczniej: Sromowce W. (220) i Czorsztyn (80).

Traszka grzebieniasta (100). Dominacja: 0.1%. Liczebność na stanowiskach: od kilku do kilkudziesięciu. Najliczniej: jedyne liczniejsze stanowisko (30) to Sromowce W.

Dane dotyczące liczebności gatunków są najpełniejsze w przypadku żaby trawnej (osobniki policzono na wszystkich stanowiskach), natomiast w odniesieniu do innych płazów są mniej lub bardziej przybliżone. Dotyczy to szczególnie gatunków, które często godują w dużym rozproszeniu, niekiedy w kałużach i koleinach (traszka karpacka i górską, kumak górski, salamandra) oraz ropuchy zielonej, u której gody odbywają się etapami i mogą trwać 2–3 miesiące (od maja do lipca). Ponieważ godujące osobniki na wszystkich siedliskach rozrodczych można było policzyć tylko w przypadku żaby trawnej, można oczekiwać, że faktyczne liczebności innych gatunków mogą być wyższe.

Wartości całkowitej liczebności większości gatunków płazów PPN i jego otuliny (Tab. VII) są zbliżone do wartości sumarycznych uzyskanych na najbogatszych w płazy stanowiskach rozrodczych Parku i Obszaru 2 (Tab. III – stanowiska 5–10). Wynika to stąd, że badane stanowiska były praktycznie jedynymi zwartymi obszarami w rejonie Parku, na których płazy godowały licznie. Świadczy to również o ogromnym znaczeniu tych stanowisk dla rozrodu płazów PPN. Należałoby

Tabela VII. Szacunkowa liczebność całkowita płazów rozmnażających się w Pienińskim Parku Narodowym i w jego otulinie w 1993 r. Znaczenie Obszaru 2 dla rozrodu płazów Parku i jego otuliny.

Tentative total numbers of amphibians breeding in the Pieniny National Park and its protected area in 1993. Importance of Area 2 for the breeding of the amphibians from the Park and its protected area.

	Ss	Tc	Tv	Tm	Ta	Bov	Bb	Bv	Rt	Razem Total
	liczebność płazów PPN i jego otuliny (łącznie z Obszarem 2) numbers of amphibians of the PNP and its protected area (including Area 2)									
liczebność numbers	1500	100	500	10000	7000	3000	30000	2000	667000	120800
%	1.2	0.1	0.4	8.3	5.8	2.5	24.8	1.7	55.2	
	liczebność płazów rozmnażających się na Obszarze 2 numbers of amphibians breeding in Area 2									
liczebność numbers	50	100	450	8000	5500	1000	21000	1200	44400	81700
%	0.1	0.1	0.6	9.8	6.7	1.2	25.7	1.5	54.3	
	udział płazów rozmnażających się na Obszarze 2 w populacji płazów PPN proportion of amphibians breeding in Area 2 in the amphibian population of the PNP									
% średnia/mean	3.3	100	90.0	70.0	78.6	33.3	70.0	60.0	66.7	67.6

objąć je szczególną ochroną. Może to być jednak dość trudne, gdyż nad terenem żadnego z tych stanowisk administracja Parku nie sprawuje obecnie bezpośredniej kontroli (tereny wspólnot ziemskich lub podlegające zarządowi dróg publicznych).

Największa różnica pomiędzy liczebnością na badanych stanowiskach (300 – tab. III), a oszacowaną całkowitą liczebnością (1500 – tab. VII) wystąpiła u salamandry, co można tłumaczyć tym, że gody tego gatunku mają zupełnie odmienny charakter niż u pozostałych gatunków – salamandry godują często w dużym rozproszeniu na brzegach potoków, głównie we wrześniu i praktycznie tylko nocą. Dlatego dane uzyskane z badanych stanowisk w mniejszym stopniu charakteryzowały ich liczebność niż w przypadku pozostałych gatunków.

Liczebność gadów

O liczebności gadów na badanym terenie można wnioskować tylko pośrednio na podstawie analizy współczynników dominacji poszczególnych gatunków (Tab. VIII). Na Obszarze 1 najliczniejszym i najpospolitszym gatunkiem była jaszczur-

ka żyworodna (średnia dominacja 55.0%), najczęstszy gad na większości stanowisk (Tab. II). Gatunkiem lokalnie dość liczny (rejon Niedzicy – Zielone Skałki) była żmija (40.0%). Inne gatunki nie zostały stwierdzone lub – tak jak jaszczurka zwinka (5.0%) – były nieliczne.

Na Obszarze 2 stwierdzono 5 gatunków gadów, wśród których najliczniejszą była zwinka (62.5%). Obserwujemy tu wyraźny spadek liczebności żmiji (13.0%), natomiast żyworodka była gatunkiem nielicznym (6.2%).

Najbogatsza fauna gadów zamieszkuje teren PPN, gdzie – ze względu na dłuższy okres prowadzenia obserwacji – zebrano największy materiał (72% wszystkich gadów). Do najliczniejszych gadów Parku należały **zaskroniec** i **jaszczurka zwinka**. Gatunki te wykazywały podobną średnią dominację (32–35%), jednak na niektórych stanowiskach (Kąty, Sromowce N.) zaskroniec był obserwowany nieco częściej (Tab. II).

Do gatunków średnio licznych w PPN można zaliczyć **żmiję** (20.0%). Wyraźnie nieliczny był tu **gniewosz** (5%), który jest niewątpliwie najmniej liczny i najrzadszym gadem w PPN. Pojedyncze osobniki tego gatunku znajdowane były co kilka

Tabela VIII. Zróznicowanie wskaźników dominacji (wartości średnie w %) gadów na badanym terenie.
Differentiation in the percent proportion of the reptile species (mean values in %) in the study area.

Obszar badań Study area	<i>Lacerta agilis</i>	<i>Lacerta vivipara</i>	<i>Anguis fragilis</i>	<i>Natrix natrix</i>	<i>Coronella austriaca</i>	<i>Vipera berus</i>
Obszar 1 Area 1	5.0	55.0	0	0	0	40.0
Obszar 2 Area 2	62.5	6.25	6.25	13.0	0	13.0
PPN	35.2	0	7.6	32.4	4.8	20.0
Razem – Total	34.0	8.5	6.4	25.5	3.6	22.0

lat na oddalonych od siebie stanowiskach (Tab. II). Wprawdzie liczebność **padalca** (8%) była niewiele wyższa od liczebności gniewosza, jednak dane te – z całą pewnością – można uznać za zaniżone. Przemawia za tym bardzo skryty tryb życia tego gada utrudniający jego obserwacje. Padalec jest znany góralom, którzy najczęściej spotykają go w okresie sianokosów.

W granicach PPN nie stwierdzono **jaszczurki żyworódki**.

Określanie liczebności gadów na większych powierzchniach jest zadaniem znacznie trudniejszym niż w przypadku płazów, które gromadzą się w zbiornikach wodnych w okresie rozrodu i są wtedy stosunkowo łatwe do policzenia (odłowienia). Wszystkie gatunki gadów żyją w dużym rozproszeniu i są trudniejsze do obserwacji. Ich gody odbywają się najczęściej w ukryciu, na małych powierzchniach (skałka, piarg) zamieszkiwanych przez małe populacje. Praktycznie każda skałka na terenie badań miała swoją lokalną populację gadów. Również ich aktywność dobową jest trudna do uchwycenia. Mimo, że gady należą do zwierząt ciepłolubnych, często kryją się przed nadmiernym słońcem lub – wręcz przeciwnie – mogą „wygrzewać się” w czasie przelotnych deszczy. Z tych względów przeliczanie uzyskanych, skromnych i często przypadkowych wyników na większe powierzchnie pozbawione byłoby sensu. Dokładniejsze oszacowanie liczebności gadów wymagałoby przeprowadzenia systematycznych badań w ciągu kilku sezonów. Najwięcej obserwacji można dokonać w okresach godowych poszczególnych gatunków (generalnie maj-czerwiec), na które jednak często trudno jest trafić.

Dobrym przykładem obrazującym problemy z obiektywną oceną liczebności gadów może być porównanie wyników odłowów żmiji w PPN. W latach 1985–89 i 1993–94, w różnych porach roku, na całym terenie Parku złowiono 21 osobników tego gatunku (Tab. II), natomiast w maju 1995 r., w czasie okresu godowego, tylko w rejonie Kątów (między Zamczyskiem a Macelową Górą) w ciągu kilku kolejnych dni złowiono aż 25 żmij.

Herpetofauna terenu ZZW

Czorsztyń-Niedzica i Sromowce W.

w budowie oraz PPN – różnice i zależności

Wprawdzie większość gatunków płazów (90%) i gadów (83%) jest wspólna dla terenu ZZW i PPN, jednak herpetofauna tych obszarów wykazuje pewne istotne różnice jakościowe i ilościowe. Najistotniejsze z nich zestawiono w tabeli IX. Najłatwiejsze do uchwycenia są różnice jakościowe, których znaczenie, szczególnie w przypadku gadów, jest jednak niewielkie. Na Obszarze 1 nie stwierdzono 3 gatunków gadów (50%), jednak prawdopodobieństwo, że mogą one tu występować – przede wszystkim na obrzeżach Zbiornika Czorsztyńskiego w Zielonych Skałkach – jest duże, nawet w odniesieniu do gniewosza. Natomiast praktycznie niemożliwe jest występowanie trwałej populacji żaby wodnej w Parku lub w jego otulinie. Jest to gatunek, którego występowanie w zbiorniku można bardzo łatwo stwierdzić nawet po okresie godowym – wystarczy tylko przejść brzegiem, na którym polują i wygrzewają się te płazy. Wielokrotne penetracje wszystkich potencjalnych miejsc występowania żaby wodnej (tyl-

Tabela IX. Najważniejsze różnice w faunie płazów i gadów Obszaru 1, Obszaru 2 i Pienińskiego Parku Narodowego.
The most important differences between amphibian and reptilian faunas from Area 1, Area 2, and from the Pieniny National Park.

Obszar badań Study area	Płazy/Amphibia										Gady/Reptilia					
	Ss	Tc	Tv	Tm	Ta	Bov	Bb	Bv	Re	Rt	La	Lv	Af	Nn	Ca	Vb
Obszar 1 Area 1	x	X	X	x	x	X	x	x	x	x	x	X	0	0	0	x
Obszar 2 Area 2	x	x	x	x	x	x	x	x	0	x	x	x	x	x	0	x
PPN	X	x	x	x	x	x	x	x	0	x	X	0	X	X	X	X

0 – nie zaobserwowany/not observed

x, X – obserwowany/observed

X – wyraźnie wyższa liczebność/distinctly higher numbers

ko większe i głębsze stawy) w rejonie Parku nie przyniosły jednak rezultatu.

Różnice ilościowe są bardziej istotne, albowiem często znajdują potwierdzenie w biologii i ekologii gatunków. Najlepszym tego przykładem jest salamandra, która – jako gatunek typowo górski z bardzo specyficzną biologią rozrodu – zdecydowanie liczniejsza była na terenie PPN (dominacja 1.6% – tab. IV), gdzie znajdowała dużo lepsze warunki do życia i reprodukcji niż na terenie ZZW (Tab. IV i IX), gdzie liczniej mogła występować tylko na zboczach doliny Dunajca. Duże różnice ilościowe obserwujemy również u nizinnych gatunków traszek – grzebieniastej i zwyczajnej, które będąc dość liczne na Obszarze 1 (dominacja 4.1–4.4%), w PPN i na terenie sąsiadującego z nim Obszaru 2 były najrzadszymi i najmniej licznymi płazami (maksymalnie 0.6%). Ponieważ w granicach PPN obserwowano tylko pojedyncze osobniki tych traszek istnienie trwałych populacji tych płazów w Parku stoi pod znakiem zapytania. Wyraźne różnice w liczebności stwierdzono również w przypadku kumaka górskiego (Obszar 1 – 3.7%, PPN – 1.1%), jednak ze względu na duże rozproszenie tego gatunku na badanym terenie i jego małą selektywność w doborze siedlisk rozrodczych (goduje prawie wszędzie) wyniki te mogą być nieco przypadkowe. Z własnych obserwacji wynika, że kumak górski często pojawia się w większej liczbie wraz ze wzrostem wilgotności („mokre” lata) powodującej wzrost liczby drobnych okresowych zbiorników i cieków wodnych.

W przeciwieństwie do salamandry traszka kar-

packa i górska, również gatunki górskie, są mało wybredne w doborze siedlisk rozrodczych i nie wykazują tak istotnych różnic w liczebności na terenie Parku i ZZW. Podobnie jest z ropuchą szarą i żabą trawną, gatunkami mało wyspecjalizowanymi, o szerokiej skali ekologicznej.

Wśród gadów różnice ilościowe są dużo wyraźniejsze. Jako zwierzęta na ogół ciepłolubne, były one wyraźnie liczniejsze w południowej części PPN, która obfituje w wiele kserotermicznych, dobrze nasłonecznionych środowisk (liczne skałki i wzniesienia o południowej ekspozycji). Środowisk takich jest znacznie mniej na mało urozmaiconych obrzeżach ZZW, dlatego liczniejsze skupiska gadów można było zaobserwować jedynie na skałkach otaczających budowane zbiorniki (Zielone Skałki, Zamek Czorsztyński). Wyjątkiem wśród gadów była jaszczurka żyworodna, która zasiedlając często tereny wilgotne, była najliczniejszym i najpospolitszym gadem prawie na całym terenie Zbiornika Czorsztyńskiego (Tab. II), z wyjątkiem tej jego części, która sąsiaduje z Parkiem (Obszar 2 w rejonie Czorsztyna). W PPN gatunku tego nie stwierdzono, chociaż nie można wykluczyć, że żyje on w północnej części Parku.

Jednym z najważniejszych celów tego opracowania było zbadanie zależności pomiędzy herpetofauną żyjącą lub rozmnażającą się na terenie graniczącej z Parkiem i jego otuliną części Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyń-Niedzica i Sromowce W. (Obszar 2), a herpetofauną PPN oraz określenie znaczenia tej części obu zbiorników dla herpetofauny Parku. Zależności te są

szczególnie wyraźne i istotne w odniesieniu do płazów.

Większość płazów poza okresem godowym żyje z dala od zbiorników wodnych. Dystans na jaki płazy wędrują jest różny u różnych gatunków i wynosi od kilkuset metrów (traszki) do 2–3 km (ropuchy i żaby). Jednym z największych skupisk ropuchy zielonej w Parku są zbocza Flaków, Cisowców i Zamczyska (Rybacki, 1995), nie ma tam jednak dla niej odpowiednich miejsc do rozrodu. Ropuchy te wędrują na teren zbiornika wyrównawczego w rejonie Sromowiec W., gdzie się rozmnażają. Jest to tylko jeden z wielu przykładów wędrówek płazów z ich środowisk lądowych do środowisk rozrodczych położonych na Obszarze 2, części ZZW. Na tym samym terenie godowały również liczne ropuchy szare i żaby trawne, które po okresie godowym zamieszkują rozległe, oddalone często o kilka kilometrów rejonu PPN.

Wystarczy popatrzeć na mapę Parku, aby stwierdzić, że teren jego jest bardzo ubogi w zbiorniki wodne. Niewielkie, płytkie mokradła, rowy i koleiny (często o powierzchni mniejszej od 1 m²), w których mogą rozmnażać się pojedyncze traszki i kumaki (składają do kilkuset jaj), nie są odpowiednim miejscem do rozrodu dla dużo większych ropuch i żab, które jednorazowo składają po kilka tysięcy jaj. Dla płazów tych największym i najlepszym terenem rozrodczym była zawsze dolina Dunajca z licznymi rozlewiskami, starorzeczami, zatokami i kulturowymi zwirowniami, z których miejscowa ludność od dawna pozyskiwała żwir i kamienie (np. nie istniejące już Karczmiska w Sromowcach W. na terenie zbiornika wyrównawczego). W ścisłych granicach Parku (Ryc. 1) istnieją praktycznie tylko dwa małe zbiorniki (stanowiska 7 i 8 – rowy na Hali Majerz i pod Flakami), w których płazy godują licznie, jednak są to głównie traszki (Tab. I, III). Dlatego większość płazów żyjących w Parku była zawsze uzależniona od środowisk rozrodczych położonych w pobliżu Dunajca (np. stanowiska 9 i 10 – Kąty i Sromowce N. położone kilkadziesiąt metrów od granicy Parku), szczególnie na obecnym terenie Zbiornika Sromowieckiego. Oszacowanie całkowitej liczebności płazów PPN miało m.in. na celu określenie stopnia tej zależności. Wyniki badań przeprowadzonych w 1993 r. wykazały (Tab. VII),

że zależność ta była bardzo duża i u poszczególnych gatunków wynosiła od 3% do 100% (procent populacji płazów PPN i jego otuliny jaki rozmnażał się w tym okresie na Obszarze 2), średnio aż 68%. Najmniejszy stopień zależności stwierdzono u salamandry (3%) i kumaka górskiego (33%). O ile pierwszy gatunek zawdzięcza to swojej wysokiej specjalizacji rozrodczej, to drugi raczej jej brakowi (kijanki kumaka często spotykano m.in. w koleinach na drogach polnych i leśnych). W przypadku 7 pozostałych gatunków płazów zależność ta sięgała 60–100%. Wynika stąd jasny wniosek, że wszelkie negatywne działania prowadzące do przekształcenia środowisk rozrodczych położonych na Obszarze 2, a więc na terenie Zbiorników Czorsztyn-Sromowce W. pomiędzy starym Czorsztynem i Sromowcami W. (orograficznie lewy brzeg Dunajca) będą miały ogromny wpływ na blisko 70% makropopulacji płazów żyjących na terenie PPN i w jego otulinie. Bez większej przesady teren Zespołu Zbiorników Wodnych w rejonie Czorsztyna i Sromowiec W. (Obszar 2) (Ryc. 1) można określić mianem „matcznika fauny płazów Pienińskiego Parku Narodowego”.

Znaczenie Obszaru 2 dla gadów było dużo mniejsze ze względu na ich odmienną od płazów biologię i ekologię. Tylko niektóre części stanowisk tego obszaru miały bogatszą faunę gadów, np. skałki pod Zamkiem Czorsztyńskim i Wapienik w rejonie Czorsztyna oraz Biała Skała nad zbiornikiem wyrównawczym.

Zagrożenia i perspektywy herpetofauny Pienin w obliczu drastycznych zmian środowiska

Po zalaniu terenu Zbiornika Czorsztyńskiego środowiska życia wszystkich gatunków gadów położone w strefie zalewu lub jej pobliżu zostaną zniszczone lub silnie zmienione. Siedliska gadów w rejonie Zbiornika Sromowce W. nie zostaną zalane, gdyż okoliczne zbocza położone są poza zasięgiem wody. Najprawdopodobniej jedynym gatunkiem, który poważniej nie ucierpi będzie jaszczurka żyworodna, pod warunkiem jednak, że w wyniku wahań poziomu wody najbliższe otoczenie przyszłego Zbiornika Czorsztyńskiego nie pokryje się szlamem i błotem. Gatunek ten zapewne

w krótkim czasie przeniknie na obrzeża PPN graniczące ze Zbiornikiem Czorszyńskim. Wiele lokalnych populacji gadów zostanie zredukowanych lub zniszczonych bezpośrednio w wyniku zalania siedlisk lub pośrednio w wyniku zredukowania ich powierzchni – na mniejszej powierzchni będzie mogła wyżywić się mniejsza liczba zwierząt. Sytuacja taka może wystąpić w Zielonych Skalkach, gdzie w latach 1993–94 żyła liczna populacja żmiji oraz na skalkach wokół Zamku Czorszyńskiego, gdzie najliczniej występowała jaszczurka zwinka. Gatunek ten unika miejsc zarosniętych i kamienistych, a do rozrodu potrzebuje środowisk suchych, położonych na nasłonecznionych zboczach. Zalanie siedlisk tej jaszczurki, które już obecnie zajmują małe powierzchnie, może doprowadzić do całkowitego wyniszczenia jej lokalnych populacji.

Generalnie wśród gadów najbardziej zagrożone są gatunki ciepłolubne, jajorodne i bardziej wyspecjalizowane, jak np. zwinka, a mniej zagrożone gatunki żyjące na terenach wilgotnych, jajożyworodne, o większej tolerancji ekologicznej, jak żyworódka czy padalec. W chwili obecnej nie można jednak przewidzieć wszystkich zmian w faunie gadów jakie pociągnie za sobą napełnienie Zbiornika Czorszyńskiego.

Zalanie terenu Zespołu Zbiorników Wodnych może mieć wręcz katastrofalny wpływ na liczebność populacji płazów zamieszkujących PPN i jego otulinę. Prognoza taka może wydawać się paradoksalna – płazy potrzebują przecież wody do rozrodu, a po zalaniu będzie jej aż w nadmiarze. Paradoks ten jest jednak pozorny. Różne gatunki płazów składają jaja w zbiornikach o różnym charakterze, najczęściej w małych i płytkich, szybko nagrzewających się lub na obrzeżach (zwykle do 1–2 m od brzegu) i płycznach dużych zbiorników. W 1993 r. na terenie budowy ZZW znajdowało się szereg mniejszych i większych stawów, żwirowni i rozlewisk wodnych, zróżnicowanych pod względem biologicznym i fizyko-chemicznym. Tak duża różnorodność umożliwiała rozmnażanie się gatunków o zróżnicowanej preferencji siedliskowej. Powstanie jednego dużego zbiornika zniszczy tę różnorodność i może doprowadzić do tego, że pewne gatunki będą zmuszone wycofać się z tego terenu i szukać innych środo-

wisk rozrodczych (na terenie Parku ich praktycznie nie ma) a te, które pozostaną będą próbowały dostosować się do nowych warunków. Jednak jedynym miejscem, w którym będą mogły składać jaja, będzie wąski, przybrzeżny pas przyszłego zbiornika, którego efektywna długość i powierzchnia będzie uzależniona od kąta nachylenia okolicznych wzniesień. Wiele stromych miejsc nie będzie nadawało się do tego celu, gdyż woda będzie zbyt głęboka i chłodna. Wynikiem tego będzie wyraźne zmniejszenie się efektywnej powierzchni rozrodczej. Innym czynnikiem utrudniającym odbywanie godów przez płazy będzie falowanie dużego lustra wody wywoływane wiatrami dolinnymi. Płazy godują z reguły w miejscach zacisznych, osłoniętych od wiatru, jeżeli jednak zostaną zmuszone do składania jaj w miejscach nieosłoniętych, to ich skrzek będzie wyrzucany na ląd przez fale, gdzie szybko wyschnie.

Kolejnym istotnym zagrożeniem będzie znaczny wzrost presji drapieżników. Płazy skupione na dużo mniejszej powierzchni staną się łatwym łupem mew i bocianów oraz drapieżnych ryb (głównie szczupaków, lipieni i okoni), których liczebność wzrośnie. W trakcie badań stwierdzono, że mniejsze płazy, szczególnie traszki i kumaki, wyraźnie unikały zbiorników, w których występowały szczupaki – liczne w większości żwirowni na terenie ZZW. Drapieżniki te, żerując często w strefie przybrzeżnej, w krótkim czasie mogą wyniszczyć całe populacje płazów.

Zagrożeniem innego typu, pośrednio związanym z budową Zespołu Zbiorników Wodnych jest wzrost śmiertelności płazów na szosach, nie tylko w ich bezpośrednim sąsiedztwie, lecz również dalej – np. w Kątach, do których w wyniku budowy przeniesiono przystań flisacką, która z kolei przyciąga najwięcej turystów. Problem tego zagrożenia został szczegółowo omówiony w innej pracy autora (Rybacki 1995).

Największe zagrożenie dla płazów związane jest jednak z astatycznością budowanych zbiorników. Przewidywane dobowe wahania poziomu wody w Zbiorniku Sromowieckim będą wynosiły nawet 6 metrów! Jest to wielkość zupełnie wystarczająca do całkowitego zniszczenia jaj wszystkich godujących tu płazów. Teren tego zbiornika nie tylko nie będzie pełnił już funkcji ważnego

siedliska rozrodczego płazów PPN, które godowały tu jeszcze przed rozpoczęciem budowy ZZW, lecz ze względu na ich przywiązanie do stałych miejsc rozrodu stanie się dla nich śmiertelną pułapką. Będą ginęły w nim nie tylko jaja z rozwijającymi się zarodkami, lecz także dorosłe osobniki żaby trawnej, które na tym terenie zawsze zimowały w Dunajcu.

Dobowe wahania poziomu wody w Zbiorniku Czorsztyńskim będą wprawdzie dużo mniejsze – do 40 cm – jednak będą one również bardzo groźne dla godujących płazów, szczególnie dla najliczniejszej tu żaby trawnej, która składa jaja z reguły przy brzegu, na szybko nagrzewających się płytcznach. Wielokrotne obserwacje przeprowadzone na badanym terenie wykazały, że nawet stosunkowo niewielkie obniżenie poziomu wody, rzędu 10–15 cm, powodowało wysychanie dużej ilości skrzeku tego płaza. Prognozy dotyczące znacznego spadku liczebności tego gatunku po napełnieniu zbiorników nie są już, niestety, tylko założeniem czysto teoretycznym. W czasie badań prowadzonych w latach 1996–97 stwierdzono, że liczebność godujących osobników żaby trawnej na terenie Zbiornika Czorsztyńskiego i Sromowieckiego zmniejszyła się aż o 80–90% w porównaniu z rokiem 1993 (Rybacki w przygotowaniu). Przypomnijmy, że w rejonie Czorsztyna i Sromowiec W. (Obszar 2) w 1993 r. godowało ok. 45 tysięcy żab trawnych, co stanowiło ponad 35% wszystkich płazów PPN i jego otuliny (Tab. VII). Zaobserwowano tu również spadek liczebności innych płazów, jednak jego skala była trudniejsza do oszacowania.

Wszystko wskazuje więc na to, że zalanie terenu Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne pociągnie za sobą znaczny spadek liczebności płazów Pienińskiego Parku Narodowego i terenów sąsiednich już w ciągu najbliższych kilku lat.

PODSUMOWANIE

W wyniku przeprowadzonych badań wykazano, że przed zakończeniem budowy Zespołu Zbiorników Wodnych najważniejsze siedliska rozrodcze płazów PPN zlokalizowane były w dolinie Dunaj-

ca, głównie w rejonie Czorsztyna i Sromowiec W. Na terenie tym rozmnażało się blisko 70% (ponad 80 tysięcy) wszystkich płazów żyjących w Parku i w jego otulinie. Tak duże zagęszczenie płazów na terenie budowy zbiorników związane było z powstaniem wielu nowych miejsc rozrodu (stawy, żwirownie, kanały), których w rejonie Parku było zawsze niewiele. Nie można wprawdzie określić ile płazów godowało w rejonie Czorsztyna i Sromowiec W. przed rozpoczęciem budowy, jednak na podstawie analizy szczegółowych map (1:5000) z pierwszej połowy lat 70. można założyć, że teren obecnego Zbiornika Sromowieckiego, praktycznie niewykorzystywany gospodarczo, na którym znajdowały się liczne starorzecza i stawy, już wtedy pełnił bardzo ważną rolę w procesie rozrodu płazów Parku. Liczne płazy, szczególnie żaby trawne, mogły rozmnażać się również w rejonie Czorsztyna, w starorzeczach Dunajca i w pobliskich olsach, które zostały zniszczone już w pierwszej fazie budowy Zbiornika Czorsztyńskiego.

Z dużym prawdopodobieństwem można więc przyjąć, że stwierdzony (żaba trawna) i przewidywany (inne gatunki) znaczny spadek liczebności płazów po napełnieniu Zbiornika Czorsztyńskiego i Sromowieckiego nie będzie oznaczał jedynie powrotu do „stanu równowagi” istniejącego przed rozpoczęciem budowy, jak twierdzą przedstawiciele inwestora, czyli Okręgowej Dyrekcji Gospodarki Wodnej (ODGW) w Krakowie, lecz może doprowadzić do załamania się lub nawet całkowitego zaniku rozrodczych populacji większości płazów na tym obszarze. Uwzględniając silne uzależnienie (w 70%) płazów PPN i jego otuliny od siedlisk rozrodczych położonych na terenie Zbiornika Czorsztyńskiego i Sromowieckiego, może to mieć bardzo negatywny wpływ na ekosystemy Parku, których komponenty powiązane są szeregiem złożonych zależności, m.in. troficznych.

Aby temu skutecznie przeciwdziałać należałoby zrealizować szereg przedsięwzięć w ramach aktywnej ochrony płazów, których celem byłoby zminimalizowanie strat w ich populacjach. Przedsięwzięcia takie powinny obejmować przede wszystkim:

– budowę nowych siedlisk rozrodczych wokół Zbiornika Sromowieckiego oraz na terenie Parku

– odpowiednie przekształcenie siedlisk już istniejących na terenie Zbiornika Czorsztyńskiego (zatoki, ujścia potoków)

– objęcie bezwzględną ochroną nielicznych miejsc rozrodu płazów położonych z dala od budowanych zbiorników – w Parku i w jego bezpośrednim sąsiedztwie (Majerz, Flaki, Kąty, Sromowce N.)

– ochronę szlaków migracji płazów krzyżujących się z szosami.

Charakter i sposoby realizacji tych przedsięwzięć zostały przedstawione przez autora w kilku niepublikowanych ekspertyzach dotyczących aktywnej ochrony płazów w tym regionie, wykonanych na zlecenie PPN i ODGW (Rybacki 1994, 1996a, b, 1997). Niektóre z nich zostały już zrealizowane przez ODGW, inne są w trakcie realizacji. W 1997 r. zbudowano trwałe ogrodzenie chroniące płazy wędrujące przez szosę na południowym brzegu Zbiornika Sromowieckiego, rozpoczęto również budowę stawów rozrodczych na jego północnym brzegu, w dolinie Głębokiego Potoku. Zabezpieczenie szosy wykonano również w Kątach.

Pod koniec 1997 r. w ODGW złożono kolejny projekt dotyczący przekształcenia kilkunastu miejsc rozrodu płazów na terenie całego Zbiornika Czorsztyńskiego w taki sposób, aby mogły rozmnażać się tam dużo efektywniej niż obecnie. Niestety, ODGW odmówiło realizacji tego projektu tłumacząc się zakończeniem budowy Zespołu Zbiorników Wodnych.

Przedsięwzięcia realizowane w ramach programu aktywnej ochrony płazów Pienińskiego Parku Narodowego, szczególnie w rejonie Zbiornika Sromowieckiego, powinny w stosunkowo krótkim czasie przynieść wymierne efekty – doprowadzić do zahamowania procesu szybkiego zanikania populacji płazów rozmnażających się na tym terenie.

LITERATURA

- Berger L. 1987. Impact of agriculture intensification on Amphibia. — Proc. Fourth Ord. Gen. Meet. S.E.H., Nijmegen 1987, ed. J.J. van Gelder, H. Strijbosch, P.J.M. Bergers, ss. 79–82.
- Dziennik Ustaw 1995 (13), poz. 61, str.: 234–236.
- Frommhold E. 1959. Wir bestimmen Lurche und Kriechtiere Mitteleuropas. — Neumann Verlag, ss. 218.
- Głowaciński Z. (red.) 1992. Polska Czerwona Księga Zwierząt. — PWRiL, Warszawa, ss. 351.
- Głowaciński Z., Bieniek M., Dyduch A., Gertychowa R., Jakubiec Z., Kosior A., Zemanek M. 1980. Stan fauny kręgowców i wybranych bezkręgowców Polski – wykaz gatunków, ich występowanie, zagrożenie i status ochronny. — Studia Naturae, ser. A, **21**: 1–163.
- Goślawski K., Rybacki M. 1988. Uwagi dotyczące zagrożonych gatunków gadów w Polsce. — Przegl. Zool. **32**(1): 63–69.
- Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe. — PWN, Warszawa, T. 1–3.
- Kowalski K., Młynarski M. 1965. Uwagi o płazach i gadach Pienińskiego Parku Narodowego. — Ochr. Przyr. **31**: 87–115.
- Lincoln F.C. 1930. Calculating waterfowl abundance on the basis of returns. — U.S. Dept. Agric. Circ. **118**: 1–4.
- Matysiak K. 1970. Żaba trawna sprzymierzeńcem rolnika. — Ochrona roślin 1970/4.
- Młynarski M. 1987. Problemy ochrony płazów i gadów w Polsce. — Chrońmy Przyr. Ojcz. (3): 18–24.
- Najbar B. 1997. Występowanie gniewosza plamistego *Coronella austriaca* na Środkowym Nadodrzu. — Chrońmy Przyr. Ojcz. (3): 41–46.
- Nöllert A., Nöllert Ch. 1992. Die Amphibien Europas: Bestimmung, Gefährdung, Schutz. — Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart, ss. 382.
- Poliński W. 1913. Przyczyńki do wiadomości o rozszedzeniu geograficznem gadów i płazów krajowych. — Spraw. Komisji Fizjogr. za rok 1912, **47**: 131–146.
- Rahmel U., Eikhorst R. 1988. Untersuchungen an den Laichplätzen von Moorfrosch (*Rana arvalis*) und Grasfrosch (*Rana temporaria*) auf den nordfriesischen Inseln Amrun, Fohr und Sylt. — Jh. Feldherpetologie **2**: 47–66.
- Rybacki M. 1994. Projekt czynnej ochrony płazów w Pienińskim Parku Narodowym (maszynopis).
- Rybacki M. 1995. Zagrożenie płazów na drogach Pienińskiego Parku Narodowego. — Pieniny – Przyr. Czł. **4**: 85–97.
- Rybacki M. 1996a. Ochrona płazów w rejonie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne (maszynopis).
- Rybacki M. 1996b (także 1997). Płazy i gady otoczenia zbiorników Czorsztyn-Niedzica – przewidywane tendencje zmian (maszynopis).
- Strojny W. 1991. Węże *Serpentes* w przyrodzie Pienin i wierzniach góralskich. — Chrońmy Przyr. Ojcz. (1/2): 84–92.
- Szczerbak N.N., Szczerban M.I. 1980. Zemnovidnyje i presnykajuszcziesja Ukrainskich Karpat. — Naukova Dumka, Kiev, ss. 264.

- Świerad J. 1988. Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym. — Instytut Kształcenia Nauczycieli, Katowice, ss. 195.
- Trojan P. 1978. Ekologia ogólna. — PWN, Warszawa, ss. 418.
- Zemanek M., Rafiński J. 1989. Atlas rozmieszczenia płazów i gadów w Polsce – wstępne wyniki akcji mapowania. — *Przeegl. Zool.* **33**: 599–605.

SUMMARY

The study was aimed at presenting the situation of amphibians and reptiles inhabiting the Pieniny National Park and the neighbouring areas (partially bordering on the Park) of the water reservoirs Czorsztyn-Sromowce Wyżne under construction (Fig. 1) and the determination of changes in the fauna of these animals after flooding of both reservoirs.

The studies were carried out in 1993–94 in the areas of the PNP and water reservoirs before flooding. 10 species of amphibians and 6 species of reptiles were recorded from these areas (Tab. I, II). In the first part of the study, the results of field investigations on the numbers, distribution, ecology, and protection status of these animals have been presented (Tab. III–IX). Moreover, distribution and short, ecological characteristic of the most important breeding sites of amphibians have been given. Among the most common and most numerous amphibians in the Park and in the reservoirs were *Rana temporaria* and *Bufo bufo* (Tab. I). The rarest and fairly infrequent species in the Park were: *Triturus cristatus* and *T. vulgaris*, while in the reservoirs those were: *Salamandra salamandra* and *Rana esculenta*. The most common reptiles in the Park were *Lacerta agilis*, *Natrix natrix* and *Vipera berus*, among the rarest reptile was *Coronella austriaca* (in period 1985–94 only 5 individuals were observed) (Tab. II). From the reservoirs only 3 reptile species were recorded,

among them *Lacerta vivipara* was the most common.

In the second part of the study, the impact of the flooding of artificial reservoirs on amphibians and reptiles has been discussed. The area of the Pieniny National Park is very poor in stable water bodies. For many years the most important breeding sites of amphibians inhabiting the PNP were located in the Dunajec valley, in old river-beds, like the ones found in Sromowce Wyżne. It was established that in the year 1993 about 70% of all amphibians (more than 80.000 of individuals) (Tab. VII) from the PNP and its protected area bred at two breeding sites located in the reservoirs near the villages Czorsztyn and Sromowce Wyżne (Fig. 1 – Area 2), which were part of the Park protected area. Thus, it was concluded, that any changes inflicted on this part of artificial reservoirs will have a great influence on amphibians and reptiles inhabiting the Pieniny Mts., and especially the Pieniny National Park. The most important threats to the amphibians connected with the end of this hydrological building are changes of the water level (from 20–40 cm in reservoir Czorsztyn to 6 m – daily! – in reservoir Sromowce Wyżne), which can destroy of all amphibian spawns. Among other important threats are changes and partial destruction of breeding localities by the flooding and decreasing water temperature, as well as the increasing pressure of predators (fish, water birds) on amphibians and their larvae. These all threats can – in a short time (i.e. a few years) – cause great decrease in the number of amphibians occurring in the Pieniny Mts. Threats to reptiles are mainly connected with the destruction of some biotopes inhabited by small, local populations (only in the area of the Czorsztyn reservoir) and should have not so big an influence on the numbers of whole populations of these animals.

Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) Pienińskiego Parku Narodowego

Longhorn beetles (*Coleoptera, Cerambycidae*) of the Pieniny National Park

ROBERT ROSSA¹, GRZEGORZ SOCHA²

¹ *Katedra Entomologii Leśnej AR, al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków*

² *Wilkanowo 86b/3, 65–654 Zielona Góra*

Abstract. During research done in the Pieniny National Park in the period from 1994 to 1995 the occurrence of about 5 thousand specimens from family *Cerambycidae* was confirmed. *Anastrangalia reyi* and *Saperda perforata* were found for the first time. The total number of 80 species of longhorn beetles has been recorded from the Pieniny Mts. so far.

WSTĘP

Do grupy najlepiej poznanych rodzin chrząszczy (*Coleoptera*) na terenie Polski należą kózkowate (*Cerambycidae*). Dotychczas na całym świecie opisano około 27 000 gatunków, spośród których zaledwie 10% występuje w Palearktyce (Klausnitzer, Sander 1981). Z Europy Środkowej wykazano, jak dotąd, 233 gatunki (Harde 1966), a z terenu Polski około 200 gatunków (Burakowski i in. 1990). Stopień poznania *Cerambycidae* poszczególnych krain zoogeograficznych oraz parków narodowych i rezerwatów przyrody w Polsce nie jest równomierny.

Obszarem, na którym prowadzono już od dawna intensywne prace przyrodnicze są Karpaty. Oddzielnych opracowań doczekały się jak dotąd niektóre obiekty chronione tego terenu, np. Pieniński Park Narodowy (Strojny 1968), Gorceński P. N. (Starzyk i in. 1992) oraz Babiogórski P. N. (Pawłowski 1967), a także poszczególne pasma górskie, takie jak Beskid Niski (Kubisz i in. 1992) i Bieszczady (Śliwiński, Lessaer 1970). W rejonie tym zdecydowanie najslabiej poznana jest

Kotlina Nowotarska oraz Magurski P. N. Pieniński P. N. (PPN), jako jeden z sześciu karpaccich parków narodowych, charakteryzuje się dosyć dobrze poznaną fauną kózkowatych, a zawdzięcza to przede wszystkim dokładnym badaniom W. Strojnego (1968). Niestety, z upływem czasu opracowanie to stało się już trochę nieaktualne. W latach siedemdziesiątych obszar PPN został powiększony, a w jego nowych granicach odnotowano kolejne gatunki *Cerambycidae*. Ponadto w przeciągu tych kilkadziesiąt lat, niektóre kózki zaliczone zostały w poczet tzw. „gatunków o wątpliwym występowaniu”. Niniejszym opracowaniem autorzy postanowili wypełnić powstałą lukę, wykorzystując wyniki własnych badań oraz dostępne dane literaturowe.

OPIS TERENU I METODYKA BADAŃ

Pieniny, położone w obrębie Pienińskiego Pasa Skalkowego, stanowią granicę pomiędzy Karpatami Zewnętrznymi, a Karpatami Centralnymi i Wewnętrznymi Karpatami Wschodnimi. Pas ten ma kształt wąskiego łuku, ciągnącego się na dłu-

gości ponad 600 km. Jakkolwiek na większej części swego obszaru ma on charakter pojedynczo występujących formacji skalnych, to jednak na terenie naszego kraju tworzy na pewnym odcinku samodzielne pasmo górskie (Dąbrowski 1989). Pasma to jest dzielone z kolei na 2 części: zachodnią i wschodnią. Tę drugą podzielono na 3 mniejsze fragmenty: Pieniny Spiskie, Pieniny (właściwe) oraz Małe Pieniny. W świetle przeprowadzonych badań z różnych dziedzin nauki, podział ten wydaje się tworem sztucznym. Jedność całych Pienin, będących strefą graniczną Karpat Zewnętrznych i Karpat Wewnętrznych, potwierdza budowa geologiczna (Birkenmajer 1982), specyficzne warunki klimatyczne (Kostrakiewicz 1982) oraz charakter roślinności (Pancer-Kotejowa, Zarzycki 1976).

Chociaż wszystko wskazuje na to, że część wschodnia jest jednolita, niestety tylko fragment tego regionu uznano za obszar, który warto chronić. Odzwierciedleniem tego było utworzenie w 1932 roku Pienińskiego Parku Narodowego obejmującego swą ochroną tereny zaliczane przez niektórych do Pienin Właściwych. Pomimo małego obszaru (2705 ha), PPN zachwyca wszystkich ogromną bioróżnorodnością.

Niestety nie dla wszystkich ludzi fakt ten jest oczywisty. W historii parku już niejednokrotnie można było obserwować okresy wzmożonej ochrony „wszystkiego co żywe” oraz etapy charakteryzujące się nieprzemyślanymi decyzjami. Do nich należą budowa drogi Krośnica-Sromowce Wyżne, czy też napowietrznej linii wysokiego napięcia, a ostatnimi czasy kontrowersyjny projekt budowy zapory na Dunajcu. O ile skutki dwóch pierwszych przedsięwzięć są już znane, o tyle wpływ budowanej zapory na charakter parku jest narazie wielką niewiadomą. Miejmy nadzieję, iż zyski z tej inwestycji pokryją ewentualne straty, jeżeli te będzie można wyrazić w pieniądzu.

Prace terenowe prowadzone były w latach 1994–1995. W roku 1994 obejmowały one okres od 25 VII do 22 VIII, a w 1995 najpierw od 20 do 23 IV, a następnie od 30 VI do 9 VII. Odłowy prowadzono standardowymi metodami. Polegały one głównie na wypatrywaniu i chwytaniu (tzw. metoda „na upatrzonego”) chrząszczy na materiale lęgowym oraz różnych roślinach pokarmowych. Ze

względu na to, iż techniki te nie są zbyt skuteczne, inwentaryzację gatunkową uzupełniono ponadto przeglądaniem typowych dla danego gatunku zbiorowisk roślinnych, czerpakowaniem roślinności polan, pastwisk, przydroży oraz obszarów ekotonowych. Dodatkowo w godzinach wieczornych i nocnych prowadzone były odłowy imagines na światło UV (Hg). Ponieważ wyniki odłowów postaci imaginalnych chrząszczy nie odzwierciedlają w sposób pełny faktycznego stanu jakościowego danej grupy owadów, prowadzono analizy zasiedlonego materiału lęgowego, a także hodowle w warunkach laboratoryjnych.

WYNIKI BADAŃ

Podczas dwuletnich prac badawczych, na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, odłowiono 5244 okazów owadów (w skład tej liczby wchodzi również, larwy oraz żerowiska niedawno opuszczone przez imagines), należących do rodziny *Cerambycidae*. Reprezentują one 41 gatunków. Wśród nich znajdują się dwa gatunki kózek, które po raz pierwszy zostały stwierdzone na tym terenie – *Anastrangalia reyi* (Heyd.) i *Saperda perforata* (Pallas). Systematyczny wykaz wszystkich odłowionych gatunków z podaniem miejsca i okresu zbioru znajduje się w tabeli I. Uwzględniając również dane literaturowe dotyczące Pienin zauważamy, że najliczniejszą pod względem stwierdzonych gatunków była podrodzina *Lepturinae* (31 gatunków), *Cerambycinae* (22), *Lamiinae* (19), *Spondyliinae* (6) oraz *Prioninae* i *Necydaliinae* (po 1 gatunku).

Spośród ostatnio stwierdzonych w PPN gatunków *Cerambycidae* na bardziej szczegółowe omówienie zasługują:

Anastrangalia reyi (Heyd.) – gatunek borealno-górski, rozsiedlony w Europie od Półwyspu Skandynawskiego do Pirenejów. W Polsce występuje głównie w górach i na podgórzu oraz na północy kraju, przy czym jego rozmieszczenie nie jest jeszcze dokładnie poznane ze względu na to, iż wielokrotnie był on przeoczany i mylony z pokrewnymi gatunkami: *A. dubia* (Scop.) i *A. sanguinolenta* (L.). Owad ten zasiedla część odziomkową wraz z szyją korzeniową i napływami korzeniowymi martwych, stojących drzew iglastych

Tabela 1. Systematyczny wykaz *Cerambycidae* stwierdzonych na terenie Piennskiego Parku Narodowego w latach 1993–1996. Systematic list of *Cerambycidae* recorded during the studies in Pienn National Park in 1993–1996.

L.p. No.	Gatunki Species	Stanowiska Localities	Imago Adult	Larwa Larva	Żerowisko Feeding grounds	Razem Total	Okres odłowu imagines Catch period of imagines
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<i>Prionus coritarius</i> (L.)	35	1	–	–	1	6 VII
2	<i>Tetropium castaneum</i> (L.)	14,8,3/SN,28,29,22,31,32,2/SNK,49,2/SNI,49c,5/SWj,45i,4/SNv,40d,61,44h,44b,49f,50b,4/SNK	8	236	210	454	2 VII–21 VIII
3	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabr.)	14,36	1	6	–	7	15 VIII
4	<i>Rhagium inquisitor</i> (L.)	14,3/SN,7,1,8,28,29,30,31,32,33,22,49,50,40d,49f,4/SNI,4/SNv	16	250	166	432	1 VII–21 VIII
5	<i>Oxymirus cursor</i> (L.)	4,36	12	–	–	12	20 VI–15 VII
6	<i>Pachyta quadrimaculata</i> (L.)	14,22,37,38,39,58,32,31,40,52,51,53,41,26j,6,2,3,25d,24	64	–	–	64	1 VII–17 VIII
7	<i>Gaurotes virginea</i> (L.)	16,5,14,23,10,26j,25d,12,24,36,22,31,32,40,39,61,33,42,29,43,51,53,9,41	97	–	–	97	30 VI–13 VIII
8	<i>Dinoptera collaris</i> (L.)	15,4,25d,31,32,22,51	22	–	–	22	2–6 VII
9	<i>Cortodera femorata</i> (Fabr.)	16	1	–	–	1	30 VI
10	<i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabr.)	9,8,2,15,17,41,10,19b/19f,25,26,4	21	–	–	21	1–8 VII
11	<i>Alosterna tabacicolor</i> De Geer	14,10,5,15,12,4,26,13,22,31,33,39	42	1	–	43	1 VII–15 VIII
12	<i>Plidonia lurida</i> (Fabr.)	2,5,13,26,4,12,36,22,31	25	–	–	25	1–7 VII
13	<i>Pseudovadonia livida</i> (Fabr.)	14,15,6,18,17,19,20,24,12,10,7,4,13,27,26j,25d,22,40,39,31,32,52,41,48,53,33,58,3,42,29,43,59,54,61,51,30	1789	–	–	1789	30 VI–8 VIII
14	<i>Anastrangalia dubia</i> (Scop.)	7,13,1,5,14,17,21,22,26j,24,12,10,15,26,25d,54,40,55,37,56,31,32,39,52,33,58,35,60,44,45,38,28,42,30,53	282	–	–	282	1 VII–21 VIII
15	<i>Anastrangalia reyí</i> (Heyd.)	22,40	2	–	–	2	1–6 VII
16	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i> (L.)	5,22,40,37,29,36,61,31,33,35,55,60,56,28,52	63	–	–	63	1–10 VIII
17	<i>Corymbia rubra</i> (L.)	22,8,21,20,14,24,26j,12,40,35,62,37,60,56,63,28,59,29,64,36,55	92	–	–	92	27 VII–15 VIII
18	<i>Brachyleptura maculicornis</i> (De Geer)	14,22,8,21,5,7,15,2,17,13,24,12,2,6j,10,26,25d,27,40,33,58,55,57,6,38,59,29,60,32,1,61,53,54,37,44,46,28,48,52,51,30,9,42	961	–	–	961	1 VII–21 VIII
19	<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank)	9,15,10,24,22,14,25d,13,31,39,32,51,30,53	67	–	–	67	1 VII–9 VIII
20	<i>Leptura mimica</i> Panz.	15	3	–	–	3	2 VII
21	<i>Leptura maculata</i> Poda	36	6	–	–	6	20 VI–15 VII
22	<i>Leptura quadrifasciata</i> L.	40,46,36,35,56	19	–	–	19	20 VI–1 VIII
23	<i>Stenurella melanura</i> (L.)	14,12,13,10,7,15,26j,24,14,54,40,33,58,22,56,48,36,31,38,28,53,39	100	–	–	100	1 VII–9 VIII
24	<i>Srangalia attenuata</i> (L.)	11	1	–	–	1	9 VIII
25	<i>Obrium brunneum</i> (Fabr.)	10,2,8,22,31,29,61,39,4,26,24,19b/19f	102	–	8	110	1 VII–13 VIII
26	<i>Molorchus minor</i> (L.)	10,5,9,8,14,22,31,2/SNI,4/SNv,40d,44g,32,19b/19f,13,26,25d,34,30	67	–	218	285	1 VII–17 VIII

Tabela I. Kontynuacja – Table I. Continued.

	2	3	4	5	6	7	8
27	<i>Molochus umbellatarum</i> (Schreber)	8,22	8	–	–	8	6–8 VII
28	<i>Hylotropus bajulus</i> (L.)	44m,65	3	–	2	5	2 VII
29	<i>Callidium aeneum</i> (De Geer)	26f,8,30,32,40d	1	–	31	32	13–21 VIII
30	<i>Callidium violaceum</i> (L.)	31,2/SNt,40d,32	1	–	33	34	2 VII–21 VIII
31	<i>Callidium coriaceum</i> (Payk.)	22	1	–	–	1	1 VII
32	<i>Clytus tana</i> Muls.	7,5,12,25d,1,54,22,40,31,32,47	34	–	1	35	1 VII–17 VIII
33	<i>Monochamus sartor</i> (Fabr.)	1	1	–	–	1	8 VII
34	<i>Monochamus sutor</i> (L.)	61,30,31,32,4/SNv,40f,40d,6	2	79	57	138	15–21 VIII
35	<i>Pogonocherus fasciculatus</i> (De Geer)	14	0	–	2	2	–
36	<i>Leitopus nebulosus</i> (L.)	36	1	–	–	1	20 VI–15 VII
37	<i>Agapanthia villosiviridescens</i> (De Geer)	5,6,12,23,30	13	–	–	13	30 VI–7 VII
38	<i>Saperda perforata</i> (Pallas)	4	1	–	–	1	26 VI 1993
39	<i>Saperda populinea</i> (L.)	3	0	–	6	6	–
40	<i>Acanthocinus reticulatus</i> (Razoum.)	2	1	–	1	2	31 I
41	<i>Oberaea oculata</i> (L.)	6	6	–	–	6	IX 1996
	Razem – Total		3937	572	735	5244	

1 – Trzy Korony, 2 – Potok Pleński, 3 – Góra Zamkowa, 4 – Czerwone Skalki, 5 – Łazek Niżny, 6 – Wąwóz Sobczański, 7 – Kosaryska, 8 – Facimiech, 9 – Za Groniem, 10 – Łazek Wyżny, 11 – Za Kociol, 12 – Podlziec, 13 – Za Groniowy, 14 – Nowa Góra, 15 – Burzana, 16 – Krościenko, 17 – Szopka, 18 – Krośnica, 19 – Sromowce, 20 – Kociol, 21 – Zakociol, 22 – Dolina Macelowego Potoku (Wąwóz Gorczański), 23 – Ljgarki, 24 – Nowe, 25 – Czarny Potok, 26 – Potok Zagroń, 27 – Kurnikówka, 28 – Za Zameczyskiem, 29 – Hąluszowska Sajba, 30 – Macelowa Góra, 31 – Hareygrunt, 32 – Barbarzyna, 33 – Podosice, 34 – skała Kościółek, 35 – Katy – przystan flisaćka, 36 – Zalew Czorszyński, 37 – Pod Upszarem, 38 – Pod Dużym Lachem, 39 – Forendówka, 40 – Żlobina, 41 – Nad Forendówką, 42 – Na Koziej Górze, 43 – Sromowska Sajba, 44 – Cyrła, 45 – Grubka, 46 – Leborg, 47 – Kozia Górka, 48 – Pod Cisowcem, 49 – Pustelnia, 50 – Dolinki, 51 – Głęboki Potok, 52 – Bédiki, 53 – Suszyna, Miedza, Forendówka, 54 – Podwapienie, 55 – Pod Gumienką, 56 – Izogroń Pod Paprocią, 57 – Za Stroniem, 58 – Budzisko, 59 – Do Roplichy, 60 – Frankowa Młaka, 61 – Pod Jargnem, 62 – Zaosie, 63 – Za Małym Cisowcem, 64 – Za Dużym Lachem, 65 – koło schroniska „Trzy Korony”. *Kursywą* zaznaczono stanowiska na terenach leśnych (np. 26j – nr oddziału lasów PPN; 4/SNv – nr oddziału lasu prywatnego).

(świerk, jodła, sosna). Opada również pniaki i stojące tyłce złomów. Chrząszcze pojawiają się od VI do VII i można je znaleźć na kwitnących roślinach zielnych (głównie z *Umbelliferae*) i krzewach (*Rubus* sp.) (Dominik, Starzyk 1989).

W Pieninach odłowiono go zaledwie w dwóch okazach (++) . Można przypuszczać, iż chrząszcz ten występuje na całym obszarze Parku Narodowego lecz z aktualnie posiadanych danych trudno wnioskować o jego liczebności.

Saperda perforata (Pallas) – rozsielona jest w środkowej i północnej Europie, na Kaukazie, Zakaukaziu, Syberii i północnej Afryce. Chrząszcz ten spotykany jest w lasach liściastych, młodnikach osikowych i zadrzewieniach miejskich. W Polsce rozwija się najczęściej w osice, zasiedlając pnie drzew osłabionych, obumierających lub martwych. Okres pojawu imagines trwa od VI do VIII, a niekiedy nawet do pierwszych dni września (Dominik, Starzyk 1989).

W zbiorach K. Karwowskiego znajduje się jeden okaz z obszaru PPN, schwytany 26 VI 1993 r. na Czerwonych Skałkach.

Wykaz dotychczas stwierdzonych gatunków kózkowatych z terenu PPN zawiera tabela II (Appendix). W tabeli tej zestawiono dane literaturowe (Strojny 1968; Burakowski i in. 1990; Gutowski 1995) z własnymi obserwacjami (dane niepublikowane – Rossa 1996 i Socha 1997). Gatunki odnotowane po raz pierwszy przez poszczególnych autorów oznaczono dodatkowo wykrzyknikiem.

Podczas przeprowadzonych obserwacji stwierdzono, iż zdecydowanie najliczniejszym gatunkiem występującym w tym czasie na obszarze PPN była *Pseudovadonia livida*. W trakcie dwuletniego okresu badań odłowiono 1789 okazów tego gatunku. Była ona poławiana od ostatnich dni czerwca, aż po pierwszą dekadę sierpnia. Drugim owadem, występującym prawie tak licznie była *Brachyleptura maculicornis* (961 odłowionych imagines). Pojaw tego gatunku, obserwowano w terenie od pierwszych dni lipca aż po koniec sierpnia. Przy czym zauważono pewną prawidłowość, polegającą na tym, iż kulminacja pojawu *P. livida* przypada kilka dni przed masowym pojawem *B. maculicornis*.

Potwierdzone występowanie 41 przedstawicie-

li *Cerambycidae* w PPN stanowi niemal 50% dotychczas wykazanych kózek z terenu tego parku narodowego oraz 20% krajowej fauny. Porównując faunę kózkowatych Pienin (w tym przypadku PPN) z pozostałymi fragmentami polskich Karpat zauważyć można, iż liczby wykazanych gatunków są do siebie zbliżone. Osiemdziesiąt stwierdzonych gatunków kózek z tak małego obszaru należy uznać za wynik bardzo dobry.

ANALIZA ZOOGEOGRAFICZNA

Opierając się na danych literaturowych odnośnie rozsielenia ogólnego (Cherepanov 1979, 1981–1984; Heyrovský, Sláma 1992) określono przynależność gatunków stwierdzonych w PPN do poszczególnych grup zoogeograficznych. Przyjmując definicje zaproponowane przez Pawłowskiego (1967) z kilkoma modyfikacjami Gutowskiego (1995), zaliczono stwierdzone gatunki kózek do 12 elementów zoogeograficznych (Tab. III).

Najliczniejszą grupą pod względem przynależności gatunkowej jest grupa gatunków palearktycznych (21) stanowiąca około 26% spośród 80 wykazanych kózek. Najslabiej reprezentowana była grupa gatunków kosmopolitycznych, subpontyjskich i subatlantyckich (tylko po jednym gatunku).

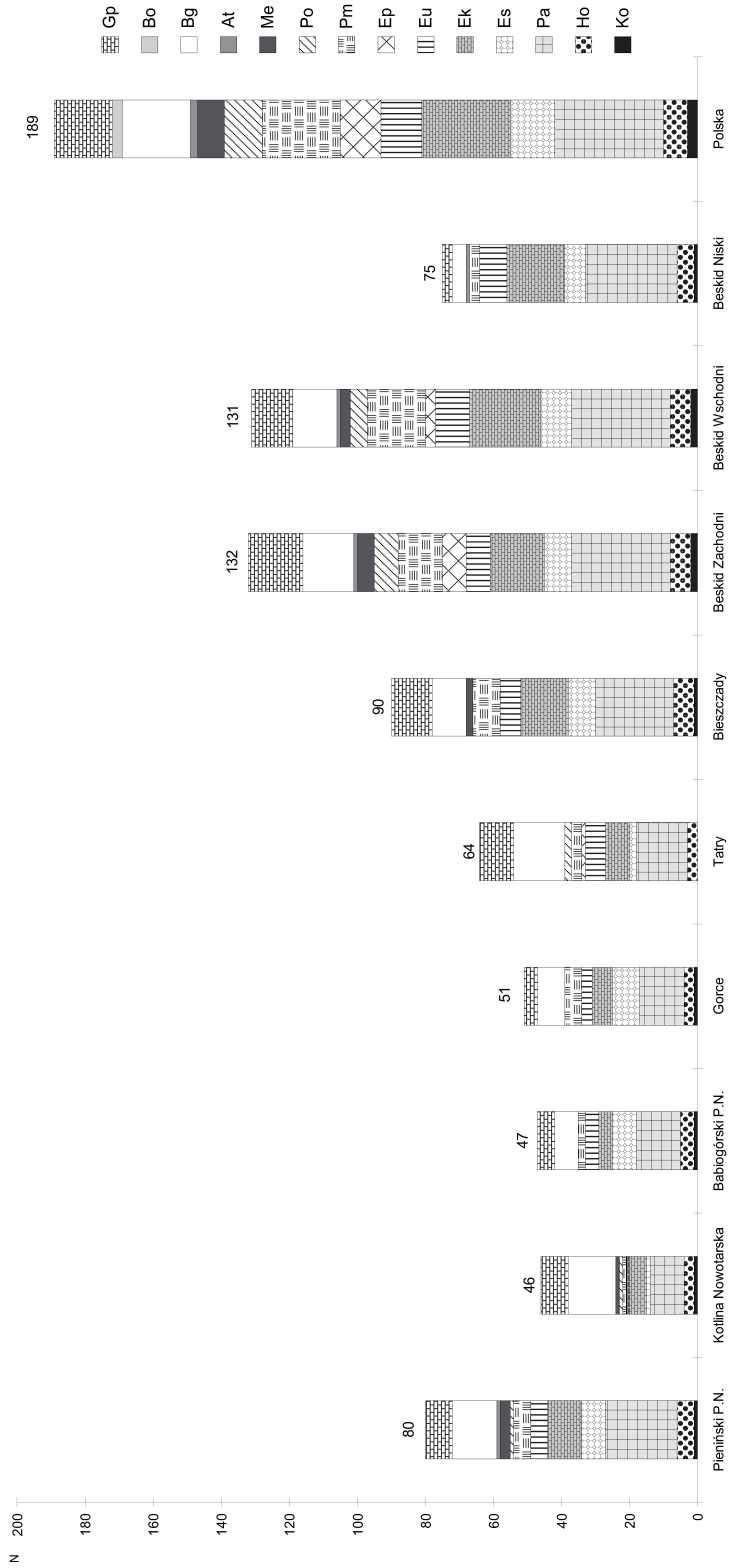
Udział poszczególnych elementów zoogeograficznych w wybranych fragmentach Karpat oraz na terenie całej Polski przedstawia Ryc. 1. Na rycinie tej znalazły się również tereny prawnie chronione (parki narodowe). Pozwala to m.in. na zorientowanie się w stopniu poznania fauny kózkowatych czterech blisko siebie położonych obiektów: Babiogórskiego Parku Narodowego, Tatrzańskiego P. N., Pienińskiego P. N. i Gorczańskiego P. N. Porównując poszczególne krainy zoogeograficzne oraz tereny chronione można zauważyć pewne podobieństwa. Dominującym elementem zoogeograficznym jest grupa gatunków palearktycznych, stanowiąca od 20 do około 35% wszystkich wykazanych gatunków z danego terenu. Bardzo interesującym, ze względu na charakter tego regionu, jest fakt małego udziału elementów: górskiego oraz borealno-górskiego w niektórych krainach zoogeograficznych. Za przykład mogą posłużyć Gorce i Beskid Niski. Stan

Tabela III. Przynależność gatunków z Pienińskiego PN do elementów zoogeograficznych.
Attachment of the species from Pieniny NP to the zoogeographical groups.

Elementy zoogeograficzne Zoogeographical groups	Gatunki Species
a) gatunki kosmopolityczne (Ko)	<i>Hylotrupes bajulus</i>
b) gatunki holarktyczne (Ho)	<i>Arhopalus rusticus</i> , <i>Asemum striatum</i> , <i>Rhagium inquisitor</i> , <i>Callidium violaceum</i> , <i>Saperda populnea</i>
c) gatunki palearktyczne (Pa)	<i>Prionus coriarius</i> , <i>Spondylis buprestoides</i> , <i>Tetropium castaneum</i> , <i>Dinoptera collaris</i> , <i>Alosterna tabacicolor</i> , <i>Pseudovadonia livida</i> , <i>Corymbia rubra</i> , <i>Leptura aethiops</i> , <i>L. quadrifasciata</i> , <i>Stenurella melanura</i> , <i>Strangalia attenuata</i> , <i>Necydalis major</i> , <i>Molorchus minor</i> , <i>Aromia moschata</i> , <i>Callidium aeneum</i> , <i>Lamia textor</i> , <i>Pogonocherus fasciculatus</i> , <i>Acanthocinus aedilis</i> , <i>Saperda perforata</i> , <i>S. scalaris</i> , <i>Oberea oculata</i>
d) gatunki euroszyberyjskie (Es)	<i>Tetropium fuscum</i> , <i>Rhagium mordax</i> , <i>Chlorophorus herbstii</i> , <i>Acanthoderes clavipes</i> , <i>Acanthocinus griseus</i> , <i>Agapanthia villosoviridescens</i> , <i>Saperda similis</i>
e) gatunki eurokaukaskie (Ek)	<i>Oxymirus cursor</i> , <i>Grammoptera ruficornis</i> , <i>Brachyleptura maculicornis</i> , <i>Stictoleptura scutellata</i> , <i>Pachytodes cerambyciformis</i> , <i>Leptura maculata</i> , <i>Stenurella nigra</i> , <i>Obrium brunneum</i> , <i>Molorchus umbellatarum</i> , <i>Ropalopus macropus</i>
f) gatunki europejskie (Eu)	<i>Tetropium gabrieli</i> , <i>Cortodera femorata</i> , <i>Anastrangalia reyi</i> , <i>Anisarthron barbipes</i> , <i>Leiopus nebulosus</i>
g) gatunki subponto-mediterranejskie (Pm)	<i>Xylotrechus antilope</i> , <i>Chlorophorus varius</i> , <i>Purpuricenus kaehleri</i> , <i>Oberea erythrocephala</i> , <i>Phytoecia affinis</i>
h) gatunki subpontyjskie (Po)	<i>Plagionotus floralis</i>
i) gatunki submediterranejskie (Me)	<i>Phymatodes glabratus</i> , <i>Anaglyptus mysticus</i> , <i>Mesosa nebulosa</i>
j) gatunki subatlantyckie (At)	<i>Anoplodera sexguttata</i>
k) gatunki borealno-górskie (Bg)	<i>Pachyta quadrimaculata</i> , <i>Brachyta interrogationis</i> , <i>Gaurotes virginea</i> , <i>Anastrangalia sanguinolenta</i> , <i>Lepturobosca virens</i> , <i>Judolia sexmaculata</i> , <i>Leptura mimica</i> , <i>Callidium coriaceum</i> , <i>Xylotrechus pantherinus</i> , <i>Cyrtoclytus capra</i> , <i>Monochamus sutor</i> , <i>Oberea pupillata</i>
l) gatunki górskie (Gp)	<i>Evodinus clathratus</i> , <i>Pseudogaurotina excellens</i> , <i>Pidonina lurida</i> , <i>Anastrangalia dubia</i> , <i>Rosalia alpina</i> , <i>Pronocera angusta</i> , <i>Clytus lama</i> , <i>Monochamus sartor</i> , <i>Acanthocinus reticulatus</i>

taki wy tłumaczyć można, jak na razie, niedostatecznym poznaniem danego terenu. Z wykresu tego widać, iż w pewnych rejonach można spodziewać się odnalezienia jeszcze kilku (Beskid Niski), a być może i kilkunastu (Kotlina Nowotarska, Gorce, Tatry) nowych gatunków kózek. Na tle zestawionych pasm górskich oraz terenów chronionych, Pieniny (PPN) zaliczyć można niewątpliwie do obszarów o dobrze zbadanej faunie *Cerambycidae*. Niemniej jednak, porównując je z Beskidem Zachodnim oraz Beskidem Wschodnim można przypuszczać, iż aktualna lista odnotowanych gatunków kózek, ulegnie w przyszłości powiększeniu. Nowych gatunków można się spodzie-

wać m.in. w elementach borealno-górskim oraz euroszyberyjskim, a być może i kosmopolitycznym. Niestety wzmagający się z każdym rokiem ruch turystyczny oraz powstające na obszarze PPN co pewien okres czasu nowe obiekty, mogą przyczynić się do spadku liczby gatunków owadów (w tym również i z rodziny *Cerambycidae*). Już dziś do rzadkości należy obserwowanie takich gatunków kózek jak: *Rosalia alpina*, *Pseudogaurotina excellens*, *Purpuricenus kaehleri*, *Ropalopus macropus*, czy też *Plagionotus floralis*. Zatem w świetle jawiących się zmian chyba warto w końcu objąć większą ochroną ten tak wyjątkowy obszar w Polsce.



Ryc. 1. Udział elementów zoogeograficznych w wybranych fragmentach Karpat i w Polsce.
 Relationships between particular zoogeographical groups in selected parts of the Carpathians and in Poland.

PODZIĘKOWANIA

Autorzy pragną podziękować Panom Krzysztofowi Karwowskiemu i Tadeuszowi Kaźmierczakowi za przekazane okazy oraz udostępnienie swoich zbiorów, a także Przemysławowi Szwałko za cenne informacje podczas prowadzonych badań i późniejszych prac kamealnych.

LITERATURA

- Cherepanov A.I. 1979. Usachi severnoj Azii. *Prioninae-Aseminae*. — Izd. Nauka, Novosibirsk, ss. 472.
- Cherepanov A.I. 1981. Usachi severnoj Azii. *Cerambycinae*. — Izd. Nauka, Novosibirsk, ss. 216.
- Cherepanov A.I. 1982. Usachi severnoj Azii. *Cerambycinae: Clytini, Stenaspini*. — Izd. Nauka, Novosibirsk, ss. 259.
- Cherepanov A.I. 1983. Usachi severnoj Azii. *Lamiinae: Dordacionini-Apomecynini*. — Izd. Nauka, Novosibirsk, ss. 224.
- Cherepanov A.I. 1984. Usachi severnoj Azii. *Lamiinae: Pterycoptini-Agapanthiini*. — Izd. Nauka, Novosibirsk, ss. 216.
- Birkenmajer K. 1982. Zarys fizjografii Pienin. Geologia. (W: K. Zarzycki (red.) Przyroda Pienin w obliczu zmian.) — *Studia Naturae B*, Warszawa-Kraków, ss. 32–52.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1990. Chrząszcze *Coleoptera* – *Cerambycidae* i *Bruchidae*. Katalog Fauny Polski. — PWN, Warszawa, XXIII, 15: 1–312.
- Dąbrowski P. 1989. Ochrona przyrody w Pienińskim Pasie Skałkowym, wyd. II. — Oddział Akademicki PTTK, Kraków, ss. 123.
- Dominik J., Starzyk J.R. 1989. Ochrona drewna. Owady niszczące drewno. — PWRiL, Warszawa, ss. 265–266
- Gutowski J.M. 1984. Kózkowate (*Coleoptera. Cerambycidae*) Puszczy Białowieskiej – studium ekologiczno-biocenotyczne. Praca doktor. — maszynopis w Zakł. Lasów Naturalnych IBL.
- Gutowski J.M. 1992. Kózkowate (*Coleoptera. Cerambycidae*) Roztocza. — *Fragm. Faunist.* 35: 351–383.
- Gutowski J.M. 1995. Kózkowate (*Coleoptera. Cerambycidae*) wschodniej części Polski. — *Prace Inst. Bad. Leśn.*, seria A (811): 3–190
- Harde K.W. 1966. Familie. *Cerambycidae* – Bockkäfer. (W: H. Freude, K.W. Harde, G.A. Lohse (red.), *Die Käfer Mitteleuropas*. Bd. 9.) — Goecke et Evers Verlag, Krefeld, ss. 1–94.
- Heyrovský L., Sláma M. 1992. Tesaříkovití – *Cerambycidae*. — Kabourek, Zlín, ss. 366.
- Klausnitzer B., Sander F. 1981. Die Bockkäfer Mitteleuropas. *Cerambycidae*. — Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt, ss. 224.
- Kostrakiewicz L. 1982. Zarys fizjografii Pienin. Klimat. (W: K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian*.) — *Studia Naturae*, ser. B, Warszawa-Kraków, ss. 53–70.
- Kubisz D., Stolzmann P., Grabowski G. 1992. Owady kambio- i ksylofagiczne rezerwatu „Modrzyna” na Przełęczu Dukielskiej (Beskid Sądecki). — *Parki Nar. Rez. Przyr.* 1991, 10(1–2): 93–101.
- Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1976. Zarys fizjografii i stosunków geobotanicznych Pienin oraz charakterystyka wybranych biotopów. — *Fragm. Faun.* 21: 21–49.
- Pawłowski J. 1967. Chrząszcze (*Coleoptera*) Babiej Góry. — *Acta zool. cracov.* 12, 16: 419–665.
- Rossa R. 1996. Kózkowate (*Coleoptera, Cerambycidae*) w zbiorowiskach roślinnych zachodniej części Pienińskiego Parku Narodowego. — praca magisterska wykonana w Katedrze Entomologii Leśnej AR w Krakowie.
- Socha G. 1997. Kózkowate (*Coleoptera, Cerambycidae*) w zbiorowiskach roślinnych wschodniej części Pienińskiego Parku Narodowego — praca magisterska wykonana w Katedrze Entomologii Leśnej AR w Poznaniu.
- Starzyk J.R., Brawer M., Dajek S. 1992. Kózkowate (*Coleoptera, Cerambycidae*) Gorceńskiego Parku Narodowego. — *Parki Nar. Rez. Przyr.* 1991, 10(1–2): 61–78.
- Strojny W. 1968. Kózki (*Coleoptera, Cerambycidae*) Pienińskiego Parku Narodowego. — *Prz. Zool.* 12: 55–70.
- Śliwiński Z., Lessaer M. 1970. Materiały do poznania kózek Polski (*Coleoptera, Cerambycidae*) ze szczególnym uwzględnieniem Bieszczadów Zachodnich. — *Roczn. Muz. Górn. Przyroda* 5: 77–127.

SUMMARY

During two years of research (1994–1995) in the Pieniny National Park (UTM DV67 and DV77) 3937 adult, 572 larvae, and 735 feeding grounds of *Cerambycidae* were found. In Table I. the collection data (locality, adult catch period) of 41 species are presented. In two cases, the data basing only on feeding grounds were included. *Anastangalia reyi* and *Saperda perforata* were found in the Pieniny Mts. for the first time. The most numerous species were: *Pseudovadonia livida* and *Brachyleptura maculicornis*. In Table II (Appendix) all 81 species of *Cerambycidae* known until the present are listed including the questionable data on the occurrence of *Clytus rhamni*. The remaining 80 species were assigned to 12 zoogeographical elements (Table III). The relationships between particular zoogeographical elements in selected parts of the Carpathians and Poland are shown in Fig. 1.

APPENDIX

Tabela II. Wyniki badań faunistycznych w Pieninach w okresach: do 1968 (Strojny 1968), do 1990 (Burakowski i in. 1990), do 1995 (Gutowski 1995), 1993–1996 (Rossa, Socha – badania własne).

The fauna researches in the Pieniny Mts. during the following periods: until 1968 (Strojny 1968), until 1990 (Burakowski et al. 1990), until 1995 (Gutowski 1995), 1993–1996 (Rossa, Socha – present study).

L.p. No.	Gatunek Species	okres do/ period until:			
		1968	1990	1995	1996
1	<i>Prionus coriarius</i> (L.)	+	+	+	+
2	<i>Spondylis buprestoides</i> (L.)	+	+	+	–
3	<i>Arhopalus rusticus</i> (L.)	+	+	+	–
4	<i>Asemum striatum</i> (L.)	+	+	+	–
5	<i>Tetropium castaneum</i> (L.)	+	+	+	+
6	<i>Tetropium fuscum</i> (Fabr.)	+	+	+	+
7	<i>Tetropium gabrieli</i> J. Weise	–	–	+	–
8	<i>Rhagium inquisitor</i> (L.)	+	+	+	+
9	<i>Rhagium mordax</i> (De Geer)	+	+	+	–
10	<i>Oxymirus cursor</i> (L.)	+	+	+	+
11	<i>Pachyta quadrimaculata</i> (L.)	+	+	+	+
12	<i>Evodinus clathratus</i> (Fabr.)	+	+	+	–
13	<i>Brachyta interrogationis</i> (L.)	+	+	+	–
14	<i>Pseudogaurotina excellens</i> (Brancs.)	–	+	+	–
15	<i>Gaurotes virginea</i> (L.)	+	+	+	+
16	<i>Dinoptera collaris</i> (L.)	+	+	+	+
17	<i>Cortodera femorata</i> (Fabr.)	+	+	+	+
18	<i>Grammoptera ruficornis</i> (Fabr.)	+	+	+	+
19	<i>Alosterna tabacicolor</i> De Geer	+	+	+	+
20	<i>Pidonia lurida</i> (Fabr.)	+	+	+	+
21	<i>Anoplodera sexguttata</i> (Fabr.)	+	+	+	–
22	<i>Pseudovadonia livida</i> (Fabr.)	+	+	+	+
23	<i>Anastrangalia dubia</i> (Scop.)	+	+	+	+
24	<i>Anastrangalia reyi</i> (Heyd.)	–	–	–	+
25	<i>Anastrangalia sanguinolenta</i> (L.)	+	+	+	+
26	<i>Brachyleptura maculicornis</i> (De Geer)	+	+	+	+
27	<i>Corymbia rubra</i> (L.)	+	+	+	+
28	<i>Stictoleptura scutellata</i> (Fabr.)	+	+	+	–
29	<i>Lepturobosca virens</i> (L.)	+	+	+	–
30	<i>Judolia sexmaculata</i> (L.)	+	+	+	–
31	<i>Pachytodes cerambyciformis</i> (Schrank)	+	+	+	+
32	<i>Leptura aethiops</i> Poda	+	+	+	–
33	<i>Leptura mimica</i> Panz.	+	+	+	+
34	<i>Leptura maculata</i> Poda	+	+	+	+
35	<i>Leptura quadrifasciata</i> L.	+	+	+	+
36	<i>Stenurella melanura</i> (L.)	+	+	+	+

Tabela II. Kontynuacja – Table II. Continued.

L.p. No.	Gatunek Species	okres do/ period until:			
		1968	1990	1995	1996
37	<i>Stenurella nigra</i> (L.)	+	+	+	–
38	<i>Strangalia attenuata</i> (L.)	+	+	+	+
39	<i>Necydalis major</i> L.	+	+	+	–
40	<i>Obrium brunneum</i> (Fabr.)	+	+	+	+
41	<i>Molorchus minor</i> (L.)	+	+	+	+
42	<i>Molorchus umbellatarum</i> (Schreber)	+	+	+	+
43	<i>Aromia moschata</i> (L.)	+	+	+	–
44	<i>Rosalia alpina</i> (L.)	++	+	+	–
45	<i>Anisarthron barbipes</i> (Schrank)	+	+	+	–
46	<i>Hylotrupes bajulus</i> (L.)	+	+	+	+
47	<i>Ropalopus macropus</i> (Germ.)	–	+	+	–
48	<i>Pronocera angusta</i> (Kriechb.)	+	+	+	–
49	<i>Callidium aeneum</i> (De Geer)	+	+	+	+
50	<i>Callidium violaceum</i> (L.)	+	+	+	+
51	<i>Callidium coriaceum</i> (Payk.)	+	+	+	+
52	<i>Phymatodes glabratus</i> (Charp.)	+	+	+	–
53	<i>Xylotrechus antilope</i> (Schönh.)	–	–	+	–
54	<i>Xylotrechus pantherinus</i> (Sav.)	+	+	+	–
55	<i>Clytus lama</i> Muls.	+	+	+	+
	<i>Clytus rhamni</i> Germ.*	–	+	–	–
56	<i>Cyrtoclytus capra</i> (Germ.)	+	+	+	–
57	<i>Plagionotus floralis</i> (Pall.)	+	+	+	–
58	<i>Chlorophorus herbstii</i> (Brahm.)	+	+	+	–
59	<i>Chlorophorus varius</i> (O.F. Müll.)	+	+	+	–
60	<i>Anaglyptus mysticus</i> (L.)	+	+	+	–
61	<i>Purpuricenus kaehleri</i> (L.)	+	+	+	–
62	<i>Lamia textor</i> (L.)	+	+	+	–
63	<i>Monochamus sartor</i> (Fabr.)	+	+	+	+
64	<i>Monochamus sutor</i> (L.)	+	+	+	+
65	<i>Mesosa nebulosa</i> (Fabr.)	–	–	+	–
66	<i>Pogonocherus fasciculatus</i> (De Geer)	+	+	+	+
67	<i>Acanthoderes clavipes</i> (Schrank)	–	–	+	–
68	<i>Leiopus nebulosus</i> (L.)	+	+	+	+
69	<i>Acanthocinus aedilis</i> (L.)	+	+	+	–
70	<i>Acanthocinus griseus</i> (Fabr.)	–	+	+	–
71	<i>Acanthocinus reticulatus</i> (Razoum.)	+	+	+	+
72	<i>Agapanthia villosoviridescens</i> (De Geer)	+	+	+	+
73	<i>Saperda similis</i> Laich.	+	+	+	–
74	<i>Saperda perforata</i> (Pallas)	–	–	–	+
75	<i>Saperda populnea</i> (L.)	+	+	+	+
76	<i>Saperda scalaris</i> (L.)	+	+	+	–

Tabela II. Kontynuacja – **Table II.** Continued.

L.p. No.	Gatunek Species	okres do/ period until:			
		1968	1990	1995	1996
77	<i>Oberea oculata</i> (L.)	+	+	+	+
78	<i>Oberea erythrocephala</i> (Schränk)	–	–	+!	–
79	<i>Oberea pupillata</i> (Gyll.)	+	+	+	–
80	<i>Phytoecia affinis</i> (Harrer)	+!	+	+	–
Razem / Total		70	74	78	41
nowe dla Pienin / new to the Pieniny Mts.		40	4	5	2

! gatunek po raz pierwszy stwierdzony na terenie Pienin / species recorded from the Pieniny Mts. for the first time

* gatunek w Polsce nie występujący / species absent from Poland

Jest to południowy, wybitnie ciepłolubny gatunek. Najbliższe, pewne stanowiska znajdują się w Czechach i na Słowacji. Jego występowanie, najpierw na obszarze Puszczy Białowieskiej, później Bieszczadów i Pienin, a obecnie na całym terenie naszego kraju podważone zostało przez Gutowskiego (1984, 1992, 1995).

This is a southern, predominantly thermophilic species. Its nearest, currently existing stands are located in the Czech Republic and Slovakia. Its alleged occurrence first in the Białowieża Forest, then in the Bieszczady Mts., in the Pieniny Mts., and in all Poland, was questioned by Gutowski (1984, 1992, 1995).

Roztocze (Acari, Mesostigmata) nowe dla nauki i fauny Polski wykazane z Pienin od roku 1990

Mites (*Acari, Mesostigmata*) new to science and new for Polish fauna found
in the Pieniny Mountains since 1990

MACIEJ SKORUPSKI, DARIUSZ J. GWIAZDOWICZ

*Katedra Ochrony Lasu i Środowiska Przyrodniczego, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego,
ul. Wojska Polskiego 71c, 60–625 Poznań*

Abstract. The article contains a list of mites of the order *Mesostigmata* which, since 1990, were the first recorded in Poland or were described from the Pieniny Mountains (Southern Poland). 30 species are presented, with descriptions of microhabitats in which the mites have been found.

W dotychczas prowadzonych badaniach nad fauną roztoczy z rzędu *Mesostigmata* wielu autorów wykazało z Pienin łącznie 240 gatunków (Błaszak 1974; Błoszyk 1980, 1991; Błoszyk, Miko 1990; Haitlinger 1983; Micherdziński 1969; Skorupski, Błaszak 1997; Skorupski, Gwiazdowicz 1992, 1996; Skorupski, Witaliński 1997; Witaliński 1976). Wynik taki świadczy o dużym bogactwie akarofauny tego terenu. Podczas prowadzonych od 1990 roku badań, oprócz gatunków występujących pospolicie na terenie całego naszego kraju, zanotowano także gatunki nowe dla nauki i nowe dla fauny Polski. Poniżej przedstawiono ich wykaz wraz z informacją o mikrośrodoisku, w którym występują i stanowiskami w Pieninach.

PODRZĄD: **GAMASINA**

Epicriidae

Epicrius tauricus Bregetova, 1977

Mikrośrodoisko: ściółka dębowo-grabowa (Bregetova 1977a), mursz i gniazdo ptaka w dziupli wierzby, ściółka bukowo-jodłowa i świer-

kowo-jodłowo-sosnowa oraz w glebie na skałach wapiennych (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Wąwóz Sobczański, Kąty, Czubata Skałka, zbocza Sokolicy i Czertezika.

Parasitidae

Cornigamasus oculiferus Skorupski
et Witaliński, 1997

Mikrośrodoisko: pryzma obornika rozłożona pod okapem drzewostanu świerkowego (Skorupski, Witaliński 1997).

Występowanie w Pieninach: Hałuszowa.

Paragamasus (Aclerogamasus) similis
(Willmann, 1953) s. Athias-Henriot, 1967

Mikrośrodoisko: podściółka ze słomy, zgniły materiał organiczny, humus z mchu i korzeni, zmruszałe drewno (Karg 1993; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Ociemny Wierch i na zboczu Macelaka.

Pergamasus canestrini (Berlese, 1884)

Mikrośrodowisko: mech (Karg 1993), napłytki na brzegu rzeki (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Grabczycha pod Facimiechem.

Trachygamasus gracilis (Karg, 1965)

Mikrośrodowisko: gleba kompostowa zarówno w szklarniach jak i poza nimi, silnie rozłożony materiał organiczny (Karg 1993; Skorupski; Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Hałuszowa i Łysa Góra.

Macrochelidae

Geholaspis berlesei Valle, 1953

Mikrośrodowisko: mech, detrytus (Bregetowa 1977d; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Wąwóz Sobczański.

Geholaspis pauperior (Berlese, 1918)

Mikrośrodowisko: ściółka, mech, rozkładające się drewno (Bregetowa 1960; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Przełęcz Sosnow, Gródek, na zboczu Macelaka, Klenia, Grabczycha pod Facimiechem, Wielka Dolina i Zagroń.

Macrocheles mammifer Berlese, 1918

Mikrośrodowisko: obornik, kompost, ściółka (Bregetowa 1960), mursz i gleba w starym pniaku świerka (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Gródek i Bajków Gronik.

Macrocheles recki Bregetova et Koroleva, 1960

Mikrośrodowisko: ściółka (Bregetowa 1977d), mrowisko *Formica polyctena* Förster, mech na skałach wapiennych (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Toporzyska, Wąwóz Gorczyński.

Macrocheles vagabundus (Berlese, 1889)

Mikrośrodowisko: obornik, ściółka (Bregetowa 1977d), mursz z dziupli w jesionie i wierzbie (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Szczawnica i przystań flisacka Kąty.

Eviphididae

Rafaphis microsternalis Skorupski et Błaszak, 1997

Mikrośrodowisko: wilgotny mech na skale wapiennej (Skorupski, Błaszak 1997).

Występowanie w Pieninach: Wąwóz Gorczyński.

Ascidae

Iphidozercon corticalis Evans, 1958

Mikrośrodowisko: pod korą drzew, rozkładające się drewno (Bregetowa 1977b), przyma obornika (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Łysa Góra.

Laelapidae

Hypoaspis (Cosmolaelaps) miles (Berlese, 1892)

Mikrośrodowisko: rozkładające się drewno drzewostanów liściastych, w gniazdach drobnych ssaków i mrówek *Lasius niger* L. (Karg 1993), gniazdo ptaka w dziupli kasztanowca (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Krościenko n/Dunajcem, park koło dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego.

Hypoaspis (Cosmolaelaps) neocuneifer Evans et Till, 1966

Mikrośrodowisko: w gniazdach mrówek (Karg 1993), mursz w dziupli jesionu i w spróchniałym świerku (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Szczawnica, Toporzyska, Wąwóz Gorczyński i Zagroń.

Hypoaspis (Holostaspis) montana Berlese, 1904

Mikrośrodowisko: gniazda mrówek, rozkładające się resztki roślinne (Karg 1993).

Występowanie w Pieninach: Grywałd, Toporzyska i Wąwóz Gorczyński.

Hypoaspis (Pneumolaelaps) berlesei Hirschmann, Bernhard, Greim et Götz, 1969

Mikrośrodowisko: w lasach pod kamieniami, w humusie pod padliną (Karg 1993), mech na ska-

łach wapiennych, ściółka przy szyi korzeniowej świerka (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Ociemny Wierch, Przełęcz Sosnów, Nadzamcze.

Hypoaspis (Pneumolaelaps) grandiporus Hirschmann, Bernhard, Greim et Götz, 1969

Mikrośrodowisko: gniazda mrówek *Camponotus ligniperdus* Latr., *Lasius fuliginosus* Latr. w drzewach (Hirschmann i in. 1969), mursz w dziupli buka, jodły i świerka, ściółka i gleba przy pniu świerka, mursz pod korą jodły, gniazdo ptaka w dziupli kasztanowca (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Ociemny Wierch, szczyt Czertezika, Gródek, Majerz, Sokolica, Zagroń i Krościenko n/Dunajcem, park koło dyrekcji Pienińskiego Parku Narodowego.

Hypoaspis (Pneumolaelaps) procera Karg, 1965

Mikrośrodowisko: zarówno w glebach rolniczych jak i drzewostanach iglastych i liściastych, humus z mchem, ściółka, kompost (Karg 1993; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Toporzyska, Stronia, Wąwóz Gorceński i u podnóża Czubatej Skałki.

Pachylaelapidae

Pachylaelaps brachyperitrematus Koroleva, 1977

Mikrośrodowisko: rozkładające się drewno, gniazda *Microtus arvalis* Pall. (Koroleva 1977; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Krościenko n/Dunajcem.

Pachylaelaps undulatus Evans et Hyatt, 1956

Mikrośrodowisko: ściółka, zmurszałe drewno, brzegi mórz z naniesionym materiałem roślinnym (Karg 1993; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Krościenko n/Dunajcem.

Digamasellidae

Dendrolaelaps (Disetodendrolaelaps) disetus Hirschmann, 1960

Mikrośrodowisko: pod korą buka (Hirsch-

mann, Wiśniewski 1982), mursz pod korą jodły (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Dolina Harczy Grunt.

Dendrolaelaps (Insectolaelaps) kielczewskii Skorupski et Gwiazdowicz, 1992

Mikrośrodowisko: pod korą jodły, w chodnikach korników pod korą świerka i sosny (Skorupski, Gwiazdowicz 1992).

Występowanie w Pieninach: Bajków Gronik.

Dendrolaelaps (Insectolaelaps) pini Hirschmann, 1960

Mikrośrodowisko: pniaki sosny, pod pokrywami skrzydeł *Hylurgus ligniperda* (Fabricius) i *Hylastes* sp. (Hirschmann, Wiśniewski 1982), w pułapce feromonowej na kornika drukarza *Ips typographus* L. (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: zbocze przyszelego zalewu w Niedzicy.

Ameroseiidae

Ameroseius furcatus Karg, 1971

Mikrośrodowisko: liście, trawy i ich korzenie (Bregetowa 1977c, Karg 1993), mursz w pniu buka i jodły, ściółka i gleba przy szyi korzeniowej świerka (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Ociemny Wierch, Przełęcz Sosnów, brzeg Doliny Hulińskiego Potoku, Majerz, Polana Hucisko, na zboczu Sokolicy.

Ameroseius plumea Oudemans, 1930

Mikrośrodowisko: ściółka leśna, dziuple drzew, gniazda gryzoni, czasami na samych gryzoniach (Bregetowa 1977c).

Występowanie w Pieninach: Dolina Hulińskiego Potoku.

PODRZĄD: *UROPODINA*

Trematuridae

Trichouropoda punctata Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1961

Mikrośrodowisko: na *Scolytidae* (Wiśniewski, Hirschmann 1993), mursz podkorowy jodły, ściół-

ła i gleba przy pniu świerka (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Ociemne i Polana Hucisko.

Trichouropoda schweizeri Hirschmann, 1978

Mikrośrodowisko: na drewnie (Wiśniewski, Hirschmann 1993), ściółka i gleba przy pniu świerka (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Majerz.

Urodinychidae

Uroobovella varians Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1962

Mikrośrodowisko: obornik, rozkładające się rośliny, na *Dermaptera* (Wiśniewski, Hirschmann 1993; Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: Hałuszowa.

Uropodidae

Uropoda (Cilliba) athiasae Hirschmann et Zirngiebl-Nicol, 1969

Mikrośrodowisko: trawa, rozkładające się liście, detrytus, gleba (Wiśniewski, Hirschmann 1993), mech i gleba na skałach wapiennych (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: brzeg Dunajca w Krościenku, Wąwóz Sobczański, Wąwóz Gorzynski.

Uropoda (Uropoda) subterrana (Schweizer, 1961)

Mikrośrodowisko: na korzeniach, kompost, obornik, zmuszające drewno (Wiśniewski, Hirschmann 1993), ściółka w drzewostanie bukowo-świerkowym (Skorupski, Gwiazdowicz 1996).

Występowanie w Pieninach: na zboczu Sokolicy, Hałuszowa, przystań flisacka Kąty.

PODSUMOWANIE

Na podstawie materiału zebranego w Pieninach opisano jeden rodzaj (*Rafaphis*) oraz trzy gatunki nowe dla nauki (*Cornigamasus ocliferius*, *Rafaphis microsternalis*, *Dendrolaelaps kielczewskii*). Wykazano również po raz pierwszy na terenie

Polski 27 gatunków roztoczy z rzędu *Mesostigmata* należących do 12 rodzin. Część z nich znaleziono później w innych regionach kraju, jak na przykład: *Geholaspis pauperior*, *Hypoaspis grandiporus*, *Hypoaspis montana*, *Hypoaspis procera* czy też *Uropoda athiasae*. Niektóre gatunki zde-



Ryc. 1. *Epicrius tauricus* Bregetova, 1977 – strona grzbietowa samicy.

Epicrius tauricus Bregetova, 1977 – dorsal side of female.



Ryc. 2. *Rafaphis microsternalis* Skorupski et Błaszak, 1997 – strona brzuszna samicy.

Rafaphis microsternalis Skorupski et Błaszak, 1997 – ventral side of female.

cydowanie różnią się od znanych dotychczas w Polsce. Charakterystyczną cechą gatunku *Epicrius tauricus* (Ryc. 1) są stosunkowo krótkie szczeciny na stronie grzbietowej. Natomiast *Rafaphis microsternalis*, poza innymi istotnymi taksonomicznymi cechami, posiada wyjątkowo małą płytę sternalną (Ryc. 2), co odzwierciedla nazwa gatunkowa tego roztocza.

LITERATURA

- Błaszak C. 1974. *Zerconidae (Acari, Mesostigmata)* Polski. — Monografie fauny Polski. PWN, Warszawa **3**: 1–315.
- Błoszyk J. 1980. Rodzaj *Trachytes* Michael, 1894 (*Acari, Mesostigmata*) w Polsce. — PTPN Poznań, Prace Kom. Biol. **54**: 5–52.
- Błoszyk J. 1991. Stan zbadania fauny *Uropodina (Acari: Anactinotrichida)* parków narodowych w Polsce. — Par. Nar. i Rez. Przyr. **10** (1/2): 115–122.
- Błoszyk J., Miko L. 1990. Podna fauna Pienin I. *Uropodina (Acari: Anactinotrichida)*. — Entom. Prob. **20**: 21–45.
- Bregetowa N.G. 1960. Kleszczy semiejstwa *Macrochelidae* Vitzthum, 1930. — Parazytologiczeskij sbornik **19**. Akademia Nauk SSSR, Moskwa, ss. 32–154.
- Bregetowa N.G. 1977a. Kohorta *Epicriina* (W: M.S. Ghilarow, N.G. Bregetowa, Opredelitel obitajuszczich w poczwie kleszczey *Mesostigmata*.) — Nauka, Leningrad, ss. 28–39.
- Bregetowa N.G. 1977b. Semiejstwo *Aceosejidae* (W: M.S. Ghilarow, N.G. Bregetowa, Opredelitel obitajuszczich w poczwie kleszczey *Mesostigmata*.) — Nauka Leningrad, ss. 169–226.
- Bregetowa N.G. 1977c. Semiejstwo *Ameroseiidae* (W: M.S. Ghilarow, N.G. Bregetowa, Opredelitel obitajuszczich w poczwie kleszczey *Mesostigmata*.) — Nauka Leningrad, ss. 148–169.
- Bregetowa N.G. 1977d. Semiejstwo *Macrochelidae* (W: M.S. Ghilarow, N.G. Bregetowa, Opredelitel obitajuszczich w poczwie kleszczey *Mesostigmata*.) — Nauka, Leningrad, ss. 346–411.
- Haitlinger R. 1983. The mites (*Acarina*) of small mammals of the Pieniny Mts., Poland. — Acta Zool. Cracov. **26** (10): 355–386.
- Hirschmann W., Bernhard F., Greim E., Götz H. 1969. Zwanzig neue *Hypoaspis*-Arten. Gangsystematik der *Parasitiformes*, Teil 75. — Acarologie (Nürnberg) **12**: 133–142.
- Hirschmann W., Wiśniewski J. 1982. Weltweite Revision der Gattungen *Dendrolaelaps* Halbert 1915 und *Longoseius* Chant 1961 (*Parasitiformes*). — Acarologie (Nürnberg) **29**(I): 1–190, (II): 1–48.
- Karg W. 1993. *Acari (Acarina)*, Milben *Parasitiformes (Anactinochaeta)*, Cohors *Gamasina* Leach. Raubmilben. — Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Korolewa E.W. 1977. *Pachylaelaptidae* (W: M.S. Ghilarow, N.G. Bregetowa, Opredelitel obitajuszczich w poczwie kleszczey *Mesostigmata*.) — Nauka, Leningrad, ss. 411–483.
- Micherdziński W. 1969. Die familie *Parasitidae* Oudemans, 1901 (*Acarina, Mesostigmata*). — PWN, Kraków.
- Skorupski M., Błaszak C. 1997. *Rafaphis microsternalis* gen. nov., sp. nov. a new genus of mite of the family *Eviphididae (Acari, Gamasida)* from Poland. — Genus **8**(1): 135–143.
- Skorupski M., Gwiazdowicz D.J. 1992. *Dendrolaelaps (Insectolaelaps) kielczewskii* nov. spec. (*Acarina, Trichopygidiina*) aus Polen. — Bull. Pol. Ac. Sc., Biol. Sc. **40**(3): 225–234.
- Skorupski M., Gwiazdowicz D.J. 1996. Roztocze (*Acari, Mesostigmata*) Pienin. — Fragm. Faun. **39**(16): 223–243.
- Skorupski M., Witaliński W. 1997. *Cornigamasus ocliferius* sp. n., a new gamasid mite from Poland (*Acari: Parasitidae*). — Genus **8**(1): 145–152.
- Wiśniewski J., Hirschmann W. 1993. Katalog der Ganggattungen, Untergattungen, Gruppen und Arten der Uropodiden der Erde. — Acarologie (Nürnberg) **40**: 1–220.
- Witaliński W. 1976. Roztocze z rodziny *Parasitidae (Acarina, Mesostigmata)* Pienińskiego Parku Narodowego. — Fragm. Faun. **21**(10): 221–232.

SUMMARY

On the basis of the material gathered since 1990 in Pieniny Mountains one genus (*Rafaphis*) and three species were described (*Cornigamasus ocliferius*, *Dendrolaelaps kielczewskii* and *Rafaphis microsternalis*). 27 species of mites from 12 families were new to Polish fauna. Several of the species have been found at other times in other regions of the country, such as: *Geholaspis pauperior*, *Hypoaspis grandiporus*, *Hypoaspis montana*, *Hypoaspis procera* and *Uropoda athiasae*.

Charakterystyka podstawowych elementów biocenoz Dunajca i jego dopływów w rejonie nowopowstałych zbiorników zaporowych

Characteristics of basic biocenoses of the River Dunajec and its tributaries in the area of newly built dam reservoirs

JACEK SANECKI, ELŻBIETA DUMNICKA, JANUSZ STARMACH

*Zakład Biologii Wód im. K. Starmacha, Polska Akademia Nauk
31-016 Kraków, ul. Sławkowska 17*

Abstract. Results of a hydrobiological study on rivers and streams in the Dunajec dam reservoir region have been presented. Recent investigations; covered hydrochemistry, algology, invertebrate fauna and ichthyofauna. Based on these and formerly obtained results, the state of the river, along with perspectives for the future, have been suggested. Recommendations for natural management of water resources have been given. Storage preservation of storage functions of artificial reservoirs should not in a significant way change natural flows typical for mountain rivers. A basic condition for keeping good quality water for a long time in the dam reservoir and the river below is to provide complex water sewage management in the whole catchment basin of the upper Dunajec.

WSTĘP

Zapora w Niedzicy na Dunajcu, obiekt hydrotechniczny, wokół którego toczyło się tak wiele dyskusji i sporów stała się faktem dokonanym. Środowiska przyrodników i ekologów były od początku trwania inwestycji zdecydowanie przeciwne temu przedsięwzięciu. Z biegiem lat stało się jasne, że inwestycji tej nie da się już zatrzymać, ponieważ koszty zatrzymania budowy i rekultywacji zniszczonych terenów byłyby ogromne – o wiele wyższe od kosztów dokończenia inwestycji. Wobec takiego obrotu sprawy eksperci skierowali swoje wysiłki w kierunku badań i wydania zaleceń aby zmiany środowiska naturalnego nie wywołały katastrofalnych szkód dla otaczających terenów, szczególnie dla obszaru Pienin. Bardzo

ważnym aspektem całej sprawy stał się fakt utrzymania wód powstających zbiorników w jak najlepszym stanie.

Zespoły pracowników Zakładu Biologii Wód PAN i innych instytucji naukowych w Krakowie prowadziły w przeszłości wielokrotnie badania Dunajca i jego kilku dopływów w rejonie powstających zbiorników (Chudybowa 1965; Dratnal, Szczęsny 1965; Dratnal i in. 1979; Mazurkiewicz i in. 1985; Kownacki, Starmach 1989; Sanecki 1989, 1991, 1993a, 1993b; Wojtan 1989; Starmach 1983/84; Sanecki, Bucka 1992). Ostatnie prowadzono w latach 1992–93 (Szczęsny 1995) oraz w roku 1996. Pierwsze dwa lata badawcze były bardzo suche i stan wody w rzekach był niski, natomiast w 1996 roku notowano dużą ilość opadów i okresowo wysokie stany wody.

TEREN BADAN

W ostatnich latach kompleksowymi badaniami hydrochemicznymi i hydrobiologicznymi cieków w okolicach zbiorników Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne objęto 3 stanowiska na Dunajcu wyznaczone powyżej i poniżej zbiorników, tj. w Harklowej, Sromowcach Wyżnych i Niżnych oraz w przyujściowych odcinkach następujących dopływów: Białki, Przykopy, Niedziczanki i Siłuliny.

PARAMETRY FIZYKO-CHEMICZNE WODY

Wody Dunajca w okolicach Czorsztyna reprezentują typ wodorowęglanowo-wapniowy. Są one zasobne w biogeny, co sprzyja obfitemu, niekiedy nawet nadmiernemu, rozwojowi glonów poroślowych. W związku z tym odczyn pH wody jest wysoki, czasem nawet powyżej 9. Zarówno masowy rozwój glonów jak i bystry prąd wody wpływa na bardzo dobre warunki tlenowe panujące w Dunajcu. Jest to decydujący czynnik dla szybko przebiegającej mineralizacji zanieczyszczeń i co za tym idzie sprawnych procesów samooczyszczania. Wyniki średnich podstawowych parametrów fizyko-chemicznych wody oznaczanych w poszczególnych sezonach przedstawia Tabela I.

Poniżej nowopowstałych zbiorników typowym zjawiskiem jest zmniejszenie się amplitudy temperatur. W lecie temperatura na stanowisku poniżej zbiorników była niższa o ok. 3–5°C w porównaniu do stanowiska powyżej. Z kolei w zimie sytuacja przedstawiała się odwrotnie i różnica wynosiła ok. 3–4°C na korzyść stanowiska poniżej.

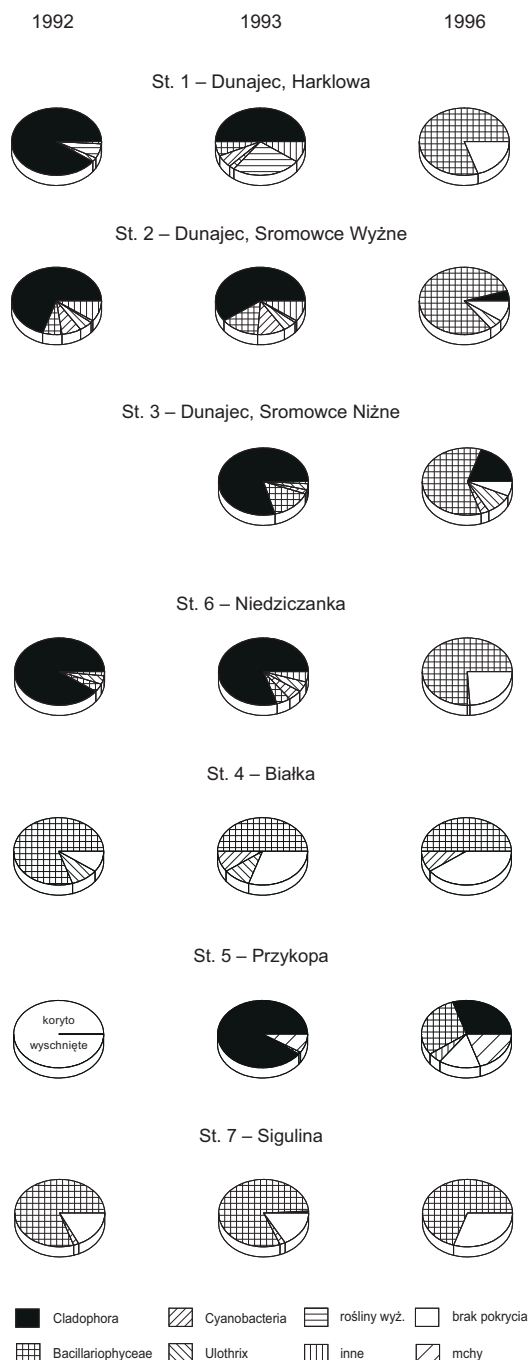
Dopływy Dunajca w rejonie zbiorników mają zróżnicowany charakter (Tab. II). Najgorszymi parametrami charakteryzuje się Niedziczanka uchodząca do zbiornika w Sromowcach Wyżnych. Potok ten niesie wody bogate w biogeny pochodzące ze ścieków bytowych. Również mocno zeutrofizowana jest Przykopa uchodząca do Zbiornika Czorsztyńskiego, nie ma ona jednak tak znaczącego wpływu ze względu na swój niewielki przepływ i co za tym idzie nikły wprowadzany ładunek nutrientów. Największym dopływem Dunajca w badanym rejonie jest Białka. Niesie ona ciągle jeszcze dość czyste wody, choć wyniki

z ostatnich lat pokazują, że ich jakość nie jest już w pełni zadowalająca.

FLORA GLONÓW

We florze glonów Dunajca najliczniej, pod względem ilości występujących gatunków, reprezentowane są okrzemki, które stanowią ok. 75% taksonów – podobnie jak w innych, nie tylko karpackich rzekach. Jednak o obrazie dna rzeki decyduje przede wszystkim masowo występująca od wiosny do jesieni nitkowata zielenica – gałęzatką (*Cladophora glomerata*). Jej plechy doskonale widać gołym okiem, gdyż zwykle osiągają długość do kilkudziesięciu cm. Ich wzrost rozpoczyna się zwykle w kwietniu, po opadnięciu wód z topniejącego śniegu, zastępując typowo zimowiosenny gatunek złotowiciowca – *Hydrurus foetidus*. W przedstawianym okresie badawczym *Cladophora glomerata* masowo rozwinęła się w okresie suchego lata 1992 roku. Wtedy to dno rzeki było pokryte zwartym dywanem tego gatunku niemal w 100%, jeśli nie liczyć roślin wyższych (*Potamogeton* i *Batrachium*), które w tym czasie również dość licznie się rozwinęły. Z innych glonów, które licznie występują w Dunajcu należy wymienić również nitkowatą zielenicę *Ulothrix zonata*, występującą głównie w strefach przybrzeżnych oraz nitkowate gatunki sinic, przede wszystkim z rodzajów *Oscillatoria* i *Phormidium*. Ciekawym zjawiskiem, które ostatnio odnotowano jest liczne pojawienie się okrzemki *Didymosphenia geminata*, którą w Dunajcu stwierdzono z początkiem czerwca 1996 roku. W strefie tzw. średniego prądu, zajmującej ok. 1/3 przekroju rzeki okrzemka ta porastała ok. 20% powierzchni dna. Jest to interesujący gatunek, znany dobrze ze Skandynawii, gdzie często występuje masowo, ale który dawniej w polskich wodach nigdy licznie nie występował. Spotykano go sporadycznie w Dunajcu (Chudybowa 1965) i nieco częściej w tatrańskich potokach np. w Białce (Kawecka 1965). W latach 80-tych w Dunajcu nie był notowany (Sanecki 1991) a obecnie jest znów często spotykany.

W badanych przyujściowych strefach dopływów Dunajca, w związku z ich różnym charakterem, spotykamy różne zbiorowiska glonów. I tak



Ryc. 1. Udział procentowy flory w pokryciu dna Dunajca i w przyujściowych strefach jego dopływów w latach 1992, 1993 i 1996.

Percent proportion of the flora in the coverage of the Dunajec River bottom and in the estuary zones of its influxes in the years 1992, 1993, and 1996.

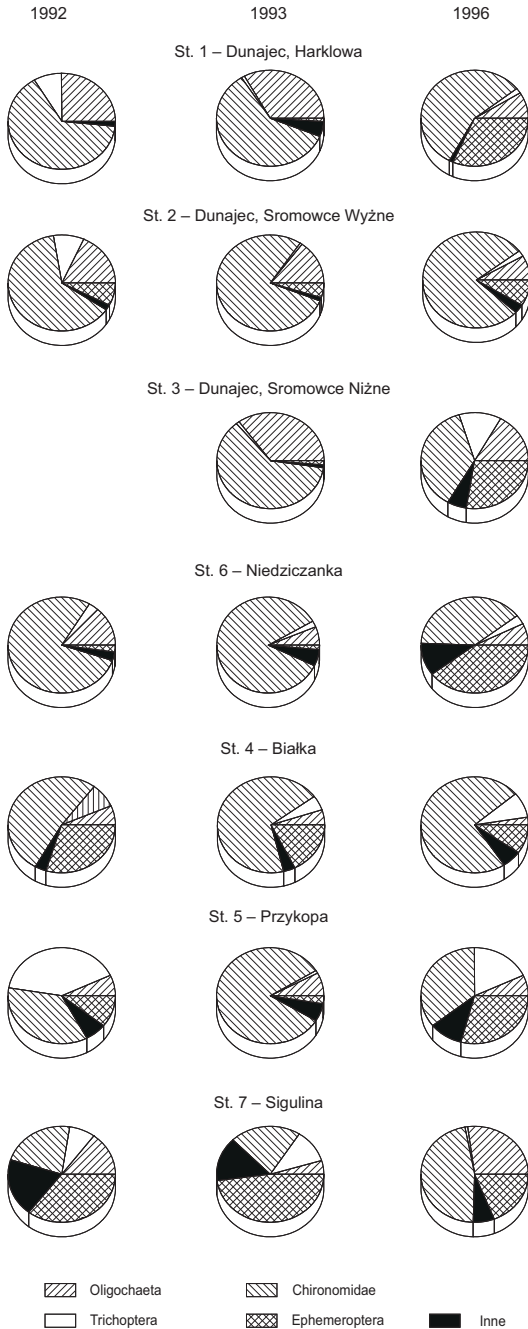
Niedziczanka niosąca najbardziej zeutrofizowane wody wyróżnia się obfitym występowaniem *Cladophora glomerata*. Z kolei Białka zachowuje ciągle skład gatunkowy charakterystyczny dla czystych, górskich wód, gdzie typowym przedstawicielem jest np. okrzemka *Fragilaria arcus* syn. *Ceratoneis arcus*. W uregulowanym, dolnym odcinku Przykopy notowano obfite występowanie *Hydrurus foetidus* w okresie wiosennym i *Cladophora glomerata* latem, ale koryto tego potoku po suchym lecie 1992 roku wyschło niemal zupełnie i na dnie zachowały się jedynie resztki glonów i roślin, z których najlepiej przetrwały mchy. Sigulina we wszystkich trzech badanych latach miała stały, niemal niezmienny zespół okrzemkowy.

Na rycinie 1 przedstawiono udział procentowy w pokryciu dna Dunajca i przyujściowych strefach jego dopływów w aspekcie jesiennym, kiedy to zwykle plechy glonów osiągają swój największy wzrost. Potwierdziło się to w dużej mierze w latach 1992 i 1993, natomiast w jesieni roku 1996, przy znacznych opadach, typowe dla tego okresu powłoki glonowe zostały wymyte. Wezbranie wód szczególnie wyraźnie zaznaczyło swój wpływ na glony osiadłe powyżej zbiorników, gdyż tam plechy *Cladophora glomerata* zostały całkowicie zniszczone. Wówczas kamieniste dno rzeki pokrywały jedynie bardzo cienkie powłoki okrzemkowe. Poniżej zbiorników dał się zauważyć wpływ wyrównywania przepływu przez zapory. Tam właśnie plechy gałęzki utrzymały się, choć ich ilości nie były znaczne.

FAUNA DENNA

Fauna denna bezkręgowców jest ważnym elementem biocenozy rzek, gdyż zwierzęta te są konsumentami materii organicznej zarówno auto- jak i allochtonicznej, co przyspiesza proces samoczyszczania się rzek, a równocześnie są one głównym pokarmem wielu gatunków ryb.

W badanym terenie najliczniej występują larwy *Diptera* z rodziny *Chironomidae*, i *Oligochaeta* rodziny *Naididae*. Pozostałe rzędy owadów (*Ephemeroptera*, *Trichoptera*, *Plecoptera* i *Cooleoptera*) spotykano w mniejszych ilościach. Ponadto stwierdzono występowanie *Hydrozoa*,



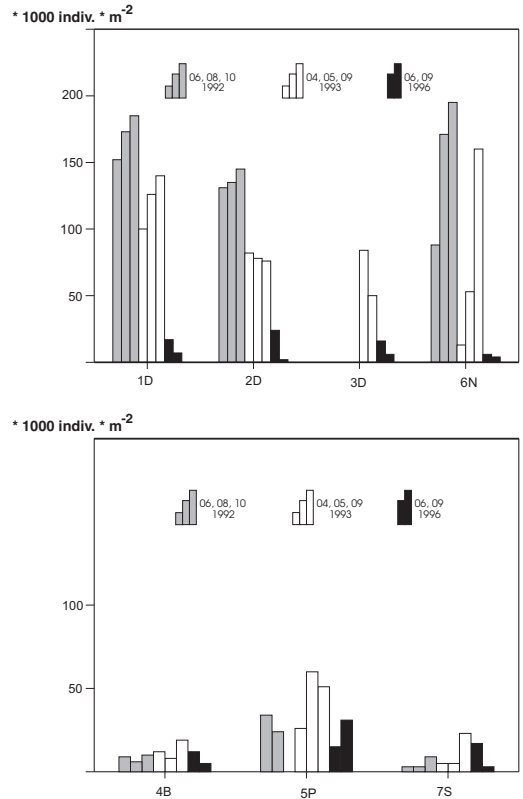
Ryc. 2. Udział procentowy fauny bezkręgowców w Dunajcu i w przyjuściowych strefach jego dopływów w latach 1992, 1993 i 1996.

Percent proportion of the invertebrate fauna in the Dunajec River bottom and in the estuary zones of its influxes in the years 1992, 1993, and 1996.

Oligochaeta (z rodzin *Enchytraeidae*, *Tubificidae* i *Lumbriculidae*), *Hirudinea*, *Gastropoda*, *Bivalvia*, *Ostracoda* i *Hydracarina*. W ostatnim roku badań w Dunajcu, na stanowiskach położonych poniżej zapór, znaleziono także liczne *Copepoda*, wypłukane ze zbiorników.

Podstawowe wyniki badań, dotyczące udziałów procentowych poszczególnych grup i liczebności fauny bezkręgowców przedstawione są na rycinach 2 i 3.

Na wszystkich stanowiskach w Dunajcu oraz w Niedziczance zagęszczenie fauny dennej w latach suchych było bardzo wysokie i wahało się w granicach 80–130 tys. osob./m². Dominowały tu



Ryc. 3. Zagęszczenie fauny dennej na badanych stanowiskach Dunajca i jego dopływów w poszczególnych terminach badawczych.

Density of the river bottom fauna in the studied localities in the Dunajec River and its influxes in selected study periods.

1D – Dunajec – Harkłowa, 2D – Dunajec – Sromowce Wyżne, 3D – Dunajec – Sromowce Niżne, 4B – Białka, 5P – Przykopa, 6N – Niedziczanka, 7S – Sigulina.

dwie grupy fauny: *Chironomidae* i *Oligochaeta*, inne taksony reprezentowane były przez znacznie mniejszą liczbę osobników, tak że często ich udział w ugrupowaniu nie przekraczał 1% liczebności, lub występowały jedynie sporadycznie. Duże zagęszczenie fauny dennej z silną dominacją *Chironomidae* i *Naididae* jest charakterystyczne dla wód żyznych (tj. średnio zanieczyszczonych, głównie poprzez ścieki bytowe), o dobrym natlenieniu.

Wysokie stany wody utrzymujące się przez dłuższy czas w badanych rzekach w roku 1996 wpłynęły zarówno na zagęszczenie jak i na skład fauny. Na wszystkich stanowiskach Dunajca i w przyujściowej strefie Niedziczanki liczebność zwierząt zmniejszyła się znacznie i wynosiła od kilku do maksymalnie 24 tys. osob./m². Na trzech stanowiskach (Dunajec Harkłowa, Sromowce Niżne i w Niedziczance) wyraźnie wzrósł udział *Ephemeroptera* w ugrupowaniu i stanowiły one od 27.5 do 31.8% makrofauny, liczniej występowały też *Plecoptera*, które w Niedziczance stanowiły około 9% ugrupowania. Zmniejszył się natomiast udział *Oligochaeta*, ponadto zniknęły taksony nieprzystosowane do życia w silnym prądzie: małże z rodziny *Sphaeriidae* i *Hirudinea*. Jedynie na stanowisku 2 w Sromowcach Wyżnych skład ugrupowania nie zmienił się istotnie w porównaniu do lat ubiegłych, zwiększył się tylko udział *Hydrozoa* (do 2.5%), co jest typowe dla odcinka rzeki poniżej zapory i występuje też np. w Rabie poniżej Dobczyc (Dumnicka 1996).

Badane dopływy Dunajca mają różny charakter. W Białce i potoku *Sigulina* przez wszystkie lata badań stwierdzono niskie zagęszczenie fauny – najwyżej do kilkunastu tys. osob./m², zwykle kilka tysięcy. Dominującymi grupami fauny były *Chironomidae* i *Ephemeroptera*, na wiosnę licznie występowały też muchówki z rodziny *Simuliidae*. W ostatnim roku badań w potoku *Sigulina* zmienił się skład ugrupowania – wzrósł udział *Oligochaeta*, *Diptera* z rodziny *Limoniidae* i *Sphaeriidae*, co świadczy o wzroście zamulenia dna, na skutek wybudowania stopnia wodnego.

Potok Przykopa charakteryzował się bardzo zmienną strukturą ugrupowań fauny dennej, gdyż przy niskich opadach potok ten prawie wysychał, co powodowało wyginiecie części zwierząt i po-

nowne zasiedlanie dna po deszczach. W pierwszym roku badań dominowały *Trichoptera*, które stanowiły około 40% ugrupowania, w drugim roku ich udział spadł do 1%. Zagęszczenie utrzymywało się na poziomie kilkudziesięciu tys. osob./m². Nawet po powodzi ilość zwierząt nie uległa wyraźniej zmianie, gdyż dno potoku umocnione jest betonowymi płytami (kratownicą), w których zwierzęta znajdują dobre schronienie.

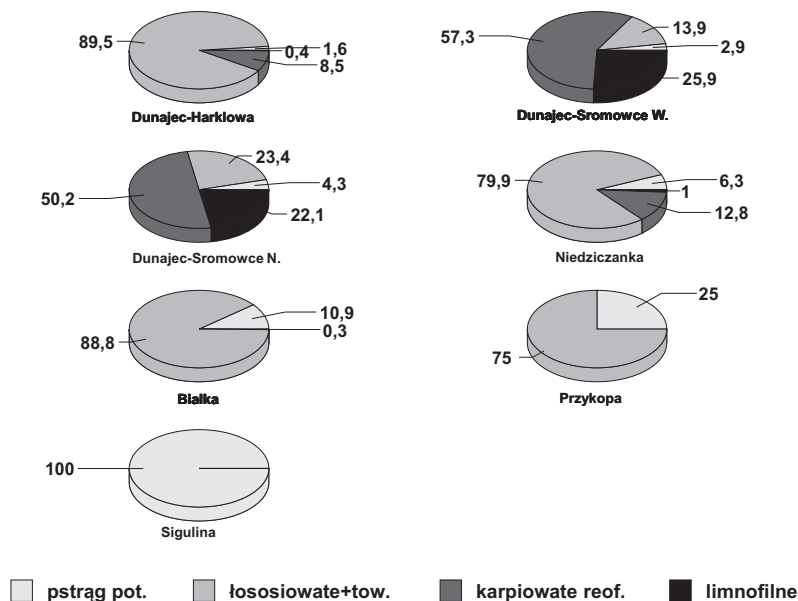
ICHTIOFAUNA

W Dunajcu pomiędzy Nowym Targiem a przełomem w Pieninach oraz w jego dopływach: Białce, Przykopie, Niedziczance i Sigulinie, czyli powyżej i poniżej Zespołu Zbiorników Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne, podczas odłowów przeprowadzonych w latach 1993 i 1996 stwierdzono występowanie 17 gatunków ryb należących do 6 rodzin. Nominalnie ze względu na charakter rzeki (szybki prąd wody, kamieniste dno, niska temperatura wody) jest to tzw. kraina pstrąga. W obecnym jednak stanie zanieczyszczenia rzeki, wyrażającego się znacznymi stężeniami substancji biogennych w wodzie, powodujących pokrycie kamieni zwartą powłoką glonów osiadłych charakterystycznych dla zeutrofizowanych wód, przypomina ona krainę brzany.

Badania wykazały, że poniżej zbiorników dominują strzebla, ślíz, kleń, brzanka. Pstrąg znajduje się dopiero na piątym miejscu i jego udział w ogólnej liczbie ryb wynosi zaledwie najwyżej 4.3% na stanowisku w Sromowcach Niżnych. Udział procentowy pstrągów i ryb towarzyszących temu zespołowi był wyższy w dopływach. Wyniki badań przedstawiono na Ryc. 4.

DYSKUSJA I WNIOSKI

W nawiązaniu do referatu przewodniego Fiedler-Krukowicz (patrz artykuł w tym tomie), na uwagę zasługuje przypomnienie o ogromnych różnicach w jakości wód prowadzonych przez Dunajec na przestrzeni lat, a więc z okresu planów budowy zbiornika czorsztyńskiego i późniejszej jego realizacji, bowiem do lat 60-tych rzeka miała I klasę czystości. W latach 70-tych, w wyniku szybko rozwijającego się przemysłu w Nowym Targu



Ryc. 4. Ichtiofauna Dunajca i jego dopływów w latach 1993 i 1996 – udział procentowy pod względem liczebności. Ichtiofauna of the Dunajec River and its influxes in the years 1993 and 1996 – percent proportion.

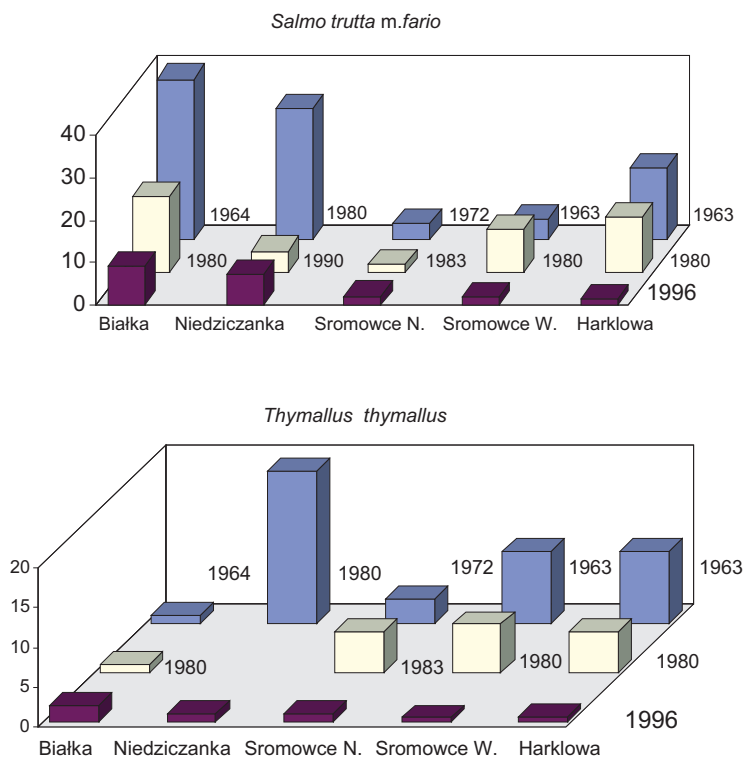
i żywiolowo rozwijającej się bazy turystycznej na całym Podhalu, doprowadzono do degradacji całej zlewni górnej Dunajca.

Koncentracje fosforanów i azotanów w ostatnich latach obniżyły się na skutek prowadzonych działań ochronnych i ograniczenia przemysłu, ale i tak wartości ich kilkakrotnie przewyższają próg wystąpienia niekorzystnych zakwitów wody. Próg ten określa się na 0.30 mg N /dm^3 i $0.10 \text{ mg P-PO}_4 \text{ /dm}^3$ (Vollenweider 1968).

Porównując wyniki badań algologicznych, na przestrzeni ponad 30 ostatnich lat, stwierdza się wyraźne zmiany flory glonów. Najgorszym okresem były lata siedemdziesiąte, kiedy to dno Dunajca pokryło się grubą warstwą glonów, z głównym udziałem zielenicy *Cladophora glomerata* co stało się wyraźnie niekorzystnym zjawiskiem dla górskiej rzeki. Okrzemki uznawane za dobry wskaźnik czystości wody na przestrzeni lat zmieniły swoje spektrum gatunkowe. Gatunki takie jak *Diatoma hiemalis* syn. *D. hiemale* i *D. mesodon* syn. *D. hiemale* var. *mesodon*, *Meridion circulare* i *Fragilaria arcus* syn. *Ceratoneis arcus* występujące licznie w czystych górskich rzekach, w tym również w Dunajcu (Chudybowa 1965), do lat

osiemdziesiątych znacznie zmniejszyły swój udział, tak że każdy z nich osiągał liczebność znacznie poniżej 1% (Sanecki 1991).

Wcześniejsze badania fauny dennej Dunajca prowadzone w latach 1972–73 w rejonie przyszłych zbiorników zaporowych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne wykazały już zmiany składu i struktury ugrupowań fauny dennej spowodowane zanieczyszczeniem wody (Drahtal i in. 1979). Wyrażały się one zdecydowaną dominacją *Naididae* i *Chironomidae*, które już przed ponad dwudziestu laty stanowiły ponad 95% makrofauny na stanowisku w Harkłowej i około 85–90% na pozostałych stanowiskach. Podobny układ dominacji stwierdzono w latach 1992–93, charakteryzujących się niskim stanem wód. Na najbardziej zanieczyszczonym stanowisku w Harkłowej, w porównaniu do lat 70. nastąpił dalszy spadek udziału *Plecoptera*, *Amphipoda* i *Simuliidae* – taksonów wymagających dobrego natlenienia wody, a różnorodność gatunkowa była niewysoka (Szczęsny 1995). Zagęszczenie zwierząt już w latach siedemdziesiątych wynosiło ok. 70 tys. osob./m² poniżej Nowego Targu i 35–40 tys. osob./m² na pozostałych stanowiskach; w latach



Ryc. 5. Procentowy udział *Salmo trutta m. fario* i *Thymallus thymallus* w Dunajcu i jego dopływach na przestrzeni lat.
Percent proportion of *Salmo trutta m. fario* and *Thymallus thymallus* in the Dunajec River and its influges over the period of years.

90. było jeszcze wyższe, co mogło być spowodowane zarówno wzrostem trofii wody jak i brakiem wezbrań, zmniejszających gęstość zasiedlenia dna. Wpływ zbiornika na skład fauny dennej zaznaczył się tylko na stanowisku 2.

Porównując dane dotyczące stanu ichtiofauny pochodzące jeszcze z lat 60. poprzez kolejne lata zauważa się, że udział pstrągów i lipieni w ichtiofaunie dorzecza Dunajca uległ wyraźnej zmianie na niekorzyść (Ryc. 5).

Poniżej zespołu zbiorników następuje wyrównanie przepływu wody, która jest bogata w zmineralizowaną materię organiczną. Będzie to powodować jeszcze większy wzrost trofii, co można stwierdzić na podstawie wielu obserwacji prowadzonych w trakcie badań wpływu innych zbiorników zaporowych np. Rożnów-Czchów czy Dobczyce na rzekę poniżej. Może to być przyczyną dalszych zmian składu gatunkowego ichtiofauny. Należy jednak pamiętać o dużych możliwościach

przystosowawczych ryb do zmieniających się warunków środowiska wodnego. Obecnie za mało mamy danych o stanie ichtiofauny na odcinku Dunajca od zapory w Sromowcach Wyżnych do Krościenka i za krótki jest czas istnienia zbiorników, aby można było z całą pewnością określić ich wpływ na ichtiofaunę.

Jeśli zbiornik prócz zadań retencyjnych ma pełnić również funkcje rekreacyjne, to należy jak najszybciej, nie bacząc na koszty z tym związane, przywrócić I klasę czystości w całej zlewni górnego Dunajca, co stworzyłoby możliwość korzystnych perspektyw dla jakości wody w zbiorniku. Cofka zbiornika, powodująca zatrzymanie szybkiego prądu, sięgająca po okolice Dębna, skracając wyraźnie strefę samooczyszczania ścieków z Nowego Targu.

Obecne działania ochronne są i tak spóźnione, gdyż zbiornik już powstał. Zbiornik zaporowy ma swoje cztery etapy życia. Pierwszy, trwający bar-

dzo krótko, to destrukcja zespołów rzecznych. Drugi, nazywany wstępną eutrofizacją, powoduje ogólny wzrost żyzności zbiornika, kiedy osady denne nie odcięły jeszcze zalanych gleb, z których wypłukiwane są do wody duże ilości mineralnych składników odżywczych, a biocenozy nie są jeszcze ostatecznie uformowane. Trzeci etap, najbardziej korzystny, to tzw. oligotrofizacja zbiornika. Występuje on wtedy, gdy tworzące się osady jeziorne są ubogie w biogeny i odcinają wodę od pierwotnego podłoża, a biocenozy występują już w równowadze. Po pewnym czasie, zależnym od stopnia eutrofizacji zlewni, dochodzi do kolejnego, czwartego etapu na skutek ciągłego procesu zamulania zbiornika. Jest to proces nieuchronny, który można hamować, ale nie da się go całkowicie uniknąć. Prawdopodobnie ta jest podana przez Kownackiego i Starmacha (1989) na podstawie obserwacji i analiz wyników badań Zbiornika Rożnowskiego, również na Dunajcu. Należy zwrócić uwagę, że Zbiornik Czorsztyński powstaje 50 lat później w warunkach znacznie silniejszej antropopresji, co dodatkowo przemawia na jego niekorzyść.

Z przyrodniczego punktu widzenia należy więc dbać o zwiększanie naturalnej retencji zlewni, a więc ochronę lasów i zalesianie nieużytków, tworzenie śródpolnych zadrzewień, utrzymywanie nadbrzeżnych łągów, poprawę struktury upraw poprzez eliminowanie roślin okopowych na stokach opadających do zbiornika. Niezwykle istotną jest surowa gospodarka wodno-ściekowa w obecnej i ciągle rozwijającej się bazie turystycznej tego rejonu kraju.

W utrzymaniu dobrej kondycji zbiornika pomagają metody biomanipulacji, ale nie może to być działanie samo w sobie (Wróbel 1988). Jedną z takich metod jest sterowanie strukturą ichtiofauny – podnoszenie udziału ryb drapieżnych do poziomu 20–25%, które eliminują ryby planktonożerne. Te ostatnie bowiem niszczą duże formy zooplanktonu, przez co z kolei nadmiernie rozwijający się plankton roślinny nie może być skutecznie kontrolowany (Opuszyński 1987, za – Brooks i Dodson 1965). Inną metodą jest sterowanie upustami dennymi w zaporze. Spuszczanie wody nocą obniża straty zooplanktonu w jeziorze (Wróbel 1991). Jednak ten reżim hydrologiczny w przy-

padku Zbiornika Czorsztyńskiego na pewno nie będzie dochowany, gdyż w letnim sezonie turystycznym priorytetem w okresach suchych będzie zapewne utrzymanie przepływu wody na poziomie zaspokajającym potrzeby spływu tratwami.

Dla zachowania naturalnych górskich biocenoz rzecznych i nadbrzeżnych ważnym jest pogodzenie wartości retencyjnych zbiornika, korzystnych dla człowieka, ale i symulacja niegroźnych dla gospodarki stanów powodziowych. Stworzy to możliwość utrzymania naturalnych kamieńców, zachowania biocenoz przystosowanych do okresowych wezbrań i spowoduje mechaniczne czyszczenie i przepłukiwanie dna rzeki z nadmiaru glonów oraz obserwowanego już w trakcie budowy pojawienia się powłok bakterii siarkowych w dnie Dunajca. Zjawisko to zaczęło występować na skutek ciągłego zamulania poprzez roboty hydrotechniczne. Zbiornik musi więc nas chronić przed wielką wodą ale nie przed typowymi dla górskiej rzeki wezbrzeniami.

PODZIĘKOWANIE

Panu mgr Krzysztofowi Wojtanowi dziękujemy za udostępnienie niepublikowanych danych hydrochemicznych.

LITERATURA

- Chudybowa D. 1965. Benthic algae in the River Dunajec. — *Limnol. Inv. Tatra Mts. Dunajec River Basin., Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN* **11**: 153–159.
- Dratnal E., Szczyński B. 1965. Benthic fauna of the Dunajec River. — *Limnol. Inv. Tatra Mts. Dunajec River Basin., Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN* **11**: 161–214.
- Dratnal E., Sowa R., Szczyński B. 1979. Zgrupowania bezkręgowców bentosowych Dunajca na odcinku Harkłowa – Sromowce Niżne. — *Ochr. Przyr.* **42**: 184–215.
- Dumnicka E. 1996. Upstream-downstream movement of macrofauna (with special reference to oligochaets) in the River Raba below a reservoir. — *Hydrobiologia* **334**: 193–198.
- Kawecka B. 1965. Communities of benthic algae in the River Białka and its Tatra tributaries the Rybi Potok and Rozтока. — *Limnol. Inv. Tatra Mts. Dunajec River Basin., Kom. Zagosp. Ziem Górskich PAN* **11**: 113–129.
- Kownacki A., Starmach J. 1989. Ocena jakości wód górnego Dunajca i kierunki zmian pod wpływem zabudowy hydrotechnicznej. — *Dunajec wczoraj-dzisiaj-jutro. CPBP 04.10. SGGW-AR* **11**: 95–108.
- Mazurkiewicz G., Sanecki J., Starmach J. 1985. *Hydrobiolo-*

- giczna ocena jakości wód górnego Dunajca. — *Gosp. Wodna* 7: 164–166.
- Opuszyński K. 1987. Sprzężenie zwrotne między procesem eutrofizacji a zmianami zespołu ryb. *Teoria ichtioeutrofizacji*. — *Wiad. Ekol.* 33: 21–30.
- Sanecki J. 1989. Zbiorowiska glonów osiadłych w Dunajcu. — *Dunajec wczoraj-dziś-jutro*. CPBP 04.10. SGGW-AR 11: 42–50.
- Sanecki J. 1991. Zbiorowiska glonów osiadłych w Dunajcu w jego górnym biegu oraz w rejonie zbiorników zaporowych. — *Rozprawa Doktorska*. Uniwersytet Jagielloński, Instytut Biologii Środowiskowej, ss. 126.
- Sanecki J. 1993a. Environmental Description of the River Dunajec. — *Polish Bot. Stud. Guidebook Series* 10: 33–44.
- Sanecki J. 1993b. Algae of the River Dunajec. — *Polish Bot. Stud. Guidebook Series* 10: 33–44.
- Sanecki J., Bucka H. 1992. Prognoses of changes in phytozoenoses of the River Dunajec (southern Poland) as a result of hydrotechnical constructions. — *Acta Hydrobiol.* 34(4): 357–373.
- Starmach J. 1983/84. Fish zones of the River Dunajec upper catchment basin. — *Acta Hydrobiol.* 25/26: 415–427.
- Szczęsny B. (red.) 1995. Degradacja fauny bezkręgowców bentosowych Dunajca w rejonie Pienińskiego Parku Narodowego. — *Ochr. Przyr.* 52: 207–224.
- Vollenweider R.A. 1968. Scientific fundamentals of the eutrofication of lakes and flowing waters with particular references to nitrogen and phosphorus as factors in eutrofication. — *Org. Econ. Cooper. Developm. Direct. Sci Affairs. DAS/CSI/68.27/*, Bibliography, Paris, ss. 220.
- Wojtan K. 1989. Wybrane zagadnienia fizyko-chemiczne wód górnego Dunajca. — *Dunajec wczoraj-dziś-jutro*. CPBP 04.10. SGGW-AR 11: 28–35.
- Wróbel S. 1988. Uwarunkowania jakości wody w zbiornikach zaporowych. (W: S. Wróbel (red.), *Biomaniulacja jako metoda biologiczna zachowania czystości wody w zbiornikach zaporowych*). — *Materiały Symp. Mogilany 16–17 maj 1988*, PZITS 553: 145–153.
- Wróbel S. 1991. Eutrofizacja wód. (W: I. Dynowska, M. Maciejewski (red.), *Dorzecze górnej Wisły. T.II.*) — PWN Warszawa-Kraków, ss. 106–116.

SUMMARY

The presented results concern complex hydrobiological studies carried out at 7 stations in rivers and streams flowing in the region of the new dam reservoirs constructed on the Dunajec River in Czorsztyn-Niedzica and Sromowce Wyżne. The investigations conducted in 1992, 1993, and 1996 covered hydrochemistry, algal flora, invertebrate fauna, and ichthyofauna. The waters of the Dunajec

River and its affluents are of the calcium hydrocarbonate type. The Dunajec and Niedziczanka Rivers are rich in nutrients, while the highest quality water has been noted in the Białka and Sigulina. The results of physiochemical analyses have been given in Tables I and II.

With low water levels (in 1992–1993), *Cladophora glomerata* dominated in the algal flora of the Dunajec and Niedziczanka Rivers while in the Białka and Sigulina streams, the diatom association prevailed. Towards the end of summer 1996, after a flood wave, thin diatom coats only occurred on the bottom, as given in Fig. 1.

The fauna of invertebrates of the investigated region is varied both in the quantitative aspect (Fig. 3) and in the percentage composition of different groups (Fig. 2). In dry years great numbers of the macrofauna were recorded in the Dunajec and Niedziczanka Rivers and small ones in the Białka and Sigulina streams. In 1996 high water levels considerably limited the density of the fauna at most stations, apart from the Przykopa stream where the concrete framework on its banks offered a good shelter for animals. In the Dunajec and Niedziczanka Rivers *Chironomidae* and *Oligochaeta*, and in the Białka and Sigulina streams *Chironomidae*, *Ephemeroptera*, and periodically *Simuliidae*, dominated.

In the ichthyofauna of the Dunajec River, the brown trout, which should have been a dominant species, occurred in small numbers. A higher percentage of this fish species was noted in the affluents (Fig. 4). In Fig. 5 the decreased numbers of brown trout and grayling in the course of years has been given. On the basis of the obtained results and other available data, the prognosis for the future and recommendations for the natural management of water resources have been given. The retentive function of the new reservoirs should not significantly change the naturally differentiated flow typical of montane rivers. For longer periods, indispensable conditions for maintaining the good quality of water in the newly built dam impoundments and in the river below them are a complex arrangement of water-waste control and the intensification of natural retention in the entire catchment basin of the upper Dunajec.

Produkcyjne wykorzystanie wody przez uprawy rolnicze w rejonie Małych Pienin

Productivity of water utilized by agricultural crops in the Małe Pieniny region

ANDRZEJ MISZTAŁ

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych Oddział w Krakowie, ul. Ułanów 21b, 31–450 Kraków

Abstract. The work shows the results of the lysimetric studies conducted in the Małe Pieniny region on the elevation of 600 m a.s.l. The coefficients of water utilization (water used in liters for production of 1 kg of dry mass) were presented for grasslands, cereal clover and potatoes.

WSTĘP

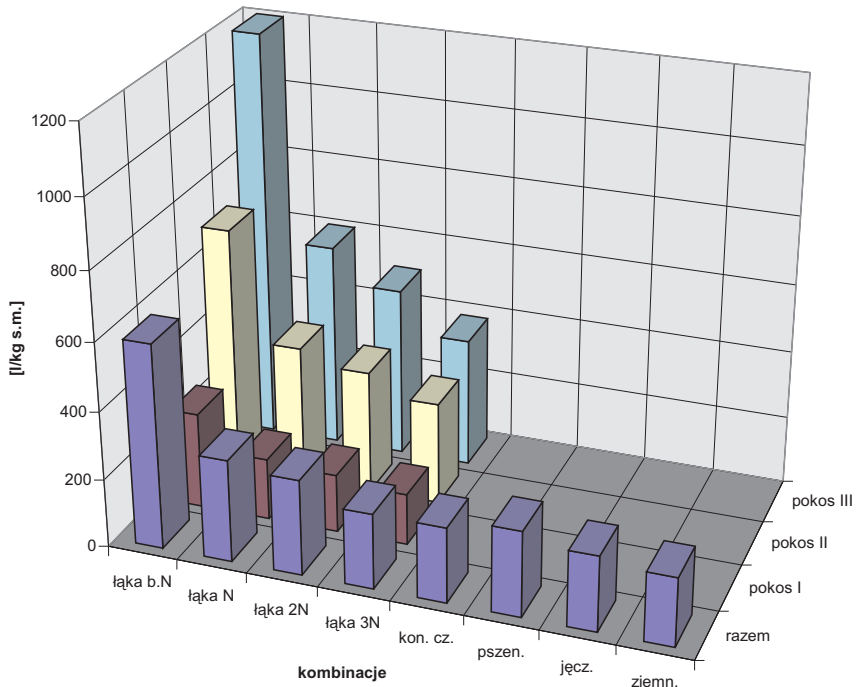
Prowadzone od 1973 roku w Jaworkach k/Szczywnicy badania lizymetryczne mają na celu określenie między innymi wpływu sposobu użytkowania rolniczego terenu na przebieg ewapotranspiracji rzeczywistej roślin uprawianych w terenach górskich (rozumianej jako suma transpiracji, parowania nie porośniętej gleby i parowania wody z powierzchni roślin), wielkości infiltracji oraz sposobu wykorzystania przez rośliny wody w procesie produkcji biomasy Miształ (1988), Miształ i in. (1992).

Rejon Jaworek, gdzie prowadzone były badania, cechuje klimat właściwy dla Pienin z tym, że dolina Grajcarka należy do najcieplejszych i najłagodniejszych w Beskidach (Hess 1965). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tutaj 6.0°C, natomiast w okresie wegetacji 12.1°C. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 891.7 mm, z czego na okres wegetacji przypada 606.6 mm (Kopeć i in. 1992). Gleby obiektów doświadczalnych należą do typu gleb brunatnych właściwych o składzie mechanicznym glin średnich i zawartości części spławialnych od 25 do 45%.

WYNIKI

Prezentowane w opracowaniu wyniki pochodzą ze zlokalizowanej na wysokości około 600 m n.p.m. stacji lizymetrycznej, składającej się z lizymetrów o powierzchni 1 m² i głębokości 1 m. Uzyskane w trakcie badań wyniki potwierdzają fakt, że podstawowym czynnikiem decydującym o wysokości plonowania łąk w omawianych warunkach klimatyczno-glebowych jest nawożenie mineralne. Z użytków zielonych uzyskano wysokie plony suchej masy, wahające się od 6.23 t/ha w kombinacji kontrolnej do 16.16 t/ha przy nawożeniu 360 kg/ha azotu. Koniczyna czerwona plonowała w granicach 16.0 t/ha, plony zbóż (łącznie ziarno i słoma) oscyływały wokół 13.0 t/ha, z czego na ziarno przypadało 5.5 a na słomę 7.5 t/ha. Średni plon bulw ziemniaczanych wyniósł 10.5 t/ha a łątów 4.6 t/ha co w sumie dało 15.1 t/ha.

Najprostszym wskaźnikiem obrazującym zależność pomiędzy wartościami ewapotranspiracji rzeczywistej różnych upraw a wielkością uzyskiwanych plonów są współczynniki wykorzystania wody, mówiące ile litrów wody badana roślina zużywa na wyprodukowanie jednego kilograma su-



Ryc. 1. Wartości sezonowych współczynników wykorzystania wody przez omawiane rośliny.
Seasonal values of water use coefficients of described crops.

Kombinacje – Treatment, Łąka – Meadow, Koniczyna czerwona – Red clover, Pszenica ozima – Winter wheat, Jęczmień jary – Spring barley, Ziemniaki – Potatoes, Pokos – Cutting.

chej masy. Na rysunku 1 przedstawiono rozkład średnich wartości omawianych współczynników.

W przypadku użytków zielonych współczynniki wykorzystania wody przybierały za okres wegetacji wartości od 666.8 l/kg s.m. (suchej masy) na łące bez nawożenia do 300.3 l/kg s.m. w kombinacji nawożonej potrójną dawką azotu. Ilości wody zużywane na produkcję jednostki masy roślinnej znacznie malały wraz ze wzrostem plonowania, spowodowanym zwiększonym nawożeniem mineralnym. W omawianym przypadku różnice pomiędzy kombinacjami o skrajnych plonach wynosiły 366.5 l/kg s.m. Taki rozkład wartości współczynników wykorzystania wody świadczy o zmniejszającym się wraz ze wzrostem plonowania łąki udziale ewapotranspiracji nieefektywnej w ogólnej ilości wody zużywanej w procesie produkcji biomasy. Intensyfikacja użytkowania łąk powoduje więc nie tylko zwiększenie plonowania, ale – co ma bardzo duże znaczenie dla go-

spodarki wodnej – efektywniejsze wykorzystanie wody. Woda użytkowana w mniejszych ilościach w procesie produkcji masy roślinnej (przy zapewnieniu odpowiednio wysokiego plonowania), zwiększa retencję gleby lub może infiltrować do warstw głębszych. Z uzyskanych danych liczbowych wynika, że spowodowany nawożeniem przyrost plonów o 1 t/ha powoduje zmniejszenie średnio o około 47 litry wody zużywanej na wyprodukowanie 1 kg s.m. Zaznaczyć tutaj należy iż w przypadku wzrostu plonów w przedziale od 6.2 do 9.5 t/ha (przy porównywaniu kombinacji bez nawożenia i nawożonej dawką 120 kg N/ha) zmniejszenie zużycia wody na produkcję 1 kg s.m. przekroczyło 50 litrów. W ciągu roku we wszystkich kombinacjach łąkowych najefektywniej wykorzystywana jest woda w czasie odrostu pierwszego pokosu, tj. od ruszenia wegetacji do pierwszej dekady czerwca. W tym okresie na wyprodukowanie 1 kg s.m. trawy zużywają od 164.2

do 300.3 l wody. Od drugiej dekady czerwca do końca lipca (czas odrostu drugiego pokosu) na produkcję 1 kg s.m. potrzebna jest od 365.5 do 753.9 l wody. Największe zużycie wody na produkcję jednostki masy roślinnej notujemy w okresie sierpień-wrzesień. W czasie odrostu trzeciego pokosu w kombinacji kontrolnej, charakteryzującej się najniższym plonowaniem, wyprodukowanie 1 kg s.m. wymaga zużycia ponad 1000 l wody. Rozkład omawianych współczynników dla koniczyny czerwonej zbliżony jest do łąki nawożonej dawką 240 kg N i przyjmuje odpowiednio wartości: dla okresu wegetacji 328 l/kg s.m., dla pokosu pierwszego 210.1 l/kg s.m., dla pokosu drugiego 372 l/kg s.m i dla trzeciego 726.6 l/kg s.m. Na wyprodukowanie 1 kg plonu łącznego (ziarno + słoma) pszenica zużywa 361.5 l wody, a na wyprodukowanie 1 kg ziarna – 922 litry. Odpowiednie wartości dla jęczmienia wyniosły 316.2 l/kg s.m (dla plonu łącznego) i 710.5 l/kg s.m. dla ziarna. Zużycie wody na produkcję 1 kg s.m. przez ziemniaki (plon łączny łątów i bulw) było najniższe ze wszystkich badanych upraw i wyniosło 269.6 l co w przeliczeniu tylko na plon bulw daje 387.7 l/kg s.m.

WNIOSKI

1. Użytki zielone w omawianym rejonie na wyprodukowanie 1 kg s.m. zużywają w okresie wegetacji od 300 do 670 l wody. Generalnie wartości współczynników wykorzystania wody są odwrotnie proporcjonalne do wysokości uzyskiwanych plonów. Najefektywniej woda jest wykorzystywana przez trawy w okresie od ruszenia wegetacji do pierwszej dekady czerwca.

2. Rozkład współczynników wykorzystania wody przez koniczynę czerwoną zbliżony jest do łąki nawożonej dawką 240 kg N i wynosi w okresie wegetacji 328 l/kg s.m. Omawiane współczyn-

niki dla pszenicy wynoszą około 361, dla jęczmienia 316 i dla ziemniaków około 270 l/kg s.m.

LITERATURA

- Hess M. 1965. Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich. — *Zesz. Nauk. UJ, Prace Geograficzne* **258**.
- Kopeć S., Misztal A., Nowak K. 1992. Kształtowanie się podstawowych czynników klimatycznych w rejonie Jaworek w latach 1981–1990. — *Mat. Inform. IMUZ* **19**: 28.
- Misztal A. 1988. Wyniki badań lizymetrycznych obiegu wody w strefie aeracji gleby łąkowej w warunkach górskich. — *Wiad. IMUZ* **15**(4): 263–275.
- Misztal A., Kopeć S., Nowak K., Smoroń S. 1992. Potrzeby wodne wybranych grup roślin uprawianych w górach ze szczególnym uwzględnieniem traw. — *Zesz. Nauk. AR Kraków* **32**: 243–256.

SUMMARY

This paper describes the results of lysimetric studies conducted in the Małe Pieniny region on consumptive use of water by agricultural crops such as wheat, barley, potatoes, red clover and mixed grasses. Prevailing climatic conditions during the growing season, particularly precipitation and applied fertilizers, enhanced high yields of cultivated crops. The yields of grasslands varied from 6.23 t/ha. The total yields of cereals amounted about 13.0 t/ha; in this, grain 5.5 t/ha and straw 7.5 t/ha.

The yields of potato tubers were 10.5 t/ha and haulms 4.6 t/ha which gave, in all, 15.1 t/ha. The total water used for actual evapotranspiration differs by particular crops and among different stages of growing season. As is evident from Fig. 1, which is included, consumptive use of water per unit of yield had different courses by particular crops. Grasslands used from 300 to 670 liters of water per kg of dry matter, cereals from 316 to 361 liters per kg of d.m. and potatoes about 270 liters per kg of d.m.

Podatność magnetyczna gleb Pienińskiego Parku Narodowego jako efekt antropogenicznych zanieczyszczeń atmosfery*

Soil magnetic susceptibility in the Pieniny National Park
as a result of anthropogenic air pollution

TADEUSZ MAGIERA

Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN, ul. M. Skłodowskiej-Curie 34, 41–813 Zabrze

Abstract. Currently scientists need fast and inexpensive methods of estimating the soil pollution in areas exposed to increased immission by atmospheric particles of industrial origin which in some conditions could be alternative to traditional, chemical techniques. One of such methods is soil magnetometry, which seems to be suitable tool, at least in some cases. A study of the distribution of the magnetic susceptibility value within 5 soil profiles in the Pieniny National Park is an example of such methods.

WSTĘP

Badania podatności magnetycznej gleb zostały zapoczątkowane w latach 50. przez Le Borgne'a (1955), który jako pierwszy dostrzegł i opisał zjawisko skokowego wzrostu wartości podatności magnetycznej górnych poziomów gleb w niektórych rejonach. Le Borgne, a po nim i inni zaczęli badać mechanizmy kierujące tym zjawiskiem. Dostrzeżono związek pomiędzy wzrostem podatności magnetycznej gleb, a przebiegiem niektórych procesów pedogenicznych, w trakcie których wytwarzają się magnetyczne tlenki żelaza (Łu-

kszin i in. 1968; Vadiunina, Babanin 1972), litologią (Mullins, Tite 1973), zjawiskami klimatycznymi (Tite, Linington 1975) oraz pożarami lasów (Le Borgne 1960). We wszystkich tych zjawiskach podstawą wzrostu podatności magnetycznej górnej warstwy gleb było powstawanie drobnych kryształów ferrimagnetycznych tlenków żelaza (magnetyt, maghemit) in situ w glebie w wyniku skomplikowanych procesów pedogenicznych.

W drugiej połowie lat siedemdziesiątych stwierdzono antropogeniczny charakter kulistych cząstek magnetycznych znajdujących w osadach morskich oraz zasugerowano, że źródłem ich może być spalanie paliw stałych (Doyle i in. 1976; Scoullou i in. 1979; Puffer i in. 1980). Jednocześnie zauważono znaczny wzrost wartości podatności magnetycznej gleb w rejonach przemysłowych i zurbanizowanych (Thompson, Oldfield 1986). Rozpoczęcie pomiarów podatności magnetycznej w Polsce w najbardziej uprzemysłowio-

* Badania były realizowane w ramach Grantu KBN nr. 3 P407 066. Pragnę jednocześnie podziękować Prof. Zygmuntowi Strzyszcowskiemu za opiekę naukową w trakcie prowadzenia badań, Prof. Friedrichowi Hellerowi za pomoc w trakcie badań magnetycznych prowadzonych w laboratorium geomagnetycznym Instytutu Geofizyki ETH w Zurychu oraz merytoryczną konsultację i pomoc w interpretacji wyników pomiarów magnetycznych.

nym i zanieczyszczonym rejonie Górnego Śląska potwierdziło przypuszczenie o bardzo wysokiej wartości podatności magnetycznej gleb w tym rejonie nie spadającym poniżej $500 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$, a lokalnie wokół hut żelaza i dużych elektrowni węglowych dochodzącej do wartości $1500 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ (Strzyszczyński i in. 1988; Strzyszczyński 1989a, b, 1993; Strzyszczyński i in. 1994, 1996), przy czym tło dla terenów słabo zanieczyszczonych waha się zależnie od rodzaju podłoża skalnego, rodzaju gleb i odległości od źródeł emisji w granicach $30 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ (Słowiński Park Narodowy) do $150 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ (większość rejonów rolniczych i leśnych woj. opolskiego i częstochowskiego).

Zauważalny wzrost wartości podatności magnetycznej górnej warstwy gleby (głównie podpoziomy fermentacyjny – O_f i humusowy – O_h poziomu organicznego) zauważalny jest również w wielu innych rejonach Polski nawet znacznie oddalonych od dużych źródeł emisji. Do niedawna był on uważany wyłącznie za wynik procesów naturalnych jednak analiza możliwości transgranicznego transportu zanieczyszczeń pyłowych, w tym i popiołów lotnych zawierających znaczne ilości cząstek magnetycznych wskazuje na to, że również i w tych odległych rejonach wzrost podatności magnetycznej górnej warstwy gleby może mieć charakter antropogeniczny. Potwierdzone to zostało faktem odkrycia cząstek magnetycznych pochodzących ze spalania paliw stałych w torfowiskach Finlandii (Oldfield i in. 1981) i Kanady (Tolonen, Oldfield 1986) na obszarach oddalonych setki kilometrów od dużych źródeł emisji. Ilości spalanego węgla w Polsce (ok. 108 mln t węgla kamiennego i 67 mln t węgla brunatnego rocznie), rozmieszczenie dużych elektrowni węglowych w Polsce oraz wysokości ich kominów zwiększające zasięg transportu pyłów i popiołów lotnych przez wiatry i prądy powietrzne, skłania do przypuszczeń, że ferrimagnetyczne cząstki pochodzenia antropogenicznego mogą być obecne w glebach niemal w każdym zakątku kraju. Nie można również zapominać o oddziaływaniu lokalnych źródeł tzw. niskiej emisji, które również powodują wzrost zapylenia i wzrost podatności magnetycznej gleb.

Przy rozpoznawaniu naturalnego bądź antro-

pogenicznego charakteru cząstek magnetycznych istotnym jest ich rozmieszczenie w obrębie profilu glebowego wyrażane przebiegiem wartości podatności magnetycznej oraz wielkość domen magnetycznych. W przypadku litologicznego pochodzenia z wietrzejących skał podłoża, magnetyczne tlenki żelaza koncentrują się w dolnej części profilu. Magnetyt lub maghemit wytwarzające się w górnej warstwie glebowej w wyniku skomplikowanych procesów pedogenicznych, które powodują czasami naturalny wzrost wartości podatności magnetycznej górnej części profilu glebowego, występują w bardzo drobnej frakcji (znacznie poniżej $1 \mu\text{m}$), przy czym znaczna część domen magnetycznych tych ziaren leży poniżej granicy superparamagnetyk/pojedyncza domena (w przypadku ziaren kulistych $0.03 \mu\text{m}$), co wyraża się zmianą wartości podatności magnetycznej przy zastosowaniu wyższej częstotliwości pomiaru. W geofizyce parametr ten nazywany jest zależnością częstotliwościową podatności magnetycznej (χ_{fd}) i podawany jest w procentach. W przypadku ziaren pochodzenia naturalnego, dla których charakterystyczna jest pewna zawartość superparamagnetyków, wartość parametru χ_{fd} zbliża się do ok. 10%. W przypadku cząstek magnetycznych pochodzenia antropogenicznego zawartych w pyłach przemysłowych i popiołach lotnych opadających na powierzchnię gleby wartość χ_{fd} jest niższa, rzędu zaledwie kilku procent. Powoduje to większa średnica antropogenicznych cząstek magnetycznych, najczęściej powyżej $1 \mu\text{m}$. Wielkości cząstek magnetycznych można określać również za pomocą innych parametrów magnetycznych.

Stwierdzenie obecności ferrimagnetyków antropogenicznych (magnetycznych cząstek pochodzenia antropogenicznego) w górnych poziomach glebowych poprzez stosunkowo prosty i szybki pomiar podatności magnetycznej może być wskaźnikiem wielkości emisji przemysłowych w glebach badanego rejonu. Co więcej – jak wykazały badania prowadzone w Stanach Zjednoczonych z fazą magnetyczną popiołów lotnych po spalaniu paliw stałych związanych jest wiele metali ciężkich, zwłaszcza tych, które w węglu występują w postaci siarczków lub są z nimi chemicznie powiązane (Hulett i in. 1980). W czasie spa-

lania węgla paryt i inne siarczki przekształcają się w formy tlenkowe i powiązane są w różny sposób z fazą magnetyczną popiołów lotnych. W wielu przypadkach potwierdzone zostały wysokie korelacje pomiędzy wzrostem wartości podatności magnetycznej, a wzrostem koncentracji takich metali jak Pb, Zn i Cd (Hunt i in. 1984; Beckwith i in. 1986). Tak więc znaczny wzrost wartości podatności magnetycznej gleby może być również sygnałem alarmującym, sugerującym znaczny wzrost ilości potencjalnie toksycznych metali ciężkich w glebach.

Stosowanie pomiarów magnetycznych w badaniach nad stanem środowiska glebowego nie jest do tej pory stosowane na szeroką skalę, ale ze względu na swoją prostotę szybkość i stosunkowo niewielkie koszty jest dziedziną bardzo perspektywiczną, szczególnie w celu prowadzenia stałego monitoringu glebowego na obszarach w znacznej mierze narażonych na emisje przemysłowe lub na obszarach chronionych. Taki monitoring w odniesieniu do gleb i osadów jeziornych na większą skalę zaczęto już stosować na niektórych obszarach w Wielkiej Brytanii (Dearing i in. 1996) i Kanady (Versteeg i in. 1995).

W latach 1994–96, w ramach pracy doktorskiej pt. „Ferromagnetyki pochodzenia antropogenicznego w glebach wybranych parków narodowych” (Magiera 1996) zostały wykonane pomiary podatności magnetycznej gleb w kilku polskich parkach narodowych, w tym również na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. W trakcie tych badań w wielu parkach zidentyfikowano niewątpliwie antropogeniczny charakter cząstek magnetycznych powodujących wyraźny wzrost podatności magnetycznej górnej warstwy gleby.

Według klasyfikacji Grodzińskiej (1978, 1990), opartej na badaniach zawartości metali ciężkich w mchach, a prowadzonych we wszystkich istniejących w tym czasie w Polsce Parkach Narodowych, Pieniński Park Narodowy uważany jest jako średniozanieczyszczony, jednak w dziesięcioletnim okresie badań (1978–1988) poziom zanieczyszczenia wzrastał. Teren Parku narażony jest na emisje z największego w Polsce Śląsko-Krakowskiego Rejonu Przemysłowego. Według danych Kassenberga i Rolewicza (1985) oraz Kassenberga i Marka (1986) badających rozkład emisji

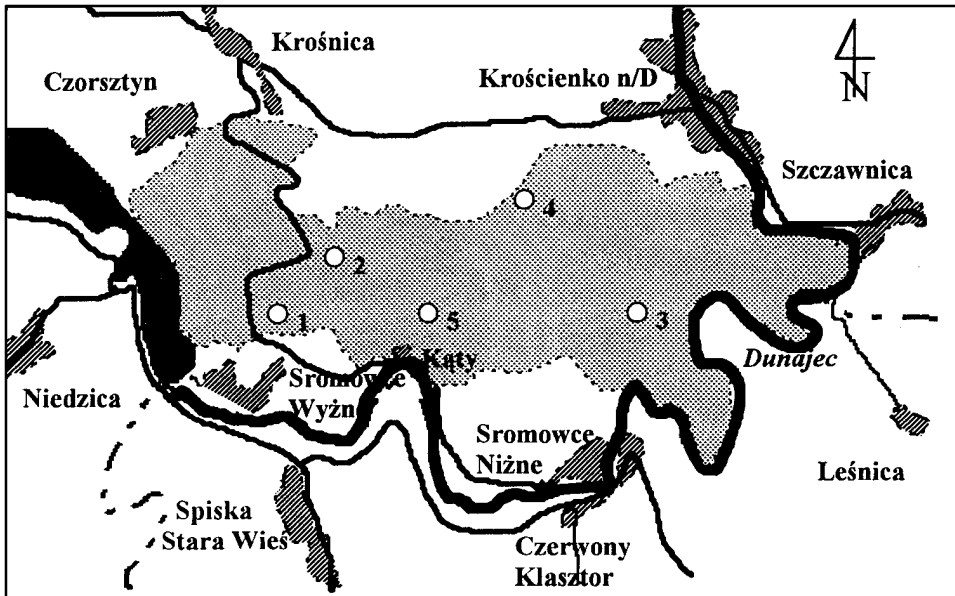
przemysłowych w Polsce Pieniński Park Narodowy wraz z Ojcowskim, Babiogórskim i Tatrańskim leżą w grupie najbardziej narażonych na oddziaływanie emisji przemysłowych i najbardziej zanieczyszczonych. Dodatkowo Pieniński Park Narodowy narażony jest również na napływ emisji z terenu Słowacji i Czech, dlatego też oprócz istniejących danych na temat emisji antropogenicznych zanieczyszczeń na terenie Parku zasadnym wydaje się wykorzystanie również przy ocenie wielkości i rozkładu emisji przemysłowych łatwych do przeprowadzenia i tanich pomiarów podatności magnetycznej. Prezentowane tu pomiary magnetyczne w pięciu założonych profilach glebowych traktować należy jako rozpoznawcze i miejmy nadzieję poprzedzające założenie stałego monitoringu magnetycznego.

POBÓR PRÓBEK

Na terenie Pienińskiego Parku Narodowego założono 5 profili glebowych (Ryc. 1). Wszystkie profile zostały założone w terenie leśnym, w odległości co najmniej 100 m od brzegu lasu w obrębie starych drzewostanów, ok. 1.5 m od pnia drzewa. Przy pobieraniu próbek zwracano uwagę aby w promieniu ok. 200 m nie było żadnych zabudowań i dróg dostępnych dla samochodów.

Na terenie Parku gleby są bardzo słabo wykształcone i profile glebowe jakie udało się założyć są bardzo płytkie. Tylko profil nr 4 dochodził do głębokości 20 cm, a profile nr 1 i 2 sięgały zaledwie 8 cm. Poniżej tej głębokości występuje zwierzelina skały wapiennej. W niektórych przypadkach istnieją trudności z wydzieleniem poszczególnych poziomów i podpoziomów glebowych. Dotyczyło to również podpoziomów ściółki, które są szczególnym przedmiotem zainteresowania w tej pracy.

Próbki z profili glebowych pobierane były selektywnie, z wydzieleniem poszczególnych poziomów i podpoziomów glebowych. Szczególnie uważnie starano się rozdzielać podpoziomy organiczne. Do badań magnetycznych próbki z poszczególnych podpoziomów zostały pobrane do plastikowych cylinderek, które zostały szczelnie zamknięte i po przetransportowaniu do laboratorium przeprowadzone zostały pomiary magnety-



Ryc. 1. Lokalizacja profili glebowych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego.
The location of soil profiles in the Pieniny National Park.

czne. W przypadku utworów luźnych (np. piaski) przy niektórych pomiarach magnetycznych prowadzonych na magnetometrze wirowym, w celu uniemożliwienia przesuwania się poszczególnych ziaren w czasie pomiaru stosowano żel krzemionkowy. Oprócz próbek pobieranych bezpośrednio do cylinderków pomiarowych z poszczególnych podpoziomów zostały pobrane również większe ilości próbki do woreczków foliowych lub plastikowych cylinderków, które służyły do badań chemicznych. Pobrano również próbę podłoża skalnego.

METODYKA POMIARÓW MAGNETYCZNYCH.

W celu charakterystyki cząstek magnetycznych występujących w glebach Pienińskiego Parku Narodowego dokonano pomiarów wartości następujących parametrów magnetycznych:

- specyficzna podatność magnetyczna – χ
- zależność częstotliwościowa podatności magnetycznej – χ_{fd}
- izotermiczne wysycenie namagnesowania szcztątkowego – SIRM
- izotermiczne namagnesowanie szcztątkowe – IRM

- koercja wysycenia namagnesowania szcztątkowego (remanencja) – $(B_0)_{CR}$
- temperaturowe zależności wysycenia namagnesowania – $M_S(T)$
- temperatura Curie – T_C

Pomiary podatności magnetycznej, czyli stopnia lub łatwości, z jaką dana substancja może być namagnesowana, prowadzono na niskoczęstotliwościowym mostku podatnościowym KLY-2 w niskich polach. Podatność magnetyczna, określana jest wzorem $\kappa = M/H$, gdzie M jest objętościowym namagnesowaniem indukowanym w materiale o podatności κ poprzez zastosowanie pola H . Tak zdefiniowana podatność magnetyczna zwana również podatnością objętościową jest wartością bezwymiarową i podawana w jednostkach SI jest 4π razy większa, niż w jednostkach CGS. W celu umożliwienia porównania podatności magnetycznej próbek pochodzących z różnych poziomów glebowych wyniki pomiarów przeliczano na podatność specyficzną (masową). Przeliczenia dokonywano na podstawie wzoru $\chi = \kappa/\rho$, gdzie ρ jest gęstością materiału próbki przy stałej objętości 11.4 cm^3 będącej objętością komory pomiaro-

wej instrumentu KLY-2. Wartość wyrażano w standardowych jednostkach m^3kg^{-1} .

Pomiary częstotliwościowej zależności podatności magnetycznej (χ_{fd}) prowadzono w celu określenia ewentualnego udziału w próbce naturalnych ziaren magnetytu lub maghemitu o wielkości domen magnetycznych zbliżonej do granicy superparamagnetyków i pojedynczych domen. Są one charakterystyczne dla naturalnego magnetytu tworzącego się w górnej warstwie gleby w wyniku procesów glebotwórczych (Stevenson 1971; Mullins, Tite 1973). Pomiary te przeprowadzono na mostku podatnościowym Bartingtona w niskim polu magnetycznym przy częstotliwościach: 0.47 kHz (χ_{lf}) i 4.7 kHz (χ_{hf}). Wyniki przedstawiono jako różnicę pomiarów χ_{lf} i χ_{hf} wyrażoną w procentach.

Do bardziej czasochłonnych i skomplikowanych badań parametrów histerezy w indukowanych polach magnetycznych wybrano tylko dwa profile glebowe, wykazujące najwyższą wartość specyficzną podatności magnetycznej. Pomiary parametrów histerezy prowadzone były na wirowym magnetometrze Digico.

Wybrane próbki umieszczane były stopniowo w coraz silniejszym polu magnetycznym i na każdym etapie dokonywano pomiaru wartości namagnesowania szczątkowego. Pomiary rozpoczynano w polu 2 mT, które podwyższano stopniowo do 1T. Na podstawie tych pomiarów wykreślono krzywą magnetyzacji i określono wartość wysycenia SIRM, którą przyjęto umownie jako wartość 100% i każde pośrednie wartości IRM podawano w procentach.

W następnym etapie prowadzono proces demagnetyzacji, poczynając od wartości SIRM (przyjętej jako 100%) umieszczano próbkę w przeciwnym polu magnetycznym stopniowo rozmagnezowując próbkę. Demagnetyzację prowadzono w zakresie od -1 do -300 mT. Na podstawie tych pomiarów uzyskano wartości tak istotnych parametrów histerezy jak: koercję wysycenia namagnesowania szczątkowego (B_0)_{CR}, czyli wartość pola, przy którym namagnesowanie szczątkowe osiąga wartość zero po poprzednim wysyceniu oraz wartości bezwzględnej stosunku IRM/SIRM, czyli parametru *S* (Stober, Thompson 1979).

Badania termomagnetyczne prowadzono na próbkach o maksymalnej wartości χ , z wybranych profili. Analizę termomagnetyczną przeprowadzono przy użyciu wagi Curie. W czasie pomiaru próbka została poddawana cyklowi ogrzewania i ochładzania z szybkością 18°C/min. w powietrzu w stałym polu magnetycznym 100 mT.

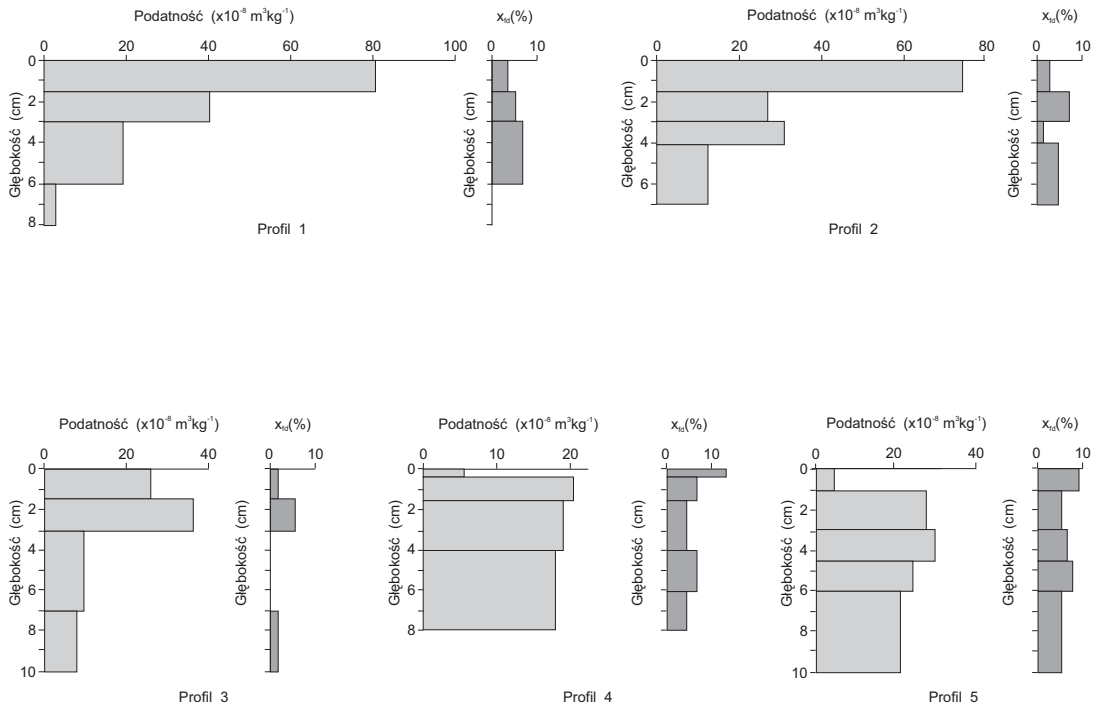
Wszystkie pomiary magnetyczne zostały przeprowadzone w laboratorium geomagnetycznym Instytutu Geofizyki Politechniki Federalnej (ETH) w Zurychu.

Dodatkowo przeprowadzono również pomiary zawartości żelaza całkowitego oznaczanego metodą Absorbcyjnej Spektrometrii Atomowej (ASA) w celu porównania rozmieszczenia żelaza całkowitego w profilu glebowym i rozkładu wartości podatności magnetycznej.

OPIS ZAŁOŻONYCH PROFILI

Profil nr 1 założony został w południowo-zachodniej części Parku na zachodnim zboczu wzgórza Cisowiec (665 m) (Ryc. 1), niedaleko od szosy Krośnica – Kąty, w niedalekiej odległości od koryta Dunajca, gdzie prowadzone są zakrojone na olbrzymią skalę roboty ziemne przy wznoszeniu zapory. W górnym poziomie tego profilu stwierdzono najwyższą pomierzoną na terenie Pienińskiego PN wartość $\chi = 80.5 \times 10^{-8} \text{m}^3\text{kg}^{-1}$ (Ryc. 2). Profil ten jest bardzo płytki i sięga zaledwie do głębokości 8 cm. Zdołano w nim wyróżnić zaledwie 4 poziomy: 0–1.5 cm nierozdzielony podpoziom O_l/O_f, w którym zanotowano wspomnianą wyżej maksymalną wartość χ . W równie cienkiej warstewce poniżej występuje materiał organiczny wymieszany z poziomem próchniczno-mineralnym, poniżej którego aż do głębokości 6 cm znajduje się poziom B, a pod nim warstewka gliny z okruchami skały wapiennej (C). Poniżej warstewki O_l/O_f następuje systematyczny spadek wartości χ , aż do bardzo niskiej ($2.7 \times 10^{-8} \text{m}^3\text{kg}^{-1}$) w poziomie C. Spadkowi wartości χ towarzyszy równoczesny wzrost wartości χ_{fd} , aż do głębokości 6 cm. W poziomie C ze względu na bardzo niską χ wartość χ_{fd} jest nieoznaczalna.

Profil nr 2 założony w północno-zachodniej części Parku, również niedaleko szosy Krośnica – Kąty, w pobliżu miejsca gdzie wchodzi ona od



Ryc. 2. Rozmieszczenie wartości podatności magnetycznej w obrębie profili glebowych w Pienińskim Parku Narodowym. Distribution of magnetic susceptibility value within soil profiles in the Pieniny National Park.

strony Krośnicy na teren Parku (Ryc. 1). W profilu tym również bardzo płytkim, w górnym poziomie ściółki (O_f/O_r) zanotowano równie wysoką wartość χ wynoszącą $73.5 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$. Poniżej, do głębokości 3 cm, gdzie występuje znów trudny do rozdzielenia poziom humusowy i próchniczno-mineralny, wartość χ spada, by wzrosnąć nieco w poziomie B i znowu spaść w poziomie zwietrzeli-ny. Wartość χ_{fd} do głębokości 4 cm (poziom B) jest odwrotnie proporcjonalna do podatności magnetycznej. W poziomie C nieco się podnosi.

W pozostałych trzech profilach założonych we wschodniej części Pienińskiego PN χ nie przekracza wartości $40 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$ i tylko w przypadku profilu nr 3, założonego na zachodnim zboczu Zamkowej Góry można mówić o zauważalnym wzroście χ w górnej warstwie gleby. W pozostałych dwóch profilach: nr 4 założonym powyżej Białego Potoku i nr 5 założonym na południowych zboczach Macelaka nie zaobserwowano wzrostu podatności magnetycznej.

WARTOŚCI PARAMETRÓW HISTEREZY

Na terenie Pienińskiego PN szczegółowej analizie w zewnętrznym polu magnetycznym poddano dwa profile (nr 1 i 2), w których zanotowano widoczny wzrost podatności magnetycznej w górnej warstwie. Miejsca założenia tych profili zostały opisane wyżej. W profilu nr 1, w górnej warstwie 1.5 cm, gdzie wartość χ jest najwyższa ($80.5 \times 10^{-8} \text{m}^3 \text{kg}^{-1}$), w trakcie magnetyzacji próbki krzywa magnetyzacji uległa wysyceniu już w polu 350 mT. W poziomie poniżej, stanowiącym mieszaninę poziomu organicznego i próchniczno-mineralnego nie nastąpiło już całkowite wysycenie w polu 1 T, ale przy tej wartości pola krzywa magnetyzacji zbliżyła się bardzo do wartości wysycenia. W niższych poziomach krzywa magnetyzacji była daleka od wysycenia nawet przy maksymalnej wartości przyłożonego pola.

W tym wypadku o wartości SIRM możemy mówić wyłącznie w najwyższej warstwie profilu,

gdyż tylko tam następuje pełne wysycenie wartości IRM w zakresie pól wytwarzanych przez standardowy elektromagnes (maksymalnie do 1T). W niższych poziomach profilu możemy mówić jedynie o wartości IRM w polu 1T (IRM_{1T}). Rozkład tej wartości w obrębie profilu jest odzwierciedleniem rozkładu wartości χ (Ryc. 3), podobnie jak rozmieszczenie wartości stosunku IRM_{1T}/χ do głębokości 6 cm. Poniżej, w poziomie C następuje ponowny wzrost wartości stosunku IRM_{1T}/χ . W tym wypadku podwyższona wartość tego stosunku nie jest wynikiem wzrostu wielkości cząstek lecz znacznego wzrostu udziału antyferromagnetycznego hematytu pochodzenia litologicznego.

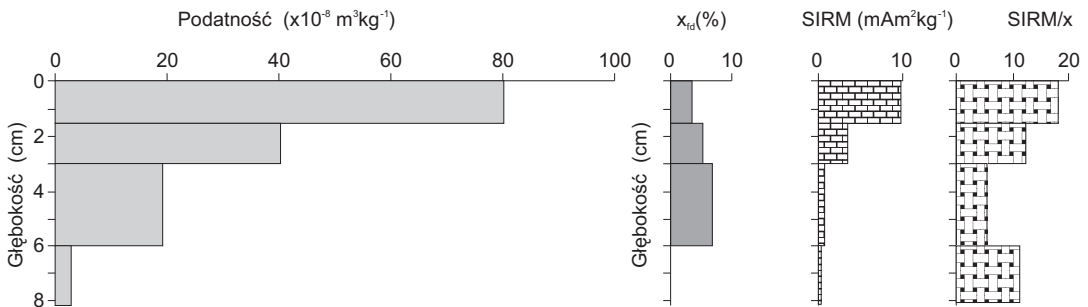
W trakcie demagnetyzacji w pierwsze dwie warstwy profilu nr 1 wykazują te same wartości parametrów histerezy (Tab. I). Pomimo nie całkowitego wysycenia krzywej magnetyzacji w poziomie 1.5–3 cm parametr S prawie nie różni się od tego w poziomie powyżej. Waha się on w zakresie 0.71 do 0.72. Wartość koercji namagnesowania szczytkowego $(B_0)_{CR}$ wskazująca wielkość cząstek magnetycznych, wynosi w całej warstwie organicznej 36 mT. Również w poziomie A_h/B wartość ta nie zmienia się, jednak parametr S spada znacznie do wartości 0.57 wskazując na znaczny już udział antyferromagnetyków wśród minerałów magnetycznych tego poziomu. Próbką pochodząca z poziomu C była daleka od wysycenia, a krzywa demagnetyzacji zupełnie nie przypominała swym kształtem krzywej typowej dla ferrimag-

netyków. Jest to klasyczna krzywa demagnetyzacji antyferromagnetyka (przypuszczalnie hematytu). Wartość $(B_0)_{CR}$ wynosi tu 119 mT, a parametr S jest ujemny i wynosi -0.11 , z czego wynika, że w polu o przeciwnym znaku i wartości 100 mT materiał magnetyczny nie został jeszcze rozmagnesowany do zera po uprzednim namagnesowaniu w polu 1T.

W profilu nr 2 materiał magnetyczny zawarty w całym poziomie organicznym sięgającym do 3 cm uległ wysyceniu już w polu 500 mT. Materiał magnetyczny pochodzący z poziomów poniżej poziomu organicznego nie wysycił się całkowicie nawet w polu 1 T.

Wartość SIRM (w dolnej części profilu praktycznie wartość IRM_{1T}) wykazuje ciągły spadek w dół profilu, co nie odpowiada całkowicie zachowaniu się wartości χ , gdyż w warstwie na głębokości 3–4 cm następuje niewielki wzrost χ (Ryc. 4). W konsekwencji tego również rozkład wartości stosunku $SIRM/\chi$ nie przebiega zgodnie z rozkładem wartości χ .

Parametr S w poziomie organicznym utrzymuje się na stałym poziomie 0.67, natomiast wartość $(B_0)_{CR}$ zmienia się z 37 mT w poziomie O_1 do 34 mT w poziomie O_f/O_h (Tab. I). W dolnej części profilu (poziom C) parametr S niespodziewanie wzrasta ponownie do wartości 0.75, a $(B_0)_{CR}$ spada do bardzo niskiej wartości 18 mT, co przy założeniu, że mamy do czynienia z magnetytem odpowiada stosunkowo grubej średnicy ziaren ($> 100 \mu\text{m}$ wg Thompsona i Oldfielda). W poziomie



Ryc. 3. Rozmieszczenie wartości podatności magnetycznej (χ), częstotliwościowej zależności podatności magnetycznej (χ_{fd}) oraz wartości SIRM i stosunku $SIRM/\chi$ w obrębie profilu glebowego nr 1 w Pienińskim Parku Narodowym.

Distribution of magnetic susceptibility value (χ), frequency-dependent susceptibility (χ_{fd}), SIRM value and $SIRM/\chi$ ratio within the soil profile no. 1 in the Pieniny National Park.

Tabela I. Wartości charakterystycznych parametrów histerezy.
Values of characteristic parameters for hysteresis.

Głębokość (cm) Depth	Poziom genetyczny Genetic horizon	$(B_0)_{CR}$	S
PROFIL 1			
0–1.5	O ₁	36	0.72
1.5–3	O _f /O _h	36	0.71
3–6	A _h /B	36	0.57
< 6	C	119	-0.11
PROFIL 2			
0–1.5	O ₁	37	0.67
1.5–3	O _f /O _h	34	0.66
3–4	O _h /A _h	37	0.53
4–7	C	18	0.75

O_h/A_h wzrosłowi wartości χ , odpowiada bardzo niska wartość χ_{fd} (0.9% – najniższa w obrębie profilu), spadek wartości SIRM i najniższy w całym profilu wartość stosunku SIRM/ χ .

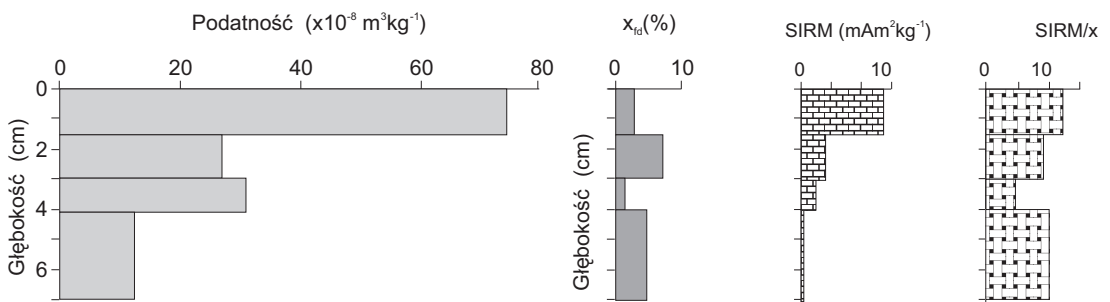
nesowania próbki wzrosła o około 25% w stosunku do materiału wyjściowego. Część minerałów paramagnetycznych, lub antyferromagnetycznych przekształciła się więc w minerały bardziej magnetyczne.

ANALIZA TERMOMAGNETYCZNA

Do analizy termomagnetycznej wybrano górny podpoziom ściółki z profilu nr 1, a więc podpoziom wykazujący najwyższą wartość χ z pośród wszystkich próbek pobranych w pienińskim PN. Punkt Curie jest zbliżony do wartości 585°C (Ryc. 5), a więc do wartości magnetytu. Krzywa termomagnetyczna nie jest odwracalna. Po zakończeniu cyklu grzania i chłodzenia wartość namag-

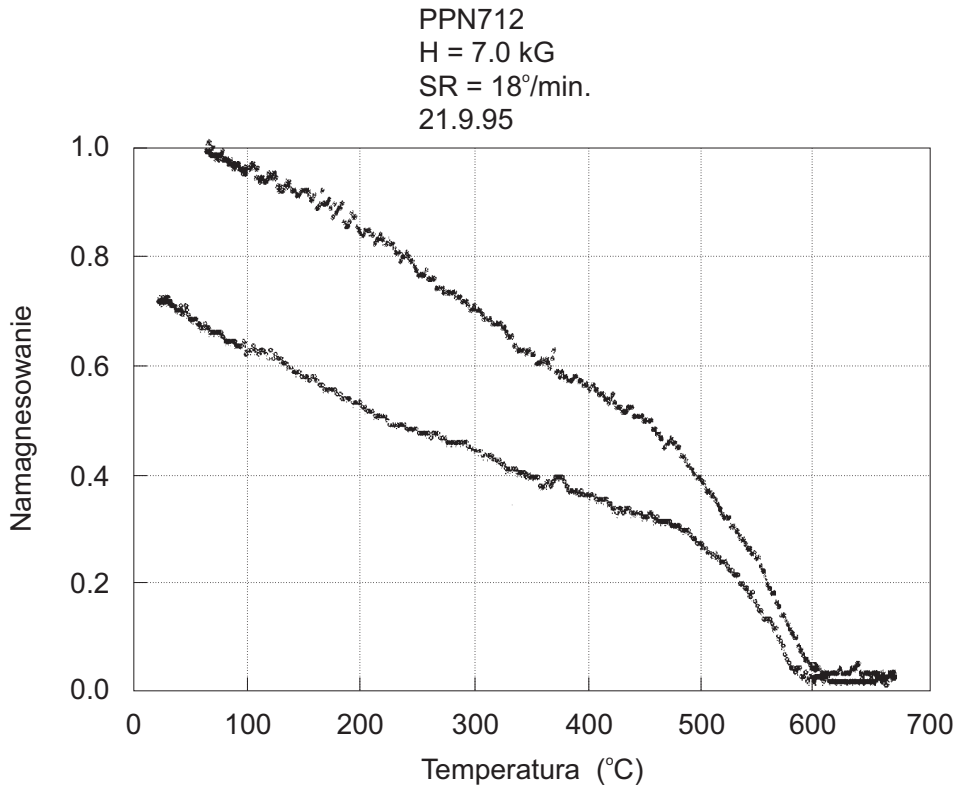
ROZKŁAD ŻELAZA W OBRĘBIE PROFILU GLEBOWYCH

Zawartość żelaza w poszczególnych poziomach i podpoziomach glebowych potwierdziła antropogeniczny charakter cząstek magnetycznych powodujących wzrost wartości podatności magnetycznej w górnej części profilu glebowego. Rozkład żelaza w większości profili jest odwrotnie propo-



Ryc. 4. Rozmieszczenie wartości podatności magnetycznej (χ), częstotliwościowej zależności podatności magnetycznej (χ_{fd}) oraz wartości SIRM i stosunku SIRM/ χ w obrębie profilu glebowego nr 2 w Pienińskim Parku Narodowym.

Distribution of magnetic susceptibility value (χ), frequency-dependent susceptibility (χ_{fd}), SIRM value, and SIRM/ χ ratio within the soil profile no. 2 in the Pieniny National Park.



Ryc. 5. Krzywa termomagnetyczna – Pieniński Park Narodowy, profil nr 1, podpoziom O_f/O_h
Thermomagnetic curve – Pieniny National Park, profile no. 1, subhorizon O_f/O_h .

rcjonalny do rozkładu wartości podatności magnetycznej (Tab. II). Największe ilości żelaza zaobserwowano w dolnej części profilu, gdzie podatność magnetyczna jest najniższa, a więc żelazo występuje w formach zdecydowanie słabiej magnetycznych (prawdopodobnie antyferromagnetyczny hematyt lub goethyt pochodzenia naturalnego), niż formy żelaza występujące w górnej części profilu. Znacznie mniejsza ilość silnie magnetycznych tlenków żelaza takich jak magnetyt lub maghemit daje znacznie silniejszy efekt magnetyczny (podatność magnetyczna magnetytu jest ok. 1×10^4 raza większa od podatności magnetycznej hematytu).

WNIOSKI

1. Analiza rozmieszczenia wartości podatności magnetycznej w obrębie profili glebowych zało-

zonych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego pozwoliła na jednoznaczne stwierdzenie wzrostu podatności magnetycznej górnej warstwy gleby mającego charakter antropogeniczny w dwu z pięciu badanych profili. Profile te zlokalizowane zostały w zachodniej części Parku, w rejonie bardziej narażonym na imisje przemysłowe.

2. Antropogeniczny charakter cząstek magnetycznych powodujących wzrost podatności magnetycznej górnej warstwy gleby został stwierdzony za pomocą badań magnetycznych, które pozwalają na wykrycie nawet minimalnej ilości ferromagnetyków zawartych w glebie, a właściwa interpretacja kilku parametrów magnetycznych pozwala na stwierdzenie ich antropogenicznego bądź naturalnego pochodzenia.

3. Wzrost wartości podatności magnetycznej górnej warstwy gleb związany jest z opadem pyłów przemysłowych, zwłaszcza popiołów lotnych

Tabela II. Zawartość żelaza całkowitego w glebach Pienińskiego Parku Narodowego.
Proportion of total Fe in the soil of the Pieniny National Park.

Nr odkrywki Exposure number	Poziom genetyczny Genetic horizon	Głębokość pobrania Sampling depth (cm)	Fe (mg/kg)
I	O ₁	0–1.5	558
	O _f /O _h	1.5–3	1854
	A _h /B	3–6	2285
	C	6–8	2035
II	O ₁	0–1.5	227
	O _f	1.5–3	660
	O _h /A _h	3–4	1532
	B	4–7	3610
III	O ₁	0–1.5	922
	O _f /O _h /A _h	1.5–3	1865
	B	3–7	2045
	C	7–10	2665
IV	O ₁	0–1	955
	O _f /O _h	1–4	1635
	A _h /B _{br}	4–10	2415
	C ₁	10–15	2140
	C ₂	15–20	nie oznaczono not sampled
V	O ₁	0–1	2030
	O _f /O _h	1–3	oznaczono łącznie sampled totally
	A _h	3–4.5	2015
	B	4.5–6	oznaczono łącznie sampled totally
	C	6–10	1860

po spalaniu węgla zawierających magnetyczne tlenki żelaza (ferromagnetyki). Wzrost ten może sugerować również podwyższoną zawartość niektórych metali ciężkich związanych w obrębie pyłów przemysłowych z fazą magnetyczną.

4. Zjawisko wzrostu podatności magnetycznej gleb w wyniku imisji przemysłowych może w przyszłości posłużyć za podstawę szerszego wykorzystania metod magnetycznych w badaniach nad stanem środowiska glebowego biorąc pod uwagę fakt, że są to metody znacznie czulsze, szybsze i tańsze od klasycznych metod chemicznych i mogą być wykorzystane do prowadzenia stałego monitoringu glebowego na obszarach w znacznej mierze narażonych na imisje przemysłowe lub na obszarach chronionych. W związku

z tym, zasadnym byłoby założenie na terenie Parku bardziej gęstej sieci pomiarowej, lub przeprowadzenie pomiarów podatności magnetycznej bezpośrednio w terenie w celu stworzenia komputerowej mapy rozkładu podatności magnetycznej obrazującej rozkład imisji przemysłowych w glebach Parku. Na bazie założonej sieci pomiarowej możliwe jest również prowadzenie stałego monitoringu magnetycznego imisji przemysłowych.

LITERATURA

- Beckwith P.R., Ellis J.B., Revitt D.M., Oldfield F. 1986. Heavy metal and magnetic relationships for urban source sediments. — *Phys. Earth Plannt Int.* **42**: 67–75.
- Dearing J.A., Hay K.L., Baban S.M.J., Huddleston A.S., Well-

- ington E.M.H., Loveland P.J. 1996. Magnetic susceptibility of soil: an evaluation of conflicting theories using a national data set. — *Geophys. J. Int.* **127**: 728–734.
- Doyle J.L., Hopkins T.L., Betzer P.R. 1976. Black magnetic spherule fallout in the eastern Gulf of Mexico. — *Science* **194**: 1157–1159.
- Grodzińska K. 1978. Mosses as a bioindicators of heavy metal pollution in Polish National Parks. — *Water, Air and Soil Pollut.* **9**: 83–97.
- Grodzińska K., Szarek G., Godzik B., 1990: Heavy metal deposition in Polish National Parks – changes during ten years. — *Water, Air and Soil Pollut.* **49**: 409–419.
- Hullet L.D., Weinberger A.J., Northcutt K.J., Ferguson M. 1980. Chemical species in fly ash from coal-burning power plant. — *Science* **210**: 1356–1358.
- Hunt A., Jons J., Oldfield F. 1984. Magnetic measurements and heavy metals in atmospheric particulates of anthropogenic origin. — *The Science of the Total Environment* **33**: 129–139.
- Kassenberg A., Marek M.J. 1986. *Ekologiczne aspekty przestrzennego zagospodarowania kraju*. PWN, Warszawa.
- Kassenberg A., Rolewicz C. 1985. *Przestrzenna diagnoza ochrony środowiska w Polsce*. Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, Biuletyn **68**: 9.
- Le Borgne E. 1955. Susceptibilité magnétique anormale du sol superficiel. — *Ann. Geophys.* **11**: 399–419.
- Le Borgne E. 1960. Influence du feu sur les propriétés magnétiques du sol et du granite. *Ann. Geophys.* **16**: 159–195.
- Łukszin A.A., Rumiancewa T.J., Kovrigo V.P. 1968. Magnitnaja wospriimciwost osnovnyh tipow počw Udmurtskoj ACCP. — *Pocvoviedenie* **1**: 93–98.
- Magiera T. 1996. *Ferromagnetyki pochodzenia antropogenicznego w glebach wybranych parków narodowych*. Praca doktorska. Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze.
- Mullins C.E., Tite M.S. 1973. Magnetic viscosity, quadrature susceptibility and frequency dependence of susceptibility in single-domain assemblages of magnetite and maghaemite. — *J. Geophys. Res.* **78**: 804–809.
- Oldfield F., Tolonen K., Thompson R. 1981. History of particulate atmospheric pollution from magnetic measurements in dated Finnish peat profiles. — *Ambio* **10**: 185–188.
- Puffer J.H., Russell E.W.B., Rampino M.R. 1980. Distribution and origin of magnetite spherules in air, waters, and sediments of the Greater New York city area and the North Atlantic. — *Jour. of Sediment. Petrol.* **50**: 247–256
- Scoullou M., Oldfield F., Thompson R., 1979. Magnetic monitoring of marine particulate pollution in the Elefsis Gulf, Greece. — *Marine Pollut. Bull.* **10**: 287–291.
- Stevenson A. 1971. Single domain grain distributions. — *Phys. Earth Planet. Interiors* **4**: 353–360, 361–369.
- Stober J.C., Thompson R. 1979. Magnetic remanence acquisition in Finnish lake sediments. *Geophys. J.R. Astr. Soc.* **57**: 727–739.
- Strzyszczyk Z., Tölle R., Katzur J. 1988. Zur Anwendung eines hochfrequenten Messverfahrens für den Nachweis von ferromagnetischen Eisen in der Umwelt. — *Arch. Ochr. Środ.* **3-4**: 137–143.
- Strzyszczyk Z. 1989a. Anwesenheit des ferromagnetischen Eisen in oberschlesischen Waldböden und deren Ursachen. — *Mitt. Deut. Boden. Ges.* **59**: 1197–1202.
- Strzyszczyk Z. 1989b. Ferromagnetic properties of forest soils being under influence of industrial pollution. Air pollution and forest decline. In *Proc. 14th Int. Meeting for Specialist in Air Pollution Effects on Forest Ecosystems*. IUFRO, Interlaken, pp 201–207.
- Strzyszczyk Z. 1993. Magnetic susceptibility of soils in the area influenced by industrial emissions. In *Soil Monitoring*. Monte Verita (ed.) Birkhäuser Verlag, Basel, pp 255–269.
- Strzyszczyk Z., Magiera T., Bzowski Z. 1994. Magnetic susceptibility as an indicator of soils contamination in some regions of Poland. — *Roczniki Gleboznawcze, Suppl. t. XLIV*, Warszawa, pp 85–93.
- Strzyszczyk Z., Magiera T., Heller F. 1996. The influence of industrial immissions on the magnetic susceptibility of soils in Upper Silesia. — *Studia geoph. et geod.* **40**: 276–286.
- Thompson R., Oldfield F. 1986. *Environmental magnetism*. Allen and Unwin, London.
- Tite M.S., Linnington R.E. 1975. Effect of climate on the magnetic susceptibility of soils. — *Nature* **265**: 565–566.
- Tolonen K., Oldfield F. 1986. The record of the magnetic-mineral and heavy metal deposition at Regent Street Bog, Fredicton, New Brunswick, Canada. — *Phys. Earth Planet. Interiors.* **42**: 57–66.
- Vadiunina A.F., Babanin V.F. 1972. Magnitnaja wospriimciwost niekatorych počw CCCP. *Pocvoviedenie* **10**: 55–66.
- Versteeg K.J., Morris W.A., Rukavina N.A. 1995. The utility of magnetic properties as a proxy for mapping contamination in Hamilton Harbour sediment. — *J. Great Lake Res.* **21**: 71–83.

SUMMARY

The study of the magnetic susceptibility of the soil in many countries show a remarkable increase in the magnetic low field susceptibility of topsoil (subhorizons O_f and O_h) in urban and industrial regions. The increase is a result of industrial dust-fall, which contains considerable amounts of anthropogenic magnetic particles originating during the coal combustion.

The total amount of coal combusted in Poland (annually ca. 108 millions t. of hard coal, and 67 millions t. of brown coal), location of large coal

power plants, the height of smoke-stacks, which favour the transport of fly ashes by winds into long distances suggest, that magnetic particles coming from industrial immission can be present in the topsoil also in areas distant from emission sources.

In 1994–96 in the framework of a PhD study, the soil magnetic susceptibility in some national parks in Poland (also in the Pieniny National Park) was measured. During the studies, in many parks the anthropogenic origin of magnetic particles which are responsible for the increase of magnetic susceptibility in the topsoil was found.

In the area of the Pieniny National Park 5 soil profiles were established. Two of them, undoubtedly, show the anthropogenic character of the topsoil magnetic susceptibility increase. The two profiles were established the western part of the Pieniny NP, near the Krośnica-Kąty road, not far from the Dunajec river. In three other soil profiles established in the park area, the presence of ferromagnetic minerals of anthropogenic origin was not confirmed. However, because of very shallow and poorly developed soil profiles, the interpretation of the results of magnetic measurement was difficult.

Wpływ obornika składowanego na łące na jakość wód powierzchniowych spływających po stoku

Influence of farmyard manure stored on the meadow on quality of surface waters flowing over mountain-side

STANISŁAW TWARDY

*Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Oddział w Krakowie,
ul. Ulanów 21B, 31-450 Kraków*

Abstract. The study aimed at evaluating the influence of sheep manure on the quality of water. The results have been presented for the period of autumn – through winter – to spring 1992–1993. During the studies it was found that together with the distance from the stored manure there is a great variety of concentration in surface waters flowing down the slope. The greatest variability was observed at the beginning of the studies. For example, in water samples collected from diversified distances of 5 meters from the manure, it was found that the amount N-NH varied from 19.4 (6 m – the shortest distance) to 2.7 mg/dm (26 m the longest distance). Similar differences of concentration occurred in case PO₄ (7.0–1.1 mg), Mg (12.2–6.1 mg), Ca (57.1–24.8), K (46–5.2) mg.

WSTĘP

W Pieninach obornik jest podstawowym, a często i jedynym czynnikiem plonotwórczym uprawianych tam roślin. Stosuje się go zarówno pod okopowe, szczególnie ziemniaki jak i na użytki zielone. Z gospodarstw chłopskich obornik jest wywożony zazwyczaj w okresie jesienno-zimowym. Składowany jest on bezpośrednio na polu i przetrzymywany do wiosny w nieosłoniętych pryzmach. Oddziałuje to w określony sposób na środowisko, zwłaszcza na jakość wód spływających po powierzchni stoków i dostających się tą drogą do pobliskich potoków.

Niniejsza praca jest próbą określenia następstw takich praktyk rolniczych. Dotyka wpływu zanieczyszczeń organicznych tworzonych w obrębie zagrody, a następnie przemieszczanych w górskie

obszary użytkowane rolniczo. Skutki tych przemieszczeń przedstawiono poniżej w odniesieniu do okresu pozawegetacyjnego.

CEL, HIPOTEZA I METODYKA BADAŃ

Badania prowadzono w latach 1992–1993 w Stacji Badawczej Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Jaworkach (Małe Pieniny). Doświadczenie założono na wysokości 600 m n.p.m. na stoku trwale zadarnionym i użytkowanym kośnie. Celem badań było określenie wpływu obornika owczego składowanego na łące na chemizm wód powierzchniowych penetrujących profil darniowy.

Hipotetycznie przyjęto, że występuje związek między miejscem składowania obornika a stężeniami składników chemicznych rejestrowanych

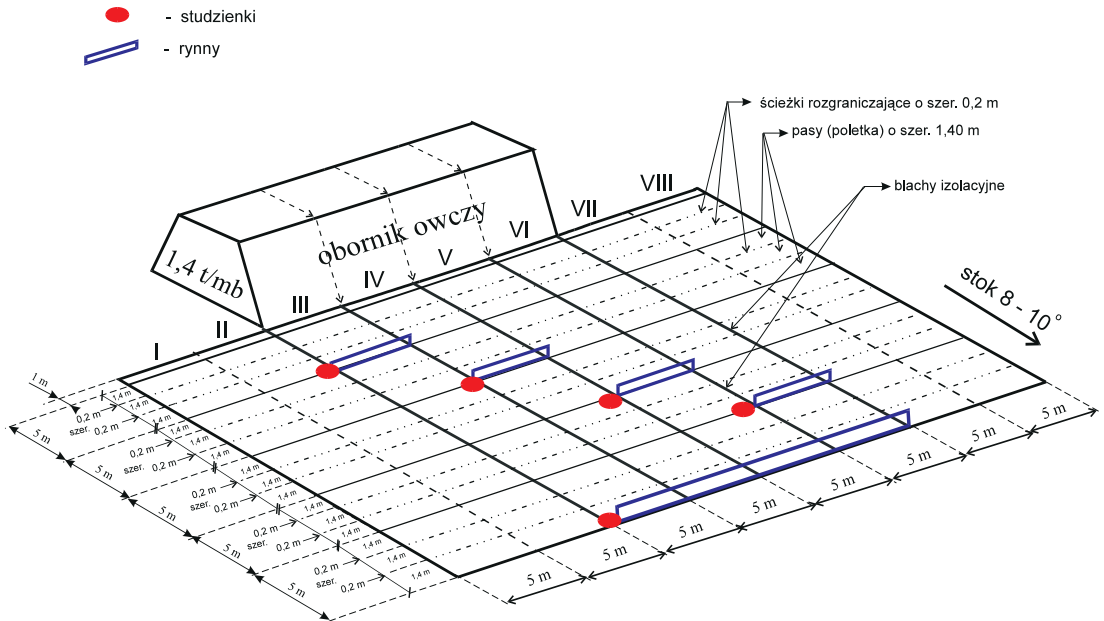
w wodach powierzchniowych spływających po stoku oraz, że relacje te powinny się obniżać wraz ze wzrastającą odległością od źródła zanieczyszczenia, czyli miejsca składowania obornika.

Przyjęto warunki zbliżone do stosowanych w szerokiej praktyce rolniczej w górach. Przyzmę obornikową z dobrze rozłożonej masy organicznej ułożono w jesieni. Składowany obornik był okresowo analizowany chemicznie. Analizowano też wody powierzchniowe, przechwycone w określonych odległościach od miejsca składowania obornika, wody opadowe oraz drenarskie ze znajdującego się poniżej przyzmy zbieracza. Próbkę obornika pobierano z dwóch poziomów przyzmy w 4 powtórzeniach. Podobną liczbę powtórzeń stosowano przy poborze i analizie materiału wodnego. Wyniki uśredniano w obrębie powtórzeń i całych serii pomiarowych. Przedstawiono je w odniesieniu do okresu jesień – zima – wiosna 1992/1993 rok. Pozostałe dane pochodziły ze sta-

cji meteorologicznej zlokalizowanej na tej samej wysokości co pole badawcze.

UKŁAD POLA DOŚWIADCZALNEGO

Na zadarnionym stoku o nachyleniu $8-10^\circ$ uformowano równoległe do poziomicy przyzmę obornika owczego o długości 20 m. Na jej 1 mb przypadało około 1.4 t materii organicznej. Poniżej przyzmy, na stoku w odległości 1 m od jej podstawy, wytyczono powierzchnie kontrolne. Ich prostopadłe do przyzmy boki zostały wyizolowane pionowo wbitymi w ziemię paskami ocynkowanej blachy. W poprzek tych powierzchni, w stałych 5 m odległościach zainstalowano rynny służące do przechwytywania wód powierzchniowych (Ryc. 1). Rynny zostały wpuszczone w ziemię tak, że ich krawędzie znajdowały się równo z poziomem darni. Wody powierzchniowe z poletek spływały do kanistrów umieszczonych w odpowie-



Ryc. 1. Schemat doświadczenia.
Scheme of experiment.

dnio zagłębionych studzienkach. W wybranych okresach czasowych (na przykład po większych opadach, roztopach lub odwilżach) pobierano próbki wody do analiz chemicznych. Pobierano je w odległościach 6, 11, 16, 21 i 26 m od podstawy przyzmy. Wody opadowe przechwytywano do plastikowych wiader na poziomie 1 m nad terenem. Ich analizy chemiczne zezwoliły na określenie średnich stężeń i ładunków składników chemicznych wnoszonych do gleby wraz z opadami atmosferycznymi.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W okresie półrocza zimowego (1992/1993 roku) zarejestrowano i przeanalizowano chemicznie 12 serii spływów powierzchniowych, 8 odpływów drenarskich oraz 4 serie poboru próbek obornika. Zebrany materiał stanowił podstawę do oceny oddziaływania składowanego obornika na jakość wód powierzchniowych. Wybrane dane z wyżej wymienionego materiału analitycznego zamieszczono w tabelach I–III.

Tabela I. Stężenie składników (mg/dm^3) w wodach spływających po powierzchni i pochodzących z opadów atmosferycznych. Concentration of components (mg/dm^3) in waters flowing over the surface of the soil and in rainfall.

Data poboru Date of sampling	Odległość od przyzmy w [m] Distance from manure heap [m]	Opad w [mm] Rainfall [mm]	Składniki – Components							
			pH	Na	K	Ca	Mg	N-NO ₃	N-NH ₄	PO ₄
18 XI 1992	6.00	(za 16–18.09)	6.78	4.57	45.99	57.11	12.16	0.29	19.39	7.03
	11.00		6.54	1.73	20.92	58.12	7.30	0.18	14.17	3.49
	16.00		6.33	2.54	13.37	24.05	6.08	0.30	8.71	1.12
	21.00		7.13	5.30	4.68	28.06	8.50	0.48	2.29	1.34
	26.00		6.74	3.52	5.16	24.76	7.12	0.20	2.74	1.06
		12.0	6.28	1.54	4.71	3.66	1.18	0.27	1.10	0.16
26 XI 1992	6.00	(za 25–26.09)	7.07	9.57	68.98	60.12	4.26	0.16	41.23	6.51
	11.00		6.56	3.40	15.99	21.04	2.43	0.13	46.45	2.82
	16.00		6.64	2.74	8.12	20.04	2.04	0.56	2.04	3.32
	21.00		7.15	7.19	0.79	26.05	2.43	1.28	1.20	1.84
	26.00		6.92	4.27	1.16	21.24	2.15	0.24	1.74	1.02
		3.5	4.98	0.31	2.74	4.02	1.22	0.08	0.79	0.10
10 XII 1992	6.00	(za 6–10.12)	6.50	3.40	35.11	34.07	7.29	0.43	8.12	5.27
	11.00		6.38	4.88	19.88	46.09	7.30	0.42	8.59	0.22
	16.00		6.12	1.31	12.41	28.06	8.51	0.34	2.76	0.19
	21.00		6.08	2.48	14.76	42.08	12.16	0.27	1.66	0.21
	26.00		6.29	2.22	13.17	24.85	6.78	0.16	1.93	0.74
		16.7	6.29	0.87	1.22	5.21	1.72	0.15	1.54	0.21
18 I 1993	6.00	(analizowano stopiony śnieg)	6.25	1.11	16.97	28.06	4.86	0.15	9.75	5.25
	11.00		6.94	0.97	2.69	38.08	3.65	0.09	0.51	1.48
	16.00		6.01	1.39	11.47	28.06	9.75	0.11	0.87	0.73
	21.00		6.06	1.39	9.47	20.04	2.43	0.81	2.22	1.10
	26.00		6.12	0.84	4.28	19.14	1.88	0.14	1.36	1.04
		–	5.65	0.22	0.84	3.96	0.60	0.08	1.26	0.32
18 III 1993	6.00	(j.w. odwilż)	7.17	3.65	3.37	20.04	2.43	0.18	0.65	0.42
	11.00		7.38	0.85	2.47	16.03	2.43	0.09	0.35	0.08
	16.00		7.43	1.02	1.68	16.03	1.23	0.13	0.02	0.44
	21.00		7.38	0.84	2.00	18.04	1.22	0.55	0.10	82.00
	26.00		7.04	0.96	1.78	16.50	1.42	0.08	0.08	0.17
		–	7.35	0.68	1.56	2.04	2.43	0.08	0.003	0.11

Tabela I. Kontynuacja – Table I. Continued.

Data poboru Date of sampling	Odległość od przyzmy w [m] Distance from manure heap [m]	Opad w [mm] Rainfall [mm]	Składniki – Components							
			pH	Na	K	Ca	Mg	N-NO ₃	N-NH ₄	PO ₄
8 IV 1993	6.00	(za 07–08.04)	8.09	1.62	5.51	33.07	2.43	0.11	1.35	0.11
	11.00		7.31	0.25	4.32	9.02	1.22	0.27	2.55	0.09
	16.00		8.30	1.62	7.59	36.07	10.94	0.17	1.72	0.10
	21.00		7.93	1.47	6.00	27.05	4.86	0.15	1.64	0.17
	26.00		7.84	1.02	4.11	16.44	3.70	0.08	1.01	0.07
		23.0	7.14	0.58	2.11	3.24	0.63	0.08	0.51	0.10
13 IV 1993	6.00	–	7.91	1.50	5.30	17.00	1.20	0.08	0.48	1.26
	11.00		7.92	0.50	1.80	19.00	1.20	0.08	0.38	0.32
	16.00		7.75	2.00	5.50	21.00	1.20	0.10	0.90	0.11
	21.00		7.97	2.13	3.10	27.00	1.20	0.10	0.56	0.17
	26.00		7.80	0.93	2.16	20.00	1.20	0.08	0.42	0.20

Tabela II. Stężenie składników (mg/dm³) w wodzie pochodzącej z sieci drenarskiej.
Concentration of components (mg/dm³) in water from drainage system.

Data poboru Date of sampling	Miejsce poboru Place of sampling	Składniki – Components							
		pH	Na	K	Ca	Mg	N-NH ₄	N-NO ₃	PO ₄
1993. 01. 18	1	6.99	14.24	1.58	80.16	9.72	ślady	0.04	0.06
	2	7.53	3.32	0.72	100.20	9.72	ślady	0.05	0.07
	3	7.49	6.95	0.72	40.08	12.20	ślady	0.21	0.08
1993.03.18	1	7.45	3.90	0.85	80.20	12.17	ślady	0.26	0.08
	2	7.80	3.07	1.40	80.20	17.03	ślady	0.47	0.12
	3	7.48	3.86	6.06	80.20	13.46	ślady	0.14	0.16
1993.03.19	1	7.17	4.00	0.90	80.10	8.00	ślady	0.06	0.06
	2	7.75	13.50	4.20	94.60	15.60	ślady	0.58	0.14
	3	7.56	11.00	6.60	80.10	12.20	ślady	0.52	0.16
1993.04.08	1	8.28	2.99	0.36	24.05	7.29	0.17	0.06	0.07
	2	8.40	3.12	3.63	50.10	8.51	0.16	0.10	0.08
	3	8.31	4.34	6.07	33.07	9.72	0.91	0.17	0.08
1993.04.13	1	8.29	3.08	4.71	15.03	1.22	0.24	0.33	0.14
	2	8.28	3.08	4.78	27.05	7.29	0.36	0.58	0.13
	3	8.44	2.74	2.82	20.04	1.22	0.28	0.21	0.12

Uwaga: 1 – pobór wody powyżej przyzmy obornika, 2 – pobór wody poniżej przyzmy obornika, 3 – pobór wody na ujęciu drenarskim.

Note: 1 – water sampled above from the manure heap, 2 – water sampled below from the manure heap, 3 – water sampled from the drainage water intake.

Tabela III. Zmiany w składzie chemicznym obornika owczego składowanego na stoku w okresie zimowym.
Changes in chemical composition of the sheep dung stored on the slope in the winter period.

Termin poboru próbek Date of sampling	Poziom poboru z przyzmy Level of heap sampling	Składniki – Components					
		N ogólny	P ₂ O ₅	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO
1992 XI.08	A	0.58	0.27	1.34	0.21	2.15	0.49
	B	0.60	0.28	1.02	0.22	1.11	0.16
1993 I.18	A	0.52	0.39	1.13	0.19	0.76	0.16
	B	0.50	0.38	0.94	0.11	0.52	0.23
1993 IV.06	A	0.45	0.25	0.92	0.16	0.45	0.16
	B	0.41	0.31	1.10	0.18	0.56	0.23
1993 V.10	A	0.37	0.21	0.81	0.14	0.42	0.15
	B	0.39	0.32	0.92	0.11	0.47	0.12

A – poziom 0.6–0.7 m od podstawy przyzmy, B – poziom 0.2–0.3 m od podstawy przyzmy.
Level A – 0.6–0.7 m from the heap base, level B – 0.2–0.3 m from the heap base.

Chemizm wód powierzchniowych i opadowych podano w tabeli I. Z zamieszczonych danych wynika, że stężenia składników mineralnych w wodach spływających po powierzchni są największe w pobliżu źródła zanieczyszczenia, czyli przyzmy obornika. Dotyczy to zwłaszcza pierwszego okresu po jej uformowaniu i takich składników jak: potas, fosfor, wapń, magnez oraz azot i to zarówno w formie azotanowej, jak i amonowej. W miarę upływu czasu różnice w składzie chemicznym wód pobieranych z różnych odległości od przyzmy ulegają zmniejszeniu i zbliżają się swoimi wartościami do siebie.

Skład chemiczny wód drenarskich był uwarunkowany miejscem poboru próbek. Wyniki zamieszczono w tabeli II. Na ogół wyższe stężenia wód drenarskich stwierdzano w punktach poboru zlokalizowanych poniżej przyzmy (punkt nr 2 i 3), choć z uwagi na pewną odległość i wpływ użytkowania rolniczego nie uwidaczniają się tu tak wyraźne zależności jak miało to miejsce w przypadku wód powierzchniowych.

Z zamieszczonych w tabeli III danych dotyczących składu obornika owczego wynika, że bez względu na miejsce poboru próbek w miarę upły-

wu czasu ulega zmniejszeniu zawartość azotu ogólnego (od 0.58–0.60% na początku do 0.37–0.39% na końcu badań) oraz wapnia (od 1.11–2.15% do 0.42–0.47%) i magnezu (od 0.16–0.49% do 0.12–0.15%). Pozostałe analizowane składniki wykazywały mniejsze zmienności.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Z zebranego materiału badawczego wynika, że istnieje wyraźny związek między składowaniem obornika a zagrożeniem jakości wód powierzchniowych. Ługowanie obornika ze składników nawozowych i przemieszczanie ich wraz z wodami opadowymi koresponduje z ilością i intensywnością opadów atmosferycznych. Z zamieszczonych w tabeli I danych wynika, że w omawianych warunkach terenowych składniki nawozowe przemieszczane były na odległość kilkunastu metrów od przyzmy obornika. Ruń łąkowa, nawet w zimie, stanowiła zatem swoisty filtr biologiczny spowalniający rozprzestrzenianie się biogenów zawartych w uwodnionej materii organicznej pochodzenia zwierzęcego.

Wszelkiestronne rozpoznanie tego zagadnienia

może mieć istotne znaczenie przy podejmowaniu działań zmierzających do redukcji zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych i wyznaczaniu stref ochronnych z zakazem składowania i przetrzymywania przez dłuższy okres czasu nawozów organicznych.

Z zebranych danych liczbowych można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Obornik sprzymowany w polu należy traktować jako źródło zanieczyszczenia punktowego. Jego skład chemiczny jest uwarunkowany od przebiegu czynników pogodowych i okresu składowania.

2. Stężenia składników mineralnych rejestrowane w wodach spływających po powierzchni stoku były zawsze największe w pobliżu przyzmy.

3. Występuje celowość dalszych badań w tym

zakresie ujmujących pozostałe elementy środowiska (gleba, klimat, roślinność) w układzie całorocznym i dłuższych seriach obserwacyjnych.

SUMMARY

The work analyses the influence of sheep manure on the water quality. The chemical changes taking place in the dung stored on the mountain meadow after the growing season have been studied. It was found that concentrations of surface and drainage water are correlated with the distance from the place of storage of the dung, time, and date of forming. The highest concentration of all analyzed components was observed at the beginning of the study. At that time the greatest differences connected with the place of collecting samples occurred.

Przepływy Dunajca w Pienińskim Parku Narodowym w warunkach normalnej i powodziowej eksploatacji Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne

Dunajec river flow in the Pieniny National Park during normal and flood operation of Czorsztyn-Niedzica and Sromowce Wyżne reservoirs

HANNA FIEDLER-KRUKOWICZ, JERZY ŁANIEWSKI-WOŁŁK

Hydroprojekt-Warszawa sp. z o.o., ul. Dubois 9, 00-182 Warszawa

Abstract. Natural flows of the Vistula's right-hand tributary – the Dunajec river change quickly and within great range. Long and deep shortages as well as abrupt and disruptive floods were observed in the past. A large reservoir has been built in Czorsztyn just above the Pieniny Gorge to regulate the flows and to protect the valley against flooding. According to the operation rules only very low and extremely high flows will be transformed. The impact of the reservoir is illustrated by graphs and tables.

CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA DUNAJCA

Dunajec jest typową rzeką górską. Znaczne przeciętne spadki terenu, a w górnym biegu jego składowych dopływów – bardzo duże, przy mało przepuszczalnym podłożu skalnym, a tym samym – niewielkiej zdolności retencyjnej – powodują, że wysokie w tym rejonie opady w przeważającej części odprowadzane są powierzchniowo. Dotyczy to w pierwszym rzędzie półrocza letniego. Okres zimowy w wyniku niskich i bardzo niskich temperatur, mimo opadów śniegu charakteryzuje się ograniczeniem odpływu, stwarzając pozory okresów posusznych. Reżim hydrologiczny górnej zlewni Dunajca charakteryzuje się:

- znacznymi zasobami wodnymi (najzasobniejszy w wodę z dopływów górnej Wisły) (Dynowska, Maciejewski 1991),
- nierównomiernym rozkładem zasobów w czasie i przestrzeni (bardzo niskie przepływy

w okresach posusznych i gwałtowne wezbrania w okresach deszczowych), przy zdecydowanej przewadze przepływów półrocza letniego,

- małą bezwładnością hydrologiczną, objawiającą się częstymi i znacznymi zmianami stanów wody w poszczególnych dniach a czasami nawet w godzinach,
- znacznym potencjałem powodziowym przy wyraźnej przewadze wezbrań letnich (opadowych), najczęściej w miesiącu lipcu, nad zimowymi,
- intensywnymi procesami erozyjnymi brzegów i dna rzecznego.

Bardzo niekorzystnym zjawiskiem hydrologicznym są długotrwałe niżówki. Wyjątkowo niski, lecz krótkotrwały przepływ nie jest tak szkodliwy, jak długotrwała, choć mniej głęboka niżówka, mogąca wywołać suszę glebową. Jako wielkość graniczną przepływów niżówkowych prof. J. Pun-

zet (1996) proponuje przyjmować przepływ równy 0.75 wody zwyczajnej (ZQ), tj. przepływu utrzymującego się (wraz z wyższymi) przez 182 dni w roku. O głębokiej niżówce można mówić, gdy przepływy są niższe niż wielkość średniej niskiej wody z wielolecia (SNQ).

Na górnym Dunajcu niżówki występują najczęściej w sezonie jesienno-zimowym (od września do marca), przy czym nieprzerwane niżówki, trwające 2–3 miesiące, nie należą do rzadkości. W ostatnim pięćdziesięcioleciu dwukrotnie (1951/52 i 1986/87) wystąpiły niżówki o czasie trwania rzędu 200 dni, niżówka z przełomu lat 1963/64 trwała 120 dni.

Zupełnie inny charakter mają wezbrania, które mogą występować nawet kilka razy w roku. Niektóre z nich (największe) wywołują powodzie, które od wieków notowane były w kronikach i archiwach. W zlewni Dunajca w ciągu ostatnich 200 lat w pamięci ludzkiej zapisały się powodzie z sierpnia roku 1813 (duże straty szczególnie w dolinie Popradu), w lipcu 1844, w lipcu 1867, lipcu 1903, lipcu 1934, 1960, 1970 i sierpniu 1972 (Langer 1952; Dynowska, Maciejewski 1991). Przyczyną wszystkich tych powodzi było wystąpienie tzw. deszczów rozlewnych tj. opadów o dużej intensywności, trwających przez kilka dni z rzędu i obejmujących swym zasięgiem znaczne obszary. Tworzą się wówczas fale powodziowe o dużej objętości, często także o dwóch kulminacjach. Deszcze nawalne mogą być przyczyną krótkotrwałych wezbrań o zasięgu lokalnym (choć często o bardzo wysokiej kulminacji).

Największe zanotowane dotychczas wezbranie wywołane zostało przez intensywne opady trwające nieprzerwanie od 14 do 18 lipca 1934 (łącznie na powierzchnię zlewni górnego Dunajca spadło wówczas ponad 300 mm deszczu), przy czym największe ich natężenie przypadło na dzień 16 lipca (ok. 200 mm w ciągu jednej doby). Kulminację fali w Czorsztynie ($1700 \text{ m}^3/\text{s}$) obserwowano w późnych godzinach wieczornych, po ok. 6 godzinach od wystąpienia najbardziej intensywnych opadów w obszarach źródłowych (Tatry). Ponieważ wysokie opady objęły wówczas całą zlewnię Dunajca, przy ujściu do Wisły rzeka prowadziła już $4500 \text{ m}^3/\text{s}$ (przy przepływie Wisły wynoszącym jedynie $3000 \text{ m}^3/\text{s}$). Spowodowała

wówczas przerwanie wałów i zatopienie około 125 000 ha ziemi, uszkodzenie 22 000 budynków, 47 mostów, 116 km dróg.

KONCEPCJE „UJARZMIENIA” DUNAJCA

Zagospodarowanie zasobów wodnych Dunajca dla potrzeb gospodarki wodnej oraz opanowanie jego niszczących wezbrań powodziowych stało się celem wieloletnich studiów i działań inwestycyjnych. Rozpoczęto je jeszcze w okresie rozbiorowym na obszarze tzw. Galicji, a kontynuowali je po odzyskaniu niepodległości Polski tak wybitni specjaliści jak prof. Pomianowski i prof. G. Narutowicz (konsultant), prof. Z. Zmigradzki.

Po pamiętnej katastrofalnej powodzi na Wiśle w lipcu 1934 roku zapadła natychmiastowa decyzja o realizacji zbiornika Rożnów. Był to obiekt o najbardziej zaawansowanej dokumentacji. Następnym w kolejności dużym obiektem miał być zbiornik w Niedzicy. Wybuch wojny przerwał ten proces inwestycyjny, pozwalając jedynie na dokończenie zapory w Rożnowie i realizację stopnia wyrównawczego Czchów.

W okresie powojennym powrócono do realizacji idei zagospodarowania zasobów wodnych Dunajca i w roku 1950 powołano Zarząd Inwestycji dla potrzeb budowy zbiornika o pojemności 350 mln m^3 z zaporą w Niedzicy.

W wyniku zgłoszenia w resorcie energetyki koncepcji zbiornika w Zielonych Skałkach o pojemności 640 mln m^3 ze sztolnią o długości ponad 9.5 km do Tyłmanowej, omijającą Przełom Pieśniński, przerwano działania w przekroju Niedzicy i Zarząd Inwestycji został rozwiązany. Wskutek licznych zastrzeżeń do wariantu Zielone Skałki oraz protestów do PKPG zapadły postanowienia o konieczności kompleksowego rozpatrzenia wszystkich propozycji zabudowy dorzecza Dunajca, w tym również małymi zbiornikami, oraz uwzględnienia zastrzeżeń i postulatów ochrony przyrody, ochrony zabytków oraz potrzeb gospodarki narodowej. Jako efekt tych prac, badań, uzgodnień i kompromisów powstało rozwiązanie, będące obecnie w końcowej fazie realizacji (trwa napełnianie zbiornika).

Rozwiązanie to, składające się ze zbiornika głównego Czorsztyn-Niedzica oraz z leżącego

bezpośrednio poniżej stopnia Sromowce Wyżne, umożliwia poważne złagodzenie gwałtownego charakteru górnego Dunajca przy zachowaniu jego niezmiennych zasobów wodnych w Przełomie Pienińskim. Dyspozycyjne ilości wody, zgromadzone w zbiorniku w warstwie wyrównawczej, pozwalają w pierwszym rzędzie wyrównać odpływ, likwidując długotrwałe niżówki jesienne i zimowe, dzięki alimentacji gwarantującej w okresie półrocza zimowego co najmniej $9 \text{ m}^3/\text{s}$, a w okresie letnim odpowiednio – $12 \text{ m}^3/\text{s}$ średnio dobowo. Jak przebiega ta alimentacja i jaki ma wpływ na kształtowanie się przepływów, pokazano w formie graficznej w dalszej części na historycznych hydrogramach przepływów, uzupełnionych do gwarantowanych wartości.

Wydzielona i utrzymywana stale rezerwa pojemności zbiornika w warstwie powodziowej umożliwia zasadnicze złagodzenie gwałtownych wezbrań, schodzących z górskiej zlewni Dunajca i będących załącznikiem powodzi w jego środkowym i dolnym biegu. Również te zagadnienia zostaną dokładniej omówione w dalszej części referatu.

LOKALIZACJA I GŁÓWNE ZADANIA ZESPOŁU ZBIORNIKÓW

Zapora w Niedzicy, tworząca zbiornik główny Czorsztyn-Niedzica, usytuowana jest w przewężeniu doliny, około 300 m poniżej wzgórza zamku niedzickiego, w km 173.3 biegu Dunajca. Zbiornik wyrównawczy Sromowce Wyżne, stanowiący dolne stanowisko, ma przekrój piętrzenia o około 1 km niżej, powyżej wsi, od której wziął nazwę. Zbiornik górny leży na terenie trzech gmin: Łapsze Niżne na prawym brzegu, Czorsztyn (z siedzibą w Nowych Maniowych) na lewym brzegu, a w cofkowej części w Dębnie, na terenie gminy Nowy Targ.

Zapora czorsztyńska zamyka zlewnię o powierzchni 1147 km^2 , co stanowi 16.4% dorzecza Dunajca, obejmuje górską część zlewni, o najwyższych opadach, gdzie tworzy się ponad 23% odpływu. Średni przepływ w profilu zapory wynosi $23.8 \text{ m}^3/\text{s}$, minimalny zaobserwowany letni – $2.40 \text{ m}^3/\text{s}$, przy minimum zimowym $1.50 \text{ m}^3/\text{s}$, zaś maksymalny, w lipcu 1934 roku, szacuje się na $1700 \text{ m}^3/\text{s}$. Jako wielkość przepływu nieszkodliwego

ustalono $250 \text{ m}^3/\text{s}$, co odpowiada w przybliżeniu $Q_{\text{max}_{50\%}}$ (raz na dwa lata). Jest to jednocześnie łączny wydatek obu turbin elektrowni niedzickiej.

Powstały w wyniku spiętrzenia rzeki zbiornik, o całkowitej pojemności 231.9 mln m^3 , ma następujące zadania:

- zwiększyć dyspozycyjne zasoby wodne Dunajca w stopniu umożliwiającym sterowanie gospodarką wodną rzeki,
- zlikwidować przepływy niżówkowe, gwarantując w okresie lata odpowiednie warunki dla turystycznego spływu flisackiego,
- przyczynić się (we współpracy ze zbiornikiem w Rożnowie) do podniesienia minimalnych i niskich przepływów w Wiśle, rozcieńczając tym samym ponadnormatywnie zasolone wody górnej Wisły,
- znacząco obniżyć kulminacyjne przepływy powodziowe górnego Dunajca, a przy współpracy ze zbiornikiem w Rożnowie – również dolnego Dunajca i Wisły oraz praktycznie likwidować przeciętne wezbrania, przez zmniejszenie ich do przepływów nieszkodliwych,
- umożliwić wykorzystanie spiętrzenia i wyrównanego przepływu w elektrowni wodnej przy zaporze w Niedzicy do wytworzenia energii szczytowej oraz w elektrowni przy zaporze w Sromowcach Wyżnych dla produkcji podstawowej,
- stworzyć warunki do wypoczynku oraz rekreacji turystycznej i wodnej i w ten sposób przez napływ turystów zrekompensować straty, jakie poniosły małe gospodarstwa rolne wysiedlone z terenu zalewu,
- dzięki powstałemu zapleczu infrastrukturalnemu w formie wodociągów, kanalizacji i oczyszczalni na obrzeżach zbiornika oraz w całej zlewni, zasilającej zbiornik, stworzyć warunki do gromadzenia wód znacznie czystszych od spływających dotąd na odcinku rzeki objętej spiętrzeniem. Trzeba tu zaznaczyć, że w okresie zatwierdzania inwestycji Dunajec prowadził tu wody I klasy czystości, a pod koniec realizacji na odcinku poniżej Nowego Targu okresowo nie spełniał nawet norm dla III klasy.

Sposób realizacji tych zadań określony został

w instrukcjach gospodarki wodnej zbiornika, w którym wydzielono trzy podstawowe warstwy:

Pojemność tzw. martwa (35.8 mln m^3) położona poniżej minimalnego poziomu piętrzenia, tj. 510.00 m n.p.m. Pojemność ta nie bierze udziału w gospodarce wodnej zbiornika. Tym niemniej zgromadzona w niej woda podlega wymianie w cyklu pracy odwracalnych turbin elektrowni wodnej. Opróżnienie tej warstwy do rzędnej progów ujęć wody do sztolni może nastąpić jedynie przez spusty w przypadku remontu zapory lub przeglądu dna zbiornika.

Pojemność wyrównawcza (132.8 mln m^3), zawarta pomiędzy minimalnym poziomem piętrzenia tj. 510.00 m n.p.m. i normalnym poziomem piętrzenia tj. 529.00 m n.p.m., użytkowana jest dla potrzeb magazynowania zasobów dyspozycyjnych zbiornika i wyrównania przepływów. Zapewnia ona gwarantowane wielkości przepływów, jako wynik gospodarki wodnej, oraz umożliwia wykorzystanie hydroenergetyczne powstałego spiętrzenia. Spełniać może również okresowo rolę przypadkowej lub wymuszonej rezerwy powodziowej.

Pojemność powodziowa (63.3 mln m^3), zawarta pomiędzy normalnym poziomem piętrzenia 529.00 m n.p.m. a maksymalnym napełnieniem zbiornika 534.50, stanowi stałą rezerwę powodziową, napełnianą i opróżnianą samoczynnie przez krótkotrwałe wezbrania powodziowe. Zatrzymywana w zbiorniku kubatura wezbrania przepuszczana jest przez turbiny i przez automatycznie działający przelew stokowy.

GOSPODARKA WODNA ZBIORNIKA CZORSZTYN-NIEDZICA W WARSTWIE WYRÓWNAWCZEJ 510.0–529.0 I JEJ WPŁYW NA KSZTAŁTOWANIE SIĘ PRZEPŁYWÓW W PRZEŁOMIE PIENIŃSKIM

Zbiornik Czorsztyń-Niedzica, zgodnie z założeniami inwestycyjnymi prowadzi gospodarkę wodną dla celów wyrównania przepływów w Dunajcu w Przełomie i na odcinku rzeki do Nowego Sącza, a wraz ze zbiornikiem Rożnów może oddziaływać na wielkość przepływów w dolnym Dunajcu.

Generalne założenia gospodarki wodnej zbiornika można określić w następujący sposób:

Zbiornik w swojej pojemności wyrównawczej gromadzi dopływy ze zlewni i zasila koryto rzeki poniżej zespołu obu zbiorników (Czorsztyń i Sromowce) tak, aby w okresie zimowym od 1 października do 31 marca zapewnić przepływ $9 \text{ m}^3/\text{s}$, a w pozostałym okresie co najmniej średnio dobowo $12 \text{ m}^3/\text{s}$. Bilans gospodarki wodnej prowadzony jest na bieżąco w cyklu dobowym (Hydroprojekt 1996b).

Wymagana na alimentację rzeki dobową kubatura wody musi zostać spracowana przez turbiny elektrowni wodnej w Niedzicy do zbiornika Sromowce, a następnie w sposób ciągły przepuszczana jest przez przekrój piętrzenia stopnia Sromowce Wyżne przez turbiny przepływowej elektrowni wodnej (4 turbozespoły) lub przez urządzenia upustowe jazu Sromowce. Turbiny tej elektrowni i urządzenia upustowe jazu (segmenty) dają gwarancję odprowadzania do przełomu rzeki takich ilości wody, jakie wynikają z założeń gospodarki wodnej zespołu zbiorników.

Dla pokrycia zapotrzebowania na energię elektryczną elektrownia w Niedzicy może spracować ze zbiornika głównego większą kubaturę niż to wynika z założeń gospodarki wodnej, jednak wykorzystując możliwości turbin odwracalnych **musi przepompować z powrotem** ze zbiornika Sromowce do zbiornika głównego taką kubaturę wody, jaka wynika z bilansu wody spracowanej ponadplanowo w stosunku do potrzeb alimentacji rzeki.

W okresach, gdy pojemność wyrównawcza zbiornika głównego nie jest wypełniona, tzn. gdy poziom piętrzenia nie osiąga rzędnej 529.0, ze zbiornika może być spracowywana **bezwrotnie** tylko objętość wody zapewniająca alimentację koryta rzeki przewidzianą w założeniach.

Przy całkowicie wypełnionej pojemności wyrównawczej, ze zbiornika głównego powinna być spracowywana taka pojemność, jaka dopływa w ciągu doby, a rzeka alimentowana jest średnio dobowym odpływem równym dopływowi.

Studia, założenia i efekty gospodarki wodnej zbiornika opracowano na podstawie danych z historycznego ciągu obserwacji przepływów z lat 1923–1989. Obliczenia symulacyjne gospodarki wodnej prowadzono programem matematycznym, uwzględniającym naturalne dopływy do

Tabela I. Czasy trwania przepływów średnich dekadowych w profilu Sromowce w sezonie letnim (IV–X) wg obserwacji z lat 1923–1989.

Duration of mean decade outflows in the Sromowce profile over summer season (IV–X) based on observations from the period 1923–1989.

Number of decades Ilość dekad	Percentage Procent	Natural outflows Przepływy naturalne	Regulated outflows Przepływy wyrównane
1	0.07	300.6	300.6
14	1	135.9	135.9
28	2	102.9	102.9
70	5	76.0	74.1
141	10	58.6	58.3
211	15	49.5	49.3
281	20	44.3	44.0
352	25	40.5	40.2
422	30	37.3	37.2
492	35	34.2	34.1
565	40	31.9	31.9
638	45	29.4	29.4
707	50	27.3	27.3
776	55	25.7	25.5
844	60	23.6	23.6
915	65	21.9	21.7
985	70	19.90	19.66
1055	75	17.90	17.74
1129	80	16.00	15.93
1196	85	14.40	14.13
1260	90	12.30	12.00
1337	95	9.80	12.00
1353	96	9.50	12.00
1369	97	8.80	12.00
1381	98	8.20	12.00
1393	99	7.30	12.00
1407	100	3.30	12.00

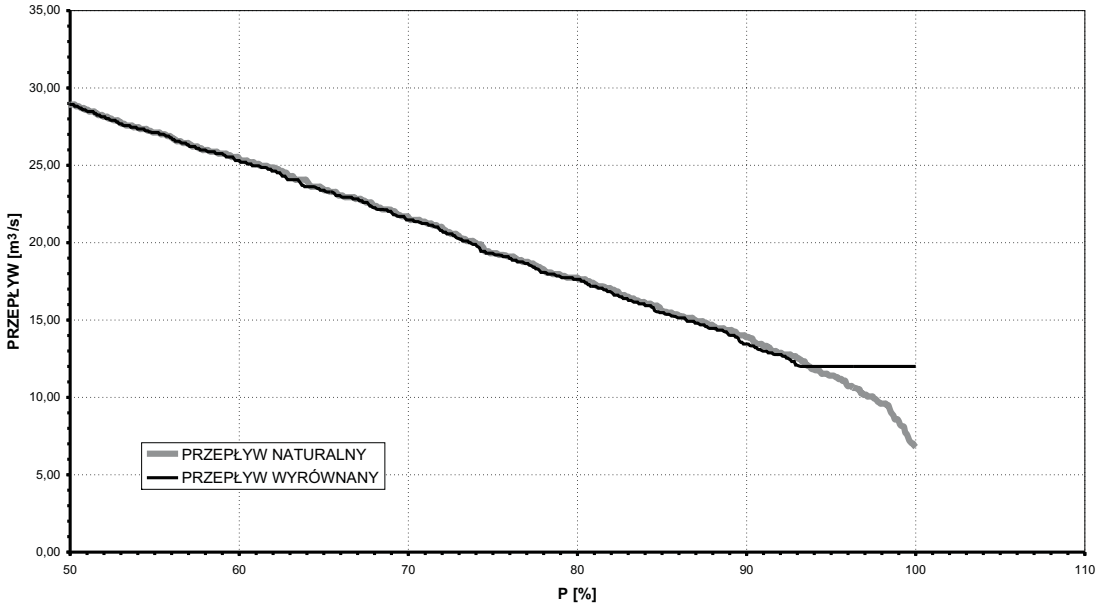
Tabela II. Czasy trwania przepływów średnich dekadowych w profilu Sromowce w sezonie zimowym (XI–III) wg obserwacji z lat 1923–1989.

Duration of mean decade outflows in the Sromowce profile over winter season (XI–III) based on observations from the period 1923–1989.

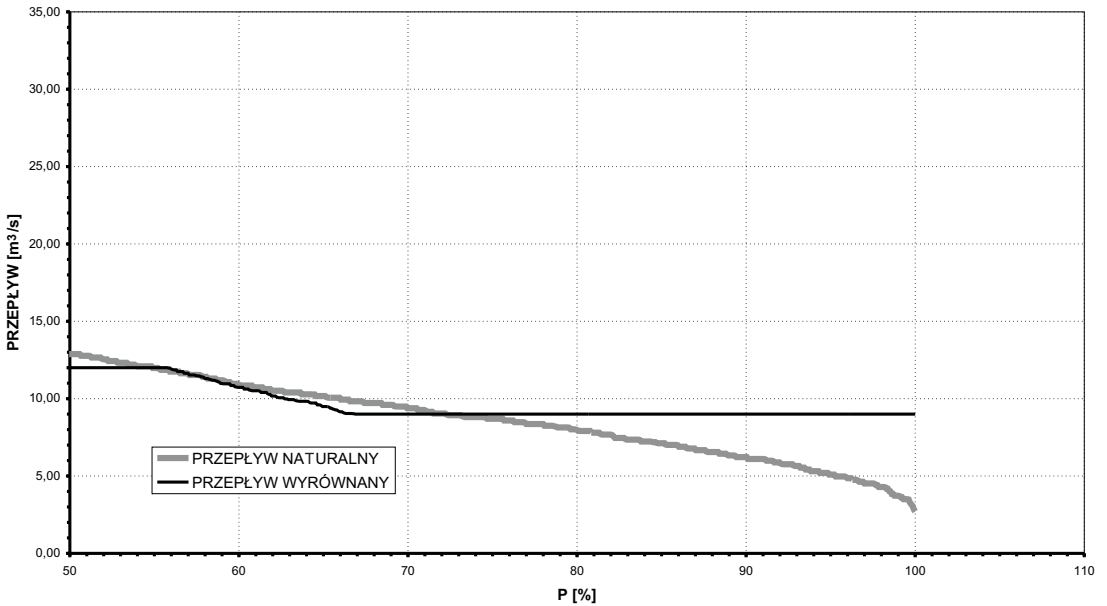
Number of decades Ilość dekad	Percentage Procent	Natural outflows Przepływy naturalne	Regulated outflows Przepływy wyrównane
1	0.10	85.3	85.3
10	1	67.1	67.1
20	2	60.1	60.1
50	5	42.0	41.7
101	10	32.2	30.6
151	15	27.2	26.0
202	20	22.8	21.8
251	25	20.7	19.3
305	30	18.53	17.40
352	35	16.27	15.26
406	40	14.80	13.45
453	45	13.45	12.20
503	50	12.43	10.98
553	55	11.53	9.94
603	60	10.40	9.00
656	65	9.83	9.00
704	70	8.93	9.00
754	75	8.36	9.00
806	80	7.46	9.00
854	85	6.55	9.00
908	90	5.88	9.00
956	95	4.97	9.00
968	96	4.63	9.00
977	97	4.52	9.00
986	98	4.18	9.00
996	99	3.62	9.00
1005	100	2.71	9.00

zbiornika głównego, a następnie transformację i ustalenie odpływów do dolnego stanowiska stopnia Sromowce Wyżne (Hydroprojekt 1996a). Zgeneralizowane efekty działania zbiornika obrazują wyniki obliczeń czasów trwania przepływów naturalnych i przetransponowanych przez gospodarke wodną dla półrocza zimowego (XI–III)

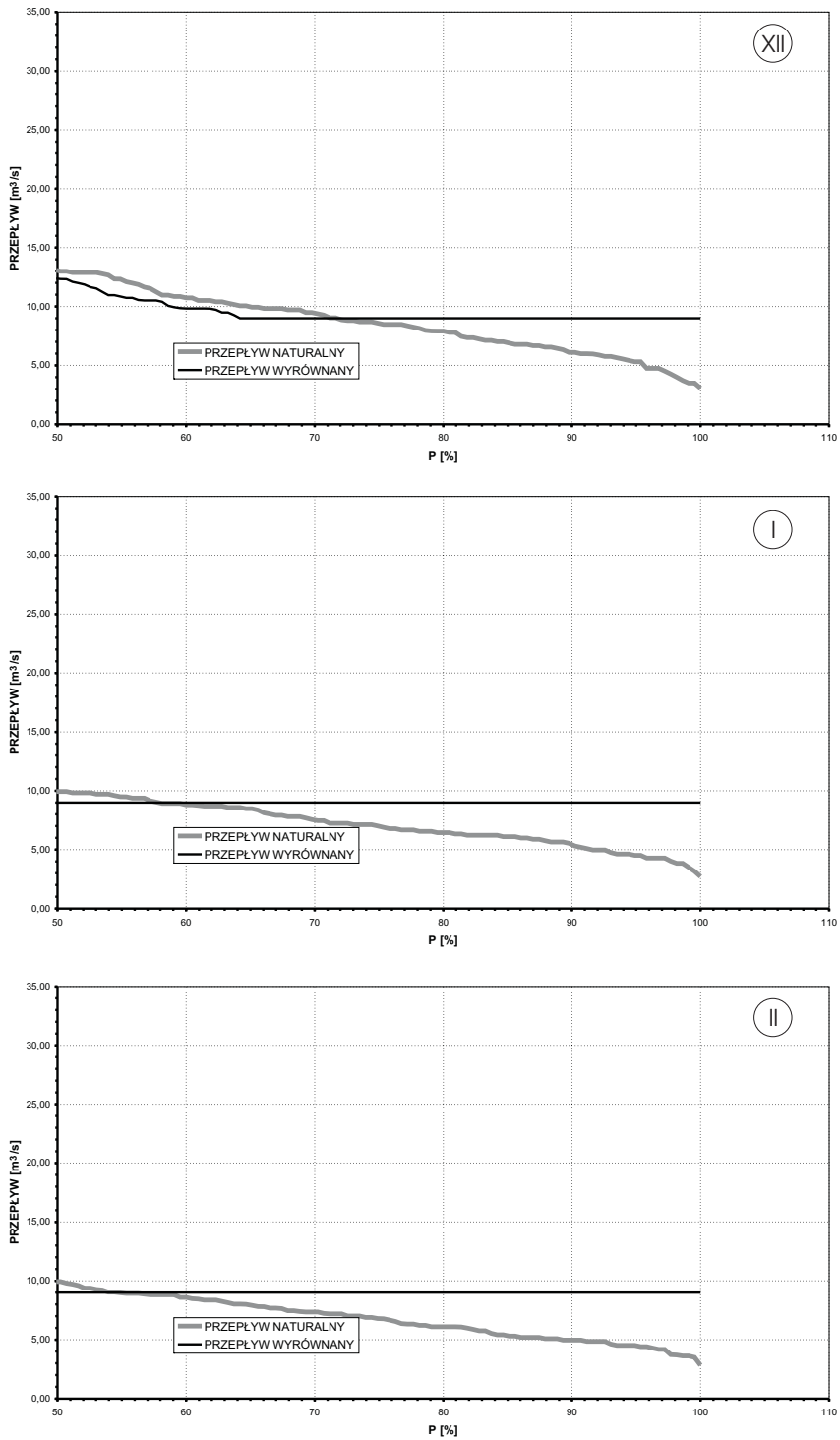
i letniego (IV–X). Prezentujemy je w postaci tabel (Tab. I i II) i wykresów. Załączone krzywe czasów trwania przepływów (wraz z wyższymi) obejmują odcinki wykresów od 50 do 100% ich trwania, tj. dolną gałąź, gdy występuje alimentacja. Dla przyjętego 67 letniego okresu obserwacji wartości 100% na krzywych półrocza letniego (Ryc. 1)



Ryc. 1. Czasy trwania przepływów naturalnych i wyrównanych w profilu Sromowce w sezonie letnim.
Duration of natural and regulated outflows in Sromowce in the summer time.

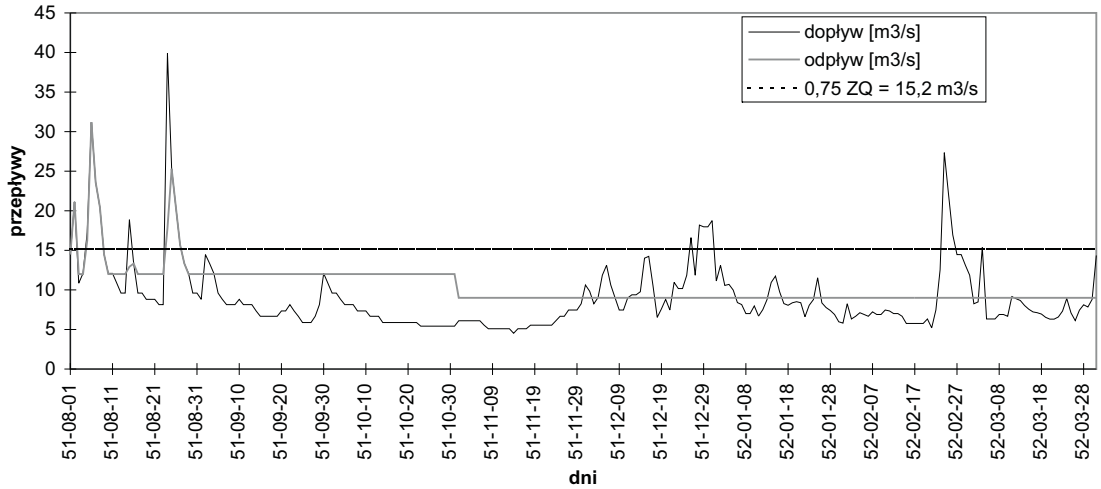


Ryc. 2. Czasy trwania przepływów naturalnych i wyrównanych w profilu Sromowce w sezonie zimowym.
Duration of natural and regulated outflows in Sromowce in the winter time.



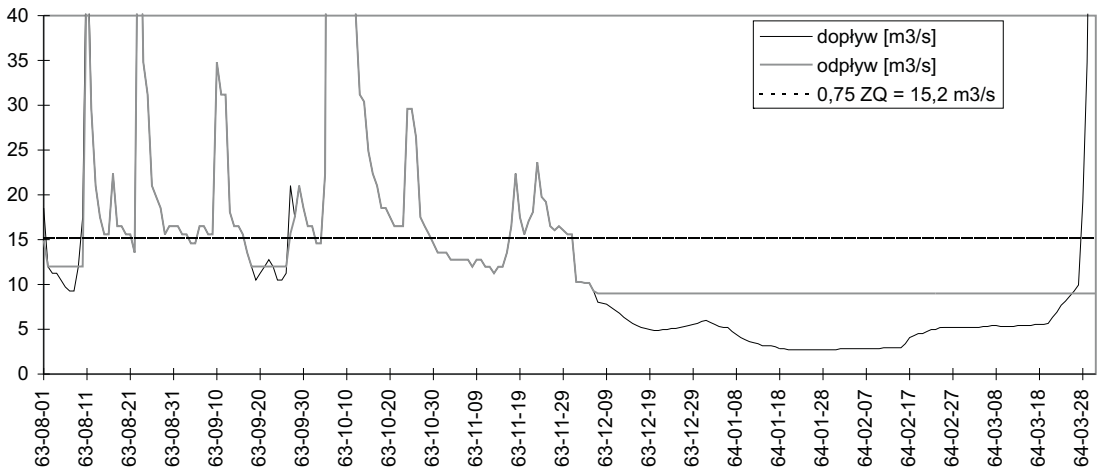
Ryc. 3. Czasy trwania przepływów naturalnych i wyrównanych w profilu Sromowce w miesiącach XII, I, II.
Duration of natural and regulated outflows in Sromowce in the months of December, January, February.

Nizówka 1951/1952



Ryc. 4. Hydrogram nizówki 1951/1952.
Hydrograph of low flows period 1951/1952.

Nizówka 1963/1964



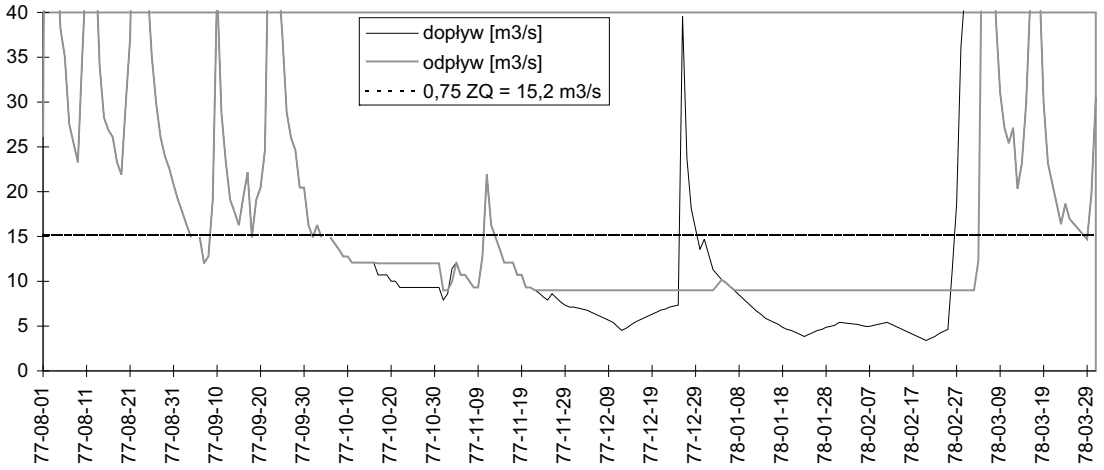
Ryc. 5. Hydrogram nizówki 1963/1964.
Hydrograph of low flows period 1963/1964.

odpowiada 1407 dekad, a zimowego (Ryc. 2) – odpowiednio 1005 dekad. Krzywe sporządzone dla poszczególnych zimowych miesięcy – wszystkich XII, I, II (Ryc. 3–5) obrazują w sposób jed-

noznaczny jak dalece zbiornik czorszyński stabilizuje przepływ w przełomie.

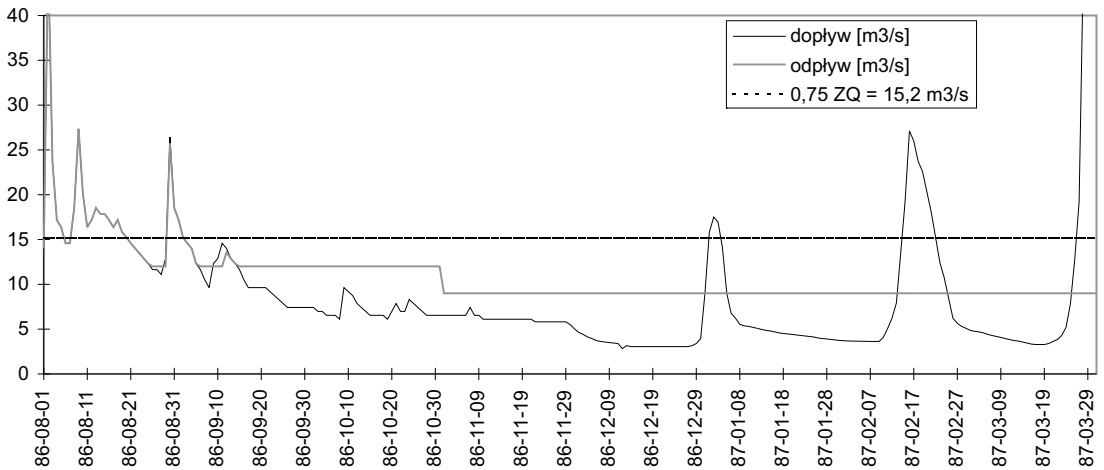
Dane przyjęte jako podstawa symulacji odpowiadają średnim dekadowym i nie zawsze wyraź-

Niżówka 1977/1978



Ryc. 6. Hydrogram niżówki 1977/1978.
Hydrograph of low flows period 1977/1978.

Niżówka 1986/1987



Ryc. 7. Hydrogram niżówki 1986/1987.
Hydrograph of low flows period 1986/1987.

nie obrazują efekty działania zbiornika. Z tego względu dołączono również, jako obraz działania alimentacji, hydrogramy historycznych okresów niżówkowych, uzupełnianych do gwarantowa-

nych wartości przepływów dla tego okresu wystąpienia niżówki.

Wykresy załączonych niżówek historycznych z przełomu lat 1951/1952, 1963/1964, 1977/1978

oraz 1986/1987 (Ryc. 6–9) z wrysowanymi poziomami przepływów gwarantowanych wykazują, że potrzeba alimentacji występuje nie tylko w okresie zimowym, lecz również w końcu lata i wczesną jesienią. Pozwala ona wtedy na utrzymanie turystycznego spływu Dunajcem przez Przełom.

W myśl uzgodnień przeprowadzonych ze Stowarzyszeniem Flisaków w okresach, gdy obliczony zgodnie z przyjętymi zasadami gospodarki wodnej odpływ dobowy jest niższy niż średni przepływ z wielolecia, wprowadzono zróżnicowanie wielkości przepływu w ciągu doby, zwiększając jego wartość w godzinach trwania spływu, a zmniejszając odpowiednio w godzinach nocnych. Zróżnicowanie to regulowane jest przez stopień Sromowce (przez elektrownię lub przez jaz, gdy elektrownia nie pracuje) i nie ma żadnego wpływu na gospodarkę wodną zbiornika głównego. Przyjęty rozkład zróżnicowania przepływu poniżej stopnia Sromowce w ciągu doby podaje tabela III.

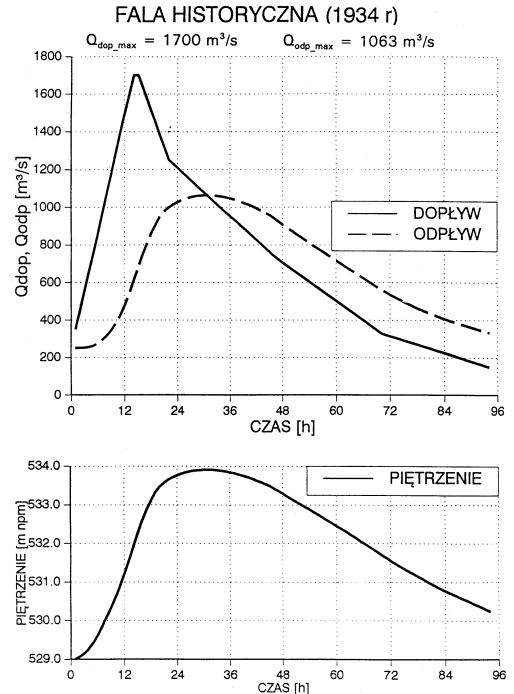
Tabela III. Przepływy dobowe poniżej Zespołu Zbiorników
The day flows from Sromowce reservoir.

Odpływ dysponowany poniżej Zespołu Zbiorników (m ³ /s) The outflow released from Sromowce reservoir		
średni dobowy day average	w czasie trwania spływu during rafting (10 h)	w pozostałej części doby after rafting (14 h)
12.0	16.2	9.0
13.0	18.6	9.0
14.0	19.6	10.0
15.0	20.0	11.4
16.0	20.0	13.15
17.0	20.0	14.85
18.0	20.0	16.6
19.0	22.0	16.85
20.0	24.0	17.14
21.0	26.0	17.42
22.0	28.0	17.71
23.0	30.0	18.0

GOSPODARKA WODNA ZBIORNIKA CZORSZTYN-NIEDZICA W WARSTWIE REZERWY POWODZIOWEJ POWYŻEJ RZĘDNEJ 529.0 I EFEKTY REDUKCJI FAL POWODZIOWYCH

Warstwa rezerwy powodziowej zbiornika Czorsztyń-Niedzica zawarta jest pomiędzy rzędnymi 529.0 a 534.5. Stanowi to kubaturę 63.3 mln m³, przeznaczoną do redukcji wezbrań powodziowych górskiej (tatrzańskiej) części zlewni Dunajca. Następuje to dzięki wykorzystaniu zjawiska retencji jeziorowej przy zachowaniu samoczynnego odpływu.

Zgodnie z założeniami konstrukcyjnymi i instrukcją eksploatacji napełnianie warstwy rezerwy powodziowej nie może być sterowane, a zamknięcia klapowe jazu wlotowego do przelewu stokowego **muszą być zawsze otwarte**. Rzędna progę jazu i otwartych klap odpowiada minimalnej rzędnej warstwy powodziowej, tj, 529.0. Zagrożenie lub alarm powodziowy sygnalizowany



Ryc. 8. Redukcja fali historycznej 1934.
Reduction of historical flood from 1934.

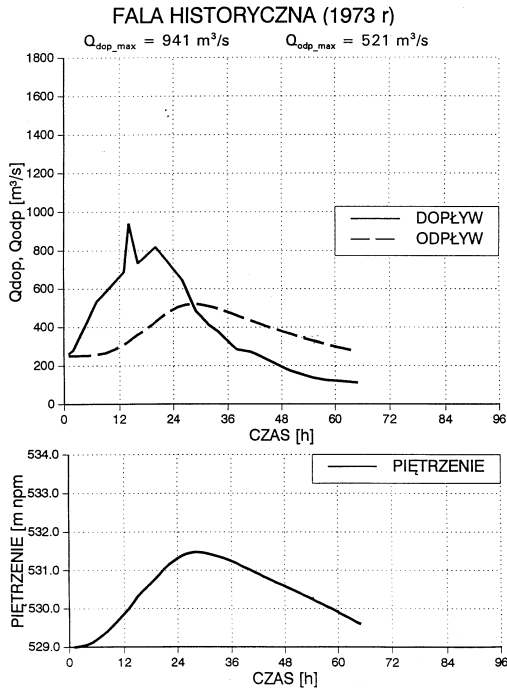
Tabela IV. Możliwości redukcji fal powodziowych.
Possibilities of flood reduction.

Fala Flood wave			Możliwości redukcji rzeczywiste (przy redukcji samoczynnej) teoretyczne (przy gospodarce idealnej) Possibilities of reduction real theoretical					Wskaźniki efektywności Efficiency index (%)		
Rok Year	P	Powta- rzalność Return period	Max dopływ Max inflow	Max odpływ Max outflow	Redukcja odpływu Outflow reduction	Max napętnienie Max filling	Max piętrzenie Max water level	redukcji odpływu of outflow reduction	wykorzystania of use of	
	(%)	(lata)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(m ³ /s)	(mln m ³)	(m n.p.m.)		możliwości redukcyjnych reduction possibilities	warstwy powo- dziowej flood reserve
1934	0.2	666	1700	<u>1063</u> 718	<u>637</u> 982	<u>54.60</u> 63.30	<u>533.91</u> 534.50	<u>44</u> 68	67	71
1960	23	4	500	<u>340</u> 250	<u>160</u> 250	<u>13.47</u> 23.78	<u>530.29</u> 531.14	<u>64</u> 100	64	57
1973	4.5	22	941	<u>521</u> 250	<u>420</u> 691	<u>27.07</u> 43.08	<u>531.48</u> 532.88	<u>61</u> 100	61	63
Hip.	1	100	1330	<u>844</u> 502	<u>486</u> 828	<u>43.68</u> 63.30	<u>533.02</u> 534.50	<u>45</u> 77	59	69
Hip.	2	50	1150	<u>776</u> 340	<u>374</u> 810	<u>40.54</u> 63.30	<u>532.73</u> 534.50	<u>42</u> 90	46	64
Hip.	3	33	1040	<u>443</u> 250	<u>597</u> 790	<u>22.15</u> 28.61	<u>531.01</u> 531.57	<u>76</u> 100	76	77
Hip.	10	10	724	<u>491</u> 250	<u>233</u> 474	<u>25.23</u> 54.48	<u>531.30</u> 533.86	<u>49</u> 100	49	46

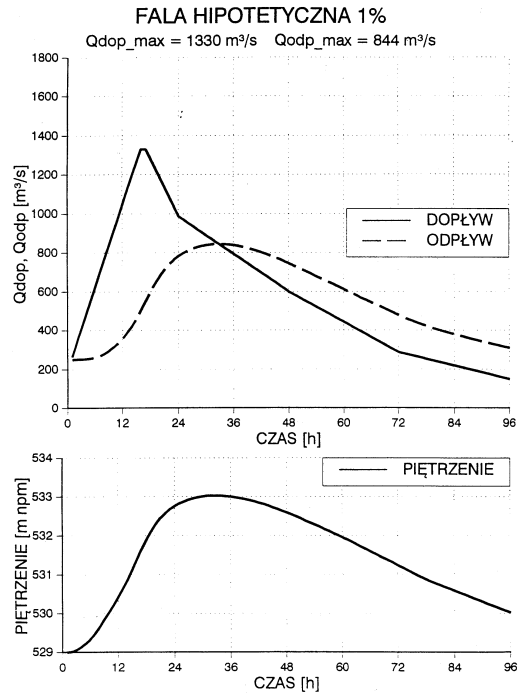
jest przez służby Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) do kierownictwa zespołu zbiorników. Gdy prognozowany dopływ do zbiornika Czorsztyn-Niedzica przekroczy wielkość 250 m³/s (czyli odpływ nieszkodliwy), a piętrzenie na zbiorniku osiągnie NPP (529.00 m n.p.m.), rozpoczyna się postępowanie przeciwpowodziowe, które trwać będzie do chwili, gdy dopływ zmniejszy się poniżej 250 m³/s, a rezerwa powodziowa zostanie opróżniona do 529.00 m n.p.m.

W redukcji wezbrania i odprowadzaniu w dół rzeki zredukowanego przepływu bierze udział elektrownia wodna w Niedzicy, której przetyk dwóch turbin odpowiada przepływowi nieszkod-

liwemu $Q_i = 250 \text{ m}^3/\text{s}$, oraz przelew stokowy, działający samoczynnie. Wydatek przelewu jest funkcją wypełnienia się warstwy powodziowej. W przypadkach krytycznych, grożących awarią w przekroju zapory, mogą być włączone do współpracy spusty denne, usytuowane w bloku elektrowni. Z chwilą, gdy przez przekrój piętrzenia w Niedzicy przepuszczany jest w sposób ciągły przepływ, wynikający z redukcji wezbrania powodziowego, zamknięcia jazu stopnia Sromowce Wyżne są otwarte, elektrownia pracuje w sposób ciągły pełnym przetykiem, a przez przekrój piętrzenia przepływa tyle wody, ile dopływa do zbiornika Sromowce.



Ryc. 9. Redukcja fali historycznej 1973.
Reduction of historical flood from 1973.



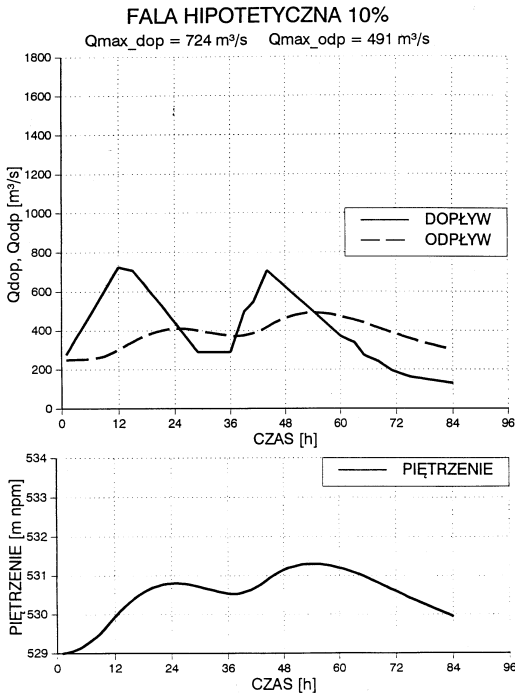
Ryc. 10. Redukcja fali hipotetycznej 1%.
Reduction of theoretical flood 1%.

Krótki czas tworzenia się fali, aby umożliwić wiarygodną prognozę dopływu do zbiornika, wymaga ciągłych obserwacji opadów i przepływów w górnej części zlewni. Przeciętna prędkość przesuwania się kulminacji wynosi od 6 do 12 km/h. Ostonę hydrometeorologiczną zbiornika tworzy sieć posterunków sygnalizujących IMGW – 8 wodowskazów i 10 posterunków meteorologicznych, na których obserwacje prowadzone są standardowo raz na dobę, a w okresie zagrożenia powodziowego – co 3 godziny. Pięć posterunków meteorologicznych i 3 wodowskazy są włączone do systemu telemetrycznego VISTEL, umożliwiającego ciągłe pomiary i dostępność aktualnych wyników w ciągu 10 minut.

Dzięki utrzymywaniu stałej rezerwy powodziowej zbiornik czorsztyński stwarza możliwość znacznej redukcji fal powodziowych, co potwierdziły obliczenia symulacyjne (Hydroprojekt 1995) wykonane dla 10 zanotowanych fal historycznych i 5 hipotetycznych (od fali 10-letniej do 1000-letniej).

Maksymalne obniżenie kulminacji fali powodziowej można by uzyskać przy tzw. gospodarce idealnej, przy założeniu posiadania pełnej, dokładnej prognozy wezbrania w momencie podjęcia gospodarki powodziowej na zbiorniku i możliwości pełnego sterowania wielkością odpływu w każdym momencie. Ponieważ uzyskanie wiarygodnej prognozy z wymaganym wyprzedzeniem jest obecnie niemożliwe, wyklucza się możliwość sterowania odpływem ze zbiornika przy przepływach przekraczających łączny przepływ turbin (ok. $250 \text{ m}^3/\text{s}$).

Dla potrzeb operacyjnych przyjęto model redukcji samoczynnej, w którym wielkość dysponowanego odpływu zależy od aktualnego poziomu napełnienia warstwy powodziowej. Zakłada się ciągłą pracę turbin pełnym przełykiem i pełne otwarcie przelewów (kłapy położone). Jeśli rzędna piętrzenia osiągnie wielkość 533.50 m n.p.m. (4.50 m ponad NPP) i jednocześnie prognozowany przez IMGW dopływ przekroczy wielkość



Ryc. 11. Redukcja fali hipotetycznej 10%.
 Reduction of theoretical flood 10%.

1300 m^3/s (łączy wydatek przelewu i turbin przy tej rzędnej) – otwierane będą upusty denne, które pracować będą do momentu, gdy poziom wody w zbiorniku opadnie ponownie do rzędnej 533.50 m n.p.m., a dopływ będzie mniejszy od 960 m^3/s . Sumaryczny wydatek urządzeń upustowych przy maksymalnym poziomie wypełnienia warstwy powodziowej wynosi 1539 m^3/s .

Obliczone efekty redukcji wybranych fal powodziowych w zbiorniku czorsztyńskim zestawiono w tabeli IV. Efekty te przedstawiono również graficznie na wykresach (Ryc. 10–11).

Analiza wyników symulacji wykazuje, że dzięki zbiornikowi czorsztyńskiemu można uzyskać znaczne obniżenie kulminacji fal powodziowych, a duża pojemność powodziowa i przyjęte zasady redukcji fal gwarantują pełne bezpieczeństwo – dla żadnej z rozpatrywanych fal rezerwa nie została całkowicie wypełniona. Proponowane zasady gospodarowania wodą prowadzą do obniżenia kulminacji fal powodziowych i wydłużenia czasu trwania wezbrań, nie mają jednak wpływu

na naturalną częstotliwość ich występowania; przy przepływach średnich i wysokich z reguły zachowany będzie naturalny reżim odpływów aż do 250 m^3/s (wielkość przepływu nieszkodliwego), średnio co 4 lata należy się nawet spodziewać pewnych strat powodziowych (przepływ 340 m^3/s wobec 500 m^3/s w warunkach naturalnych). Czas trwania postępowania przeciwpowodziowego będzie z reguły krótki – od kilku godzin do kilku dni.

Zestawiona tabela możliwości redukcji wezbrań przy założeniu obecnie realnych warunków realizacji prognozy oraz wykresy redukcji charakterystycznych fal wezbraniowych wykazują, że realnymi okresowo do spełnienia są postulaty Dyrekcji PPN o celowości „płukania” koryta Dunajca z osadów materiału aluwialnego, powodującego zarastanie dna doliny przełomu. Zredukowany odpływ $Q = 250 \text{ m}^3/\text{s}$ jest równy wodzie dwuletniej, uznanej za nieszkodliwą. Wydłużenie czasu trwania takiego przepływu w stosunku do krótkotrwałej większej kulminacji w warunkach naturalnych będzie skuteczniej płukać koryto, gdyż rumowisko zostanie przemieszczone na dalszą odległość. Można wnioskować, iż w wyniku zatrzymania rumowiska w górnej części zlewni Dunajca oraz wobec zabudowy przeciwerozyjnej Niedziczanki (korekcja progowa) ilość materiału odkładającego się w przełomie bardzo poważnie zmaleje. Wydaje się pożądanym, aby na dopływach Dunajca na odcinku granicznym po stronie słowackiej również ograniczono zjawisko erozji.

LITERATURA

- Dynowska I., Maciejewski M. 1991. Dorzecze Górnej Wisły. — PWN, Warszawa-Kraków
- Hydroprojekt-Warszawa 1995. Instrukcja gospodarki przeciwpowodziowej Zespołu Zbiorników Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne.
- Hydroprojekt-Warszawa 1996a. Obliczenia symulacyjne gospodarki wodno-energetycznej ZZW Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne.
- Hydroprojekt-Warszawa 1996b. Instrukcja gospodarki wodnej w warunkach normalnej eksploatacji dla ZZW Czorsztyń-Niedzica i Sromowce Wyżne.
- Langer M. 1952. Bilanse powodzi z lat 1925, 1926, 1931 i 1934 w górnym dorzeczu Wisły. — Wiadomości Służby Hydrologicznej i Meteorologicznej t. IV, z. 1, PIHM, Warszawa.

Punzet J. 1996. Niskie przepływy i czas ich trwania w górnych biegach rzek zachodniej części Karpat. — *Gospodarka Wodna* nr 11, Wydawnictwo Sigma NOT, Warszawa.

SUMMARY

The Dunajec river is the Vistula's right-hand tributary, flowing down from the Tatra mountains. Its natural flows change quickly and within great range. Long and deep shortages as well as abrupt and disruptive floods were observed in the past. After the greatest flood in 1934 the Rożnów reservoir was built. A large dam and a reservoir have been built recently in Czorsztyn just above the Pieniny Gorge to regulate the flows and to protect the valley against flooding. A hydro power plant with two reversible turbines was also constructed. According to the

operation rules only very low and extremely high flows will be transformed. The minimum required flow during winter time is 9 cum/s and during summer time – 12 cum/s to enable tourist rafting in the Gorge. The outflow will be regulated by the second, small compensation reservoir in Sromowce. It is also possible to release increased flow during the day to raise the water level in the Gorge for safer rafting. The high flows above 250 cum/s will be reduced automatically in constant flood reserve of the main reservoir. Even if the greatest observed flood wave occurs it would be considerably reduced and there should still be some free volume in the reserve. The impact of the reservoir on low flows is illustrated by graphs (duration curves and hydrographs) and Tables.

Kwasowość opadów atmosferycznych w Pienińskim Parku Narodowym w latach 1994–1996

Acidity of precipitation in the Pieniny National Park in 1994–1996
(Polish Western Carpathians)

JANUSZ MICZYŃSKI¹, JAKUB WOJKOWSKI¹, TOMASZ JURKIEWICZ²

¹ *Katedra Meteorologii i Klimatologii Akademii Rolniczej w Krakowie,
al. Mickiewicza 24/28, 30–059 Kraków*

² *Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107, 34–450 Krościenko n/D.*

Abstract. The article contains the results of research on the acidity of precipitation in the Pieniny National Park. In the evaluation of the acidity of precipitation special attention was paid to two factors which have significant influence on the value of rainwater reaction: (1) synoptic situation and (2) the direction of the wind.

WPROWADZENIE

Przyczyną zakwaszenia opadów jest emisja do atmosfery gazów kwasotwórczych, wśród których dominują dwutlenek siarki i tlenki azotu. Zanieczyszczenie powietrza nadal odgrywa dominującą rolę w skażeniu środowiska przyrodniczego, a poznanie kwasowości opadów docierających do terenów szczególnie chronionych, jakimi są parki narodowe, stanowi istotną informację przy analizie przyczyn degradacji tych obszarów.

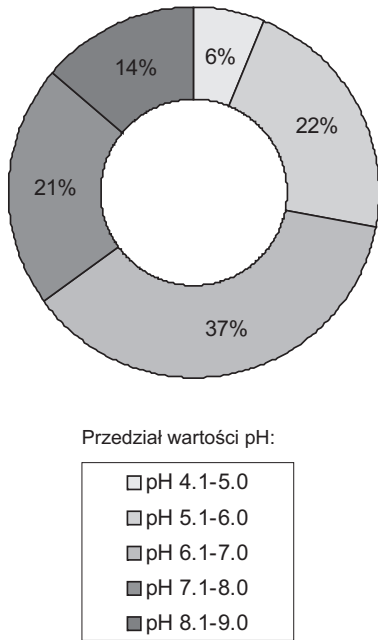
Wskaźnik pH opadów wyraża koncentrację w opadach wolnych jonów wodorowych. Naturalna ilość tych jonów w wodzie opadowej odpowiada wartości odczynu około 5.6 (Kulisz 1988). Na skutek obecności w atmosferze kwasotwórczych związków azotu i siarki, wartość pH jest mniejsza od 5.6. Niska buforowość opadów powoduje, że już minimalne ilości tych związków obniżają wyraźnie odczyn wody opadowej.

METODYKA BADAŃ

Prezentowane badania prowadzone były na stacji monitoringu środowiska w Sromowcach Niżnych, zlokalizowanej na Polanie Podłażce u podnóża Masywu Trzech Koron. Obserwacje, które rozpoczęto w 1994 roku, trwają do dnia dzisiejszego. Każdego roku badania obejmowały miesiące na które przypada okres wegetacji roślin, tj. od kwietnia do października. Pomiary w tym okresie wykonywano codziennie rano o godz. 7⁰⁰ przy zastosowaniu specjalnego deszczomierza przystosowanego do pomiaru odczynu wody opadowej (Micyński i in. 1996).

WYNIKI BADAŃ

W badanym okresie pH opadu występowało w zakresie od 4.3 do 8.9. Najrzadziej stwierdzano opad w zakresie pH 4.1–5.0 (6%), natomiast naj-



Ryc. 1. Procentowy udział pH opadów w przyjętych przedziałach w okresie badawczym 1994–1996 r.
The percentage value of the precipitation pH in given research periods 1994–1996.

częściej pH wody opadowej kształtowało się na poziomie 6.1–7.0 (37%) (Ryc. 1).

Ocenę kwasowości opadów oparto na trzech przyjętych przedziałach wartości pH (Ryc. 2):

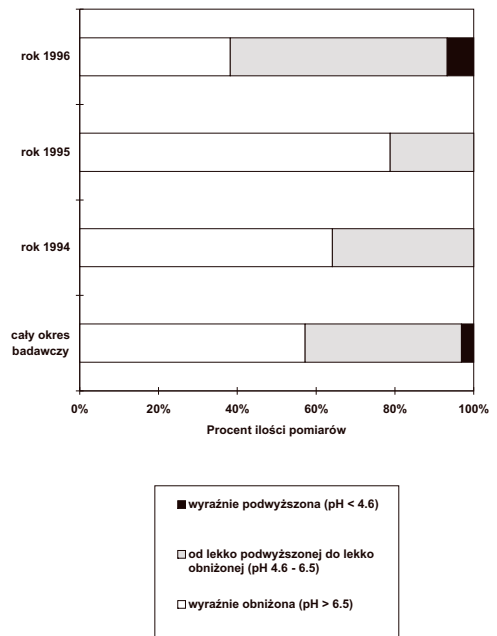
- pH \leq 4.6 opady o wyraźnie podwyższonej kwasowości,
- $4.6 < \text{pH} < 6.5$ opady o kwasowości od lekko podwyższonej do lekko obniżonej,
- pH \geq 6.5 opady o kwasowości wyraźnie obniżonej.

W omawianym okresie tylko 5% opadów miało wyraźnie podwyższoną kwasowość. Najwięcej opadów zanotowano o kwasowości wyraźnie obniżonej (57%).

W wielu regionach naszego kraju ponownie obserwuje się wzrostową tendencję zanieczyszczeń powietrza. Powodem tego stanu jest wzrost cen paliw grzewczych w ostatnich latach, doprowadzający do sytuacji, w której ludność zaopatruje się w paliwo najtańsze o dużej zawartości związków siarki i azotu. Również w Pieninach, porównując poszczególne lata badań, zauważyć

można wyraźny wzrost kwasowości opadu w ostatnim roku.

W celu wyznaczenia ponadregionalnego wpływu adwekcji powietrza na zakwaszenie opadów w Pienińskim Parku Narodowym zmierzone wartości odczynu wody opadowej zostały rozpatrzone na tle sytuacji synoptycznych. Posłużono się kalendarzem sytuacji synoptycznych dla dorzecza górnej Wisły określającym w sposób prosty i jednoznaczny stosunki cyrkulacyjne każdej doby (Niedźwiedź 1981). Poszczególnym typom sytuacji przypisano zmierzone pH opadu. Analizę związków wyróżnionych 20 sytuacji synoptycznych i pH depozytu wykonano dla całości danych jak również z osobna dla 1994, 1995 i 1996 roku, oraz dla okresu letniego (miesiące: VI-VIII) i okresu przejściowego (miesiące: IV-V, IX-X). Analiza ta wykazała, że wyższe wartości pH wody opadowej występowały w grupie sytuacji cyklonalnych (Tab. I). Wartość odczynu w tych sytuacjach kształtowała się średnio na poziomie pH = 6.8. Najwyższe wartości pH wynoszące najczęściej 7.3–8.2 notowano w sytuacji centralnej C_C z centrum niżu nad Polską południową lub Słowia-



Ryc. 2. Ocena kwasowości opadów atmosferycznych w wyodrębnionych okresach.
The evaluation of the precipitation acidity in the given periods.

Tabela I. Grupa sytuacji cyklonalnych.
The group of cyclone situations.

Sytuacja synoptyczna	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	Nc	NEc	Ec	SEc	Sc	SWc	Wc	NWc	Cc	Bc
pH	6.2	6.7	7.3	7.1	7.4	7.1	7.1	6.7	7.9	6.7

Tabela II. Grupa sytuacji antycyklonalnych.
The group of anticyclone situations.

Sytuacja synoptyczna	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Na	NEa	Ea	SEa	Sa	SWa	Wa	NWa	Ca	Ka
pH	6.3	6.6	6.4	nie wystąpiła	nie wystąpiła	5.3	6.4	6.2	nie wystąpiła	6.6

cją oraz w sytuacjach E_C (niż z adwekcją powietrza ze wschodu) i S_C (niż z adwekcją powietrza z południa) (Ryc. 3).

Typy sytuacji synoptycznych:

N_a, N_c – sytuacje z adwekcją powietrza z północy,

NE_a, NE_c – sytuacje z adwekcją powietrza z północnego wschodu,

E_a, E_c – sytuacje z adwekcją powietrza ze wschodu,

SE_a, SE_c – sytuacje z adwekcją powietrza z południowego wschodu,

S_a, S_c – sytuacje z adwekcją powietrza z południa,

SW_a, SW_c – sytuacje z adwekcją powietrza z południowego zachodu,

W_a, W_c – sytuacje z adwekcją powietrza z zachodu,

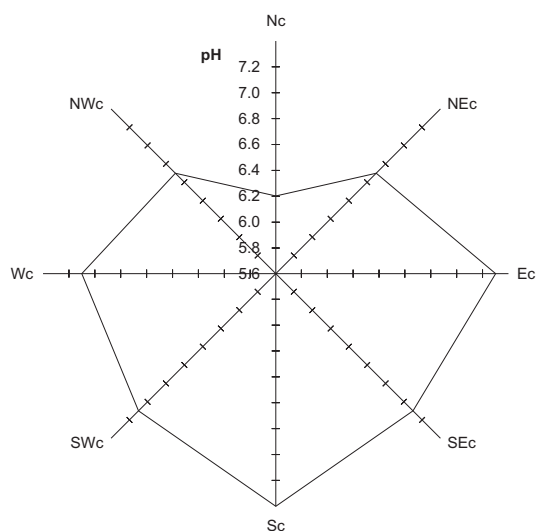
NW_a, NW_c – sytuacje z adwekcją powietrza z północnego zachodu,

C_a – sytuacja centralna antycyklonalna, brak adwekcji, centrum wyżu nad Polską południową lub Słowacją,

K_a – klin antycyklonalny, czasem kilka niewyraźnych ośrodków lub rozmyty obraz podwyższonego ciśnienia, oś wału wysokiego ciśnienia,

C_c – sytuacja centralna cyklonalna, centrum niżu nad Polską południową lub Słowacją,

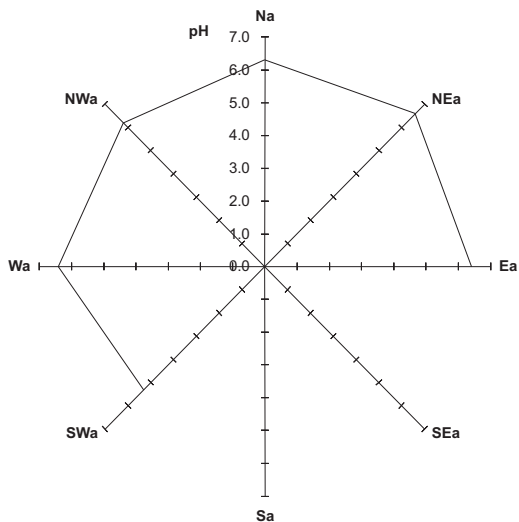
B_c – Bruzda cyklonalna, rozmyty obszar niskiego ciśnienia lub oś bruzdy niżowej z różnymi kierunkami adwekcji i systemem frontów oddzielających różne masy powietrzne.



Ryc. 3. Odczyn wody opadowej w sytuacjach niżowych przy adwekcji mas powietrza z poszczególnych kierunków.
Rainwater reaction in cyclone situations with the inflow of air from particular directions.

W sytuacjach wyżowych odczyn wody opadowej przybierał niższe wartości (Tab. II). Najniższe wartości pH wynoszące średnio 5.3–6.4 występowały w sytuacjach N_a (wyż z adwekcją powietrza z północy), SW_a (wyż z adwekcją powietrza z południowego zachodu) oraz NW_a (wyż z adwekcją powietrza z północnego zachodu) (Ryc. 4).

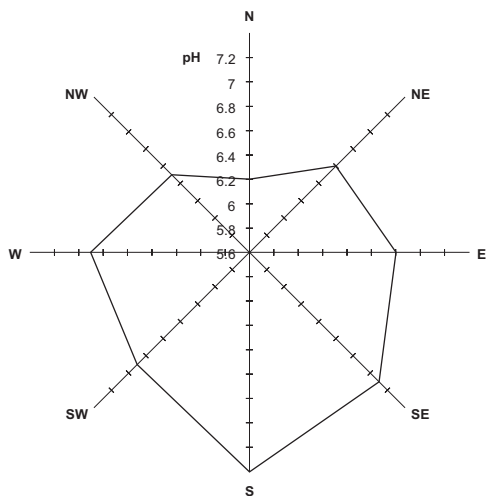
Powyższe spostrzeżenia są charakterystyczne zarówno dla całego okresu prowadzonych obser-



Ryc. 4. Odczyn wody opadowej w sytuacjach wyżowych przy adwekcji mas powietrza z poszczególnych kierunków. Rainwater reaction in anticyclone situations with the inflow of air from particular directions.

wacji jak i dla wyodrębnionych okresów: letniego (VI-VIII) i przejściowego (IV-V, IX-X).

Ze względu na krótki okres prowadzonych badań, powtarzalność niektórych sytuacji była bardzo rzadka. W związku z tym zredukowano liczbę



Ryc. 5. Średnie wartości odczynu wody opadowej związane z ponadregionalną adwekcją mas powietrza. Mean values of rainwater reaction connected with extraterritorial inflow of air.

typów poprzez połączenie z sobą sytuacji z tym samym kierunkiem adwekcji (Ryc. 5). W ten sposób otrzymano grupy sytuacji charakteryzujące adwekcję powietrza bez uwzględnienia sytuacji barycznej:

$N = N_a + N_c$, $NE = NE_a + NE_c$, $E = E_a + E_c$, $SE = SE_a + SE_c$, $S = S_a + S_c$,

$SW = SW_a + SW_c$, $W = W_a + W_c$, $NW = NW_a + NW_c$, $C = C_a + C_c$.

Największe wartości pH wody opadowej wynoszące średnio 7.4 towarzyszyły sytuacji z adwekcją powietrza z kierunku południowego ($S_a + S_c$). Napływowi powietrza z kierunków północnych, szczególnie ($N_a + N_c$), towarzyszył opad o najniższym odczynie pH.

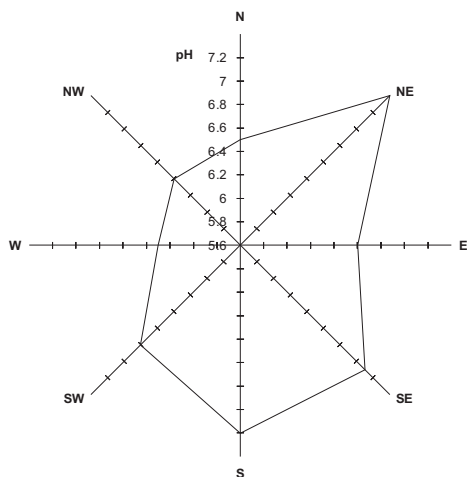
Oprócz wiatrów związanych z ogólną cyrkulacją atmosferyczną występują również w Pieniach wiatry o charakterze lokalnym. Ich kierunek uzależniony jest głównie od topografii terenu. W porównaniu do rozpatrywanych powyżej sytuacji synoptycznych, kierunek wiatru jest tym elementem, który może posłużyć do analizy w skali lokalnej związku pomiędzy kwasowością opadu, a kierunkiem napływu mas powietrza.

Wykazano, że w skali lokalnej wiatrom z kierunku północno-wschodniego NE oraz kierunków południowych SW, S, SE towarzyszą opady o wyższych wartościach pH. Niższy natomiast odczyn występuje przy wiatrach wiejących z kierunku zachodniego W, północno-zachodniego NW i północnego N (Ryc. 6).

WNIOSKI KOŃCOWE

Głównym czynnikiem wpływającym na odczyn wody opadowej jest napływ mas powietrza transportujący kwasotwórcze zanieczyszczenia powietrza. Wykazano, że w zależności od kierunku cyrkulacji mas powietrza wartość odczynu zmienia się. Porównanie kwasowości opadów w okresie różnych cyrkulacji wskazuje, że najkwaśniejsze deszcze pojawiają się w okresie napływu mas powietrza z sektora północnego, północno-zachodniego i zachodniego.

Kwasowość opadów atmosferycznych w Pienińskim Parku Narodowym w omawianym okresie świadczy o małym obciążeniu tego obszaru zanieczyszczeniami z powietrza. Dla środowiska



Ryc. 6. Średnie wartości odczynu wody opadowej związane z lokalnym kierunkiem napływu mas powietrza.

Mean values of rainwater reaction connected with the local direction of inflow of air.

naturalnego Pienin ma to zdecydowanie pozytywne znaczenie.

LITERATURA

Kulisz J. 1988. Kwaśne opady i ich wpływ na środowisko. — Wyd. Geologiczne, Warszawa.

Miczyński J., Wojkowski J., Jurkiewicz T. 1996. Monitoring kwasowości opadów w Pienińskim Parku Narodowym na tle sytuacji synoptycznych. — Materiały IX Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej, n.t. „Chemizm opadów atmosferycznych, wód powierzchniowych i podziemnych”, Uniwersytet Łódzki, Łódź, s. 27–28.

Niedźwiedz T. 1981. Sytuacje synoptyczne i ich wpływ na zróżnicowanie przestrzenne wybranych elementów klimatu w dorzeczu górnej Wisły. — Rozprawa habilitacyjna nr 58, Uniwersytet Jagielloński, Kraków.

SUMMARY

Air pollution plays a significant role in the contamination of the environment. The study of the acidity of precipitation reaching such protected areas as national parks is vital for the analysis of the reasons of the degradation of those areas.

Measurements of the precipitation acidity in the area of the Pieniny National Park have been carried out since 1994. The research showed that only 5% of precipitation has $\text{pH} < 4.6$ (Fig. 1, 2). The comparison of the precipitation acidity in the period of different types of circulation showed that the most acid rains occur in the period of inflow of air from the north, north-west and west (Fig. 5). It was shown that depending on the direction of the wind, the reaction value changes. The lowest pH values, between 5.3–6.4 occurred in the anticyclone situations.

Comparing research done in given years, the last year showed a significant drop of the pH reaction of rainwater. The change in the reaction in the last period does not influence the evaluation of precipitation acidity for the Pieniny National Park. The results confirm that the area is little affected air pollution. For the natural environment of Pieniny this has a positive significance.

Przestrzenny rozkład stężeń dwutlenku siarki i azotu w rejonie Pienińskiego Parku Narodowego

Spatial Distribution of the concentrations of sulphur dioxide and nitrogen dioxide in the environs of Pieniny National Park

JANUSZ MICZYŃSKI¹, JANUSZ KOZAK¹, TOMASZ JURKIEWICZ²

¹ *Katedra Meteorologii i Klimatologii Akademii Rolniczej w Krakowie, al. Mickiewicza 24–28, 30–059 Kraków*

² *Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107, 34–450 Krościenko n/D.*

Abstract. Studies on air pollution with sulphur dioxide and nitrogen dioxide were made in Pieniny National Park and its environs by applying the passive method. Owing to this method it was possible to sample 29 sites and produce maps of spatial distribution for SO₂ and NO₂. The SO₂ concentrations in winter were from 10 to 60 µg/m³ with maximum values occurring in Krościenko. The NO₂ concentrations were from 5 to 20 µg/m³ over the same period. The highest concentrations were noted in Grywałd.

WPROWADZENIE

Pieniński pas skałkowy, którego część jest objęta ochroną w postaci Pienińskiego Parku Narodowego, należy do najcenniejszych przyrodniczo oraz najpiękniejszych pod względem krajobrazowym miejsc w Polsce. Zasoby przyrody na terenie Parku są jednak zagrożone przez zanieczyszczenie powietrza. Jadąc przez miejscowości otaczające Park widać wyraźnie dymy zanieczyszczeń mieszające się często z mgłami inwersyjnymi powodując lokalny smog.

Zmiany ekonomiczne (dostosowanie się do gospodarki rynkowej) spowodowały zubożenie ośrodków prowincjonalnych. Jednym ze sposobów oszczędzania jest stosowanie alternatywnych, niekoniecznie „ekologicznych” źródeł energii. Wprowadzanie tzw. pieców „na wszystko” spowodowało, że obecnie można do ogrzania kaloryferów użyć wymyślnych paliw będących naj-

częściej odpadami. Wiąże się to jednak z ogromną emisją toksycznych (nierzadko rakotwórczych) substancji do powietrza. Nastawienie się ludności miejscowej na obsługę turystów oraz rozwój infrastruktury turystycznej (wyciągi, tory zjazdowe) spowodowało zwiększenie ilości spalanego opału, a co za tym idzie – wzrost emisji zanieczyszczeń. Towarzyszy temu również gwałtowny wzrost spalania z ruchu samochodowego.

CEL BADAŃ

Celem badań było określenie wysokości stężeń dwutlenku siarki oraz azotu na terenie Pienińskiego Parku Narodowego wraz z jego otuliną w zależności od pory roku. Ponadto badania miały na celu wykazanie przestrzennego zróżnicowania zanieczyszczeń w małych miejscowościach podgórskich na tle obszarów pozamiejskich ze szczególnym uwzględnieniem Parku. Analizą objęto

dwutlenek azotu i dwutlenek siarki, stanowiące (obok pyłu zawieszonego) zanieczyszczenia podstawowe, powstające głównie ze spalania paliw i występujące we wszystkich miastach w Polsce (Zasady projektowania... 1991).

TEREN BADAŃ

Badania przeprowadzono w lutym oraz lipcu 1996 r. i 1997 r. w 29 punktach, z których 14 położonych jest na terenie PPN, a 15 w jego otoczeniu (Ryc. 1). We wszystkich przypadkach próbki eksponowano w tych samych punktach, w większości przypadków wieszając w jednym punkcie po 3 próbki. Wartości odbiegające od średniej więcej niż 20% (jak sugeruje norma) odrzucono w dalszej interpretacji.

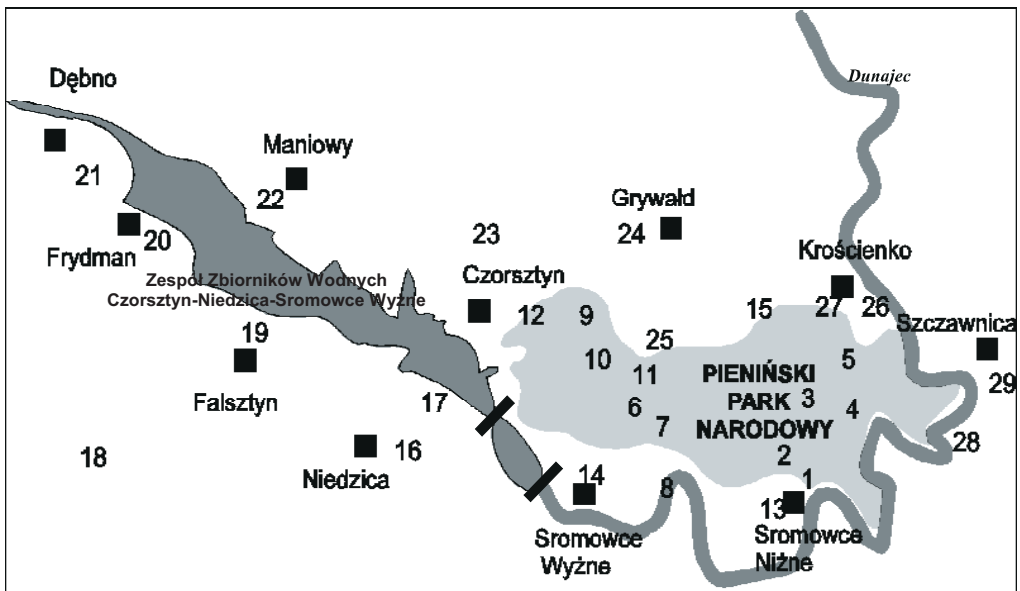
Punkty pomiarowe wybrano tak, aby były reprezentatywne dla następujących obszarów:

- stanowiska miejskie ze szczególnym uwzględnieniem ciągów komunikacyjnych,
- stanowiska na terenie zwartej zabudowy,
- tereny pozamiejskie o luźnej zabudowie,
- tereny Pienińskiego Parku Narodowego i jego otuliny.

Stanowiska pomiarowe na terenie Parku zostały wybrane tak, aby stanowiły trzy transekty, przecinające Park od południowej do północnej granicy jego otuliny. W ten sposób dwa punkty w każdym transekcie położone są w dolinach na terenie wsi otaczających Park, po jednym punkcie zlokalizowano na stoku o wystawie południowej i północnej oraz jeden punkt na grzbiecie. Ponadto zamontowano próbki na szczycie Trzech Koron.

METODYKA BADAŃ

W 1990 roku autorzy przeprowadzili badania rozkładu przestrzennego zanieczyszczeń powietrza w Szczawnicy i okolicy metodą aspiracyjną (Miczyński i in. 1995). Metody aspiracyjne ograniczone są technicznymi możliwościami wykonywania pomiarów. Stężenia określone w danym miejscu uogólnia się jako wartości typowe dla pewnego obszaru. Jednak, jak wskazuje instrukcja Państwowej Inspekcji Ochrony Środowiska (Zasady projektowania... 1991), uogólnienia takie dokonuje się w sposób nieuzasadniony. Brak technicznych możliwości przeprowadzenia pomiarów



Ryc. 1. Schemat rozmieszczenia punktów pomiarowych.
Distribution of sampling sites.

średniodobowych metodami aspiracyjnymi wymusił zastosowanie metody pasywnej (bez przepompowywania powietrza), polegającej na pochłanianiu gazowych zanieczyszczeń przez próbnik. Metoda ta pozwala wykonać stosunkowo dużo stanowisk pomiarowych tak, aby można było zastosować skalę przestrzennej reprezentatywności wyników.

Pomiary wykonywano japońską metodą pomiarową Amaya-Sugiura w modyfikacji Krochmala i Górskiego z Politechniki Krakowskiej (Krochmal, Górski 1996). Oznaczenia wykonano wg PN-89 Z-04092/08 dotyczącej oznaczania dwutlenku azotu w powietrzu atmosferycznym (imisja) metodą spektrofotometryczną z pasywnym pobieraniem próbek. Podobnie postąpiono z SO_2 , jednak w obecnej chwili metodyka oznaczania tego zanieczyszczenia nie jest jeszcze objęta normą. Roztworem absorbującym w próbnikach był 10% roztwór trietanolaminy. Substancją tą nasączono włókninę polipropylenową, umieszczoną w środkowym pierścieniu (Ryc. 2). Oznaczenie produktów absorpcji NO_2 i SO_2 wykonywano na chromatografie jonowym w laboratorium analitycznym Instytutu Chemii i Technologii Nieorganicznej Politechniki Krakowskiej.

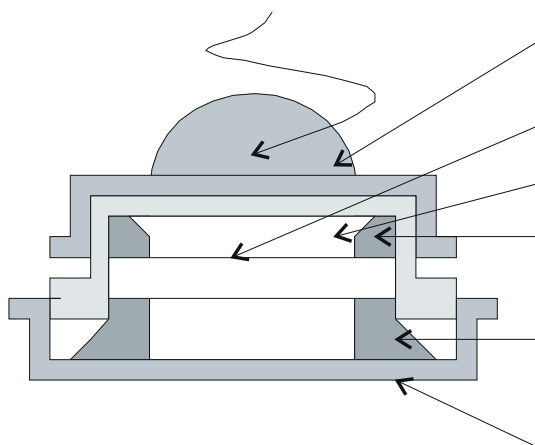
Ze względu na spodziewane niskie stężenia w obszarach pozamiejskich (na podstawie wcześniejszych badań metodami aspiracyjnymi w syste-

mie dobowym) zdecydowano się na ekspozycje miesięczne. Zaprezentowane przez autorów metodyki jak i normy pomiarów w obszarach niskich stężeń dowodzą, że do badań rozkładów przestrzennych metoda ta jest odpowiednia (Krochmal, Kalina 1996).

WARUNKI METEOROLOGICZNE

W okresie zimowym, poza zmiennością wynikającą z ukształtowania terenu, na wielkość emisji decydujący wpływ ma zmienność warunków pogodowych. Temperatura powietrza i prędkość wiatru to zmienne, które kształtują ilość spalane-go paliwa w lokalnych paleniskach, a tym samym ilość emitowanych zanieczyszczeń powietrza.

Chcąc porównywać stan aerosanitarny 1996 i 1997 r. na przykładzie lutego należało określić warunki klimatyczne panujące na tym terenie w okresie prowadzonych badań. Według „Miesięcznego przeglądu agrometeorologicznego” (1996), luty w 1996 roku był czwartym kolejnym miesiącem, w którym temperatura kształtowała się poniżej średnich wartości z wielolecia. Przeważały w nim dni mroźne. Na przeważającym obszarze kraju zalegała trwała pokrywa śnieżna. Średnia miesięczna temperatura powietrza niemal w całej Polsce mieściła się w przedziale od -7 do -9°C . Wartości te były o 3 lub 4°C niższe od średnich wielo-



Uchwyt z żyłką – handle with a plastic string

Krażek absorbujący
Fixing collar

Część środkowa – central part

Pierścień dociskający
Absorption ring

Pierścień z przegrodą porowatą
Collar with a porous partition

Zatyczka – Plug

Ryc. 2. Przekrój poprzeczny próbnika.
Cross-section of a sampler.

Tabela I. Zestawienie danych meteorologicznych ze stacji położonych wokół Pienińskiego Parku Narodowego.
List of meteorological data from the stations located around Pieniny National Park.

Wyszczególnienie Specification	Luty 1996 February 1996			Luty 1997 February 1997		
	Sromowce Niżne	Czorsztyn Nadzamcze	Krościenko	Sromowce Niżne	Czorsztyn Nadzamcze	Krościenko
temp. średnia / mean temperature	-6.3	-7.3	-5.4	-1.5	-3.0	-0.6
temp. minimalna / minimum temperature	-20.1	-19.4	-18.6	-19.5	-20.6	-16.4
temp. maksym. / maximum temperature	7.5	5.3	6.9	13.8	10.9	12.7
suma wysokości opadu / total rainfall value	11.0	17.5	14.1	4.0	16.0	32.2
średnia prędkość wiatru / mean wind velocity	0.9	1.9	3.2	1.0	3.2	2.6
ilość dni z temp. maks. powyżej 5°C days with maximum temperature above 5°C	3	1	1	12	8	14
ilość dni z temp. maks. powyżej 10°C days with maximum temperature above 10°C	0	0	0	3	1	4
ilość dni z temp. min. poniżej 0°C days with minimum temperature below 0°C	25	28	26	21	23	20
ilość dni z temp. min. poniżej -5°C days with minimum temperature below -5°C	22	23	21	14	17	9
ilość dni z opadem większym, równym 0.1 mm days with rainfall higher than or equaling 0.1 mm	10	8	14	15	9	15
ilość dni z prędk. wiatru większą od 1 m/s days with wind velocity higher than 1 m/s	10	10	28	12	18	27

lecia. Natomiast w lutym 1997 pogoda była zdecydowanie lepsza. Według „Miesięcznego przeglądu agrometeorologicznego” (1997) temperatury średnie miesięczne były w całej Polsce wyższe od średniej o około 3–4°C. Często występowały dni, w których temperatura w ciągu dnia była wyższa od 5°C.

Analizę warunków meteorologicznych panujących w miesiącach pomiarowych na terenie objętym badaniami wykonano w oparciu o dane pochodzące ze stacji klimatycznej w Sromowcach Niżnych pod Trzema Koronami, będącej własnością Katedry Meteorologii i Klimatologii Rolniczej AR i Pienińskiego Parku Narodowego oraz o dane IMGW ze stacji Czorsztyn Nadzamcze i Krościenko (Tab. I).

Przedstawione wyniki potwierdzają fakt, że także w Pieninach luty 1996 r. był zdecydowanie chłodniejszy od lutego 1997 r. Średnia dobowo temperatura była – w zależności od stacji – niższa aż o 4–5°C mimo, iż nie zanotowano bardzo dużych spadków temperatur. W tym miesiącu jednak

tylko w jednym dniu temperatura maksymalna była wyższa od 5°C, gdy w lutym 1997 r. takich dni było – w zależności od stacji – 8 do 14. Na stacji w Czorsztynie zanotowano ponadto małą ilość dni z wiatrem powyżej 1 m/s. Zestawione powyżej dane wskazują również na dużą różnicę występującą pomiędzy stacjami meteorologicznymi

WYNIKI BADAŃ

Analizie poddano dwie serie pomiarowe wykonane w okresie zimowym: ekspozycję w lutym 1996 i 1997 r. oraz dwie ekspozycje przeprowadzone w okresie letnim: lipcu 1996 r. i 1997 r.

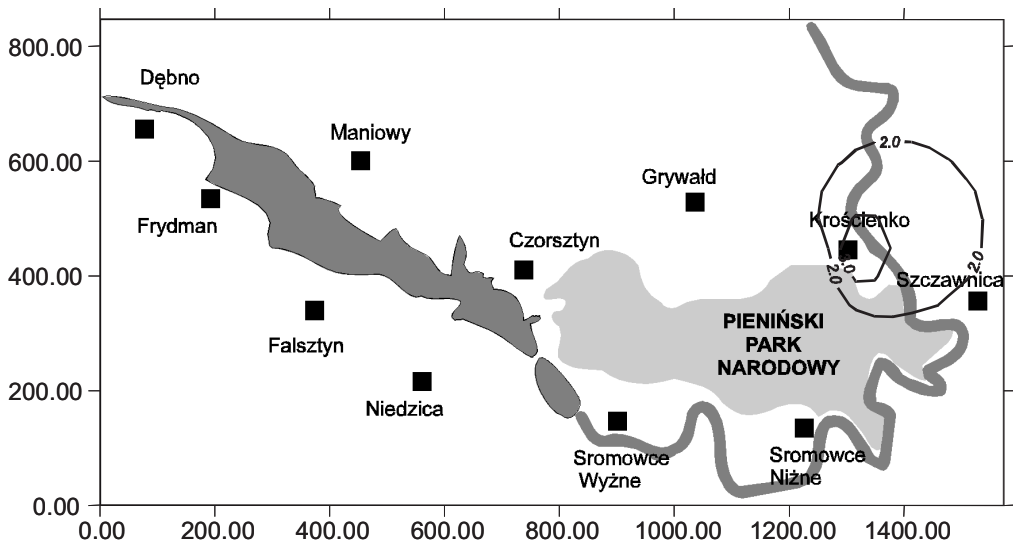
Pomiary w okresie letnim dały wyniki na granicy wykrywalności, co stawia pod znakiem zapytania wykorzystanie tej metody w tych okresach na obszarach niskich stężeń. W okresie letnim stężenia na poszczególnych stanowiskach pomiarowych stanowią jedynie 10–20% stężenia zimowego (Tab. II).

Tabela II. Zestawienie wyników pomiarów wykonanych w 1996 i 1997 r.
Results of measurements made in 1996 and 1997.

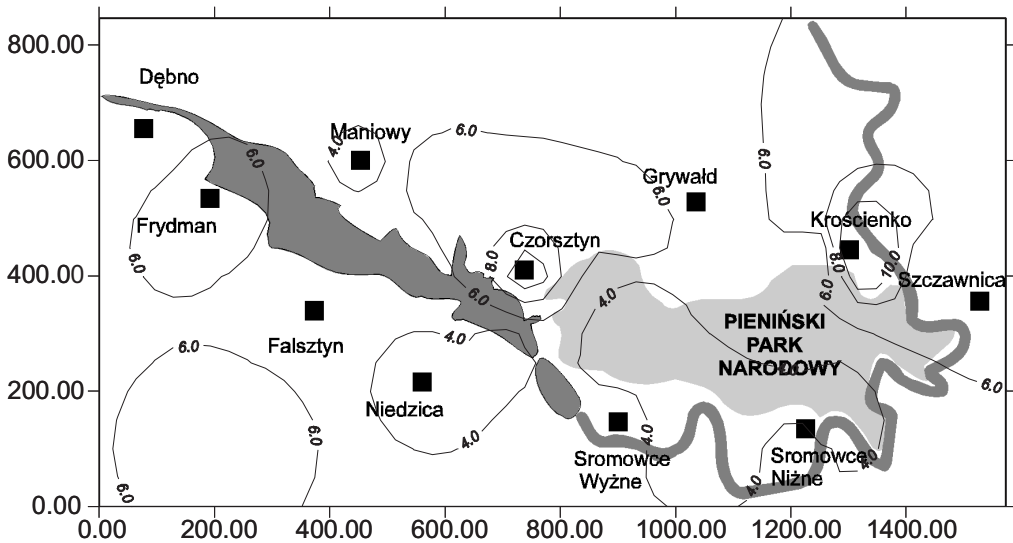
Lp.	Stanowisko pomiarowe Sampling Sites	Okres zimowy Winter				Okres letni Summer			
		luty 1996 February 1996		luty 1997 February 1997		lipiec 1996 July 1996		lipiec 1997 July 1997	
		SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]	SO ₂ [µg/m ³]	NO ₂ [µg/m ³]
1	Stacja meteorolog. w Sromowcach Niżnych	33	3	39	7	1	3	1	3
2	Wąwóz Sobczański	24	8	12	6	0	2	0	2
3	Szopka	30	6	16	5	1	2	5	3
4	Trzy Korony	70	8	14	5	1	2	4	3
5	Stolarzówka	31	4	17	5	0	3	5	3
6	Macelak	30	4	20	5	1	3	0	1
7	Cyrlowa Skalka	27	2	15	6	0	2	4	3
8	Przystań Flisacka Kąty	25	5	10	9	1	7	0	7
9	Lasek Majerz	42	8	27	7	1	7	2	5
10	Psiarka	35	7	11	8	1	6	3	6
11	Szkółka na Szajbie	29	6	13	9	1	4	9	4
12	Czorsztyn Nadzamecze	40	7	18	10	1	6	8	6
13	Sromowce Niżne	34	4	13	12	0	4	9	6
14	Sromowce Wyżne	30	6	15	10	1	6	4	7
15	Tylka	30	4	22	7	1	3	7	4
16	Niedzica	31	6	21	11	0	6	2	6
17	Niedzica – Zamek	38	7	22	9	0	6	3	6
18	Łapsze Niżne	29	6	9	11	1	8	5	7
19	Falsztyn	30	6	17	9	0	8	4	9
20	Frydman	35	9	20	17	1	7	6	7
21	Dębno	35	10	16	18	1	7	4	10
22	Maniowy	30	8	9	12	1	14	3	7
23	Snozka	40	6	28	12	1	8	7	12
24	Grywałd	60	17	19	10	0	8	4	6
25	Hałuszowa	40	5	45	7	1	5	7	7
26	Krościenko Centrum	57	8	60	11	3	43	15	30
27	Dyrekcja PPN	41	8	13	19	1	12	3	3
28	Szczawnica Kacze	30	6	10	7	1	4	7	11
29	Szczawnica Centrum	50	6	24	16	2	8	6	8

Poziomy mierzonych stężeń były bardzo różne w poszczególnych miesiącach. Najwyższe stężenie dwutlenku siarki, wynoszące 70 µg/m³, zanotowano w punkcie położonym na szczycie Trzech Koron w lutym 1996 r. Wysokie stężenia notowa-

no również w miejscowościach położonych w dolinie Krośnicy (w Krościenku 57 µg/m³, Grywałdzie 60 µg/m³). Nie zanotowano stężeń przekraczających 75 µg/m³. W ponad 44% pomiarów stężenia mieściły się w granicach 35–75 µg/m³,



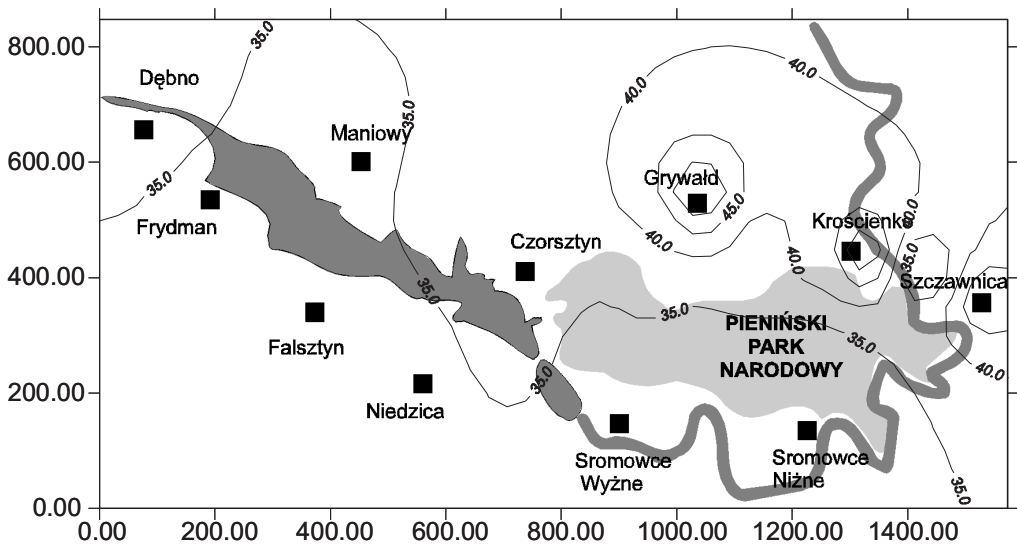
Ryc. 3. Rozkład przestrzenny dwutlenku siarki w lipcu 1996 r.
Spatial distribution of SO₂ in July 1996.



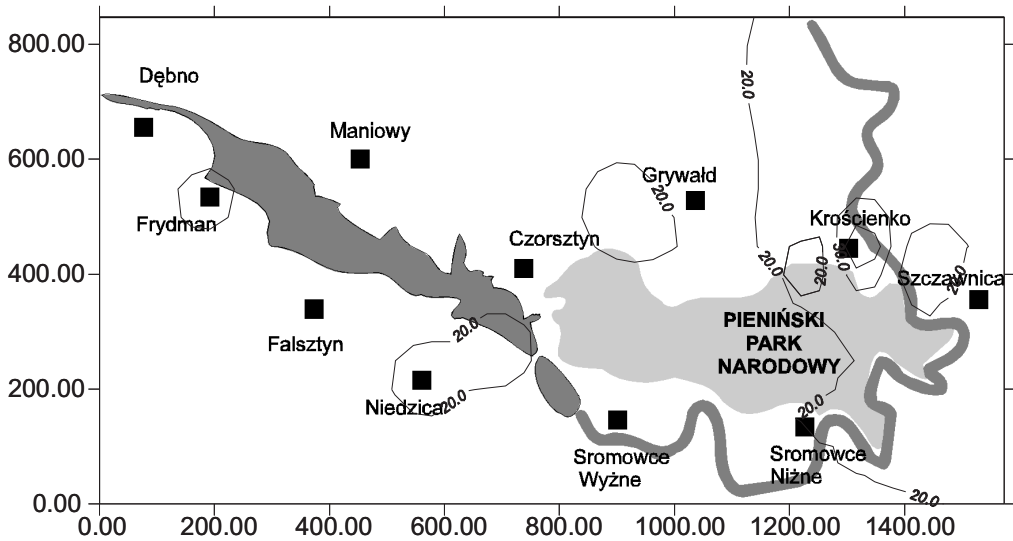
Ryc. 4. Rozkład przestrzenny dwutlenku siarki w lipcu 1997 r.
Spatial distribution of SO₂ in July 1997.

w pozostałych punktach były niższe od 35 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W lutym 1996 r. wielkości stężeń dwutlenku azotu były – w przeciwieństwie do stężeń SO₂ – niskie. Jedynie w Grywałdzie zanotowano 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. W pozostałych miejscowościach stężenia nie przekraczały 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Odrotna sytuacja wystąpiła w lutym 1997 r. Stężenia dwutlenku siarki były w większości punktów dwukrotnie niższe (z wyjątkiem Krościenka, gdzie stężenia utrzymały się na podobnym poziomie), natomiast stężenia dwutlenku azotu w większości przypadków były dużo wyższe. Najwy-



Ryc. 5. Rozkład przestrzenny dwutlenku siarki w lutym 1996 r.
Spatial distribution of SO₂ in July 1996.

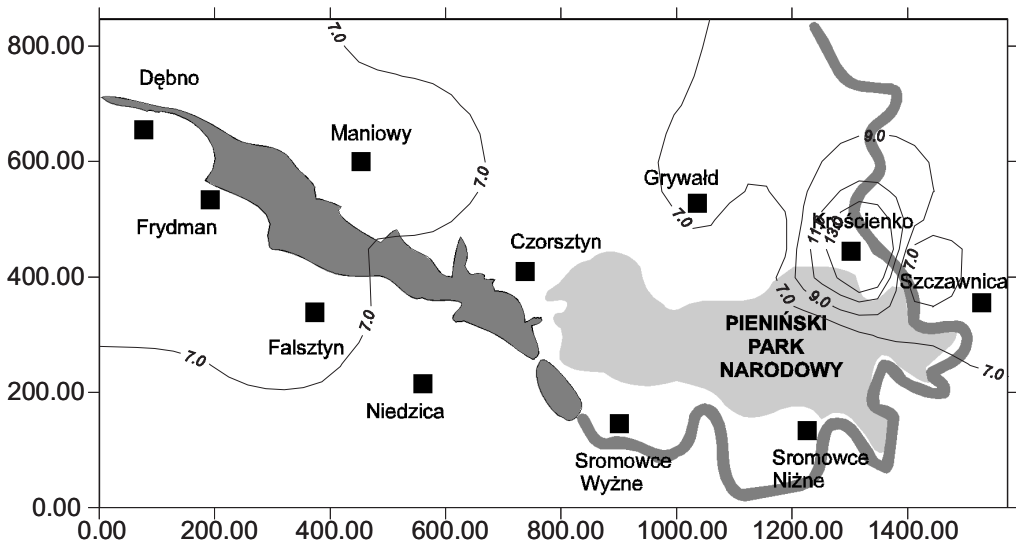


Ryc. 6. Rozkład przestrzenny dwutlenku siarki w lutym 1997 r.
Spatial distribution of SO₂ in February 1997.

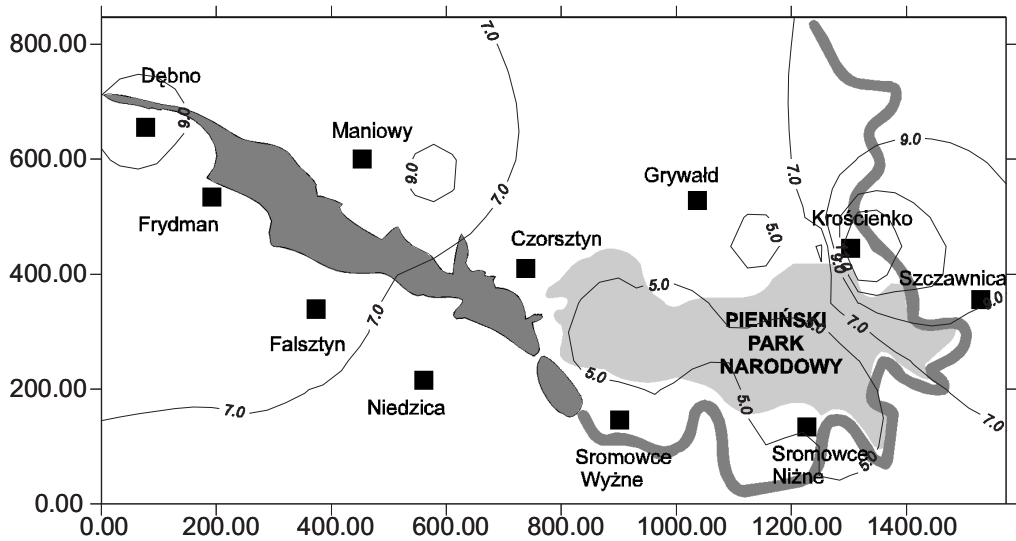
ższe stężenie SO₂, wynoszące 60 µg/m³, zanotowano w Krościenku, a najwyższe stężenie dwutlenku azotu, wynoszące 18 µg/m³, zanotowano w Dębnie. Zmienił się również udział poziomów stężeń w stosunku do roku 1996. W około 45% obserwacji stężenia były większe od 10 µg/m³.

Dla uzyskanych wyników pomiarów podjęto próbę sporządzenia mapy rozkładu przestrzennego NO₂ jak i SO₂ (Ryc. 3–10). Mapy wykonano w programie Surfer, stosując do tworzenia izolinii interpolację liniową (metoda kryningu).

Mapy rozkładu przestrzennego stężeń dwu-



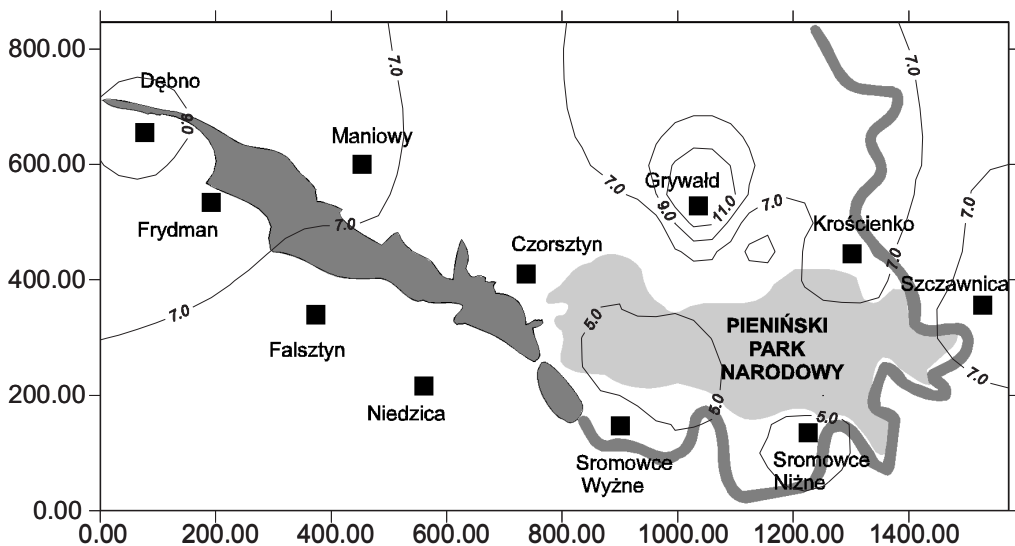
Ryc. 7. Rozkład przestrzenny dwutlenku azotu w lipcu 1996 r.
Spatial distribution of NO_2 in July 1996.



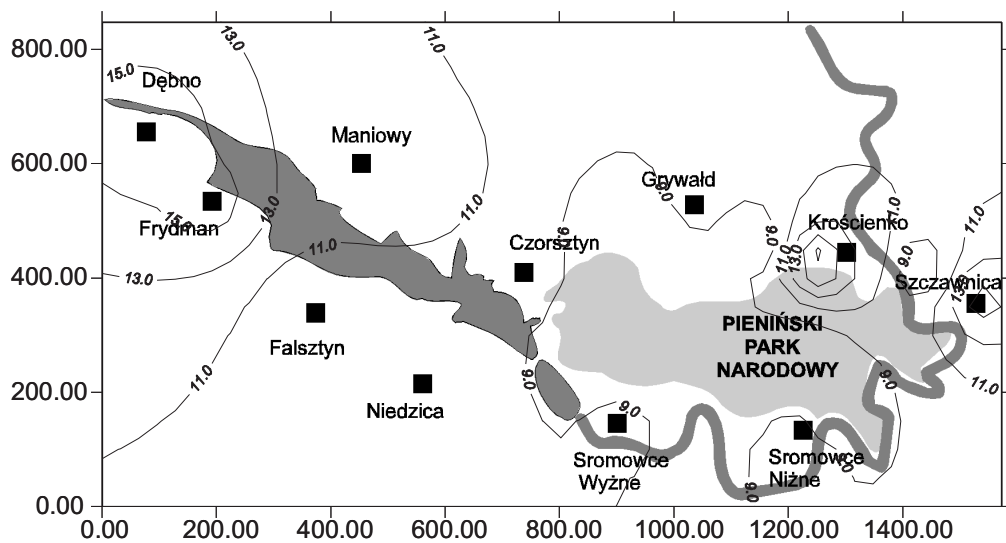
Ryc. 8. Rozkład przestrzenny dwutlenku azotu w lipcu 1997 r.
Spatial distribution of NO_2 in July 1997.

tlenku siarki dla lipca 1996 r. i 1997 r. wskazują, że najwyższe stężenia występują w rejonie Krościenka i Szczawnicy. Wartości stężeń są jednak bardzo niewielkie.

Analogicznie jak w okresie letnim, w lutym 1996 r. i 1997 r. najwyższe stężenia notowane były w rejonie Krościenka. Przy tworzeniu mapy rozkładu dla lutego 1996 r. odrzucono wyniki



Ryc. 9. Rozkład przestrzenny dwutlenku azotu w lutym 1996 r.
Spatial distribution of NO₂ in february 1996.



Ryc. 10. Rozkład przestrzenny dwutlenku azotu w lutym 1997 r.
Spatial distribution of NO₂ in february 1997.

pomiarów uzyskanych z punktów położonych na szczycie Trzech Koron i Szopce, ze względu na to, że zbyt odbiegają one od pozostałych pomiarów.

Mapy rozkładu przestrzennego stężeń dwutlenku azotu dla lipca 1996 r. i 1997 r. wskazują, że

zanieczyszczenia te koncentrują się najbardziej w rejonie Krościenka i Szczawnicy. Wynika to najprawdopodobniej z tego, iż w pobliżu punktów pomiarowych znajdowały się ruchliwe szlaki komunikacyjne. Szczególnie widoczne to było w Krościenku, gdzie punkt pomiarowy znajdował

się w odległości około 50 m od głównego skrzyżowania. Wartości stężeń są jednak stosunkowo niewielkie.

Rozkład przestrzenny zanieczyszczenia powietrza NO₂ w okresach zimowych 1996 i 1997 r. odbiega nieznacznie od siebie. Poza tradycyjnie najwyższymi stężeniami w rejonie Krościenka, pojawia się kolejne miejsce o podwyższonym poziomie zanieczyszczeń – w Grywałdzie. Prawdopodobnie przyczyną tego był wywóz obornika w bliskości punktu pomiarowego.

WNIOSKI

Badania wykazały, że w rejonie większych miejscowości w Pieninach, wyraźnie zaznaczają się „obszary” podwyższonych stężeń badanych polutantów. Ogólnie na przeważającym terenie objętym badaniami zanieczyszczeń nie stwierdzono wysokich stężeń. Potwierdza się jedynie fakt lokalnych dużych stężeń w miejscowościach o niekorzystnej sytuacji topoklimatycznej sprzyjającej koncentracjom zanieczyszczeń.

Wykonane badania pozwalają na stwierdzenie, iż poziomy stężenie średnio miesięcznych notowane w lutym 1996 r. i lutym 1997 r. w obszarach miejskich odbiegają znacznie od stężeń notowanych na pozostałym obszarze. Ponadto stwierdzono występowanie podwyższonych stężeń w okresach zimowych. Potwierdza to lokalne pochodzenie zanieczyszczeń.

Stężenia SO₂ w okresie zimowym zawierały się w przedziale 10–60 µg/m³ i największe wartości osiągały w Krościenku. Natomiast stężenia NO₂ w analogicznym okresie zawierały się pomiędzy 5 a 20 µg/m³. Najwyższe stężenia zanotowano w Grywałdzie. Rejon doliny Krośnicy stanowi bardzo niekorzystny układ topograficzny sprzyjający koncentracjom zanieczyszczeń. Sphywające chłodne powietrze ze stoków Lubania (Gorce) i Pienin sprzyja zaleganiu inwersji. Wykonane pomiary potwierdzają teoretyczne prognozy biotopoklimatyczne zagrożenia ludzkich osiedli imisją gazowych zanieczyszczeń powietrza.

Zastanawiające są natomiast wyniki uzyskane w wyższych partiach Pienin otwartych na migrację różnych mas powietrza. Stosunkowo duże poziomy stężeń raczej wykluczają pochodzenie lo-

kalne i wskazują na migrację zanieczyszczeń z odległych obszarów. Już w 1990 roku autorzy notowali duże zanieczyszczenia na wysoko położonym stanowisku pomiarowym, znajdującym się na Durbaszcze w Małych Pieninach, wskazując na ich transgraniczne pochodzenie.

Ponadto uzyskane wyniki wskazują, że należy przeprowadzić szczegółowe badania dla miejscowości, szczególnie o charakterze rekreacyjno-uzdrowiskowym. Należałoby przeprowadzić w okresach grzewczych pomiary średniodobowe, analizując dynamikę czasową charakterystycznych zanieczyszczeń. Większe miejscowości o znaczeniu rekreacyjno-uzdrowiskowym należałoby objąć szczegółowym monitoringiem rozkładu przestrzennego z uwzględnieniem obszarów wypoczynku i rekreacji zbiorowej.

Przeprowadzone badania wskazują, że metoda pasywna zastosowana w badaniach ma sens jedynie w okresie wysokich stężeń, tj. w okresach grzewczych, przypadających w warunkach polskich na okres od października do kwietnia, oraz na obszarach silnie uprzemysłowionych.

LITERATURA

- Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny. 1996. — Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej 2.
- Miesięczny Przegląd Agrometeorologiczny. 1997. — Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej 2.
- Krochmal D., Górski L. 1996. Opracowanie metody oznaczenia dwutlenku azotu w powietrzu atmosferycznym z użyciem pasywnego pobierania próbek — Chemia i Inżynieria Ekologiczna, Kraków 3.2.
- Krochmal D., Kalina A. 1996. Zastosowanie metody z pasywnym pobieraniem próbek do pomiaru zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego przez NO₂ i SO₂ na terenie całej Polski. — Chemia i Inżynieria Ekologiczna, Kraków 3.3.
- Miczyński J., Zawora T., Kozak J. 1995. Przewidywany rozkład zanieczyszczeń powietrza w Szczawnicy i okolicy. — Zesz. Nauk. AR w Krakowie 45: 391–396.
- Zasady projektowania elementów sieci monitoringu zanieczyszczenia atmosfery. 1991. Biblioteka Monitoringu Środowiska. — Państwowa Inspekcja Ochrony Środowiska.

SUMMARY

Pieniny National Park is surrounded by settlements which emit large quantities of pollution

over winter months. After the close of studies on the air pollution by the Instytut Badawczy Leśnictwa, a sampling network based on the passive method was established in Pieniny. The Japanese Amaya-Sugiura sampling method modified by D. Krochmal and L. Górski of the Kraków Technological College was applied. The method consisted in the collection of gas pollution by samplers. The method allowed for establishing a large number of sampling sites in order to apply the scale of spatial representation of results.

The studies were aimed at differentiating the aerosanitary conditions of small submountain settlements in comparison to rural areas with special attention to Pieniny National Park and its immediate surroundings.

Two pollutants were analyzed namely NO_2 and SO_2 which together with the suspended dust are the major pollutants generated by fuel combustion and occurring in all cities of Poland. The studies were made in the months of February and July 1996 and 1997 in 29 sites (14 sites were located in Pieniny National Park and 15 in its environs). Results from winter months were analyzed with

greatest scrutiny as opposed to the results from July which were on the edge of accuracy. The SO_2 concentrations in winter were from 10 to $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and the highest values were obtained for Krościenko. The NO_2 concentrations over the same period were from 5 to $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, and highest concentrations were recorded for Grywałd.

Theoretical biotope and climatic forecast for housing settlements to be threatened with the immission of gas pollution was confirmed by sampling. The highest concentrations were recorded from the Krośnica Valley, Grywałd, and Krościenko as well as from the center of Szczawnica. The area of the Krośnica Valley has a very unfavorable topographic pattern convenient for pollution concentration.

Results obtained for higher parts of Pieniny which are open to the migration of different air masses, indicate the migration of pollution from other distant areas. As early as 1990, the authors noted considerable pollution in the sampling site located at a high altitude in Dubraszka in Małe Pieniny and they highlighted its transboundary origins.

Mikroklimat Zamku Czorsztyn*

The microclimate of the Czorsztyn Castle

JANUSZ MICZYŃSKI¹, TADEUSZ ZAWORA¹, JANUSZ KOZAK¹,
TOMASZ JURKIEWICZ²

¹ *Katedra Meteorologii i Klimatologii Akademii Rolniczej w Krakowie,
al. Mickiewicza 24–28, 30–059 Kraków*

² *Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107, 34–450 Krościenko n/D.*

Abstract. The work describes results of the comparisons of temperature and relative humidity values in a representative room of the Czorsztyn castle with the corresponding values of these elements outside the building. It was estimated that the temperature inside was lower than outside in April and May only, whereas it was higher in the remaining months. The relative humidity, high in general (ca 81%), was lower than outside in January, September, and December only. The statistically significant correlations between the values of the meteorological elements measured inside and outside the castle were established.

WPROWADZENIE

Powstanie Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne na obszarze Pienińskiego Parku Narodowego pociągnęło za sobą bezpowrotne zniszczenie niektórych obszarów i obiektów krajobrazu kulturowego. Odnosnie ocalałych zabytków istnieje uzasadniona obawa wpływu różnego rodzaju niekorzystnych czynników w strefie oddziaływania zbiorników. Wyniki badań zmian mezoklimatu najbliższego otoczenia zbiorników wodnych, jak i prognozy zmian klimatycznych dla innych, nowo wybudowanych zbiorników nie są zgodne, a nawet rozbieżne (Lewińska 1974; Marzec 1971; Obrębska-Starkłowa, Grzybowska 1997). Brakuje również odpowiednio wcześniej zaplanowanych a nastę-

pnie kontynuowanych badań zmian klimatu przed i w trakcie napełniania zbiorników.

W tej sytuacji zespół autorski pracowników Katedry Meteorologii i Klimatologii AR w Krakowie zaplanował i uruchomił monitoring mikroklimatyczny wybranych obiektów zabytkowych: kościołów w Dębnie i Frydmanie oraz zamków w Niedzicy i Czorsztynie. Przedstawione opracowanie dotyczy Zamku Czorsztyn i może być traktowane jako wstępna faza oceny powykonawczej oddziaływania inwestycji na środowisko.

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem podjętych badań jest charakterystyka wybranych elementów mikroklimatu wnętrza pomieszczeń Zamku Czorsztyńskiego na tle warunków zewnętrznych w 1996 roku, przypadającym na wstępną fazę napełniania zbiornika.

Z elementów meteorologicznych wzięto pod uwagę temperaturę i wilgotność względną powie-

* Opracowanie wykonano w ramach tematu badawczego KBN Nr 1266/97/12. Aparatura zakupiona przez Okręgową Dyrekcję Gospodarki Wodnej w Krakowie.

trza. Porównano kształtowanie się średnich miesięcznych wartości wspomnianych elementów wewnątrz obiektu na tle odpowiednich wartości na zewnątrz oraz charakteryzowano zależność temperatury powietrza i wilgotności względnej wewnątrz obiektu od warunków panujących na zewnątrz.

METODA I MATERIAŁY

Pomiaru temperatury i wilgotności względnej powietrza dokonywano zespolonymi elektronicznymi czujnikami z osłonami przeciwradiacyjnymi marki ELE International. Wskazania czujników były automatycznie rejestrowane o pełnych godzinach doby i gromadzone w wewnętrznej pamięci Data Loggera. Dane zbierano raz na kwartał, przetwarzano i archiwizowano w Katedrze.

Czujnik wewnętrzny umieszczono na ramieniu o długości 30 cm i wysokości 2.5 m nad posadzką w pomieszczeniu zwanym „kuchnią”. Pomiesz-

czenie znajduje się w północno-wschodnim narożniku zamku. Czujnik zewnętrzny, także umieszczony na ramieniu o długości 30 cm, umieszczono na ścianie eksponowanej na zbiornik, na wysokości 9 m nad wewnętrznym dziedzińcem zamku.

Okres badawczy, według danych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, charakteryzował się mroźną zimą oraz bardzo zimnym wrześniem. W pozostałych miesiącach, z wyjątkiem bardzo ciepłego listopada, temperatura niewiele odbiegała od normy. Przeważały opady poniżej normy lub w normie, w maju i sierpniu powyżej, a we wrześniu znacznie powyżej normy (Tab. I).

MIKROKLIMAT WNETRZA ZAMKU NA TLE WARUNKÓW ZEWNĘTRZNYCH

Wartości średnie miesięczne, maksymalne i minimalne oraz wynikające z nich amplitudy przedstawiono w tabeli II. Należy zaznaczyć, że wartości maksymalne i minimalne dotyczyły przypadków najwyższych i najniższych wartości średnich dobowych, jakie wystąpiły w danym miesiącu. Nie były natomiast średnimi z wartości maksymalnych i minimalnych w poszczególnych dobach, ani też nie dotyczyły najwyższego maksimum południowego w danym miesiącu, ani najniższego minimum przed wschodem słońca.

Z przedstawionych w tabeli II danych wynika, że z wyjątkiem kwietnia i maja, średnia miesięczna temperatura wewnątrz pomieszczenia zamkowego jest wyższa od temperatury panującej na zewnątrz obiektu. Różnica pomiędzy temperaturą wewnętrzną i zewnętrzną najwyższa jest w okresie zimowym i wynosi w styczniu 5.6°C i w grudniu 9.7°C. Szczegółowa analiza przebiegu temperatury w poszczególnych dekadach wykazuje, że niższa temperatura wewnątrz obiektu w porównaniu do temperatury zewnętrznej utrzymywała się już od ostatniej dekady marca i trwała tylko do II dekady maja.

Temperatury maksymalne wewnątrz w każdym miesiącu były zawsze niższe niż panujące na zewnątrz. Stąd też amplituda temperatury wewnątrz zamku wahała się od kilku (rzędu 4°C) do kilkunastu stopni, podczas gdy odpowiednie amplitudy dla warunków zewnętrznych wynosiły dwadzieścia kilka °C.

Tabela I. Odchylenie temperatury powietrza od normy i procent opadów średnich wieloletnich w Polsce południowej w 1996 roku na podstawie „Miesięcznych przeglądów agrometeorologicznych” z 1996 roku, wydawanych przez IMGW. Deflection of air temperature from standard temperature and percentage of mean long-term rainfall in southern Poland in 1996 on the basis of “Monthly agrometeorological surveys” from 1996 issued by IMGW (Institute for Meteorology and Water Economy).

Miesiąc Month	Odchylenie temperatury powietrza od normy [°C] Air temperature deflection from standard	Procent opadów średnich wieloletnich Percentage of mean long-term rainfall
I	-2.0	75
II	-3.5	75
III	-4.0	100
IV	< 0.0	75-100
V	1.5	150
VI	0.0	75
VII	-1.0	75-100
VIII	< 1.0	150
IX	-3.0	200-300
X	0.0-1.0	100
XI	3.0	75-100
XII	-5.0	50

Tabela II. Temperatura powietrza (°C) wewnątrz i na zewnątrz Zamku Czorsztyńskiego w 1996 r.
Air temperature (°C) inside and outside the Czorsztyn Castle in 1996.

Miesiąc Month	Temperatura średnia Mean temperature		Temperatura maksymalna Maximum temperature		Temperatura minimalna Minimum temperature		Amplituda Amplitude	
	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside
I	-1.2	-6.8	2.4	8.4	-3.2	-17.5	5.6	25.9
II	-2.5	-6.2	-0.7	9.5	-4.2	-19.8	3.5	29.3
III	-1.1	-2.3	3.5	10.5	-2.4	-16.7	5.9	27.2
IV	3.5	5.8	11.9	22.7	-0.4	-5.4	12.3	28.1
V	12.6	13.2	23.1	28.3	8.0	1.8	15.1	26.5
VI	16.2	15.3	24.6	31.2	12.9	6.0	11.7	25.2
VII	16.0	14.3	22.4	26.8	13.1	5.4	9.3	21.4
VIII	17.5	15.8	21.9	28.8	14.6	6.5	7.3	22.3
IX	12.1	8.2	17.5	22.1	8.3	1.8	9.2	20.3
X	9.8	7.3	13.9	18.7	7.6	-2.8	6.3	21.5
XI	7.6	4.8	9.1	17.6	4.9	-6.7	4.2	24.3
XII	1.8	-7.9	5.1	4.2	-2.7	-20.0	7.8	24.2

Tabela III. Wilgotność względna powietrza (%) wewnątrz i na zewnątrz Zamku Czorsztyn w 1996 r.
Relative air humidity (%) inside and outside the Czorsztyn Castle in 1996.

Miesiąc Month	Wilgotność średnia Mean humidity		Wilgotność maksymalna Maximum humidity		Wilgotność minimalna Minimum humidity		Amplituda Amplitude	
	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside	wewn. inside	zewn. outside
I	73	79	92	94	50	52	42	42
II	71	71	86	94	52	28	34	66
III	76	73	87	100	46	25	41	75
IV	81	71	100	100	48	15	52	85
V	85	78	100	100	37	21	63	79
VI	81	76	100	100	50	28	50	72
VII	82	80	95	100	55	34	40	66
VIII	82	82	93	100	54	35	39	65
IX	86	91	94	100	72	56	22	44
X	87	86	94	100	65	46	29	54
XI	87	82	94	100	71	44	23	56
XII	76	82	87	100	46	47	41	53

Wilgotność powietrza wewnątrz obiektu jest ogólnie wysoka – 81%. Wartości niższe od 80% występują tylko w miesiącach zimowych od sty-

cznia do marca oraz w grudniu. Maksimum jesienne powyżej 85% zaznacza się w miesiącach od września do listopada. Porównując przebieg

Tabela IV. Wartości współczynników korelacji pomiędzy temperaturą i wilgotnością względną wewnątrz i na zewnątrz Zamku Czorsztyn w 1996 r.

Values of coefficients of correlation between temperature and relative humidity inside and outside the Czorsztyn Castle in 1996.

Miesiąc Month	Wartość współczynnika Coefficient value	
	dla temperatury for temperature	dla wilg. wzgl. for relative humidity
I	0.59	0.57
II	0.54	0.45
III	0.72	0.47
IV	0.75	0.61
V	0.63	0.70
VI	0.74	0.68
VII	0.78	0.75
VIII	0.81	0.83
IX	0.67	0.47
X	0.63	0.41
XI	0.75	0.21
XII	0.79	0.77

wartości wilgotności względnej powietrza wewnątrz i na zewnątrz obiektu należy podkreślić, że przez dziewięć miesięcy – od lutego do sierpnia oraz w październiku i listopadzie – wilgotność wewnątrz obiektu jest wyższa lub równa w porównaniu do wilgotności zewnętrznej. Także średnia roczna wartość wilgotności względnej wewnątrz obiektu wynosząca 81% jest wyższa od średniej wilgotności zewnętrznej wynoszącej 79%. Jest to niekorzystna cecha mikroklimatu pomieszczeń zamkowych (Tabela III).

Dla wyrażenia zależności temperatury i wilgotności wewnętrznej od zewnętrznej posłużono się odpowiednimi współczynnikami korelacji dla wartości godzinowych tych elementów w poszczególnych miesiącach. Wartości tych współczynników zestawiono w tabeli IV. Mimo grubych, dwumetrowych murów, obiekt cechuje się małą autonomią cieplną, o czym świadczą wysokie i istotne na poziomie 0.001 wartości współczynników.

Odpowiednie wartości współczynników korelacji dla wilgotności względnej są nieco mniejsze niż dla temperatury i z wyjątkiem dla listopada

również istotne na wspomnianym poziomie 0.001. W listopadzie najniższa wartość współczynnika korelacji 0.21 jest również istotna, lecz tylko na poziomie 0.05.

WNIOSKI KOŃCOWE

Temperatura powietrza wnętrza zamkowego jest ogólnie wyższa od temperatury na zewnątrz obiektu. Jedynie po zimowym wystygnięciu murów w kwietniu i maju temperatura wewnątrz jest odpowiednio o 2.3 i 0.6°C niższa niż temperatura zewnętrzna. Fakt ten należy uważać za niekorzystną cechę mikroklimatu wewnątrz zamkowych. Nieogrzewany obiekt odznacza się małą autonomią cieplną. Zmiany temperatury na zewnątrz uwidaczniają się w odpowiednich zmianach temperatury wewnątrz pomieszczeń zamkowych.

Średnia roczna wilgotność powietrza wewnątrz jest ogólnie wysoka – 81% i jest o 2% wyższa od wilgotności panującej na zewnątrz.

W przebiegu rocznym wilgotności uwidaczniają się dwa maksima: wiosenne i jesienne. Za niekorzystną cechę należy uznać fakt dużo wyższych minimów wilgotności wewnątrz obiektu w porównaniu do warunków zewnętrznych. W porównaniu do wartości optymalnych wilgotności względnej dla obiektów zabytkowych i muzeów wynoszącej około 56% (Makowiecki 1979) wilgotność względna wnętrza zamkowego jest za wysoka. Zmiany wilgotności na zewnątrz uwidaczniają się w odpowiedniej zmianie wilgotności wewnątrz obiektu.

Śledzenie czasowych zmian temperatury i wilgotności względnej wymaga prowadzenia dalszych badań. Należy liczyć się z możliwością nakładania się efektów oddziaływania zbiornika wodnego z efektami globalnego ocieplenia.

LITERATURA

- Lewińska J. 1974. Wpływ karpackich zbiorników wodnych na klimat lokalny na przykładzie kaskady górnego Sanu — *Prace IMGW* 3: 5–84.
- Makowiecki J. 1979. Warunki mikroklimatu w obiektach i pomieszczeniach muzealnych — *Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo, Wentylacja* 7: 189–193.
- Marzec Z. 1971. Wpływ zbiornika rożnowskiego na klimat lokalny — *Prace PIHM* 102: 67–82.

Obrebska-Starkłowa B., Grzybowska A. 1997. Tendencje zmian wilgotności względnej powietrza w podgórskim odcinku doliny Raby w latach 1971–1992 — *Roczniki AR w Poznaniu* **291**: 15–38.

SUMMARY

Appropriate monitoring of the microclimate of the Czorsztyn castle was applied as a follow-up estimation of the impact the creation of the water reservoir in the area of Pieniny National Park had upon the environment, and the folk culture monuments in particular. Hourly values of temperature and humidity of the air were registered by means

of electronic sensors in representative points inside and outside the castle. The results presented account for the year 1996.

The research demonstrated that the temperature inside the building was higher than outside, except for April and May, when it was lower. The generally high relative air humidity inside the castle appeared to be lower in January, September, and December only. The changes of temperature and humidity levels outside are the corresponding changes inside the building, which is attested by the high and statistically significant correlation coefficients.

Naturalne tło promieniowania gamma w Pieninach w latach 1994–1997

Natural gamma radioactivity background in the Pieniny Mountains in the 1994–1997

KRZYSZTOF ZIOŁO

Instytut Elektroniki Politechniki Śląskiej, ul. Akademicka 16, 44–100 Gliwice

Abstract. The paper presents the results of measurements of the natural gamma radioactivity background in the Pieniny Mountains and in the surrounding ranges such as the Gorce and the Beskid Sadecki. The obtained results were presented in tables. Their analysis was based on similar investigations carried out in some other places in Poland. This is the first study of this type made for the Pieniny Mountains. Conditions of the measurements have also been presented.

WPROWADZENIE

Ludzkosc dowiedziala sie o istnieniu promieniowania jonizujacego z koncem XIX w. W okresie do Drugiej Wojny Swiatowej zgromadzono wiele danych eksperymentalnych wskazujacych zarowno na dobroczynne jak i negatywne oddziaływanie promieniowania na organizm zywy. Byl to temat obecny rowniez w krajowej teorii i praktyce medycznej (Łazarski 1911). Po roku 1945 dobroczynne działanie promieniowania zniknęło z łamów prasy i większości publikacji naukowych (ale nie z praktyki), co związane było z chęcią nadania broni jądrowej maksymalnie odstrasżających cech. Utajniano też do niedawna wyniki pomiarów naturalnego tła promieniowania występującego w ziemskim środowisku. Powszechnie przyjęto naukowo nie udowodnioną hipotezę (Jaworski 1997; Siemiński 1994) zakładającą, że zależność między dawką a skutkiem jest liniowa oraz, że każda dawka, nawet najmniejsza, jest bezwzględnie szkodliwa a wielkość szkód w populacji zależy tylko od wielkości dawki (Skłodowska,

Gostkowska 1994; Häfner 1993). Tymczasem wiele nie nagłaśnianych wyników badań wykazuje, że promieniowanie jonizujące jest niezbędne do życia (Jaworski 1997; Janicki, Rewerski 1991). Przykładowo we Francji wykazano eksperymentalnie, że u bakterii i pierwotniaków hodowanych w warunkach sztucznie obniżonego poziomu promieniowania naturalnego nastąpiło obniżenie poziomu rozmnażania nawet o 60% (Jaworski 1997)! W chwili obecnej nie ma wątpliwości, że istnieje zjawisko homerezy radiacyjnej polegające na tym, iż poniżej pewnego minimalnego progu dawki promieniowania (ok. 1 mSv/rok) występują chorobowe objawy niedoboru (!) a powyżej drugiego, znacznie wyższego progu (200–2000 mSv/rok) pojawiają się powszechnie znane zjawiska chorób popromiennych. Pomiedzy tymi progami mieści się obszar dawek promieniowania niezbędnych do życia. Zakres promieniowania naturalnego nie przekracza natomiast 400 mSv/rok (Janicki, Rewerski 1991). W dostępnej literaturze przedmiotu, w wydanym w 1992 r. atlasie (Jagiellak i in. 1992) Państwowa Agencja Atomistyki

opublikowała pierwsze dane dotyczące obszaru Polski.

W związku z brakiem bardziej szczegółowych danych dotyczących Pienin autor rozpoczął w tej dziedzinie samodzielne badania (Waluś i in. 1997).

WIELKOŚCI MIERZONE

Ze względu na dość wąski krąg osób zajmujących się radiometrią, zamieszczono poniżej wyjaśnienie stosowanych terminów (Jaworski 1997; Skłodowska, Gostkowska 1994; Massalski, Studnicki 1988):

Dawka pochłonięta – D jest to wielkość będąca miarą oddziaływania promieniowania jonizującego na dany ośrodek poprzez określenie dawki zaabsorbowanej przez ten ośrodek. Legalną jednostką miary jest grej [Gy]. Pochłonięcie dawki 1 Gy oznacza, że ośrodek (ciało) o masie 1 kg zaabsorbowało energię promieniowania jonizującego równą 1 J. Starą, spotykaną w literaturze jednostką jest rad (1 rad = 0.01 Gy).

Równoważnik dawki – H jest to dawka pochłonięta przez organizm żywy, tak wyważona, aby efekty biologiczne były jednakowe i niezależne od rodzaju promieniowania. Równoważnik dawki H powiązany jest z dawką pochłoniętą D zależnością:

$$H = DQ$$

gdzie: **Q** jest **współczynnikiem jakości promieniowania**, uwzględniającym wpływ różnych rodzajów promieniowania o wartości: 1 dla promieniowania X i γ , 1–2 dla promieniowania β , 4,5–11 dla neutronów, 10 dla protonów i 25 dla promieniowania α .

Równoważnik dawki H może być liczony dla poszczególnych organów lub dla całego organizmu. Jeżeli mamy do czynienia z kilkoma rodzajami promieniowania naraz, to trzeba sumować dawki. Jednostką dawki równoważnej jest sivert [Sv]. Dla promieniowania X i γ zachodzi następujący związek: 1 Gy \cong 1 Sv = 1 J/kg.

Natomiast **moc dawki** jest to dawka pochłonięta w jednostce czasu, a więc jednostką mocy dawki pochłoniętej \dot{D} jest Gy/h a mocy dawki równoważnej \dot{H} jest Sv/h.

Efektywny równoważnik dawki – H_E jest to dawka pochłonięta przez organizm żywy tak wyważona, aby uwzględnić czy napromieniowane zostało całe ciało, czy też konkretne organy, oraz czy napromieniowanie było równomierne, czy też nie. Jego wartość obliczamy z zależności:

$$H_E = \sum w_i H_i$$

gdzie: H_i – **równoważnik dawek dla poszczególnych narządów**;

w_i – **współczynnik wagowy tkanki**, który przykładowo wynosi: 0.25 dla gonad, 0.30 dla dwunastnicy, żołądka i przewodu pokarmowego, 0.12 dla szpiku kostnego, 0.12 dla płuc, 0.03 dla tarczycy.

Średni efektywny równoważnik dawki jest wielkością określającą wielkość dawki jaką otrzymuje mieszkaniec kraju, w ciągu roku od wszystkich źródeł i rodzajów promieniowania.

PROMIENIOWANIE NATURALNE

Pierwotne promieniowanie kosmiczne oddziałuje z jądrami atomów atmosfery wytwarzając tak zwane miękkie promieniowanie kosmiczne docierające do powierzchni Ziemi. W skład tego wtórnego promieniowania wchodzi protony, deutrony, trytony, cząstki α , neutrony, mezony, elektrony, pozytony i kwanty γ o niższej energii. Natężenie promieniowania kosmicznego zależy od aktywności Słońca, wysokości nad poziom morza (dawka rośnie przeciętnie o ok. 40% na każde 1000 m) oraz położenia geograficznego (maksymalne na biegunach, minimalne na równiku). Oprócz miękkiego promieniowania kosmicznego w atmosferze powstają naturalne radionuklidy takie jak: ^{14}C , ^7Be , ^3H , które tworzą tak zwany opad promieniotwórczy opadający systematycznie na powierzchnię Ziemi, by z czasem wejść w skład gleby oraz organizmów żywych. Drugim, istotnym źródłem promieniowania jonizującego na powierzchni Ziemi są naturalne radionuklidy występujące w skorupie ziemskiej. Do grupy tej zaliczamy przede wszystkim takie pierwiastki jak: potas ^{40}K , tor ^{232}Th oraz uran ^{235}U i ^{238}U , które charakteryzują się długimi okresami połowicznego rozpadu (ok. 10^9 lat), oraz trzy szeregi izotopów (torowy, uranowo-radowy i uranowo-aktynowy).

wy) będących produktami rozpadu tych pierwiastków. Należy tu wyróżnić takie produkty przemian uranu i toru jak gazy szlachetne radon ^{222}Rn i toron ^{220}Rn , które migrują z gleby ku powierzchni Ziemi, tworząc warstwę powietrza o zwiększonej koncentracji tych radioaktywnych gazów. Gazy te z kolei, w wyniku rozpadu tworzą kolejne izotopy, które nie są gazami ale tworzą w powietrzu radioaktywne aerozole. Wdychanie powietrza zawierającego te gazy oraz aerozole powoduje napromieniowanie płuc. Potas ^{40}K jest stałym składnikiem gleby, skąd przenika do roślin i organizmów zwierzęcych. Tak więc znajduje się prawie w każdym pożywieniu. W Polsce stężenie potasu ^{40}K w glebach jest dość równomierne i zawiera się w granicach 1–2 ppm (Siemiński 1994) a więc promieniowanie jonizujące, którego jest źródłem jest mniej więcej stałe. Uran i tor stanowią również stałe składniki wszystkich gleb i większości minerałów. W przypadku gleb, wapieni i piaskowców ich stężenie zawiera się w granicach 1–2 ppm, dla skał magmowych takich jak granity i dioryty wynosi 4 ppm, natomiast w przypadku fosforytów sięga nawet 120 ppm (Häfner 1993; Siemiński 1994). Źródłem zwiększonego poziomu promieniowania może też być gaz ziemny i woda stanowiąca dogodny środek transportu radionuklidów z głęboko położonych warstw skalnych. Biorąc pod uwagę budowę geologiczną Polski można zauważyć, że naturalny poziom promieniotwórczości jest wyższy na południu, gdzie mamy przewagę skał magmowych i osadowych, niż na nizinnych terenach Polski północnej, gdzie przeważają piaski jako pozostałość ostatniego zlodowacenia.

W środowisku naturalnym obecne jest też promieniowanie pochodzenia sztucznego. Obowiązujące przepisy (Prawo atomowe... 1986; Dawki graniczne... 1988) przyjmują, że dawka graniczna dla osób zamieszkałych lub przebywających w ogólnie dostępnym otoczeniu źródeł promieniowania oraz narażonych wskutek skażeń promieniotwórczych środowiska jest wyrażona jako efektywny równoważnik dawki i wynosi 1 mSv/rok. Problematyka ta wykracza jednak poza ramy artykułu.

Poziom tła podawany jest za pomocą rocznych efektywnych równoważników dawki, otrzymany

wanych przez mieszkańca danego obszaru. Obejmuje on wszystkie rodzaje promieniowania jonizującego oraz wszystkie jego źródła. Średni efektywny równoważnik dawki dla jednego mieszkańca Polski wynosi 3.3 mSv/rok, z czego 2.8 mSv/rok (82%) przypada na źródła naturalne (Skłodowska, Gostkowska 1994). W Tablicy I zamieszczono przykładowe wartości mocy równoważników dawek \dot{H} , pochodzących od tła naturalnego w różnych regionach świata oraz mocy dawek pochłoniętych \dot{D} promieniowania gamma stanowiących około 30% mocy równoważników dawek, obliczone na podstawie danych zawartych w opracowaniach Jaworskiego (1997), Skłodowskiej i Gostkowskiej (1994), Häfner (1993) czy Janickiego i Rewerskiego (1991). Moc dawek \dot{D} można uważać za naturalne tło promieniowania γ .

POMIARY AKTYWNOŚCI TŁA PROMIENIOWANIA GAMMA

W latach 1993–1997 przeprowadzono w Pieninach pomiary tła promieniowania γ przy pomocy przenośnego dozymetru typu RKS – 20.03 produkcji b. ZSRR. Przyrząd ten posiada następujące parametry:

- zakres mierzonej energii promieniowania γ : 50 keV – 3 MeV;
- niedokładność pomiaru $\pm 25\%$,
- zakres temperatur pracy 15–25°C,
- błąd dodatkowy w zakresie temperatur 5–15 oraz 25–35°C nie przekracza $\pm 10\%$,
- stała czasowa uśredniania $T = 20$ s lub 200 s.

Pomiary przeprowadzano przy zachowaniu następujących zasad:

- 1) stałą czasową miernika ustawiono na $T = 200$ s ze względu na małą wartość wielkości mierzonej;
- 2) w trakcie pomiarów zachowywano stałą wysokość przyrządu nad powierzchnią ziemi wynoszącą około 1 m;
- 3) każdy z pomiarów umieszczonych w Tab. II, jest średnią arytmetyczną z serii n (od 20 do 60) odczytów dokonywanych co 30 s, co oznacza uśrednienie wielkości mierzonej o charakterze losowym w czasie od 10 do 30 minut;
- 4) pomiarów dokonywano w terenie, na wolnym powietrzu.

Tabela I. Wartości mocy równoważnika dawki \dot{H} oraz dawki pochłoniętej \dot{D} naturalnego tła promieniowania gamma w różnych regionach świata.

The values of the effective dose rate \dot{H} and absorbed dose rate \dot{D} of the natural gamma background radiation in the different world regions.

Rejon / Region	\dot{H} [$\mu\text{Sv/h}$]	\dot{D} [nGy/h]
Polska [3]	0.318	96
Polska [5]	–	45
Szwecja	0.489	147
Norwegia	0.593	178
– miejscami*	2.44	732
Finlandia	0.852	256
Wlk. Brytania	0.216	65
– Londyn	0.102	31
Francja – Masyw Centralny	0.389	119
USA – Colorado	0.284	85
Brazylia:		
– Minas Gieras	1.93–13.6	580–4080
– Rijo de Janeiro	0.625–1.42	188–426
Indie – Kerała, Madras	0.909–9.09	273–2730
Iran – Ramsar**	27.6	8280
Chiny:		
– Yangjiang***	0.625	188
– Enping	0.239	72

* obszary zamieszkałe;

** nie stwierdzono zwiększonej zachorowalności na nowotwory, a wiek mieszkańców dochodzi do 110 lat;

*** w grupie wiekowej 10–79 lat śmiertelność nowotworowa jest o 14,6% niższa niż w okręgu Enping.

W Tab. II (Appendix) zamieszczono pomiary mocy dawki pochłoniętej \dot{D} promieniowania γ naturalnego tła. Wyszczególniono miejsca przeprowadzonych pomiarów oraz rok ich dokonania. Zamieszczono również wartości odchylenia średniego kwadratowego \bar{s} (błędu standardowego) dla tych pomiarów (które są wartościami średniej arytmetycznej z danej serii pomiarów), co umożliwia określenie przedziału ufności prezentowanych wyników:

$$\bar{s} = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n(n-1)}}$$

gdzie:

$$\bar{D} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \dot{D}_i$$

Przy określaniu przedziału ufności można korzystać z rozkładu normalnego ze względu na dużą ilość pomiarów składających się na każdy wynik:

$$\dot{D} = \bar{D} \pm k\bar{s}$$

gdzie: parametr k wynosi 1, 2 lub 3 odpowiednio dla przedziałów ufności 68, 95 lub 99,7%.

W Tab. III. zamieszczono wyniki pomiarów tła w bezpośrednim otoczeniu Pienin, tj. w przylegających partiach Gorców i Beskidu Sądeckiego. Natomiast w Tab. IV. umieszczono dla porównania wyniki uzyskane w Tatrach.

Tabela III. Tło promieniowania gamma w otoczeniu Pienin (Gorce i Beskid Sądecki).
Gamma background in the environment of the Pieniny Mountains (Gorce and Beskid Sadecki Mountains).

L.p. No.	Miejsce pomiaru Place of the measurement	\bar{D} [nGy/h]	\bar{s} [nGy/h]	Rok Year
1	Węgliska (560 m n.p.m.)	119	2	1994
		123	2	1996
		105	2	1997
2	Hale przed Marszałkiem (755 m n.p.m.)	121	3	1995
		121	4	1996
3	Marszałek (828 m n.p.m.)	101	2	1995
4	szlak k. Księżego Lasu (650 m n.p.m.)	131	3	1996
		105	4	1997
5	Niwki (600 m n.p.m.)	91	3	1997
6	Tylmanowa/Gabrysie /500 m	104	3	1996
7	Grywałd/Koci Zamek /580 m	120	3	1996
8	Groniki za Wdżarem (730 m n.p.m.)	108	3	1994
9	Lubań (1211 m n.p.m.)	137	3	1994
		114	3	1995
		114	2	1996
10	Krzywonośne k. Lubania (720 m n.p.m.)	150	7	1995
11	Pol. Wyrobki/Lubań/1100 m	101	2	1995
12	Młynne k. Lubania (960 m)	129	2	1994

13	Źr. Stefana i Michaliny	124	3	1994
14	Źr. Maria (530 m n.p.m.)	125	2	1995
		109	3	1996
		102	4	1997
15	Stajkowa Góra (720 m n.p.m.)	132	3	1994
		142	2	1995
		120	4	1996
16	Stajkowa Góra – przekaźnik (540 m n.p.m.)	103	4	1994
		132	4	1995
17	Stajkowa Góra – Działki (520 m n.p.m.)	127	4	1994
		88	2	1997
18	Dol. Kozleckiego Pot. (500 m n.p.m.)	94	3	1996
		117	3	1996
		98	2	1997
19	Juraszowa (480 m n.p.m.)	111	6	1997
20	Gizowa G. – Bereśnik/675 m – Granice/575 m – Bereśnik/675 m	97	3	1996
		103	3	1996
		96	3	1997
21	Dzwonkówka (983 m n.p.m.)	132	3	1995
22	Skalka (1161 m n.p.m.)	128	4	1995
23	Prechyba (1150 m n.p.m.)	101	4	1995
24	Szczawnica – k. ZNP/550 m	114	3	1997
25	– Górny Park/520 m	96	2	1997
26	Sopotnicki Potok /750 m	132	3	1995
27	Sewerynowka koło kaplicy/600 m	93	3	1995
28	Bereśnik (843 m n.p.m.) nad Szczawnicą	113	2	1995

Tabela IV. Zestawienie wyników pomiarów tła promieniowania gamma w Pieninach i ich otoczeniu.
The combination of the measurements of the gamma background in the Pieniny Mountains and in the environment.

L.p. No.	Rejon Region	\dot{D}_{AV} [nGy/h]	$\dot{D}_{min}-\dot{D}_{max}$ [nGy/h]	Okres Period	m
1	Krościenko	99	82–136	93–97	48
2	Pieniny	101	62–149	93–97	44
3	Małe Pieniny	107	78–145	94–97	7
4	Gorce*	116	91–150	94–97	18
5	Beskid Sądecki*	113	88–142	94–97	24
6	Szczawnica	105	96–114	1997	2
7	Zakopane	118	99–148	93–97	11
8	Tatry Wysokie	192	162–211	1993	10
9	Tatry Zachodnie	111	66–129	93–97	14
10	Jastarnia – plaża	64	50–73	1997	7
11	Półwysep Helski	74	40–110	1997	17

* – obszar przyległy do Pienin.
– the Pieniny Mountains surrounding region.

m – ilość pomiarów (z których każdy jest średnią z serii n odczytów).
– the number of measurements (from which every is the average value from the series of n readings).

\dot{D}_{AV} – wartość średnia \dot{D} dla danego obszaru.
– the average value of \dot{D} for this region

PODSUMOWANIE

Analiza wyników przedstawionych w Tabeli II (Appendix) upoważnia do następujących wniosków:

1. Zakres zmian naturalnego tła promieniowania γ dla obszaru Pienin zawiera się w granicach od 62 (Czerzeź) do 149 (Macelak) nGy/h;

2. Wartość średnia dla tego obszaru wynosi 101 nGy/h i jest większa od średniej krajowej wynoszącej wg Jagielaka i in. (1992) 45.4 nGy/h. Obserwowana różnica wynika z usytuowania Pienin znacznie wyżej ponad poziom morza w porównaniu ze średnią wysokością naszego kraju, oraz z różnic w budowie geologicznej, powodujących wyższy poziom naturalnej promieniotwórczości na południu Polski (Siemiński 1994). Pewne różnice mogą też być spowodowane faktem wykonywania pomiarów w przypadku CLOR-u w ściśle ustalonych miejscach (ogródki meteorologiczne PIMiGW), podczas gdy autor dokonywał

pomiarów w trakcie wędrówek w terenie górskim, a więc powyżej typowego usytuowania takich ogródków;

3. W Małych Pieninach zakres zmian naturalnego tła promieniowania γ zawiera się w granicach od 78 (Wysoka) do 145 (baza namiotowa pod Wysoką) nGy/h. Wartość średnia dla tego obszaru wynosi 107 nGy/h.

4. Osobno wydzielono pomiary tła dla Krościenka, gdzie najwięcej pomiarów przeprowadzono w ogrodzie przy ul. Jagiellońskiej 89. 41 pomiarów na przestrzeni lat 1994–1997. W rezultacie uzyskano wartość średnią tła wynoszącą 99 nGy/h. Dodatkowo można też prześledzić jak wartość tego tła przedstawiała się w poszczególnych latach:

rok 1994: $\dot{D}_{MIN} - \dot{D}_{MAX} = 82 - 123$ nGy/h
 $\bar{D} = 97$ nGy/h; $\bar{s} = 6$ nGy/h, m = 6.

rok 1995: $\dot{D}_{MIN} - \dot{D}_{MAX} = 83 - 125$ nGy/h
 $\bar{D} = 103$ nGy/h; $\bar{s} = 5$ nGy/h, m = 9.

rok 1996: $\dot{D}_{\text{MIN}} - \dot{D}_{\text{MAX}} = 83 - 113 \text{ nGy/h}$
 $\bar{D} = 100 \text{ nGy/h}$; $\bar{s} = 4 \text{ nGy/h}$, $m = 7$.

rok 1997: $\dot{D}_{\text{MIN}} - \dot{D}_{\text{MAX}} = 83 - 136 \text{ nGy/h}$
 $\bar{D} = 99 \text{ nGy/h}$; $\bar{s} = 3 \text{ nGy/h}$, $m = 19$.

Widać z powyższego, że tak wartości skrajne jak i średnie pozostają właściwie stałe. Obserwowane zmiany mieszczą się w granicach błędu standardowego. Uwzględnienie pomiarów tła z Krościenka przy obliczaniu wartości średniej dla obszaru Pienin nie zmienia uzyskanej wartości 101 nGy/h;

5. Zakres zmian naturalnego tła promieniowania γ dla obszaru Gorców (pasmo Lubania) zawiera się w granicach od 91 (Niwki) do 150 (Krzywoń k. Lubania). Wartość średnia dla tego obszaru wynosi 116 nGy/h;

6. Zakres zmian naturalnego tła promieniowania γ dla obszaru Beskidu Sądeckiego (pasmo Dzwonkówki – Skałki) zawiera się w granicach od 88 (Stajkowa G. – Działki) do 142 (Stajkowa G.). Wartość średnia dla tego obszaru wynosi 113 nGy/h;

7. Wartość tła w Gorcach i Beskidzie Sądeckim jest wyższa niż w Pieninach, co wynika prawdopodobnie z innej budowy geologicznej tych obszarów.

Uzyskane w tym podsumowaniu wyniki zostały zebrane w Tabeli IV. W tabeli tej zamieszczono również dla porównania uzyskane przez autora wyniki pomiarów tła w Tatrach. Wyraźnie widać prawie dwukrotnie wyższy poziom tła w Tatrach Wysokich. Jest to związane z ich budową geologiczną, a więc z występowaniem takich skał jak granity i gnejsy, oraz z ich wysokością nad poziom morza.

LITERATURA

- Łazarski T. 1911. O promieniotwórczości naszych źródeł. Pamiętnik I Krajowego Zjazdu Przemysłowo-Balneologicznego — Lwów.
- Jaworski Z. 1997. Dobroczynne promieniowanie. — Wiedza i Życie **747**: 20–29.
- Skłodowska A., Gostkowska B. 1994. Promieniowanie jonizujące a człowiek i środowisko. — WN SCHOLAR i BH POLON, Warszawa, ss. 8–35, 72–122.
- Häfner M. 1993. Ochrona Środowiska. — Polski Klub Ekologiczny, Kraków, ss.320–347.

Jagiela J. i in. 1992. Radiologiczny atlas Polski. — CLOR i PAA, Warszawa, ss.5–8, 12–14.

Waluś S., Ziolo K., Żelezik J. 1997. Radiation Contamination from Natural and Artificial Sources. International Workshop Biomedical Engineering and Medical Informatics. — Pol. Śląska, Gliwice.

Janicki K., Rewerski W. 1991. Medycyna naturalna. — PZWL, Warszawa.

Siemiński M. 1994. Fizyka zagrożeń środowiska. — PWN, Warszawa, ss. 19–72.

Gostkowska B. 1992. Fizyczne podstawy ochrony radiologicznej. — CLOR, Warszawa.

Prawo Atomowe. Dz.U. 1986. nr 12 poz.70 i Dz.U. 1987 nr 33. poz.180.

Dawki graniczne. Zarządzenie Prezesa PAA z dn. 13 III 1988. M.P. 1988. nr 14. poz.124.

Massalski J. Studnicki J. 1988. Legalne jednostki miar i stałe fizyczne. — PWN, Warszawa, ss.101–107.

SUMMARY

The results of investigations have proved that the ionizing radiation is necessary for life. The region of the low dose radiation is rather wide and in the range of 1 to 200–2000 mSv/year. This is the range of the natural background. Table I presents the values of the effective dose rate \dot{H} and absorbed dose rate \dot{D} of the natural gamma background radiation in different world regions. Next, Table II (Appendix) presents the results of the investigations of the absorbed dose rate \dot{D} of the natural gamma background radiation in the Pieniny Mountains. The places and the years of the measurements have been specified. The values of the mean square deviations \bar{s} for these measurements have been specified too, which allows to determine the confidence intervals of the presented results. Table III presents the results of the background investigations in the places surrounding the Pieniny Mountains, i.e. the Gorce and the Beskid Sadecki Mountains. To sum it up, the following conclusions could be drawn:

1) The range of the natural gamma background variation for the Pieniny region is in the range from 62 to 149 nGy/h;

2) The average value of the natural gamma background for this region is 101 nGy/h and is bigger than the accepted average value for Poland, which equals 45.4 nGy/h according to 5;

3) The range of the natural gamma background variation for the Gorce region (Luban massif) is in the range from 91 to 150 nGy/h. The average value for this background amounts to 116 nGy/h;

4) The range of the natural gamma background variation for the Beskid Sadecki region (Dzwonkowska and Skalka massifs) is in the range from 88

to 142 nGy/h. The average value for this background amounts to 113 nGy/h.

The combination of ranges and average values of the gamma background in these regions have been presented in Table IV, and compared with values for the High Tatra Mountains (192 nGy/h).

APPENDIX

Tabela II. Tło promieniowania gamma w Pieninach.
Gamma background in the Pieniny Mountains.

L.p. No.	Miejsce pomiaru Place of the measurement	\dot{D} [nGy/h]	\bar{s} [nGy/h]	Rok Year
1	Niedzica – Zamek	97	3	1997
2	– Zapora	110	2	1997
3	Czorsztyń – k. Zamku	86	3	1997
4	Macelak (810 m n.p.m.)	149	4	1995
5	Trzy Korony (982 m n.p.m.)	105	3	1995
		83	1	1997
6	Przeł. Szopka (780 m n.p.m.)	97	2	1997
7	Polana Kosarzyska (815 m)	109	4	1997
8	Pieniński Zamek (750 m)	73	2	1997
9	Polana Wyrobek (710 m)	115	3	1997
10	Dol. Pienińskiego Potoku (szlak) (670 m n.p.m.)	101	4	1997
11	Pol. Wymiarki (680 m n.p.m.)	74	2	1997
12	Czerteż (774 m n.p.m.)	62	3	1995
13	Czertezik (772 m n.p.m.)	70	3	1994
		78	3	1995
14	Toporzyska (615 m n.p.m.)	98	4	1994
		136	3	1997
15	Pod Ociemne (480 m n.p.m.)	131	3	1997
16	Polana Wymiarki (700 m)	140	3	1995
17	Załonie Wielkie (620 m)	112	3	1994
		134	6	1995
		127	7	1996
		120	4	1996
18	ujście Potoku Pod Wysoki Dział do Białego Potoku	89	3	1995
19	Źródła Potoku Pod Wysoki Dział (680 m n.p.m.)	107	4	1995
		107	2	1996
20	Dolina Łonnego Potoku – środek (500 m n.p.m.)	90	3	1995
		108	5	1995
		81	3	1996

Tabela II. Kontynuacja – Table II. Continued.

L.p. No.	Miejsce pomiaru Place of the measurement	\dot{D} [nGy/h]	\bar{s} [nGy/h]	Rok Year
21	– koniec (617 m n.p.m.)	120	2	1997
		82	3	1995
		96	2	1996
		120	3	1997
22	Droga na Kras..... (425 m n.p.m.)	81	3	1997
		68	2	1997
23	Kras..... (430 m n.p.m.)	119	3	1994
		92	4	1995
		93	7	1997
24	Zawiasy (Zawiesy) (422 m n.p.m.)	82	3	1997
		79	4	1997
25	Brzeg Dunajca w Krościenku (418 m n.p.m.)	97	2	1995
		140	4	1995
26	Środek Dunajca (-"-)	89	3	1995
27	Przełom Dunajca – – granica państwa (434 m) Krościenko:	97	3	1996
28	– ul. Kingi /początek (420 m n.p.m.)	99	2	1993
		97	2	1997
29	– (426 m n.p.m.) /koniec	83	3	1994
30	– amfiteatr k. Rynku/425 m	88	2	1997
31	– ul. Zdrojowa (418 m n.p.m.)	94	3	1996
32	– przystań flisacka/418m	100	3	1997
33	– plac DW Trzy Korony /*	93	3	1994
34	– ul. Jagiellońska 89 (ogród) – (425 m n.p.m.)	123	4	1994
		107	5	1994
		85	5	1994
		88	3	1994
		82	3	1994
		99	2	1994
		96	4	1995
		86	2	1995
		125	2	1995
		88	3	1995
		98	3	1995
		122	4	1995
		103	2	1995
113	3	1995		
90	4	1995		
112	2	1996		
108	3	1996		
90	2	1996		
83	3	1996		

Tabela II. Kontynuacja – Table II. Continued.

L.p. No.	Miejsce pomiaru Place of the measurement	\dot{D} [nGy/h]	\bar{s} [nGy/h]	Rok Year
		113	2	1996
		102	3	1996
		95	2	1996
		84	2	1997
		84	3	1997
		83	3	1997
		98	2	1997
		99	3	1997
		136	3	1997
		135	3	1997
		107	3	1997
		98	3	1997
		97	2	1997
		97	2	1997
		96	3	1997
		94	3	1997
		94	2	1997
		90	2	1997
		90	2	1997
		96	2	1997
		96	2	1997
35	102	3	1997
36	Palenica (722 m n.p.m.)	123	3	1997
37	Polana Cyrhla (750 m n.p.m.)	118	4	1997
38	Jarmuta (795 m n.p.m.)	103	3	1997
39	Wys. Skalki (1050 m n.p.m.)	78	2	1994
40	Baza nam. pod Wysoką	145	3	1994
41	szlak do Homoli /**	101	2	1994
	skalki nad Homolami /****	83	1	1994

Udział tektoniki w pogrzebaniu Pienińskiego Pasa Skalkowego w rejonie Starego Bystrego – Miętustwa

The role of tectonics in the burial of the Pieniny Klippen Belt near Stare Bystre and Miętustwo (Carpathians, Poland)

JÓZEF KUKULAK

Instytut Geografii, Wyższa Szkoła Pedagogiczna, ul. Podchorążych 2, 30-084 Kraków

Abstract. The rocks of the Pieniny Klippen Belt west of Stare Bystre plunge under Neogene sediments several hundred meters thick. The zone of this rapid sinking lies at the eastern boundary of the Orawa Depression, presumably on a fault. The lower part of the Belt may belong to the downthrown wing of this fault. The fault's presence and its recent activity are indicated by the orientation of fractures and young faults in the Neogene and Klippen Belt rocks, as well as in the Podhale flysch, at the eastern boundary of the depression.

WSTĘP

W podhalańskim łuku pienińskiego pasa skałkowego występują dwie przerwy w jego powierzchniowej ciągłości: krótka (ok. 3 km) – pomiędzy Gronkowem a Szaflarami oraz długa (ok. 20 km) – od Starego Bystrego po Trstenę na Słowacji. Na tych odcinkach pas skałkowy kryją osady z młodszego trzeciorzędu i czwartorzędu. Powstanie tych przerw wiąże się niewątpliwie z działalnością wód rzecznych. Powstały one bowiem przy wylotach rzek spływających od Tatr i Pogórza Gubałowskiego do Kotliny Orawsko-Nowotarskiej (dopływy Dunajca i Orawica). Rzeki najpierw rozcinały pas skałkowy i poszerzały swe koryta, a następnie formowały w nich swoje stożki napływowe. Coraz bardziej miększe i rozległe stożki pogrzebały w końcu wychodnie utworów skałkowych. O tak postępującym przebiegu denudacji pasa można by wnioskować z dzisiejszych obserwacji mor-

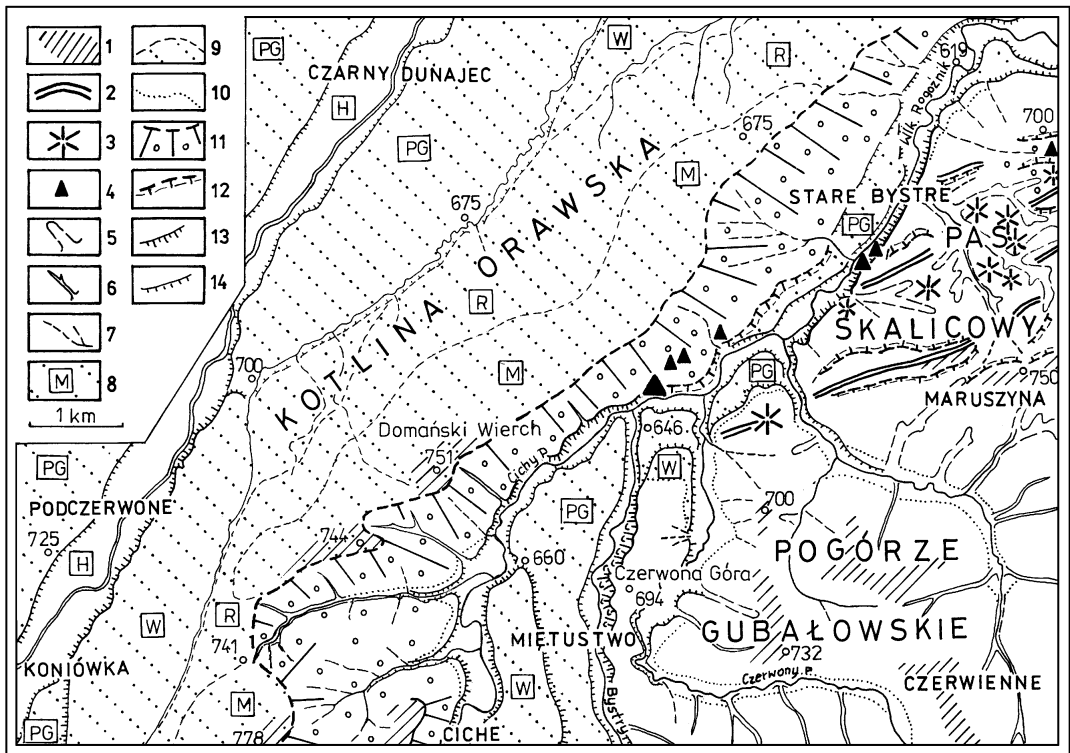
fologicznych w rejonie przełomu Białki Tatrzańskiej pod Obłazową – Kramnicą. Izolowane skałki wapienne – świadki pasa – wystają tam jeszcze spod pokrywy czwartorzędowego stożka tej rzeki.

Pogrzebanie pasa pomiędzy Starem Bystrem a Trsteną jest dużo bardziej rozległe i głębsze niż od Szaflar po Gronków. Przy uwzględnieniu podobnej dynamiki procesów korytowych wszystkich rzek tatrzańsko-podhalańskich różnicę tą musiał powodować dodatkowy czynnik rzeźbotwórczy. Głębokie wiercenia i obserwacje geologiczne oraz dzisiejsza rzeźba tego rejonu wskazują, że była nim aktywna wówczas tektonika, związana z formowaniem się zapadliska orawskiego. Jej wskaźnikami są powiązania orientacji liniowych elementów rzeźby terenu z przebiegiem nieciągłych struktur podłoża. Zagadnienie to przedstawiono szczegółowiej na przykładzie pogranicza pasa skałkowego z zapadliskiem orawskim w rejonie Starego Bystrego – Miętustwa.

GŁÓWNE FORMY MORFOSTRUKTURALNE TERENU

Morfologiczną granicą pienińskiego pasa skałkowego z zapadliskiem orawskim jest dolina Wielkiego Rogoźnika o przebiegu SW-NE (Ryc. 1). Bieg doliny jest skośny względem podłużnych osi obu tych jednostek. Na wschód od doliny pas skałkowy tworzy zwarte pasmo wzgórz, o szerokości prawie 4 km i deniwelacjach do 120 m (Pas Skalicowy). Wapienne skałki, ułożone w dwóch równoległych rzędach, ciągną się wzdłuż wyso-

kiego i wyrównanego grzbietu Maruszyny (775 m n.p.m.). Na zachód od Rogoźnika zalega neogeński stożek napływowy Domańskiego Wierchu (751 m n.p.m.) – jeden z głównych segmentów południowego obrzeża zapadliska orawskiego i morfologicznie należący już do Kotliny Orawskiej. Przykrywa on nie tylko utwory pienińskiego pasa skałkowego, ale nasadę sięga również fliszu podhalańskiego. Nasadę tę rozcięły już górne potoki Wlk. Rogoźnika (Cichy, Bystry, Czerwony), formując w jej miejscu Kotlinę Miętustwa (650 m n.p.m.). Z korzeniowych części stożka



Ryc. 1. Rzeźba obrzeża Kotliny Orawskiej między Rogoźnikiem a Koniówką. 1 – szerokie, wyrównane wierzchowiny; 2 – wąskie grzbiezy twarżcielcowe; 3 – izolowane wzniesienia twarżcielcowe; 4 – wapienne skałki; 5 – doliny nieckowate; 6 – doliny wciosowe; 7 – płytkie doliny o zaakumulowanym dnie; 8 – równiny teras i stożków (M – Mindel, R – Riss, W – Würm, PG – Późny Glacjał, H – Holocen); 9 – granice różnowiekowych teras i stożków; 10 – zasięg den dolin; 11 – czoło stożka Domańskiego Wierchu przykryte redeponowanymi żwirami tatrańskimi; 12 – strukturalne załomy stoków; 13 – erozyjne podcięcia zboczy i teras o wysokości ponad 5 m; 14 – niższe podcięcia teras.

Relief of the margin of the Orava Depression between Rogoźnik and Koniówka. 1 – broad, flattened upland surfaces; 2 – narrow crests on resistant rocks; 3 – isolated elevations on resistant rocks; 4 – limestone crags and hills; 5 – gentle, non-incised valleys; 6 – incised valleys; 7 – shallow valleys with alluvial bottoms; 8 – flat surfaces of alluvial terraces and fans (M – Mindel, R – Riss, W – Wurm, PG – Late Glacial, H – Holocene); 9 – boundaries of terraces and fans of different age; 10 – extent of valley bottoms; 11 – front of the Domański Wierch fan covered with redeposited gravels of the Tatra provenance; 12 – structural bends in slopes; 13 – erosional undercuttings of slopes and terraces higher than 5 m; 14 – lower undercuttings of terraces.

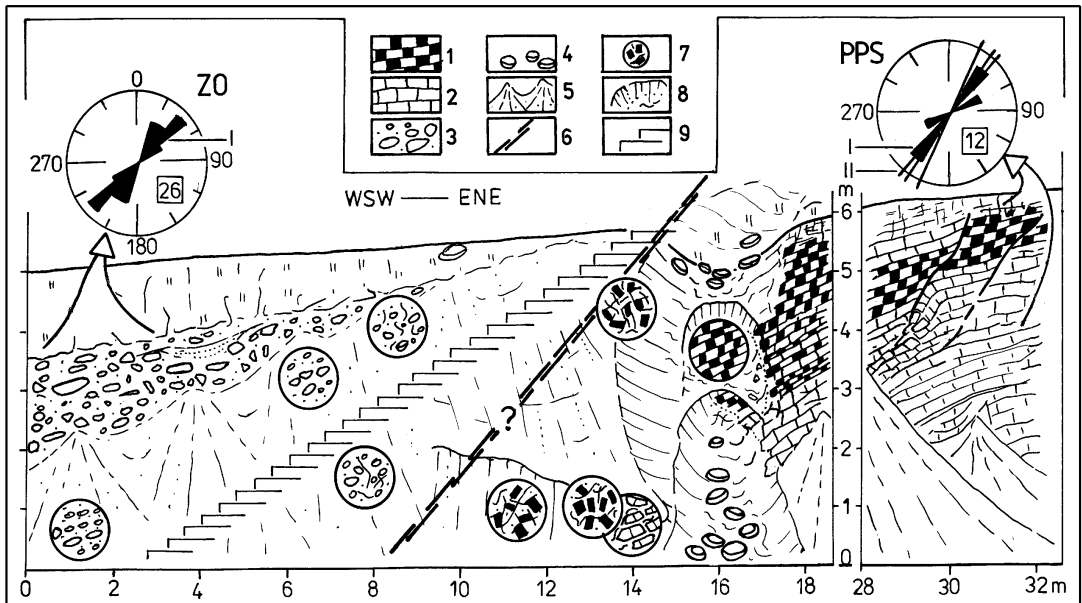
Domańskiego Wierchu przetrwał tu jedynie żwirowy garb Czerwonej Góry (Srokowskie Berek – 692 m n.p.m.).

TEKTONICZNE CECHY POGRZEBANIA PASA

Wzdłuż doliny Wielkiego Rogoźnika skałkowe wzgórze bardzo szybko się obniżają i ku zachodowi zanurzają się pod osady neogeńskie (Ryc. 2). Grzbiet Maruszyny (Stopki) ma wysokość 760 m n.p.m., ostatnie wychodnie (Skałka) w granicznej dolinie mają jeszcze 665 m, ale 1.8 km dalej ku zachodowi głębokie wiercenie (228 m) na Domańskim Wierchu nie sięgnęło już utworów skałkowych na głębokości 523 m n.p.m. (Urbaniak 1960). Zalegają one tam znacznie głębiej, duże nachylenie warstw stożka Domańskiego Wierchu na Czerwonej Górze sugeruje ich pogrzebanie nawet pod 550 m warstwą neogenu (Sikora, Wieser 1974), na poziomie około 200 m n.p.m. Został on nawiercony 4 km dalej ku zachodowi w Koniówce w poziomie około 280 m n.p.m., pod 450 m warstwą osadów młodszych (Watycha 1977). W bliskiej odległości jego deniwelacje dochodzą aż do 450–500 m. Strefę tak dużej i gwałtownej zmiany wysokości pasa można by uznać za stromy skłon erozyjnej ryny rzek zachodniopodhalańskich i pra-Dunajca, a wartość deniwelacji dowodziła by silnej erozji tych rzek. Prawdopodobnie jednak są one uwarunkowane tektoniczne i wiążą się z rozwojem brzeżnej części zapadliska orawskiego. Dolina Wlk. Rogoźnika leży w strefie dużego uskoku lub strefy uskokowej obrzeżającej to zapadlisko, wzdłuż której zrzucone jest głęboko zachodnie skrzydło pasa. Nieliczne odsłonięcia podłoża na zachodnim zboczu tej doliny nie sprzyjają szczegółowemu ustaleniu przebiegu tych dyslokacji. Dotychczas przyjmuje się ich obecność i wyznacza ich przebieg na podstawie interpretacji kontaktu utworów skałkowych z molasowymi (Gołąb 1964; Birkenmajer 1979), przebiegu fotolineamentów na zdjęciach satelitarnych (Ostaficzuk 1978; Baumgart-Kotarba 1981; Doktor, Graniczny 1983) i grawilineamentów (Pomianowski 1995) lub z przesłanek morfologicznych (Baumgart-Kotarba 1992; Kukulak 1993). Uznaje się je również za fragment regionalnego uskoku – lineamentu myjawskiego (Bac-Mosza-

szwili 1993). Przebieg głównego uskoku wzdłuż kontaktu utworów skałkowych z neogeńskimi (część północna) i w obrębie samych skałek (część południowa) wyznaczył już K. Birkenmajer (1979). W silnie zaburzonym tektonicznie pasie skałkowym, już przed powstaniem zapadliska, wyrazistość młodszych dyslokacji jest słaba. Nie jest wykluczone, że przedłużeniem tej dyslokacji dalej na południe są uskoki w rejonie Czerwonej Góry (Birkenmajer 1979).

Jeden z uskoków brzeżnych zapadliska zdaje się obcinać od zachodu Skałkę w Starem Bystrem (Ryc. 3). W południowym podcięciu Skałki jest widoczny bezpośredni kontakt utworów jednostki braniskiej pienińskiego pasa skałkowego ze żwirami neogeńskimi stożka Domańskiego Wierchu (Birkenmajer 1979). Ślad tego kontaktu, możliwy do prześledzenia w odsłonięciu na długości 6–8 m, jest stromo (40–60°) pochylony ku zachodowi. Jego pochylenie jest większe od kąta upadu formacji wapienia czorsztyńskiego i formacji radiolarytów z Czajakowej (30–40°). Bardziej ku zachodowi zapada również powierzchnia tego kontaktu. Jej bieg wyznacza prawdopodobnie oś nieckowatej dolinki na wierzchowinie Skałki (20–30°), założonej na granicy skał o nierównej odporności. Powierzchnia kontaktu nie jest dobrze odsłonięta, stąd nie można być pewnym jej tektonicznego pochodzenia. W dziewięciu płytkich (40–70 cm) wkopach stwierdzono silne spękanie i zwietrzenie utworów skałkowych w strefie o szerokości 1–2 m wzdłuż jej śladu (Ryc. 3). W czerwonych glinach tkwią duże bryły wapieni i cienkie tabliczki spękanych radiolarytów. Przylegające wzdłuż niej żwiry neogeńskie mają skład i wielkości podobne jak w 10-metrowej skarpie nad Cichym Potokiem w odległości 250 m na SW od Skałki. Różna jest jednak orientacja ich pochylenia. Płaskie otoczaki na Skałce mają upady ku NW, natomiast nad Cichym Potokiem cały kompleks żwirów i zalegające w poziomie rzeki ily są wyraźnie pochylone ku NE. Miąższość neogenu w tym miejscu wynosi co najmniej kilkanaście metrów, spągowe ily w skarpie leżą o 10 m niżej niż żwiry na górnej krawędzi Skałki. Wiele cech tego przekroju sugeruje uskokową genezę granicznej powierzchni, ale nie wyklucza również jej erozyjnego pochodzenia. W normalnych usko-



Ryc. 3. Kontakt utworów pienińskich z neogeńskimi na Skalce w Starem Bystrem – budowa Skalki wg K. Birkenmajera (1958, 1979). Pieniński pas skałkowy: 1 – formacja radiolarytów z Czajakowej, 2 – formacja wapienia czorsztyńskiego; utwory neogeńskie: 3 – żwiry stożka Domańskiego Wierchu; 4 – plejstoceńskie otoczaki skał tatrzańskich; 5 – zwietrzelina i osypiska; 6 – prawdopodobny uskoki; 7 – utwory stwierdzone wkopami; 8 – progowa rynną erozyjna; 9 – schody. Na diagramach kołowych przedstawiono orientację spekań (I) w utworach neogeńskich (ZO – 26 pomiarów) i pienińskich (PPS – 12 pomiarów) oraz trzech drobnych uskoków (II).

Contact between the Pieniny Klippen Belt and Neogene at Skalka in Stare Bystre (tectonics of the klippe after K. Birkenmajer 1958, 1979). Pieniny Klippen Belt: 1 – Czajakowa radiolarites Formation; 2 – Czorsztyń Limestone Formation; Neogene: 3 – gravels of the Domański Wierch alluvial fan; 4 – Pleistocene pebbles of rocks from the Tatra; 5 – weathering crust and rubble; 6 – probable fault; 7 – rocks exposed by digging; 8 – step-like erosional trough; 9 – staircase. Rose diagrams show the orientation of fractures (I) in the Neogene (ZO – 26 measurements) and Klippen (PPS – 12 measurements) rocks and of three small faults (II).

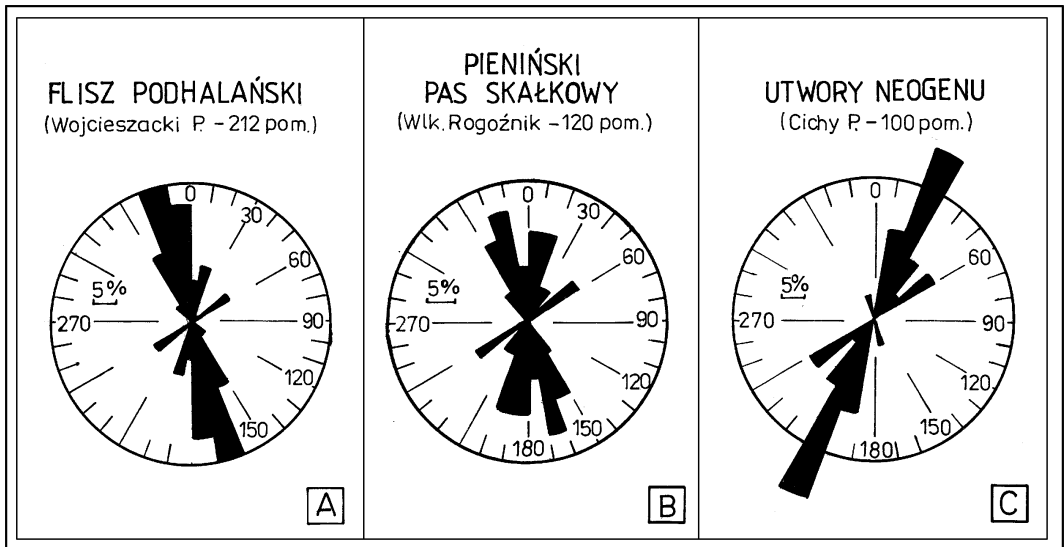
Ryc. 2. Jednostki tektoniczne Podhala (A) i ich kontakt w rejonie Starego Bystrego – Miętustwa (B) – (kompilacja z map L. Watychy 1977, K. Birkenmajera 1979, L. Mastelli i in. 1988 oraz własnych obserwacji). Neogen zapadliska orawskiego (ZO): 1 – otoczaki, piaski i iły (pliocen), 2 – iły, piaski i żwiry (miocen), 3 – zasięg utworów neogeńskich; płaszczowina magurska (PM): 4 – formacja malcowska (oligocen); flisz podhalański (FP): 5 – „warstwy” szaflarskie (eocen), 6 – „warstwy” zakopiańskie (eocen-oligocen); pieniński pas skałkowy (PPS): 7 – formacja jarmucka (kreda górna), 8 – formacja z Jaworek (kreda), 9 – wapień rogowcowe i bulaste (jura górna – kreda dolna), 10 – wapień, radiolaryty i margle (jura środkowa – górna); 11 – uskoki stwierdzone (a) i prawdopodobne (b); 12 głębokie wiercenia: Czarny Dunajec (1), Domański Wierch (2), Koniówka (3); 13 – orientacja spekań we fliszu podhalańskim (FP – wzdłuż Wojcieszackiego Potoku), w utworach neogeńskich (ZO – wzdłuż Cichego Potoku) i pienińskim pasie skałkowym (PPS – wzdłuż Wielkiego Rogoźnika).

Tectonic units of Podhale (A) and their contact near Stare Bystre – Miętustwo (B) – (Compiled from maps by K. Birkenmajer 1979, L. Watycha 1977, L. Mastelli et al. 1988 and own observations). Neogene of the Orava Depression (ZO): 1 – pebbles, sands and clays (Pliocene), 2 – clays, sands and gravels (Miocene), 3 – extent of Neogene sediments; Magura nappe (PM) 4 – Malcov Formation (Oligocene); Podhale Flysch (FP): 5 – Szaflary “Beds” (Eocene), 6 – Zakopane Beds (Eocene-Oligocene); Pieniny Klippen Belt (PS): 7 – Jarmuta Formation (Upper Cretaceous), 8 – Jaworki Formation (Cretaceous), 9 – chert-bearing and nodular limestones (Upper Jurassic – Lower Cretaceous); 10 – crinoid limestones, radiolarites, limestones and marls (Middle-Upper Jurassic); 11 – faults, proven (a) and supposed (b); 12 – deep boreholes: Czarny Dunajec (1), Domański Wierch (2), Koniówka (3); 13 – orientation of fractures in Podhale Flysch (FP – along the Wojcieszacki stream), in Neogene sediments (ZO – along the Cichy stream) and in the Pieniny Klippen Belt (PPS – along the Wielki Rogoźnik stream).

kach zrzutowych lub zrzutowo-przesuwczych ułożenie ich skrzydeł byłoby identyczne jak w przekroju Skałki. Taki układ i orientację (20° , 30°) mają dwa małe uskoki blisko wskazanej granicy. Skośne ułożenie powierzchni kontaktu pozwala również na interpretację o bezpośrednim zaleganiu żwirów na skałce wapiennej (Birkenmajer 1979).

Orientacja biegu tego kontaktu jest podobna do biegu osi doliny Wlk. Rogoźnika. Ponadto kierunek ten powtarza się w spękania utworów skałkowych wzdłuż koryta rzeki (Ryc. 4B). Sieć spękań jest tu złożona, gdyż tworzy ją kilka generacji wiekowych ciosu. Bliżej wsi Rogoźnik większość szczelin grupuje się w przedziale kierunków $330\text{--}30^\circ$, z dominacją $341\text{--}350^\circ$ oraz $6\text{--}15^\circ$. Natomiast bliżej Skałki w Starem Bystrem najwięcej jest szczelin o kierunkach $31\text{--}35^\circ$ i $61\text{--}65^\circ$. Często wzdłuż pierwszego z tych kierunków występują horzontalne przesunięcia skał ku S na skrzydłach zachodnich. Mimo iż dolina Wlk. Rogoźnika uformowała się w granicznej strefie obu jednostek tektonicznych, koryto rzeki jest założone w utworach skałkowych, bardziej odpornych niż żwiry i ły neogenu.

W rejonie Miętustwa pogrzebanie pasa skałkowego przez osady neogeńskie jest bardziej skomplikowane (Ryc. 2). Zatoka tych osadów na fliszu podhalańskim jest od wschodu ograniczona uskoki (Gołąb 1959; Birkenmajer 1979). Podobna dyslokacja przecina tą zatokę także w jej części zachodniej. W połowie długości potoku Wojcieszackiego („Do Cerhli”) uskok o biegu 20° i stromym (68°) upadzie swej powierzchni ku WNW, zrzuca neogeńskie ły z lignitami po skrzydle fliszowym. Nie jest to prawdopodobnie jedyny uskok w dolinie tego potoku, na co wskazują różne wysokości bezwzględne zalegania fliszu. Uskoki te mogą przedłużać się w pogrzebany pas skałkowy i zaburzać jeszcze bardziej jego przebieg. We fliszu wzdłuż potoku spękania ciosowe są bardzo gęste i mają różną orientację (Ryc. 4A). W dużej mierze wynika to z pozycji ułożenia jego warstw (wsteczny fałd Pasięki) – (Gołąb 1959; Halicki 1963), jednak część otwartych, niekatetalnych spękań utrzymuje podobne kierunki. Dominują wśród nich azymuty $336\text{--}5^\circ$ (80%), podrzędne są $16\text{--}25^\circ$ i $46\text{--}55^\circ$. W porównaniu ze zbiorczym histogramem spękań całego fałdu Pasięki (Boretti-Onyszkiewicz 1968) wyraźniejszy jest tu



Ryc. 4. Orientacja spękań strefy kontaktowej osadów neogeńskich (C) z pienińskimi (B) i fliszem podhalańskim (A) pomiędzy Starym Bystrem a Koniówką.
Orientation of the contact zone between the Neogene (C) and Pieniny (B) rocks with the Podhale Flysch between Stare Bystre and Koniówka.

udział ciosu o kierunku 16–25°. Jest to kierunek identyczny do biegu pobliskiego uskoku.

Orientacja spękań w trzech różnowiekowych jednostkach tektonicznych tego rejonu (Ryc. 4) wykazuje duże powiązania. Najmłodsza (neogeńska – C) generacja ciosu tektonicznego występuje w obu starszych jednostkach, silnie zaznacza się w sieci spękań pasa skałkowego (B), nieco słabiej we fliszu podhalańskim (A). W utworach skałkowych (jednostka najstarsza) krzyżują się spękania z utworów neogeńskich i z fliszu podhalańskiego. Im młodsza jednostka tym mniej rozproszona jest sieć spękań.

UWAGI KOŃCOWE

Głębokie pogrzebanie pasa skałkowego przez osady neogenu i czwartorzędu wiąże się z tektonogenezą zapadliska orawskiego. Konsekwencją otwierania się zapadliska na pograniczu bloków Karpat Wewnętrznych i Zewnętrznych były deformacje zarówno fliszu magurskiego jak i pasa skałkowego wzdłuż uskoku obwodowego tej struktury (Badak 1965; Watycha 1977; Birkenmajer 1976, 1978, 1979, 1983, 1986; Baumgart-Kotarba 1992; Pomianowski 1995). Jego wschodnią ramę tworzy strefa uskoku, o biegu zbliżonym do osi obecnej doliny Wielkiego Rogoźnika w Starem Bystrem. Przecina on skośnie utwory skałkowe, a na jego obniżonym zachodnim skrzydle pas skałkowy został przykryty przekraczając przez utwory neogeńskie. Początek rozwoju strefy uskoku łączy się zapewne z południkową kompresją w środkowym miocenie (faza styryjska). Na północnym obrzeżeniu pasa skałkowego powstał wówczas system poprzecznych uskoku przesuwczych i intruzje młodszych andezytów (Birkenmajer 1983, 1986), a na obrzeżeniu południowym – gęsta sieć komplementarnych drobnych uskoku przesuwczych, o kierunku głównie NNE-SSW (Mastella i in. 1988). Niektóre z nich zostały później zmienione w strefy uskoku przecinające cały pas skałkowy.

Młodszą aktywność obwodowych uskoku zapadliska orawskiego wzdłuż Wlk. Rogoźnika potwierdzają tektoniczne deformacje neogeńskich osadów stożka Domańskiego Wierchu (duże pochYLENIE warstw, uskoku kontakty z fliszem).

Przejawem ich aktywności są również regularne spękania warstw zwirowych stożka nad potokami: Bystrym w Ratułowie (Czerwona Góra) i Cichym w Starem Bystrem (powyżej Skałki) – (Zuchiewicz 1997). W skarpi nad Cichym (o biegu 75°) odsłonięty 15-metrowy kompleks zwirow jest pocięty zespołem prawie pionowych szczelin o azymucie 23–25°. Wzdłuż nich postępuje obecnie obrywanie się skarpy. Tak spękaną są również większe otoczaki piaskowcowe w tej skarpi (Ryc. 4C). Genezę i orientację tych spękań może warunkować pozycja zwirow nad uskoku, który uaktywnił się w podłożu skałkowym po ich zdeponowaniu. Pogrzebanie pasa skałkowego na zachód od Starego Bystrego wynika zatem w dużej mierze z przyczyn tektonicznych. Duże jego deniwelacje w Starem Bystrem i bardzo duża miąższość kryjącego go stożka Domańskiego Wierchu są przede wszystkim wskaźnikami mobilności tektonicznej dna zapadliska i (lub) jego obrzeży.

LITERATURA

- Bac-Moszaszwili M. 1993. Struktura zachodniego zakończenia masywu tatrzańskiego. — *Ann. Soc. Geol. Polon.* **63**: 167–190.
- Badak J. 1965. O utworach neogeńskich w kotlinie Orawskiej. — *Kwart. Geol.* **9**(2): 451–452.
- Baumgart-Kotarba M. 1981. Ruchy tektoniczne na wschodnim Podhalu w świetle analizy czwartorzędowych teras doliny Białki Tatrzańskiej i lineamentów uzyskanych z obrazu satelitarnego. — *Przegl. Geol.* **53**(4): 725–736.
- Baumgart-Kotarba M. 1992. Rozwój geomorfologiczny Kotliny Orawskiej w warunkach ruchów neotektonicznych. — *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* **25–26**: 3–26.
- Birkenmajer K. 1958. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Część II. — *Wyd. Geol. Warszawa*.
- Birkenmajer K. 1976. Plejstocenijskie deformacje tektoniczne w Szaflarach na Podhalu. — *Rocz. Pol. Tow. Geol.* **46**(3): 309–323.
- Birkenmajer K. 1978. Neogene to Early Pleistocene subsidence close to the Pieniny Klippen Belt, Polish Carpathians. — *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* **12**: 17–28.
- Birkenmajer K. 1979. Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. — *Wyd. Geol. Warszawa*.
- Birkenmajer K. 1983. Uskoki przesuwcze w północnym obrzeżeniu Pienińskiego Pasa Skałkowego w Polsce. — *Stud. Geol. Polon.* **77**: 89–112.
- Birkenmajer K. 1986. Zarys ewolucji geologicznej pienińskiego pasa skałkowego. — *Przegl. Geol.* **6**: 293–304.

- Boretti-Onyszkiewicz W. 1968. Cios we fliszu zachodniego Podhala. — *Acta Geol. Polon.* **18**(11): 101–143.
- Doktór S., Graniczny M. 1983. Fotogeologiczna analiza zdjęć satelitarnych Karpat. — *Kwart. Geol.* **27**(3): 645–656.
- Gołąb J. 1959. Zarys stosunków geologicznych fliszu zachodniego Podhala. — *Biul. Inst. Geol.* **149**: 225–236.
- Gołąb J. 1964. Mapa geologiczna Polski. Arkusz Czarny Dunajec 1:50 000. — *Wyd. Geol. Warszawa.*
- Halicki B. 1963. Tektonika Podhala. — *Rocz. Pol. Tow. Geol.* **33**(3): 349–59.
- Kukulak J. 1993. Przejawy aktywności ruchów pionowych w rzeźbie Podhala. — *Folia Quatern.* **64**: 151–164.
- Mastella L., Ozimkowski W., Szczęsny R. 1988. Tektonika północno-zachodniej części fliszu podhalańskiego. — *Przegl. Geol.* **10**: 566–572.
- Ostaficzuk S. 1978. Fotogeologia. Fotointerpretacja i fotogrametria geologiczna. — *Wyd. Geol. Warszawa.*
- Pomianowski P. 1995. Budowa depresji orawskiej w świetle analizy wybranych materiałów geofizycznych. — *Ann. Soc. Geol. Polon.* **64**: 67–80.
- Sikora W., Wieser T. 1974. Utwory piroklastyczne w utworach neogennych śródgórskiej niecki Orawy – Nowego Targu. — *Kwart. Geol.* **18**(2): 441–443.
- Urbaniak J. 1960. Wiercenie na Domańskim Wierchu w Kotlinie Nowotarskiej koło Czarnego Dunajca. — *Kwart. Geol.* **4**(3): 787–797.
- Watycha L. 1977. Objasnienia do szczegółowej mapy geologicznej Polski. Arkusz Czarny Dunajec 1:50 000. Warszawa.
- Zuchiewicz W. 1997. Reorientacja pola naprężeń w polskich Karpatach zewnętrznych w świetle wstępnych wyników analizy ciosu. — *Przegl. Geol.* **45**(1): 105–109.

SUMMARY

The Pieniny Klippen Belt in the western part of the Podhale is buried under several hundred meters thick Neogene and Quaternary deposits. It

disappears from the surface along the axis of the Wielki Rogoźnik stream in the villages of Miętustwo and Stare Bystre (Fig. 1). This is also a zone of contact between the Neogene sediments of the Orawa Depression and the Pieniny Klippen Belt and Podhale Flysch (Fig. 2). The very deep (450–500 m) burial of the Belt over a short distance (up to 2 km) points to the fault character of this contact. The deep burial is related to the fault, along which flows the Rogoźnik Wielki stream, diagonally crossing the Klippen Belt. It lies in the zone of the faults surrounding the Orawa depression. It is along this fault that the westward part of the Klippen Belt was downthrown.

A fragment of this fault may be exposed at the contact of Neogene sediments in the Domański Wierch with the Klippen Belt limestones and radiolarites at Skałka in Stare Bystre (Fig. 3). The steep dip of the contact, strong fracturing of the Klippen Belt rocks and of pebbles in the alluvial cone, all suggest a tectonic nature of the contact. The azimuths of fractures and small faults indicate the strike of the main fault (20–30°).

The fault's presence and its recent activity are indicated by orientation of fractures in the Neogene and Klippen Belt rocks as well as in the Podhale flysch close to their contacts (Fig. 4). Young generation fractures (C) occur in the older units, especially in the Klippen Belt (B). Their density and orientation in the Neogene gravels may be determined by their position above the fault in the Pieniny Klippen Belt, which became reactivated after the deposition of the gravels. Neogene clays and Podhale Flysch (A) are also disturbed along young faults in the Wojcieszacki Stream.

Mapy katastralne osad pienińskich

Maps of settlements in the Pieniny Mountains

DANUTA SOCHACKA

*Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich, Akademia Rolnicza,
ul. Królewska 6, 30-045 Kraków*

Abstract. Maps, used between 1846 and 1949, were made in order to attain taking taxes. Now, these maps are very important documentary materials, which describe ten villages' plans.

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

W badaniach naukowych bardzo często sięgamy do operatów katastralnych (zwłaszcza do planów), które stanowią cenny i wiarygodny materiał dokumentalny. Kompletne operaty nie zawsze zachowały się do czasów współczesnych. Niektóre z nich są rozparcelowane, a ich części znajdują się w archiwach różnych instytucji.

Celem tej pracy było ułatwienie korzystania z archiwalnych map katastralnych dotyczących osad pienińskich. Zestawiono zewidencjonowane mapy wraz z określeniem ich stanu zachowania i miejsca, w których można je odnaleźć. Podano również zwięzłą charakterystykę formy i treści planów pochodzących z różnych okresów czasowych.

KATASTER AUSTRIACKI – OGÓLNE ZASADY SPORZĄDZANIA MAP

Kataster gruntowy założony został na terenach byłego zaboru austriackiego w połowie XIX wieku w celu ustalenia stanu posiadania dla obliczenia wysokości podatku gruntowego. Zbiór dokumentów zebranych osobno dla każdej gminy kata-

stralnej stanowi operat katastralny. Tworzą go następujące części:

- mapa katastralna,
- protokół parcelowy,
- arkusze posiadłości gruntowej,
- spis alfabetyczny posiadaczy,
- spis arytmetyczny posiadaczy,
- szkice indykacyjne,
- wpisy hipoteczne,
- manualia.

Pierwsze pomiary geodezyjne, których celem było założenie katastru, miały miejsce w katastrze józefińskim, który powstał na mocy patentu cesarskiego z 1785 r. Pomiary te trwały cztery lata i były mało dokładne. Przeprowadzali je oficjaliści po odbytych kursie, a w terenach leśnych i górzystych inżynierowie. Szkice z tych pomiarów nie zachowały się. Jednak ustalony sposób podziału gruntów na role, łąki, winnice i lasy obowiązywał także później.

W 1817 roku przeprowadzono próbne pomiary w ramach triangulacji trygonometrycznej koło Modling w Austrii. Zapoczątkowały one stały kataster oparty o pomiary i mapy wykonywane przez geometrów. Zostało utworzone Biuro dla Triangulacji i Obliczeń. Pomiary katastralne i mapy opracowane na ich podstawie posłużyły póź-

niejszym opracowaniom kartograficznym, a także nowej ewidencji katastru, przeprowadzonej w oparciu o ustawę z 1883 r. Obszar Pienin i przyległe do niego tereny znajdowały się w latach 1769–1918 pod zborem austriackim. Został na nim założony kataster zwany austriackim, z którego korzystano aż do 1956 r. po uaktualnieniu i wprowadzeniu pewnych modyfikacji. Mapa katastralna powstała w wyniku pomiaru wykonanego metodą stolikową. Osnową geodezyjną była sieć triangulacyjna, pomierzona dla wyższych rzędów instrumentem o dokładności 4"–10". Niższe rzędy triangulacji wykonano stolikiem mierniczym. Plany zostały sporządzone w skali 1:2880. Skala ta pochodzi stąd, że przyjęto 40 sążni wiedeńskich (75.859 m) w terenie jako 1 cal (26.3 mm) na mapie. Dla skartowania terenów Galicji przyjęto układ współrzędnych prostokątnych z punktem początkowym na kopcu Unii Lubelskiej we Lwowie. Dodatnia oś x skierowana jest na południe, dodatnia oś y na zachód. Cały obszar został podzielony na kwadraty (równoległe do osi współrzędnych) o boku 7585.9 m (4000 sążni wiedeńskich) czyli na kwadraty o powierzchni równej jednej mili kwadratowej. Kwadraty oznaczono w pionowych kolumnach cyframi rzymskimi, zaczynając od I na wschód i na zachód od osi x . Poziomo pasy kwadratów oznaczono cyframi arabskimi od 1 od północy aż do końca obszaru objętego pomiarem. Oś y znajduje się pomiędzy 16 a 17 pasem. Kolumny na wschód od osi x oznaczone są OC (Ost-Colonach) zaś kolumny na zachód od osi x oznaczone WC (West-Colonach). Każdy kwadrat został podzielony od wschodu na zachód na cztery kolumny oznaczone literami: a, b, c, d, oraz od północy na południe na pięć pasów oznaczonych literami: e, f, g, h, i. W ten sposób w każdym kwadracie powstało 20 arkuszy sekcyjnych o szerokości 1896.48 m (1000 sążni wiedeńskich) i wysokości 1517.19 m (800 sążni wiedeńskich). Mapa katastralna opracowana jest w tych sekcjach o formacie 0.327 m (20 cali) \times 0.650 m (25 cali). Rama sekcyjna podzielona jest na całe kreskami o długości 1.5 mm, przy czym co piąta kreska ma długość 5 mm. Rama sekcyjna obejmuje obszar 500 morgów austriackich. Sekcje są numerowane w ramach każdej gminy katastralnej. Nr 1 posiada sekcja północno-zachodnia. Nume-

racja przechodzi wierszami z zachodu na wschód. Na jednej z map gminy, zwykle na pierwszej, podany jest opis zawierający:

- nazwę gminy,
- kraj,
- powiat,
- datę litografowania mapy,
- datę pomiaru,
- skalę w sążniach,
- skalę w metrach,
- ustawienie arkuszy.

Zachowały się nieliczne egzemplarze map katastralnych podregionu pienińskiego. Znajdują się one w archiwum: Oddziału Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego w Nowym Targu (OPGK w Nowym Targu), Okręgowego Przedsiębiorstwa Geodezyjno-Kartograficznego w Krakowie (OPGK w Krakowie) i w Archiwum Państwowym w Krakowie (AP w Krakowie).

OPIS PLANÓW KATASTRALNYCH WSI PIENIŃSKICH

Zewidencjonowane plany katastralne pochodzą z kilku okresów: z lat 1846–1847, z końca XIX wieku, z lat 1890 i 1893, z okresu II wojny światowej i pierwszych lat powojennych.

Okres 1846–1847

Plany z tego okresu są w skali 1:2880. Podzielić je można na barwne i czarno-białe. Są to odbitki litograficzne wykonane na białym papierze czerpanym. Arkusze barwne mają znak wodny przedstawiający pieczęć z napisem „PRO PATRIA EIUSEQUE LIBERTATE”. U góry pieczęci znajduje się korona, z której wyrasta drzewo. Pośrodku, na cokole, lew w koronie, trzymający w łapach insygnia władzy. Zasadniczo oba rodzaje planów wykonano tą samą techniką, są jednakowo opracowane graficznie oraz łączy je wspólna symbolika oznaczeń. Przy realizacji tych planów kierowano się instrukcją wydaną w Wiedniu w 1824 roku, zawierającą między innymi przepisy określające metody przeprowadzania pomiarów i obliczeń oraz zasady kartowania i opisu planów.

Arkusze map były kompletowane w kopertach, na których nalepiony był szkic obszaru wsi w układzie sekcyjnym, obrazujący usytuowanie

obiektu względem sąsiednich wsi. Podstawowy format arkuszy wynosi 60×70 cm. Odchylenia od niego wynoszą ± 2 cm. Istnieją także arkusze niepełne (cięte), mieszczące skrajne sekcje. Arkusze zawierają jedną lub dwie sekcje. Numery sekcji są oznaczone nad ramką sekcijną cyframi rzymskimi. Jeden z arkuszy jest zarazem kartą tytułową. Umieszczono na nim napisy w języku niemieckim: nazwę wsi, przynależność administracyjną, skalę oraz kiedy i gdzie plany zostały wykonane. Poniżej znajduje się jedna podziałka transwersalna w sążniach lub dwie podziałki w sążniach i metrach.

Istnieje parę odmian planów katastralnych z tego okresu. Różnice zaznaczają się w układzie arkuszy, wysokości znaków graficznych i liter, opisie nazw sąsiednich wsi, w sposobie kolorowania granic i dodatkowym kropkowaniu niektórych użytków. Na niektórych planach prowadzono ewidencję. Numery działek i wszelkie zmiany granic nanesione są odręcznie czerwonym tuszem.

Wykaz ważniejszych symboli graficznych planów katastralnych z lat 1846–1947 rejonu pienińskiego:

- Granica powiatu (Bezirks Grenzen)
- Granica gminy (Gemeinde Grenzen)
- Granica wsi
- Inne linie ciągłe i przerywane grubości 0.1 lub 0.2 mm
- Punkt trygonometryczny (Trigonometrischer Punkt)
- Punkt graficzny (Graphischer Punkt)
- Znak graniczny (Granz-Zeichen-Hotter)
- Kamień graniczny (Grenzsteine)
- Krzyż drewniany (Holzernes Kreuz)
- Kapliczka (Kapelle)

Można spotkać plany katastralne wykonane w technice kolorowej i czarno-białej. Obowiązywała też w tym wypadku zasada jednolitości kolorów lub oznaczeń graficznych dla poszczególnych użytków i elementów infrastruktury terenu:

- role – kremowe lub bez znaków graficznych
- łąki – zielone lub rzadko kropkowane rzędami
- pastwiska – seledynowe lub rzadko kropkowane rzędami
- winnice, ogrody – ciemno-zielone lub gęsto kropkowane rzędami
- sady – ciemno zielone lub symbol drzewa owocowego

- lasy – szare lub symbol drzewa liściastego i szpilkowego
- krzewy – symbol krzewu
- nieużytki – białe lub równomiernie powtarzające się dwie kreseczki
- drogi – sepia, niektóre tylko kolorowane
- wody – błękit, niektóre tylko kolorowane
- budynki i budowle – żółty (drewniane), karmín (ogniotrwałe), niektóre kolorowane

Plany z końca XIX wieku (1890–1893 r.)

Plany z tego okresu są w skali 1:2880. Są to odbitki litograficzne, wykonane w grafice czarno-białej na cienkim, twardym papierze kartonowym o różnych odcieniach. Plany opracowano według aktualnego stanu katastru, po przeprowadzeniu nowej ewidencji w oparciu o ustawę z 1883 r. Wykorzystano wcześniejsze pomiary geodezyjne i plany z lat 1846–47. Powstały one jednak w nowym podziale administracyjnym, w którym wsie obszaru Pienin znalazły się w granicach powiatu podatkowego Nowy Targ.

Układ triangulacyjny (Iwowski) i podział sekcyjny pozostał ten sam. Sposób opracowania graficznego uległ tylko niewielkim zmianom wprowadzonym przez nową instrukcję (Instruction für Aussföhrung der in folge der Allerhöchsten Patente von 23 December 1817 und von 20 Oktober 1849 angeorbneten Katastral – Vermessung). Arkusze mają format około 57×72 cm. Zawierają jedną lub dwie sekcje oznaczone nad ramką sekcijną cyfrą arabską. Jeden z arkuszy jest kartą tytułową. Umieszczono na nim napisy w języku polskim np. „Tylka w Golicy”. Powiat podatkowy „Nowytark”. Litografowano w c.k. zakładzie litograficznym katastru wg stanu z roku 1893”. Poniżej lub z boku znajdują się dwie podziałki transwersalne (w sążniach i w metrach). Także na karcie tytułowej znajduje się rysunek ustawienia arkuszy względem podziału sekcyjnego.

W treści planów zwracają uwagę liczne nazwy miejscowe (między innymi ról Kubaszowska, Dudowska itp.), numerowane punkty ciągów poligonowych i starannie wykreślone znaki graficzne różniące się od stosowanych w planach z 1946 i 1947 r. tylko wielkością. Niektóre działki są kolorowane. Zmiany wykreślone są czerwonym tuszem. Dotyczą one głównie zabudowy oraz prze-

biegu granic w strefie zabudowy. Podobnie czerwonym tuszem prowadzono ewidencję niektórych działek. Plany z lat 1890 i 1893 przetrwały w gorszym stanie niż większość planów z pierwszej połowy XIX w. Zachowały się także szkice inductive z lat 1886–1896 oraz manualia.

Plany z okresu II Wojny Światowej i powojenne

Z okresu II Wojny Światowej zachowały się tylko pojedyncze arkusze map katastralnych Krościenka. Trudno ocenić, czy w tym czasie powstało jednolite i kompletne pokrycie mapowe. Kilka dostępnych arkuszy wykonanych jest na podstawie austriackich pomiarów katastralnych i stanowi w praktyce transformację planów dziewiętnastowiecznych. Wykonane są na gładkim, błyszczącym kartonie. Napisy i nazwy są w języku niemieckim i w kolorze zielonym. Sytuację wydrukowano drukiem czarnym. Ewidencja jest prowadzona czarnym tuszem a nieliczne zmiany wrysowywano na czerwono. Wprowadzono oznaczenia (na marginesach planów) numerów sekcji sąsiednich. Karta tytułowa zawiera układ arkuszy w sekcjach i tytuł: „KROŚCIENKO Distrikt Krakau, Kreis Neumarkt. Reproduzieret nach dem Bestende vom Jahre 1942. Vermessen im Jahre 1846”. Plany reprodukowano także w 1949 r. w Krakowie. Z tego też roku pochodzi część sekcji w zachowanym komplecie. Z planów powojennych (z 1948 roku) zachowały się tylko plany dwóch osad: plan wsi Grywałd w skali 1:2000 i plany Krościenka w skali 1:1000, wykonanych na cienkim kartonie o odcieniu kremowym. Wykonano je na podstawie nowych pomiarów geodezyjnych w nowych układach sekcyjnych.

Plany Grywałdu są odbitkami litograficznymi z sytuacją i ewidencją w kolorze czarnym a opisami i osnową geodezyjną w kolorze zielonym. Zmiany są wykreślone czerwonym tuszem. Opracowanie graficzne i znaki umowne przypominają współcześnie stosowane w kartografii. Sekcja obejmowała obszar 1000 × 2000 m.

Plany Krościenka są pierworysami wykreślonymi czarnym tuszem. Punkty poligonowe naniesiono czerwonym tuszem. Na arkuszach środkowych wniesiona jest ewidencja gruntów i budynków. Układ sekcyjny jest inny niż dla planów

Grywałdu. Sekcje obejmują obszar 500 × 625 m. Oprócz planów zachowały się szkice poligonowe Krościenka z pomiarów wykonanych w 1948 r. metodą rzędnych i odciętych w skali 1:500. Na szkicach tych są między innymi imiona i nazwiska właścicieli parcel oraz własność grup wyznaniowych.

ZESTAWIENIE PLANÓW KATASTRALNYCH OSAD PIENIŃSKICH

Czorsztyn

– brak planów i innych opracowań graficznych

Grywałd

– 1943 r. szkic sieci poligonowej 1:10000
– 1948 r. plan w skali 1:2000. Arkusze: 1, 2, 3, 4/8, 5, 6, 7, 9/13, 14/21, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22/24, 23. Jakość i stan arkuszy dobry, nieliczne plamy. Uszkodzone brzegi arkuszy (liczne naddarcia).

Hałuszowa

– 1847 r. plan kolorowy w skali 1:2880. Arkusze: 1, 2, 3, 4 ad.4. Komplet. Stan arkuszy średni. Zabrudzenia, na brzegach plany są podklejone. Treść czytelna. Projekt drogi i numery działek wkreślono ołówkiem.

Kluszkowce

– 1847 r. plan kolorowy w skali 1:2880. Arkusze: 1–9, ad. 6, ad. 3. Komplet. Stan arkuszy dobry z wyjątkiem sekcji 6, która jest w wielu miejscach po podklejaniu, brzegi ma naddarcie podklejone. Wkreślony projekt drogi.

– 1893 r. plan w skali 1:2880. Arkusze: 1/7, 2, 3, 4/8, 5, 6, s. 9 jest na marginesie arkusza 4/8. Komplet. Stan zły, liczne plamy, zabrudzenia, naddarcia, zniszczone brzegi, Bardzo zniszczony arkusz 6. Dużo zmian naniesionych ołówkiem.

Krościenko

– 1846 r. plan kolorowy w skali 1:2 880. Arkusze 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, ad. 15, 16, 17, ad 17. Brak sekcji 10. Stan średni, brzegi zniszczone, podklejone. Oddarte części arkuszy 7

i 17, arkusz 6 podarty, podklejony. Arkusz 11 w złym stanie. Jedna podziałka transwersalna.

– 1846 r. plan w skali 1:2880. Arkusze 1/2, 3/13, 4/16, 5/9, 6, 7, 8/12, 10, 11, 15. Brak sekcji 14 i 17. Stan dobry. Na arkuszu 1/2 z boku: “Die individuelle Reclamation vom Jahre 1846”.

– 1890 r. plan w skali 1:2880. Arkusze: 1/4, 2/16, 3/13, 5/9, 6, 7, 8/12, 10, 11, 14. Brak sekcji 15 i 17. Stan zły, liczne plamy i nacieki, brzegi nad darte, i pobrudzone, nieliczne ubytki w treści planów. Budynki są numerowane.

– 1942 r. plan w skali 1:2880. Arkusze: 1/4, 2/16, 3/13, 5/9, 6, 7, 8/12, 10, 11, 17,

– 1948 r. plan w skali 1:1000. Arkusze 1, 2 (podarte), 3, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. Brak sekcji 4, 5, 13, 14, 15. Stan dobry. Arkusze skrajne bez ewidencji i o ubogiej treści.

– 1948 r. szkice poligonowe w skali 1:500. Dwa typy szkiców. Na nich sytuacja, punkty poligonowe, linie pomiarowe, miary. Metoda pomiaru rzędnych i odciętych. Arkusze nieoznaczone literą r: (stan średni i zły), wykreślono na kartonie sekcje: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12. Brak sekcji 9, 13, 14, 15. Arkusze oznaczone literą r (stan średni i zły), zachowane szkice 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15. Brak arkuszy 6, 10, 11, 12.

– 1949 r. reprodukcja. Stan arkuszy zróżnicowany: 14, 15 dobry (niewielkie zabrudzenia), 8/12, 17, 3/13, 2/16, 1/4 stan średni (podklejone brzegi, plamy), stan zły (naddarcia, zagięcia). Braki w treści sekcji 10, 11, 14, 15.

Krośnica

– 1847 r. plan kolorowy w skali 1:2880. Arkusze: 1, 2, 3, 4, 5, 6. Komplet. Stan dobry z wyjątkiem sekcji 4, która jest starannie podklejona. Wrysowane projekty dróg, a nowa droga wykreślona czerwonym tuszem.

Sromowce Niżne

– 1846 r. plan kolorowany w skali 1:2880. Arkusze: 1, 2, 3, 4, 5, ad 5, 6, 7. Brak ad. 4. Stan średni, podklejenia i zagięcia.

– 1893 r. plan w skali 1:2880. Arkusze 2, 3, 4, 5, 6, 7. Brak sekcji 1, ad. 4, ad. 5. Stan zły, zabrudzenia, liczne podklejenia, zagięcia. Arkusz 4 bez górnej części. Plany częściowo ręcznie kolorowane, podkreślone kredkami i ołówkiem.

Sromowce Wyzne

– 1846 r. plan kolorowy w skali 1:2880. Arkusze: 1, 2, 3, 4, 5, 6, ad. 6, 7, 8. Komplet. Stan średni i zły. Zniszczone brzegi, liczne podklejenia, naddarcia, uzupełnienia. W złym stanie są sekcje 5, 6, 7.

Szczawnica

– 1846 r. plan kolorowany w skali 1:2880. Arkusze 1/5, 2/3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14/18, 15, 16, 17. Brak sekcji 11, 13, 19. Stan dobry i średni. Niewielkie uszkodzenia brzegów arkuszy. Arkusz 12 naddarty, podklejony. Jedna podziałka transwersalna.

– 1846 r. plan w skali 1:2880. Arkusze: 1/5, 2/3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14/18, 15, 16, 17, 19. Komplet. Stan zły, zabrudzenia, naddarcia, zniszczone brzegi, dziury. W szczególności złym stanie sekcja 11, 13, 19. Liczne zmiany naniesione czerwonym tuszem i notatki w ołówku.

Tylka

– 1847 r. plan kolorowany w skali 1:2880. Arkusze 1, 2, 3, ad 3, 4, 5. Stan dobry. Podklejenia brzegów arkuszy, które są numerowane cyframi arabskimi w lewym górnym rogu.

– 1847 r. plan kolorowany w skali 1:2880 o innym układzie arkuszy. Arkusze 1/2, ad 3/5, 3/4. Jedna podziałka transwersalna. Stan dobry. Mniejsze napisy.

– 1893 r. plan w skali 1:2880. Arkusze 1/2/3/ad. 3,4/5. Komplet. Stan zły. Zabrudzenia, naddarcia, ubytki w rogach arkuszy i na ich skraju. Na arkuszu 1/2/3 notatka: „Z powodu braku manualii i szkiców indykacyjnych nie wkreślono następujących parcel: ... wykaz”.

SZKICE INDYKACYJNE

Szkice indykacyjne są to mapy katastralne przeznaczone do prac polowych (klasyfikacja gruntów, założenie osnowy). Szkic indykacyjny jest mapą katastralną podzieloną na cztery części, podklejone tekturą lub płótnem. Kompletu szkiców indykacyjnych osad pienińskich zachowały się tylko w paru przypadkach:

- Czorsztyn – nie zachowały się,

- Grywałd – nie zachowały się,
- Hauszowa – 1886 r. (komplet), 1896 r. (duże braki),
- Kluszkowce – 1887 r. (niewielkie braki), 1893 r. (komplet),
- Krościenko – 1846 i 1886 r. (duże braki), 1911 r. (nieznaczne braki),
- Krośnica – 1887 r. (niewielkie braki),
- Sromowce Niżne – 1882 i 1892 r. (komplet),
- Sromowce Wyżne – 1886 r. (niewielkie braki), 1892 r. (komplet),
- Szczawnica – nie zachowały się,
- Tylka – 1886 i 1893 r. komplet.

LITERATURA

Hajdukiewicz i in. 1956. Wskazówki dla wykonawców pomiarów wyłączeniowych na terenach objętych katastrzem

austrackim. — Klub Techniki i Racjonalizacji przy Krakowskim Przedsiębiorstwie Mierniczym. Mpis 30 s.

Sochacka D. 1996. Proces przemian przestrzennych miasteczka rolniczego Krościenka nad Dunajcem. — Zesz. Nauk. AR w Krakowie, ser. Rozprawy **212**: 1–155.

SUMMARY

In the period from 1769 to 1918, the area of the Pieniny Mountains was annexed by Austria. During that time many maps were compiled, which: were the beginning of the cadaster, aimed at collecting taxes. This elaboration consists remained description of the maps, composition of village plans for the Pieniny Mountains region for village: Czorsztyn, Grywałd, Hałuszowa, Kluszkowce, Krościenko, Krośnica, Sromowce Niżne, Sromowce Wyżne, Szczawnica i Tylka.

Zagroda jako elementarny składnik osady pienińskiej i jej związek z rozłogiem

Farm like an element of the Pieniny Mountains settlement and relation with breeding

URSZULA LITWIN

*Akademia Rolnicza w Krakowie, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich,
ul. Królewska 6, 30-045 Kraków*

Abstract. Element of urbanisation create building groups, which are related. The important but the least element is region form, which demarcate farms.

Elementy urbanistyczne zabudowy tworzą zespoły budowli powiązanych ze sobą funkcjonalnie i przestrzennie. Zasadniczym i najmniejszym czynnikiem składającym się na układ osiedli i wyznaczającym ich fizjonomię była zagroda. Pierwotnie powstała tam, gdzie nie było jeszcze sieci drogowej ani żadnych innych wyznaczników technicznego opanowania przestrzeni przez człowieka. Obszar, ukształtowanie i lokalizacja działki zagrodowej są związane w znacznym stopniu z ustrojem gruntowym danego osiedla. Obraz zagrody słabo wyznaczonej przestrzennie ujawnił się przede wszystkim w osadnictwie polaniarskim, w niektórych wsiach lokowanych na prawie polskim i w osadnictwie wołoskim. W miarę powiększania się ludności rolniczej, zagrody samonitczne przekształciły się w przysiółki bezładne. W takich przysiółkach trudno wyznaczyć typologię zagród ze względu na kształt, rozplanowanie budowli, czy powierzchnię siedliska. Wszystkie te elementy bardzo różnicowały się w obrębie jednej osady. Wyraźne ograniczenia w stosunku do lokalizacji zagród pojawiają się we wsiach łanowych. Każdy z osadników budował zagrodę na początku ściśle wydzielonego łanu, który równocześnie stanowił cały jego areał. Zagrody dzieliła szerokość łanu. Wsie łanowe były więc z natury długie i luź-

no zabudowane. Granice zagrody, podobnie jak we wsiach polaniarskich nie odznaczały się wyraźnie. Pewne rozbieżności, tak w stosunku do lokalizacji, jak i powierzchni oraz kształtu działki wystąpiły we wsiach o ustroju niwowym. Spowodowane to było ograniczonymi rozmiarami niwy domowej, czyli wyraźnym skupieniem zabudowy w formie ulicówki. Zjawisko skupienia zabudowy osiedla rolniczego ma cechy stałości i występuje coraz dobitniej współcześnie. Panuje tendencja do takiego skupienia zabudowy, aby organizacja prac uprawowych i podwórzowych była właściwie rozwiązana i aby można było wykonywać te funkcje produkcyjne, które odbywają się w zagrodzie. Można to osiągnąć przez odpowiedni układ budynków w ramach zagrody pozostających ze sobą we współzależności funkcyjnej. Trzeba tu dodać, że obecna rola zagrody jako czynnika osiedlotwórczego wyraźnie maleje, w sensie udziału formy w tworzeniu formy osadniczej, chociaż we wsiach o drobnotowarowych gospodarstwach indywidualnych, takie jak występują w podregionie Pienin, w dalszym ciągu jest bardzo znaczna. Funkcja, wyposażenie i wartość techniczna elementów budowlanych wchodzących w skład zagrody jest wykładnikiem stanu majątkowego właściciela oraz kierunku i jakości produkcji gospo-

darstwa. Rozważając plan zagrody regionu podpienińskiego należy wymienić czynniki jej ukształtowania (Litwin 1985, 1986a i b):

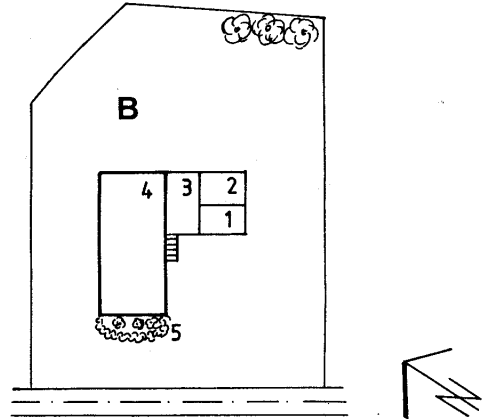
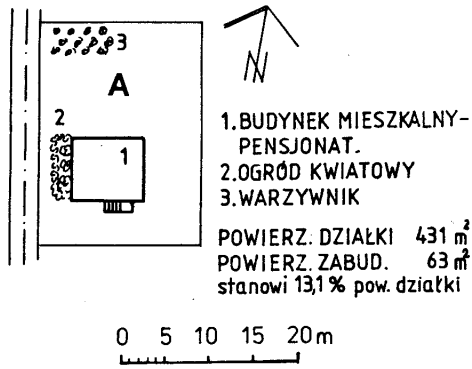
- funkcje, współzależność i rozproszenie,
- gabaryt pionowy układu wyrażający się ilością kondygnacji, wysokością i wzajemnym powiązaniem brył budynków (podstawowe znaczenie dla kompozycji przestrzennej),
- element formy architektonicznej.

Z okresu osadnictwa pierwotnego, a więc z XIII i XIV wieku nie mamy wystarczających i przekonujących dowodów na to jak wyglądała zagroda. Być może przeszła cały cykl rozwojowy, od jednoizbowego domostwa, poprzez układ amfiladowy do bardziej zróżnicowanych i skomplikowanych rozwiązań. Biorąc pod uwagę prawie nieograniczone możliwości wyboru miejsca, łatwość pozyskania budulca i wreszcie troskę o bezpieczeństwo tych oddalonych sadyb ludzkich dążono do skupienia budynków i do łączenia ich w czworobok. Wejście do takiego czworoboku było zawsze jedno, a wszystkie otwory okienne i drzwiowe wychodziły pierwotnie na podwórze lub dziedziniec. Obok skupionych ulicówek układ ten reprezentował jedynie w budownictwie rolniczym Pienin rozwiązanie w pewnym sensie obronne. Popularny typ ułożenia elementów przestrzennych w zagrodach podregionu pienińskiego reprezentuje sytuowanie budynku mieszkalnego i obiektów gospodarczych pod kątem prostym do siebie. Takie zagrody spotykamy na całym interesującym nas obszarze. Inną formą powszechnie stosowaną na terenie całego podregionu jest zabudowa zagrody budynkami stojącymi oddzielnie, ale tworzącymi w pewnej stałej kolejności zespół funkcjonalnie współzależny. Często też spotykamy zespół budynków, wzajemnie do siebie dostawionych, tworzących jednak na działce zabudowę luźną. Najbardziej rozwinięte układy zagród rolniczych, w zabudowie zwartej, bliźniaczej lub szeregowej spotyka się w miasteczkach rolniczych, takich jak Szczawnica, względnie w najbardziej skupionych ulicówkach, zwłaszcza w osadach targowych, jak Sromowce Wyżne. Są one efektem szczególnego rozwoju oraz przynajmniej częściowo świadomej kompozycji.

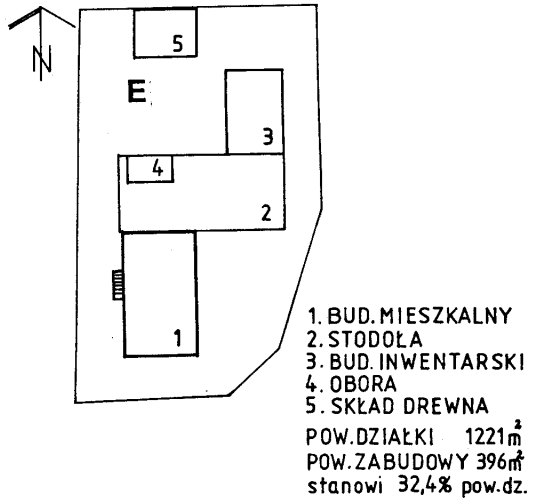
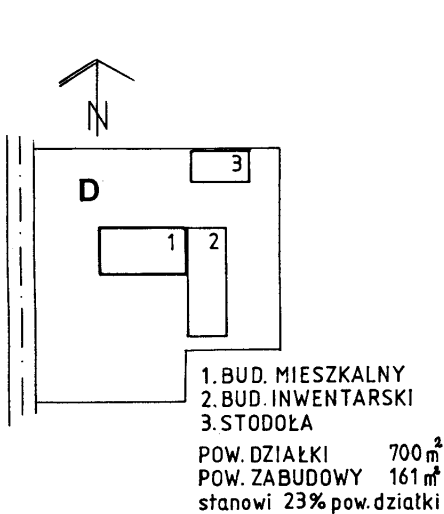
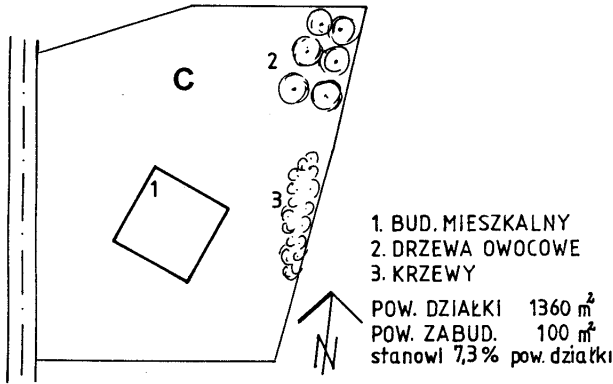
Mając na uwadze dalsze rozważania na temat działek zagrodowych nie sposób nie wspomnieć o

ogrodzeniach tychże zagród. Początkowo grodzono płotami z żerdzi i koszowymi. W XIX wieku stosowano obok żerdzi i płotów koszowych – płoty sztachetowe. Obecnie używane są tzw. ogrodzenia trwałe siatkowe przy nadal zachowanym grodzeniu płotami sztachetowymi. Często występuje tutaj także drzewostan przyzagrodowy spontanicznie wprowadzany przez człowieka. Jednakże w Pieninach brak jest większych założeń ogrodowych i parkowych. Wyjątek stanowi udokumentowany historycznie park w Szczawnicy.

Otoczający wszystkie osady rolnicze, rozległy obszar pól uprawnych, urządzony w specyficzny sposób, nadaje znamienne i charakterystyczną oprawę w strefie zabudowy. Związki strefy mieszkalno-gospodarczej z rozłogiem zależnie od ustroju gruntowego kształtowały się różnie, znajdowały odbicie w formach osadniczych i ulegały coraz silniejszym zachwianiom, a w końcu całkowitemu rozpadowi. Ogólne zasady kształtowania rozłogu początkowo zależały ściśle od użytkowania pierwotnego, związanego z ustrojem gruntowym. Gospodarka na polanach i na łąkach opierała się o zasadę ścisłego związku między zagrodą i rozłogiem, a także ustalała pierwotną szachownicę gruntów. Szachownica ta powstała zresztą wszędzie, ale na resztkach polan czy łąków poprzez niekończące się podziały gruntowe. Drugą wypadkową zasady kształtowania rozłogu był układ dróg gospodarczych, bardzo gęsto i regularnie prowadzonych łąkach, a bardzo rzadko, nieregularnie i zgodnie z rzeźbą terenu na polanach czy niwach. Trzecim czynnikiem kształtowania rozłogu było piętrowe prowadzenie upraw. Wyrażało się ono w tym, że na terenie zalewowym dna doliny rozkładały się lasy i łąki łąkowe. Wyżej pierwsza i druga terasa fluwioglacjalna, poza zasięgiem zalewów i mrozowisk, była przeznaczona pod zabudowę i najintensywniejsze rolnictwo na tzw. ogrodach. Należy przypuszczać, że na miejscu tych ogrodów znajdowały się trzy podstawowe niwy trójpolówki. Wyżej rozciągały się pola, wyrobione później w postaci polan wtórnych i zarębków, wreszcie grzbiety i szczyty górskie pokrywał las. Czwartym elementem zasady kształtowania rozłogu było zjawisko naturalnego grodzenia pól i tendencji do kształtowania tzw. pól zamkniętych.



POWIERZ. DZIAŁKI 1443 m²
POWIERZ. ZABUD. 208 m²
stanowi 14,4% pow. działki



Ryc. 1. Przykłady zagospodarowania działek siedliskowych w Pieninach.
Habitat farm management in the Pieniny Mountains.

Na zakończenie warto dodać, że związki zagród rolniczych z przypisanym im arealem ziemi uprawnej (rozłogiem) determinują ich kształty przestrzenne zupełnie różne merytorycznie i chronologicznie lecz strukturalnie całkiem podobne, gdyż wchodzi tu motyw organizacji przestrzennej i prawnej. Organizacja przestrzenna polega na systemie rozproszenia areалу uprawowego oraz powiązania go siecią dróg polowych ze strefą mieszkalno-gospodarczą. W samej zaś tej strefie zależy od funkcji, współzależności, rozproszenia budynków i urządzeń pojedynczego gospodarstwa w zagrodzie. Ta organizacja była zawsze w miarę możliwości optymalna, niemniej jednak pewne zjawiska, zależące od rozwoju społecznego i organizacji prawnej, burzyły początkowe osiągnięcia systemu. Organizacja prawna bowiem zajmowała się skomplikowanym podziałem spadków, darowizn, kupnem i sprzedażą, w rezultacie czego doprowadziła do rozkładu struktury areálu gruntowego gospodarstw i do przewagi ilościowej gospodarstw karłowatych lub bardzo małych. Nadzwyczaj spontaniczny wzrost podziału gruntów rolnych i rozpad dawnych struktur agrarnych wpłynął niekorzystnie na związki funkcjonalne rozłogu ze strefą mieszkalno – gospodarczą. Zależnie od ustroju gruntowego zjawiska kształtowały się różnie i znajdowały odbicie w układach przestrzennych osad w krajobrazie Pienin.

PRZYKŁADY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁEK SIEDLISKOWYCH W PIENINACH – KOMENTARZ

Rozważania dotyczące rozplanowania zagród w osadach pienińskich zostały poparte planami (Ryc. 1). Przykładowe zagospodarowania działek

są chaotyczne, o różnych kształtach i powierzchniach (od 431 m² do 1443 m²). Obok małych i regularnych, na których mieszczą się zaledwie pojedyncze budynki (A, D) występują też takie, których kształt nie ma nic wspólnego z zasadą regularności (C). Zagrody pienińskie są przeważnie 1 lub 3 budynkowe, rzadko kiedy grodzone, co powoduje trudności w określeniu przynależności budynków do zagród.

LITERATURA

- Litwin U. 1985. Podział funkcyjny osiedli podregionu pienińskiego w nawiązaniu do elastyczności układu przestrzennego. — II Ogólnopolskie Seminarium Geograficzno-Rolnicze, Wrocław.
- Litwin U. 1986a. Systematyka formalna osiedli pienińskich. — PAN, Kraków. T. XXX/1–2. Wydawnictwo Ossolineum.
- Litwin U. 1986b. Związki pomiędzy strefami osiedlowymi w Szczawnicy i ich rozmieszczenie przestrzenne. — III Ogólnopolskie Seminarium Geograficzno-Rolnicze, Kraków.

SUMMARY

Building phenomena in the agricultural region of the Pieniny Mountains are permanent in their character they occur at present.

There is tendency to concentrate the buildings in order to tillage the farm work in a proper way. If the cofunctioning buildings are grouped in a suitable ways. The role of a farm at present is becoming smaller in the sense of settlement forming. In the Pieniny Mountains the role of individual is increasing. Equipment and technical worth of buildings depend upon owner's affluence and farm's production quality.

Ukształtowanie osad na tle krajobrazu Pienin

Settlement forming in the Pieniny Mountains

URSZULA LITWIN

*Akademia Rolnicza w Krakowie, Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich,
ul. Królewska 6, 30-045 Kraków*

Abstract. Researching a settlement forming in the Pieniny Mountains region with their systematic are very important level to form scenery of the Pieniny Mountain outline.

Krajobraz podregionu pienińskiego odznacza się dużą różnorodnością form obszarów upraw i osadnictwa. Poszczególne osady pienińskie tworzą swoiste zespoły krajobrazowe. Są to obszary użytkowane rolniczo intensywniej niż pozostałe, co z jednej strony naruszyło równowagę biologiczną, z drugiej zaś doprowadziło do wielu bardzo ujemnych zjawisk gospodarczych, w przeważającej części wywołanych erozją. Dziś można wyróżnić kilka form mikrokrajobrazowych, niektóre o wybitnych walorach estetycznych lub tradycyjnie typowych dla naszych gór, różniących się rzeźbą, roślinnością wysoką, średnią i niską oraz lokalizacją w stosunku do całego rozłogu. Postępując od osi dolin w stronę działów wodnych, wyróżniamy następujące mikrokrajobrazy: potoków i kamieńców nadrzecznych, strefy zabudowanej osiedli, pól i granic śródpolnych, łąk i granic śródłąkowych, pastwisk i nieużytków, niewielkich enklaw leśnych (Litwin 1982).

CECHY OGÓLNE OSADNICTWA PIENIŃSKIEGO

Obszar Pienin stanowił w XIII w. zetknięcie się głównych nurtów osadniczych, rozlewających się od północnego-zachodu doliną Raby i Górnego

Dunajca z Wisły, od północy doliną środkowego Dunajca z Sądecczyzny oraz od południowego-wschodu doliną Popradu ze Spisza. To skrzyżowanie się dróg osadnictwa spowodowało, że Pieniny zostały ostatecznie zasiedlone dość wcześnie, bo proces ten zaczął się już u schyłku XIII wieku. Zjawisko to jest tym bardziej ciekawe, że teren, na którym leżą Pieniny, odznaczał się bogatą i skomplikowaną rzeźbą, która nie raz szczególnie utrudniała komunikację np. przez przełom pieniński. Już w starszej epoce kamiennej pojawił się tutaj człowiek. Przemawiają za tym znaleziska ze Sromowiec Wyżnych, które dowodzą przesuwania się hord paleolitycznych, zakładających swoje obozowiska. W młodszej epoce kamiennej – neolicie pojawiają się zaczątki rolnictwa i utrwała się osadniczy tryb życia. Wprawdzie z tej epoki brak z Pienin znalezisk, ale istnieją dowody pośrednie na rozwój osadnictwa w postaci śladów z obszarów pobliskich.

Podobnie było w okresie brązu i okresie halstańskim, z których ślady zachowały się w okolicach Szlachtowej. Okres wczesnego średniowiecza pozostawił liczne ślady warowni. Były to pierwotnie grodziska, które z czasem w okresie historycznym przemieniały się w gródki drewniane, a później w warowne zamki, wznoszone z ka-

mienia. Prawdopodobnie takie grodzisko przedhistoryczne znajdowało się na górze zamkowej w Niedzicy, oraz na wzgórzu Wronin czy Wronina w okolicach Czorsztyna. Być może lokalizacja tego gródka pokrywa się z położeniem dzisiejszego zamku w Czorsztynie, ale dopóki to zagadnienie nie zostanie wyjaśnione musimy wyróżniać Górę Zamkową w Czorsztynie i wzgórze zwane Wronina jako dwa różne miejsca przedhistorycznych obwarowań (Zachorowski 1909). Można też przypuszczać, że w okolicy istniały inne umocnienia wczesnohistoryczne: na Górze Zamczysko w Sromowcach Wyżnych, na Górze Zamkowej w Pieninach, czy w bliżej nieokreślonym miejscu w południowo-wschodniej części Krościenka pod Ociemnym Wierchem. Miejsce to nazywa się do dzisiaj Gródek. Niektóre z tych grodów u schyłku XIII w. zamieniły się w zamki, co dotyczy Czorsztyna, Niedzicy, zameczku pienińskiego i zamku w Sromowcach Wyżnych. Przynajmniej dwa z nich: Czorsztyn i Niedzica wykształciły niewielkie podgrodzia, co potwierdzają osiedla satelitarne o charakterze podgrodzia, do dziś zachowane szczątkowo w Czorsztynie i Niedzicy – Niedzica Zamek i Czorsztyn Podzamecze. Tak częste występowanie miejsc obronnych na szczupłym stosunkowo terenie pozwala wysnuć wniosek, że osadnictwo w interesującym nas podregionie pienińskim wywodzi się nie tylko z rolnictwa, ale także przedsięwzięć obronnych, co jest wyjątkiem na Podhalu, gdzie *ab origino* wszystkie osady zakładane były jako wsie rolnicze. Potwierdza to historyczne znaczenie linii obrony górnego Dunajca, która osłaniała ważny szlak handlowy, łączący Małopolskę ze Spiszem (Leszczycki 1938).

POCHODZENIE OSAD

Pierwotnie w XIII w. uformowały się trzy wyspy osadnicze: w okolicach Ludźmierza, Pienin i na Zamagórze Spiskim (Potkański 1906). Ludźmierz związany był z zaczątkami osadnictwa klasztornego Cystersów, a później z siedzibą Starostwa Nowotarskiego w zameczku Szaflarskim. Zamagórze Spiskie przeżywało znaczny okres rozwoju w tym właśnie czasie, kiedy powstały jego główne osady wiejskie, a osadnictwo pienińskie było wynikiem działalności pierwotnie klasztoru w Sta-

rym Sączu, później, po przejęciu tych ziem pod władzę królewską znalazło się w centrum organizacji terytorialnej Starostwa Czorsztyńskiego. Osadnicy posuwali się wzdłuż Dunajca w górę jego biegu. Być może pierwsze osady osadzano jeszcze na prawie polskim. Ich kształt przestrzenny jest bardzo trudny do określenia ze względu na znikomą ilość danych źródłowych. Niewątpliwie wiadomo, że były to polany wyrabiane w lesie systemem żarowym, o czym świadczy powszechność nazw takich jak: Palenica, Wągliska, Łazy, Wżar itp. Pierwotnie brane pod uprawę pola leżały daleko od macierzystych zaczątków osad i zwane były pasiekami. Poletka te uprawiane dorywczo, łączyły się z typem rolnictwa koczowniczego, nomadycznego. Uprawiane bardzo prymitywnie systemem jedno lub dwupółowki były jednak zalążkiem późniejszego utrwalania się osadnictwa. Osadnictwo polaniarskie na terenie Pienin powstało podobnie jak ten sam typ na Podhalu, Spiszu w Gorcach i w Beskidzie Sądeckim, gdzie do dzisiaj prawie utrzymało się jako zjawisko niezmiernie charakterystyczne. Osadnictwo to wiązało się ze specyficznym obyczajem, który moglibyśmy nazwać ustrojem polaniarskim, stosowało pewien cykliczny sposób gospodarki oraz cechowało się ogromnym rozrzutem.

W XIV w. rozwinęło się na omawianym terenie osadnictwo zwane w historii jako Wielka Kolonizacja. W Wielkiej Kolonizacji wziął udział nie tylko żywiol miejscowy, ale także osadnicy niemieccy, którzy wprowadzali system lokacji osad na prawie niemieckim. Efektem tej kolonizacji, której początków należy szukać po drugim najeździe Tatarów po roku 1289, było swoiste wypełnienie osadami wielkiego pasa wzdłuż Dunajca na północnym Podhalu i w czorsztyńskim. Wypełnienie, bowiem pojemność demograficzna terenów rolnych w owych czasach była z powodu niskiej wydajności produkcji żywności daleko mniejsza niż obecnie. Wystąpiło wtedy zjawisko, które można określić jako swoisty wyż demograficzny, datujący się na końcowe lata XIV stulecia. Z tych czasów wywodzi się większość nazw pochodzenia niemieckiego w dolinie dunajeckiej, by wymienić tylko: Czorsztyn, Grywałd, Górę Rabsztyn, Górę Einhorn, Buchwałd, Falsztyn itp. Były to nazwy miejscowości, lasów, łąk, ról

i fragmentów topograficznych, jak górkę, skały, stoki, niecki terenowe, krzyżówki dróg itp. Nazwy te świadczą do dzisiaj o ich pochodzeniu z XIV w. (Dobrowolski 1935), a także o przewadze organizacyjnej i osiedlotwórczej żywołu niemieckiego nad rodzimym w tej części Karpat. Osadnicy niemieccy pochodzili przeważnie z Saksonii. Wyparli oni poprzednich osadników pochodzących z Flandrii, którzy nie zadomowili się na dobre na tym terenie. Fala osadnicza niemiecka utrzymała swoją obyczajowość i język przez całe stulecia w miastach, czego przykładem są: Kieżmark, Lewocza, Biała Spiska i inne miejscowości na Spiszu. Natomiast we wsiach spiskich, pienińskich i podhalańskich bardzo szybko, często w okresie dwóch pokoleń, rozplynęła się w przeważającej masie ludności rodzimej polskiej i tylko stare nazwy niemieckie zachowały się od czasów Wielkiej Kolonizacji.

Nazwy miejscowe, o których wspomniano uprzednio, mają w ogóle znaczną skłonność do przetrwania i do swoistej petryfikacji. Jest to w przypadku badań pochodzenia osadnictwa rzecz niezmiernie wagi, gdyż z interpretacji nazw, tylko można wnioskować o warunkach krajobrazowych w danym okresie, ale także o szczegółach dotyczących zabudowy, systemów uprawy, podziału gruntów wynikających z ustroju gruntowego, a także stosunków własności i władania. Badania toponimiczne i inne pozwalają sądzić, że osadnictwo na obszarze Pienin pochodziło z systemu osadzania się na polanach i charakteryzuje gospodarkę polaniarską. W niektórych fragmentach jest ono zresztą związane z tym sposobem uprawy roli do dzisiaj, żeby tylko posłużyć się przykładem wsi Tylka. Dokładniejsza analiza zachowanych podziałów gruntowych i nazw miejscowych prowadzi do wniosku, że ustrój polaniarki był systemem wyjściowym organizacji rolnej na tym obszarze. Dowodzą tego nazwy patronimiczne poszczególnych osiedli lub części osiedla występujące w liczbie mnogiej, a także takie nazwy jak Sołtystwo. Wiemy bowiem, że sołtystwa na całym północnym przedpolu Karpat lokowano w formie osobnych przysiółków na polanach, albo na kilku łąkach zwanych sołtysimi (Długopolski 1915/1916). Ponieważ nie zachowały się ślady łąnów sołtysich, należy więc wnioskować, że sołty-

stwa w Krośnicy, Grywałdzie i Tylce powstały na polanach. Świadczy o tym także bardzo rzadka sieć dróg gospodarczych, charakterystyczna dla ustroju polaniarskiego i niwowego.

Zaprowadzenie ustroju niwowego w czystej postaci było w Pieninach możliwe i dotyczyło dwóch wsi Sromowiec Wyżnych i Sromowiec Niżnych. Zastosowanie tam tego ustroju z charakterystyczną dlań trójpółką mogło wiązać się z wpływami sąsiedniego Spisza, gdzie panowała powszechnie gospodarka na niwach, przeniesiona stamtąd być może za pośrednictwem Czerwonego Klasztoru, najbliższego sąsiada osad sromowieckich. Sromowce Wyżne i Niżne odznaczają się regularnym układem, o kształcie zwartej ulicówki, a poza tym można się w nich dopatrywać istnienia zaczątków placu targowego, znamiennego dla wsi jarmarcznych (*villae forensis*). Forma ta była szczególnie ulubiona na Spiszu i tam wykształciła się bardzo wyraźnie. W Sromowcach oba place ze względu na peryferyjne ich powstanie nie ukształtowały się nigdy w pełni, ale istniały niewątpliwie. Charakterystyczne dla osiedli górskich w łańcuchu zewnętrznym Karpat wsie łąnowe nie znalazły nigdy w Pieninach powszechnego zastosowania, chociaż być może próbowano przekształcić niektóre z osad na ten typ ustrojowy, tak ulubiony przez napływową ludność wołoską. Pewnych śladów łąnów można się dopatrzeć jedynie w Krośnicy, w której oś doliny przecinają wiązki równoległych dróg gospodarczych, ale wykształconych słabo i fragmentarycznie, co dowodzi wyrabiania tych łąnów w okresie późniejszym i na mniejszym obszarze.

UKSZTAŁTOWANIE OSAD

W czasie formowania się osad pienińskich można wyróżnić trzy nurty determinujące ich powstanie:

- nurt rolnictwa,
- nurt obronności,
- nurt lecznictwa i rekreacji.

Nurt rolnictwa pojawia się w Pieninach jako główny motyw osadniczy najwcześniej, bo od XIII w. Od okresu lokacji tych osad aż do obecnej chwili substancja budowlana składająca się na strefę ścisłej zabudowy osiedli, reprezentowała w przytłaczającej większości funkcję rolniczą. Na-

wet mieszkanie związane było z celami obsługi gospodarstwa tak ściśle, jak tylko to możliwe, czy to poprzez specyficzne usytuowanie w zespole zagrodowym, czy też umieszczenie mieszkania w zabudowie wielofunkcyjnej. Natomiast teren w rozłogu służył wyłącznie produkcji rolniczej, roślinnej, lub zwierzęcej. Pierwotny system pozyskania gruntów pod uprawę opierał się na wypalaniu lasów, w przeciwieństwie do stosowanego już od czasów Wielkiej Kolonizacji systemu wyřębowego, zwanego na „surowym korzeniu” (*in cruda radice*). Wypalanie potwierdzają nazwy toponimiczne powszechnie spotykane na terenie kařdej bez wyjątku osady. Pierwotne pola zwane pasiekami prawdopodobnie leżały w subekumenie, stanowiąc dodatkowe obszary, użykowane przez osadników pochodzących ze wsi leżących poza obszarem Pienin. Wiązało się to z najbardziej prymitywnym osadnictwem koczowniczym wypartym przez osadnictwo osiadłe. Sezonowe docieranie do tych użytków musiało wpłynąć na powstanie najstarszego układu dróg, które zapoczątkowały rozwój szlaków komunikacyjnych. Pozostałości tych dróg można dzisiaj wyróżnić, badając przebieg szlaków komunikacyjnych, górniczych czy pasterskich, powstałych na zřębach najstarszych tras rolniczych. Przebieg dróg wiązał się ściśle z ogólną tendencją wędrowek osadniczych w górę cieków. Wędrowki stałe wznoszące się w jednym kierunku, przeciwnie do biegu rzek i potoków przynoszą ustalanie się rolnictwa. Rolnicze pochodzenie osadnictwa jest tym bardziej zasadnicze, że wszystkie osady miały początkowo charakter rolniczy.

Warto zastanowić się nad wyjaśnieniem motywów, którymi kierowali się pierwsi osadnicy wdrażając model produkcji, opartej w przeważającej mierze na uprawie roślin. Ten typ gospodarowania nie był w pełni dostosowany do trudnych i różnorodnych warunków środowiska przyrodniczego i gospodarczego. Gospodarczego w tym sensie, że pełne wykorzystanie ówczesnej prymitywnej techniki uprawy było utrudnione, a rynki zbytu pldów rolnych znajdowały się w znacznej odległości. Utrwalanie się produkcji roślinnej miało dwojakie przyczyny. Po pierwsze wywodziło się z konserwatyizmu przybyszów z nizin, dziedzicznego z pokolenia na pokolenie, a

więc leżało w sferze obyczajowości i wynikało raczej z przesłanek irracjonalnych. Po drugie wiązało się z dążeniem do całkowitej samowystarczalności, istotnej w górach. Na takim obszarze trudno było spodziewać się możliwości większego podziału pracy, a więc uzyskania środków w drodze wymiany. Stąd też na interesującym nas obszarze Pienin od początku powstania rolnictwa do czasów współczesnych utrzymuje się zacofany typ gospodarki, silnie ekstensywny, zbyt wielokierunkowy i wysoce nieopłacalny. Stan ten jest wynikiem braku umiejętności dostosowania się do warunków miejscowych, a ludność podregionu pienińskiego nie potrafiła wypracować sobie modelu gospodarstwa rolniczego, w pełni przystosowanego do środowiska przyrodniczego.

Dość słabo ujawniającym się efektem rolnictwa na naszym obszarze była inwazja wielkiej własności na teren Pienin. Inwazja ta nastąpiła późno i była wynikiem wyprzedaży dawnych królewskich przez kamerę cesarską w pierwszej ćwierci XIX w. po wojnach napoleońskich. Powstające ośrodki wielkiej własności rolnej i poszczególne folwarki nie pozostawały tutaj w kolizji z własnością chłopską, której nie naruszały ani w drodze dobrowolnego wykupu, ani w drodze przymusowego zajęcia. W okresie tym powstał dwór w Czorszynie, nie korzystający z zamku, który popadł w ruinę oraz jego folwarki w Sromowcach Niżnych i na górze Majerz pod nazwą Owczarnia, dwór w Krościenku i folwark w Krościenku oraz dwór w Szczawnicy. Okres ustanowienia wielkiej własności na obszarze pienińskim wiąże się chronologicznie z rozpadem systemu obronnego linii dunajeckiej, który traci rację bytu.

Ważniejszym czynnikiem osiedlotwórczym na podstawie rolnictwa było powołanie i urządzenie w XIV w. jedynej miasteczka rolniczego na tym terenie - Krościenka. Lokowane w 1348 r. miało *a priori* zaplanowane funkcje usługowo – rolnicze jako miejscowość jarmarczna i targowa. Z tym wiązała się też funkcja tercjarna dla całego obszaru. Z czasu lokalizacji pochodzi wytyczony układ obszernego rynku w Krościenku, zszpeconego późniejszą przebudową, a mającego charakterystyczny, turbinowy układ ulic. Układ ten wyposażony w pęk czterech ulic wychodzących z rynku, kařda z innego naroźnika i kařda w innym kierun-

ku stron świata, był często powtarzany w tego rodzaju prymitywnych planach urbanistycznych miasteczek rolniczych. Krościenko, oparte na takim założeniu kompozycyjnym, szybko wyłamało się z kanwy pierwotnej poprzez chaotyczną zabudowę rolniczą rozpełzającą się wzdłuż cieków. Niemniej jednak funkcje usługowe dla rolnictwa i funkcje tercjarne pełniło i pełni niemal w tym samym zakresie dzisiaj co i w średniowieczu. Funkcje te współcześnie wydają się być już tak ograniczone, że w okresie powojennym Krościenko utraciło prawa miejskie.

W konkluzji omówienia nurtu rolniczego w osadnictwie warto jeszcze raz jasno podkreślić, że według wszelkiego prawdopodobieństwa osady rozwijały się na polanach pierwotnych, na niwach pierwotnych, na łanach powstałych w efekcie rozpadu ustroju polaniarskiego i nieśmiałej próby wprowadzenia ustroju łanowego, wreszcie na zrębkach będących czymś w rodzaju polan wtórnie wyrabianych i powiększających areal gruntów wziętych pod uprawę. Przykładem polan pierwotnie wyrabianych są sadyby wsi Tylka. Klasycznym przykładem osadnictwa niwowego stały się Sromowce Wyżne i Niżne, gdzie nawet obecnie można wyróżnić trzy podstawowe niwy, z których jedna nazwa – „Górne Pole” zachowała się do dziś. O niezbyt charakterystycznym podziale gruntowym, przypominającym łąny leśne w Krośnicy wspomniano wyżej, a klasyczne zarębki tworzące przysiółki Wybraństwo i Wymyślne w Grywałdzie oraz Sołtystwo w Krośnicy też występują na interesującym nas obszarze.

Drugim nurtem pochodzenia osadnictwa w Pienicach był czynnik obronności. Czynnik ten ujawniał się na taką skalę w systemie zamków warownych broniących jakichś linii, w ogóle rzadko, a w Polsce wraz ze szlakiem Orlich Gniazd czyli jurajskim stanowił wyjątek. Tymczasem tutaj na niewielkim, liczącym zaledwie 123,9 km² terenie, występują trzy pewne lokalizacje: Czorsztyn, Sromowce Wyżne i Pieniny (*Castrum Pieniny*), dwie prawdopodobne lub wątpliwe: Wronin i Gródek w Krościenku, a poza tym w najbliższym sąsiedztwie w zasięgu krajobrazowym podregionu trzy pewne: Niedzica, Frydman i Łapsze Niżne i jedna wątpliwa na górze Jarmucie koło Szczawnicy. Oczywiście chronologia istnienia tych zamków

mogła wykazywać różnice w czasie. Nieliczne przeszły też przez pełny cykl przeobrażenia od przedhistorycznego grodziska, poprzez wczesnohistoryczny gródek drewniany do zamku muranego. Najważniejsze z nich Czorsztyn i Niedzica wytworzyły charakterystyczne miasto twórcze podgrodzia o specyficznym i chaotycznym układzie zabudowy. Chaos w zabudowie podgrodzia wiązał się z dorywczą i zmienną funkcją usługową takiej osady w stosunku do macierzystego zamku oraz planowanym niszczeniem tych podgrodzia w czasie każdego najazdu. Obydwa podgrodzia, niedzickie znane pod nazwą Niedzica Zamek oraz czorsztyńskie zwane Czorsztyn Podzamcze, nigdy nie rozwinęły się w większą osadę. Z chwilą utraty znaczenia zamku nastąpiło zanikanie podgrodzia i przekształcanie się ich w drobne osiedla rolnicze. Zamek stał się w tym czasie siedzibą wielkiej własności i ośrodkiem dyspozycyjnym dla gospodarki wielkoobszarowej. W tym wypadku w pobliżu zamku powstawały również osady, stanowiące siedzibę robotników folwarcznych, służby dworskiej i najuboższych chłopów pańszczyźnianych. W taki sposób powstały: przysiółek zelarzy w dolnej części osiedla podzamkowego w Niedzicy oraz przysiółek Podubocze w Czorsztynie. Nie należy też zupełnie lekceważyć czynnika słabiej może rozwiniętego, ale żywego w społeczności wiejskiej, a mianowicie czynnika obronności samego osiedla. Zjawisko to polegało na specjalnym ustawieniu zabudowy w sposób skupiony, ułatwiający wzajemną obronę i pomoc sąsiedzka. Przykładem takiej zabudowy są wsie niwowe Sromowce Wyżne i Niżne, co wynikało z zależności od świadomej kompozycji osad niwowych na pograniczu podhalańsko – spiskim. Dotyczyło to też na pewno w jakiś sposób Krościenka jako miasteczka, którego centrum powstało na świadomym planie, jakkolwiek nie było ono nigdy ufortyfikowane. Ryzykownym natomiast byłoby dopatrywanie się zastosowania zasad obronności w mocno skupionej i chaotycznie zabudowanej Szczawnicy.

Nurt lecznictwa współdziałał w ukształtowaniu przestrzennym osad podpienińskich dopiero od lat 20. XIX w., kiedy zaczynały się modne wyjazdy do miejsc kąpielowych i do tak zwanych wód. Na terenie Pienin główne znaczenie uzyskala

z czasem Szczawnica; rozwój Krościenka w mniejszym stopniu zależał od tego czynnika. Uzdrowiska podpienińskie otoczone były wieńcem znanych z walorów leczniczych miejscowości jak: Bardejów, Wysowa, Smierdzonka, Muszyna, Krynica, Piwniczna, Żegiestów i inne. Niemniej picie wód i stosowanie zabiegów leczniczych balneologicznych było często jedynie pretekstem, albo tylko motywem przewodnim dla rozwoju miejscowości poddanych znacznemu naciskowi turystycznemu. To spowodowało zmianę substancji budowlanej, nie tylko Szczawnicy i Krościenka, ale i innych miejscowości, które miały renomę turystyczną. Niepohamowany wzrost takiego ośrodka, jak Szczawnica spowodował zmianę w układzie przestrzennym i wyraźną kontrastowość w porównaniu z innymi osadami. Kontrastowość ta przejawia się w chaotycznym rozlewaniu się substancji budowlanej poza granice pierwotnego planu czy układu samorzutnego. Każdy niemal dom wiejski posiada w swej substancji, gabarycie i funkcji pomieszczenia dla potrzeb turystyki. W ten sposób rozwój formy dzisiejszych domów niewiele ma wspólnego z typowym rozkładem dawnej chałupy góralskiej, a co więcej – nie spełnia celów gospodarczych, bowiem zanika tam funkcja obsługi gospodarstwa rolnego. Żywiłowy przyrost substancji mieszkaniowej sezonowej trwa jeszcze obecnie i nawet powiększa się, niosąc poważne zagrożenie gospodarcze oraz niekorzystne przemiany krajobrazowe.

Z innych czynników kształtujących powstanie i przestrzenny rozkład osad należy wymienić górnictwo i przemysł miejscowy. Dwie osady hutnicze, których tradycje dochowały się do naszych czasów powstały w okolicy góry Jarmuty koło Szczawnicy, gdzie prawdopodobnie była w XVIII w. jakaś osada hutnicza, która nie uzyskała większego znaczenia, a w późniejszym okresie zanikła, oraz przysiółek wsi Tylka, lokowany na terenie starej huty szklanej. Nurt górniczy przejawiał się w eksploatacji bogactw naturalnych i ich obróbce. Chodziło z reguły o wydobycie i przeróbkę rud żelaza, miedzi i srebra, wreszcie o hutnictwo szklane. Istotny był też wpływ dawnych przemysłów na rozwój i układ sieci drogowych i wodnych. Przemysły te korzystały z energii wodnej, a więc musiały leżeć nad rzekami i potokami, al-

bo w ich bezpośredniej bliskości. Ze względu na konieczność usytuowania w sąsiedztwie cieków, młyny, tartaki, folusze, olejarnie, szyndzielnie i browary odstawały od strefy ścisłej zabudowy osiedla, tworząc pewnego rodzaju wyspy osadnicze. W celu zaś uniknięcia skutków powodzi obiekty przemysłowe wyposażono we własne, sztucznie wykonane cieki wodne, zwane młynówkami, albo powszechnie na tym terenie przykopami. Inne zakłady przemysłowe powstające w czasach nowszych bazowały na wykorzystaniu materiałów miejscowych. Były to cegielnie, kamieniołomy ewentualnie niewielkie huty. Wszystkie obiekty przemysłowe miały w stosunku do osiedla szczególną lokalizację, a ze względu na funkcję wytwórczą także i szczególną sylwetkę w krajobrazie.

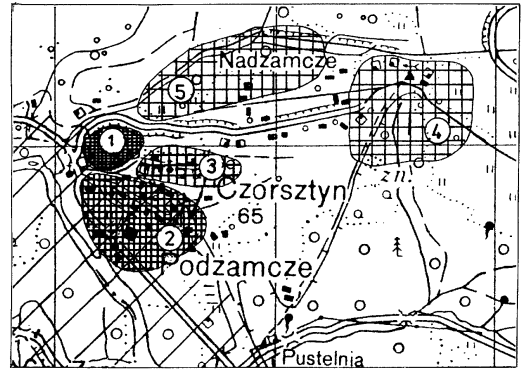
Osady pienińskie, choć w znacznym stopniu zależne od skomplikowanej rzeźby terenu, nie wykazują zdecydowanych cech chaotycznego rozrzutu na obszarze górotworu, są jednak nierozłącznym elementem składowym tego krajobrazu. Charakteryzują się dość dużym skupieniem, małą ilością przysiółków rzadko kiedy wchodzących w góry z dala od osiedli macierzystych. Przyczyną tego zjawiska są następujące fakty:

- skomplikowana rzeźba terenu powyżej szerszych dolin rzecznych,
- planowe powstanie osad na prawie niemieckim czy wołoskim,
- lesistość terenu i tendencje do zachowania tych obszarów jako dóbr królewskich (tzw. królewszczyzn),
- krótkie odcinki dróg gospodarczych pomiędzy zagrodą a rozłogiem.

Wynika z tego brak potrzeby wznoszenia tzw. budowli sezonowych, które wraz z wędrownymi zwierzętami na wypasy są podstawą do przekształcenia się osadnictwa sezonowego w osadnictwo stałe. Spoiste ulicówki, rozciągnięte łańcuchówki pochodzące z osadnictwa na łąkach oraz bezładne przysiółki pochodzenia polaniarskiego, nie wykraczające jednak poza strefę wyraźnie zajętą pod budownictwo, oto przykłady charakteryzujące się różnorodnością form osadniczych. W budowie krajobrazu pienińskiego występuje też różnorodność usytuowań. Osady grupują się wzdłuż dolin rzecznych, rozciągają się na stokach, wreszcie

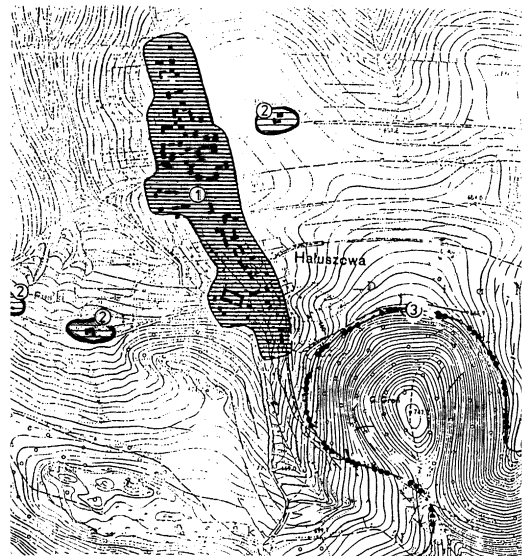
przybierają położenie stokowo – grzbietowe. Wszystkie one jednak mają tendencje do pewnej spistości, tworząc niewielką ilość przysiółków i odznaczają się słabym rozrzutem, co jest zjawiskiem szczególnie korzystnym dla zachowania wartości krajobrazowych Pienin. Osiedla dolinowe reprezentują z reguły typ najstarszy. Rozkładają się wzdłuż rzek i potoków na naturalnych terasach fluwioglacjalnych, które umieściły się stosunkowo blisko wody, ale tak aby uniknąć zalewów. Tego rodzaju usytuowanie wiąże się ze średniowiecznym ustrojem gruntowym, który decydował o sposobie użytkowania i podziale ziemi, a także z ułatwieniem poboru wody zwłaszcza dla potrzeb tak zwanych przemysłów wiejskich. Wynika z tego, że są to z reguły najstarsze i największe osiedla o szerokim modelu użytkowania i dość zdecydowanie wykształcone urbanistycznie: Krościenko, Sromowce Wyżne i Niżne, Szczawnica nad Grajcarkiem Kluszkowce nad Kluszkowieckim Potokiem, a spoza obszaru naszego bezpośredniego zainteresowania Maniowy nad Dunajcem i Ochotnica.

Osiedla stokowe Hałuszowa i Tylka powstały później w formie przysiółkowej. W przypadku Tylki przysiółki rozrzucone są w dolinach lub wędrują na stokach i po grzbietach. Mogły to być przysiółki większych osad dolinowych w postaci tak zwanych zarebków, sołtystw czy wybraństw, albo w formie podgrodzia zamkowego, którego reprezentantem jest Czorsztyn (Ryc. 1). Hałuszowa natomiast to przykład przysiółka ulicowego stokowo-grzbietowego (Ryc. 2). Równocześnie sposób rozplanowania osadnictwa spiskiego wywarł poważny wpływ na sąsiednie osadnictwo w Pieninach i w całym historycznym starostwie czorsztyńskim. Ze wszystkich osad starostwa czorsztyńskiego: Szczawnica, Krościenko, Tylka, Grywałd, Krośnica, Kluszkowce, Czorsztyn, Sromowce Wyżne i Niżne, Hałuszowa, Maniowy, Huba, Mizerna, Tylmanowa i Ochotnica, tylko cztery ostatnie wykazują inne motywacje ukształtowania przestrzennego, oparte na innych warunkach środowiskowych i gospodarczych, gdyż leżą w inaczej urzeźbionych pasmach górskich. Siła osiedlotwórcza osad w kierunku planowego ich ukształtowania była niewielka, niemniej jednak ustalone podziały gruntowe wpływały na ich póź-

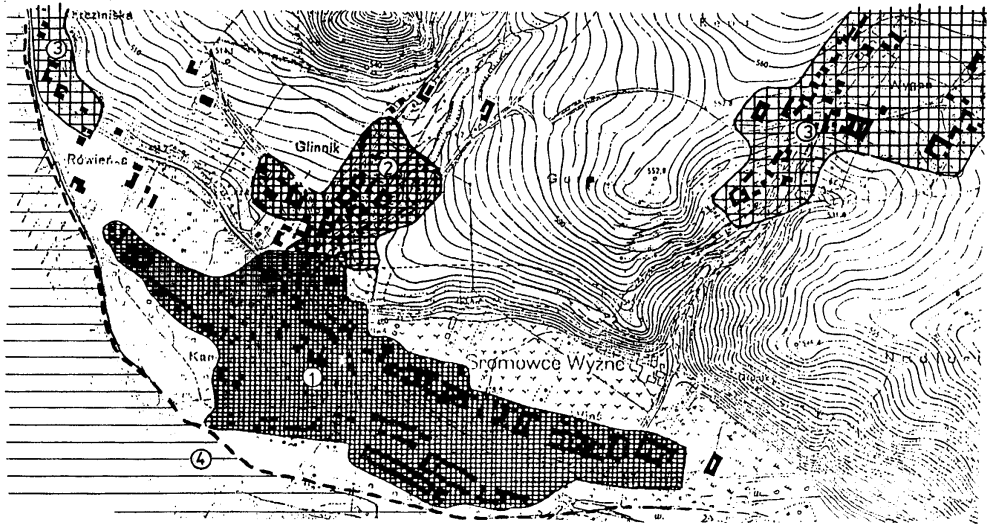


Ryc. 1. Czorsztyn. 1 – ośrodek zamkowy (XIV–XVIII w.), 2 – Podegrodzie (XIV–XVIII w.), 3 – Folwark (1811–1945), 4 – Skrzyżowanie (od 1918 r.), 5 – Nadzamcze (ok. 1935–1939).
1 – castle (XIV–XVIII c.), 2 – lower part of castle (XIV–XVIII c.), 3 – grange (1811–1945), 4 – cross-roads (od 1918), 5 – higher part of castle (1835–1939).

niejsze skupienie i pewną regularność. Widać to wyraźnie na przykładzie Sromowiec Wyżnych i Niżnych oraz Krościenka, w którym później nastąpiło charakterystyczne zjawisko rozlewania się



Ryc. 2. Hałuszowa. 1 – strefa skupionej zabudowy, 2 – zagrody samotnicze, 3 – granica rolno-leśna.
1 – concentrated buildings zone, 2 – solitary farms, 3 – agriculture and forest limit.



Ryc. 3. Sromowce Wyżne. 1 – strefa zabudowy centralnej, 2 – strefa pośrednia, 3 – strefy peryferyjne, 4 – strefa ochronna Dunajca wraz z terasą fluwioglacjalną.

1 – central buildings zone, 2 – middle zone, 3 – suburb zone, 4 – protective Dunajec river zone.

strefy budowlanej (Ryc. 3). Osadnictwo pienińskie było w ogóle mało zależne od tendencji rozpraszania się zabudowy. Wynikało to z małej rozległości obszaru. Wszystkie miejsca pracy były dostępne w ciągu kilku godzin tam i z powrotem, a jeżeli było jakieś budownictwo sezonowe na polanach, to nie miało ono tendencji do utrwalania się.

Spontaniczny wzrost podziału gruntów rolnych i rozpad dawnych struktur agrarnych musiał niekorzystnie wpłynąć na związki funkcjonalne rozłogów uprawnych ze strefą mieszkalno-gospodarczą mieszczącą zagrody. Związki strefy mieszkalno-gospodarczej z rozłogiem zależnie od ustroju gruntowego kształtowały się różnie, znajdowały odbicie w formach osadniczych i ulegały coraz silniejszym zachwianiom, a w końcu całkowitemu rozpadowi. Ogólne zasady kształtowania rozłogu początkowo zależały ściśle od użytkowania pierwotnego, związanego z ustrojem gruntowym. Gospodarka na polanach i na łąkach opierała się o zasadę ścisłego związku między zagrodą a rozłogiem. Natomiast gospodarka na niwach zakładała *a priori* rozdział pomiędzy zagrodą i rozłogiem, a także ustalała pierwotną szachownicę gruntów. Szachownica ta powstała zresztą wszę-

dzie, ale na resztkach polan czy łąków poprzez niekończące się podziały gruntowe. Drugą wypadkową zasady kształtowania rozłogu był układ dróg gospodarczych, bardzo gęsto i regularnie prowadzonych na łąkach, a bardzo rzadko, nieregularnie i zgodnie z rzeźbą terenu na polanach czy niwach. Trzecim czynnikiem kształtowania rozłogu było piętrowe prowadzenie upraw. Wyrażało się ono w tym, że na terenie zalewowym dna doliny rozkładały się lasy i łąki łąkowe. Wyżej pierwsza i druga terasa fluwioglacjalna, poza zasięgiem zalewów i mrozowisk, była przeznaczona pod zabudowę i najintensywniejsze rolnictwo na tak zwanych powszechnie na Podhalu ogrodach. Należy przypuszczać, że na miejscu tych ogrodów znajdowały się trzy podstawowe niwy trójpółki. Wyżej rozciągały się pola, wyrobione później w postaci polan wtórnych i zarębków, wreszcie grzbiety i szczyty górskie pokrywał las. Czwartym elementem zasady kształtowania rozłogu było zjawisko naturalnego grodzenia pól i tendencji do kształtowania tak zwanych pól zamkniętych. Wielki makroregion Karpat zachodnich, a w nim podregion pieniński są jedynym obszarem w Polsce – kraju pól otwartych, gdzie samorzutnie poczęły tworzyć się pola zamknięte,

niemniej jednak nigdy one nie wykształciły się do końca.

Wielokierunkowość produkcji rolnej, wadliwe rozeznanie jakości produkcyjnej gleb, rozdrobnienie gruntów, zbyt ni duży nakład pracy, inwazja rolników w ten teren, oto przykłady niekorzystnego wpływu na krajobraz Pienin, w którym można wyróżnić następujące strefy:

- pierwotną, anekumeniczną – wolną od działalności człowieka,
- naturalną, subekumeniczną – o niewielkiej ingerencji człowieka,
- cywilizacyjną, ekumeniczną – charakteryzującą się trwałym działaniem ludzi.

Krajobraz pierwotny zachował się w pewnych partiach na stokach i na grzbietach górskich, zwłaszcza tam, gdzie utrzymały się naturalne biocenozy leśne. Stanowi on ścisły rezerwat Pienin. Krajobraz naturalny znajduje się na terenie strefy przejściowej, która wiąże się ze stykiem obszarów osadnictwa i rolnictwa stałego z osadnictwem i rolnictwem okresowym na polanach śródleśnych. Do elementów krajobrazu strefy przejściowej należą obok naturalnych form przyrody martwej i ożywionej pewne inwestycje, jak budownictwo sezonowe, urządzenia komunikacyjne i uprawy, zwłaszcza użytki trwałe, łąki i pastwiska na polanach. Strefa użytkowania rolniczego, reprezentująca typ otwarty krajobrazu cywilizacyjnego wdziera się między obszary kompleksów leśno-trawistych i zajmuje dna większych dolin. Do najistotniejszych elementów zaliczyć należy areal uprawy czyli rozłogi, strefę ścisłej zabudowy w osiedlach rolniczych oraz otulinę rolniczą zespołów zainwestowania miejskiego. Na samym dnie dolin rozciąga się kraina potoków i kamieńców nadbrzeżnych, bardzo charakterystycznych dla karpaccich osiedli wiejskich.

WNIOSKI I SPOSTRZEŻENIA

Określając obecny rozwój osiedleńczy, należy zwrócić uwagę na kilka zasadniczych zjawisk. Przede wszystkim osady pienińskie, mimo ogólnych tendencji do bezładnego rozkładu zabudowy, trzymają się generalnej zasady liniowego, a nie powierzchniowego rozwoju. Dotyczy to zarówno przysiółków, które można określić jako

formy punktowe, jak i wsi ulicowych czy łańcuchowych. Niestety, rozproszenie jest w dalszym ciągu pogłębiane, to znaczy, że zabudowa pnie się coraz wyżej na wzniesienia. Tendencje rozwojowe idą wyraźnie w kierunku dalszego zwiększenia intensywności zabudowy. Nawet opracowanie planów osiedli nie wpłynęło dotychczas w najmniejszym stopniu na właściwy zasięg stref zabudowy, nie mówiąc już o funkcji i formie poszczególnych budynków. Jeśli chodzi o prawidłowości ukształtowania osad w Pieninach, można zauważyć ich postępującą deformację (Łuczyńska-Bruzda 1985). Złożyły się na to rozmaite przyczyny: przede wszystkim przeludnienie pociągające za sobą karłowacenie gospodarstw rolnych, rozdrobnienie i rozproszenie własności i wreszcie wielokierunkowość i ekstensywność produkcji rolnej. Budownictwo zagrodowe objęte jest zjawiskiem dekoncentracji i zaniku ilościowego oraz tendencją do lokalizacji w strefie odśrodkowej. Obecnie formy osiedleńcze nie gwarantują ochrony środowiska, prawidłowości produkcji rolnej ani możliwości zaopatrzenia osad w usługi i uzbrojenia ich terenu. Doraźnie stosowane środki, takie jak rozbudowa większego przemysłu czy zwiększanie usług turystycznych prowadzą w konsekwencji tylko do zaostrzenia kryzysu ekologicznego i ludnościowego Pienin.

LITERATURA

- Dobrowolski K. 1935. Najstarsze osadnictwo Podhala. — Lwów.
- Długopolski E. 1915/1916. Przyczynki do osadnictwa wołoskiego w Karpatach. — Kraków.
- Leszczycki S. 1938. Region Podhala, podstawy geograficzno-gospodarcze planu regionalnego. — Biuletyn Stud. Ligii Popierania Turyst.
- Litwin U. 1982. Planistyczno – Architektoniczne ukształtowanie osiedli rolniczych pod aspektem ochrony środowiska na przykładzie otuliny Pienińskiego Parku Narodowego. — Dysertacja Doktorska – Kraków.
- Łuczyńska-Bruzda M. 1985. Krajobraz i gospodarka przestrzenna rejonu Pienin – aktualny stan i perspektywy. — Teka Komisji Urb. i Arch. Nr 19.
- Potkański K. 1906. Studia nad średniowiecznym osadnictwem Polski. Rozmieszczenie osad na obszarze Małopolski. — Sprawdzania PAU.
- Zachorowski S. 1909. Węgierskie i polskie osadnictwo Spiszu do połowy XIV w. — PAU Kraków

SUMMARY

The origin of the settlement in the Pieniny Mountains has been connected with soil structure defense factor and a health resort's potential.

At present – the settlement plan for the Pieniny Mountains includes limited public housing development. The same limitation is applied both to vertical and horizontal development. It is very important to ideally match the spatial develop-

ment with the land relief. The spatial development is extremely susceptible to any violations of the accepted scale and is contrasted by competitive, originally shaped, natural mountain forms. Different for the Pieniny Mountains subregion is the housing development, its improvement condition, and remodeling especially destroyed parts. Compact settlement pattern and a cameral character of architectural style excellently match the Pieniny rocks and its specific micro-landscape.

Regionalizm w zabudowie osad pienińskich

The reflection of regional culture in the buildings Pieniny settlements.

DANUTA SOCHACKA, WŁADYSŁAWA MORZYNIEC

*Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich, Akademia Rolnicza,
ul. Królewska 6, 30-045 Kraków*

Abstract. The change in the settlement form in Pieniny area as a result of geographical, political and historical conditions. Because of the long process of changes, forms of country architecture developed to accompany a few buildings that survived from earlier centuries.

WPROWADZENIE

Czynniki przyrodniczo-geograficzne jak i społeczno-gospodarcze zdeterminowały procesy osadnicze i kulturowe osiedli pienińskich. Wsie tego podregionu, rozlokowane w dolinach cieków wraz z masywem Pienin, tworzą wydzieloną jednostkę architektoniczną o znamionach regionalnych widocznych w kulturze duchowej jak i materialnej.

W dolinie Krośnicy, a także w dolinach zasilających ją potoków, leżą wsie z licznymi przysiółkami. Idąc w dół rzeki są to: Kluszkowce, Krośnica, Hałuszowa, Grywałd i Tylka (włączona do Krościenka) oraz Krościenko położone u jej ujścia do Dunajca. Wzdłuż potoku Grajcarek rozciąga się Szczawnica Niżna i Wyżna, które dziś tworzą wspólną jednostkę osadniczą. U wrót przełomu Dunajca znajduje się zamek Czorsztyn. Wieś o tej samej nazwie znalazła się w latach dziewięćdziesiątych w strefie zalewowej zbiornika wodnego Czorsztyn – Niedzica. W związku z tym nastąpiła likwidacja starej osady położonej w dolinie rzeki i przeniesienie zabudowy w rejon Nadzamcza. Na terasach zalewowych, rozciągających się wzdłuż koryta Dunajca od Zamku Czorsztyń-

skiego do przełomu, rozlokowane są Sromowce Wyżne z zespołem nowej zabudowy oraz Sromowce Niżne.

Fizjografia terenu sprzyjała rozwojowi dróg komunikacyjnych wzdłuż dolin cieków i właśnie przy nich skupiały się siedliska ludzkie. Dlatego też grupa wsi tak położonych nosi nazwę osiedli dolinowych. Najstarszą wsią tego typu w rejonie Pienin są Sromowce, wymieniane pod nazwą Przekop (Kołodziejski i in. 1982; Kołodziejski 1985).

Na osadnictwo tego podregionu wpłynęły dwa nurty osadnicze: mocniejszy od południa realizowany przez poddanych królestwa węgierskiego oraz słabszy polski idący od północy (Smólski 1960). Udostępniała ten obszar potencjalnym osadnikom historyczna droga królewska (via regia) prowadząca z Krakowa do Budy i dalej nad Adriatyk. Mając na swojej trasie odcinek drogi Krościenko – Czorsztyn – Niedzicę otwierała podregion pieniński na wpływy idące od Nowego Targu i Nowego Sącza oraz Spiskiej Starej Wsi. Dodatkowo ząbebiało się tutaj z polskim osadnictwem osadnictwo słowackie, niemieckie wołoskie i wpływy ruskie. Każda z tych grup etnicznych, w zależności od zasięgu działania i wkładu kulturowego, miała swój udział w tworzeniu fizjonomii

osad. Dzięki temu możemy wyodrębnić ten obszar jako jednostkę architektoniczną mającą swoje cechy regionalne. Cechy te zawarte są w kształtach przestrzennych wsi, strukturze rozłogu będącego nośnikiem wprowadzonego historycznie ustroju rolnego, oraz w formie i kształcie zabudowy.

W 1348 roku zostało lokowane przez króla Kazimierza Wielkiego Krościenko na prawie niemieckim, z równoczesnym nadaniem praw miejskich. Łącząca się z takim faktem akcja planistyczna w Krościenku ograniczyła się do wytyczenia rynku i bloków przyrynkowych z równoczesnym zaakceptowaniem i zachowaniem zasad wcześniej rozplanowanej osady. Formę typowej łańcuchówki dla osadnictwa na prawie niemieckim przyjęło przedmieście Zawodzie rozciągające się na prawym brzegu Dunajca (Sochacka 1996).

Kształt przestrzenny osad określane jako ulicówka znamiennej jest dla osadnictwa na prawie niemieckim idącym od Spisza. I tak: Kluszkowce i Grywałd to ulicówki dolinowe, Sromowce Niżne – ulicówka placowa, Sromowce Wyżne – ulicówka z zaczątkiem placu objęte równocześnie wpływami słowackimi i węgierskimi. Tylka i Hałuszowa to wsie pochodzenia wołoskiego. Pierwsza ma kształt przestrzenny wsi przysiółkowej, druga przysiółka ulicowego. Ulicówką z przysiółkami jest Krośnica, będąca wsią polaniarską. Szczawnica to zespół swobodnie związanych ulicówek. Do niej od wschodu docierały wpływy ruskie poprzez sąsiedztwo ze wsiami zamieszkałymi przez Rusinów Szlachtowskich. Natomiast u stóp Zamku Czorsztyńskiego rozlokowane było podgrodzie, dziś już nieistniejące, o charakterystycznych przysiółkach ulicowych (Gładysz i in. 1985). Wybudowanie zbiornika wodnego na Dunajcu pociągnęło za sobą likwidację istniejącej zabudowy Czorsztyna i części Kluszkowiec. Doprowadziło do powstania w jego bezpośrednim sąsiedztwie dużego zespołu urbanistycznego o nowej formie zabudowy i układzie, który zlokalizowano powyżej ruin zamku w przysiółku wcześniej słabo zabudowanym – Nadzamacze (w opracowaniu pominięto pobliską nową wieś Maniowy, jako że nie wchodzi w skład osad pienińskich). Nastąpił także wzrost aktywności budowlanej we wszystkich miejscowościach około pienińskich, wywołanej

oczekiwaniem mieszkańców tutejszych wsi na znaczne zyski z wynajmu kwater turystom.

Rozplanowanie rozłogu gruntów stanowi również cechą charakterystyczną dla krajobrazu pienińskiego. Wydaje się, że konfiguracja terenu i korzyści gospodarcze były istotniejsze niż rygor podziału gruntów przypisany danemu ustrojowi rolnemu. O właściwym doborze świadczy ustrój niwowy zachowany praktycznie bez deformacji w Sromowcach Wyżnych. W innych przypadkach możemy mówić o czytelnym podziale na łąny w rozłogu przedmieścia Zawodzie w Krościenku, na łąny leśne w Krośnicy i polaniarskim w Tylce. W innych przypadkach widać daleko posunięte rozwiązania kompromisowe w podziałach jak w Krościenku, kompilację ustrojów w Szczawnicy lub prowadzące do takich przetworzeń w Kluszkowcach, gdzie geneza podziału jest nie do określenia (Gładysz i in. 1985).

W osadach pienińskich działki siedliskowe organicznie związane są z konfiguracją terenu. Stąd bogactwo kształtów oraz różna powierzchnia siedliska. Parametry budynków narzuca powierzchnia rozłogu i kierunek produkcji, a co za tym idzie typ zabudowy w działce w systemie: wolnostojącym, częściowo lub całkiem związanym. Konsekwencją jest komunikacja w zagrodzie, czyli wielkość i kształt podwórza gospodarczego (Sochacka 1996).

Mówiąc o regionalizmie należy wspomnieć, że próbę umiejscowienia grup etnograficznych podejmuje po raz pierwszy Wincenty Pol (1966), określając mieszkańców wsi pienińskich jako „Górali od Pienin i Krościenka”, którzy „...nie mają zbiorowego nazwiska i bywają tak od innych zwani”, uważając, że stanowią oni ogniwo przejściowe między Góralami Sądeckimi a Podhalańskimi. Współcześnie mieszkańcy wsi pienińskich zwani są Góralami Pienińskimi lub Szczawnickimi. Jednak nie ma zgodności wśród badaczy tego problemu co do granic w wyznaczaniu stref subregionów etniczno-architektonicznych.

EWOLUCJA FORM I REGIONALIZM ZABUDOWY OSIEDLI PIENIŃSKICH

Wytworzone różnorodne formy kulturotwórcze widoczne w budownictwie północnych Karpat to

efekt nawarstwiających się fal osadniczych w procesie historycznym. Rozgraniczenia regionalne wytworzyły swoiste cechy architektoniczne wsi. Odpowiedzialne za to były: podziały administracyjno-polityczne, warunki fizjograficzne, otwartość osad na różnorodne prądy, mody i kontakty zewnętrzne. Każde z powyższych uwarunkowań miało swój zdecydowany wpływ na charakter i kształt przestrzenny osad, jednostkowych siedlisk rolniczych oraz na formę i wystrój zewnętrzny budynków i budowli.

W starej zabudowie karpackiej, a więc i we wsiach pienińskich, widoczna jest ścisła zależność form i kształtów budynków od środowiska. Warunki przyrodnicze były dla człowieka sprzyjające bądź antagonistyczne. W związku z czym w budownictwie wykorzystywano sojusznice siły przyrody, a przeciwstawiano się uciążliwym. Najmocniej na architekturze budynków zaważyły takie cechy środowiska jak: urzeźbienie terenu, ciekł wodne, zbiorowiska roślinne, miejscowe materiały budowlane – stanowiąc zespół czynników względnie stabilnych, natomiast klimat (temperatura, nasłonecznienie, opady i wiatry) wytwarzał warunki aktywne i zmienne. Efektem było dostosowanie zabudowy w sposób perfekcyjny do uwarunkowań środowiska przyrodniczego. Zdeterminowane nimi zostały podstawowe elementy budynku: konstrukcja, parametry termoizolacyjne ścian i stropów, rozplanowanie wewnętrzne pomieszczeń, położenie i wielkość otworów drzwiowych i okiennych, kąt nachylenia połaci dachowych i wysięgnik okapu. Nasłonecznienie, a więc i temperatura, miało wpływ na orientację domu mieszkalnego (Prokopek 1976). Na tereny budowlane wykorzystywano stoki południowe, zwracając front budynku na godzinę jedenastą, tym samym narzucone zostawało rozmieszczenie okien i drzwi. Wiatry kształtowały bryłę budynku, kąt nachylenia i pokrycie połaci dachowych, wielkość okapów, osłony przewodów kominowych oraz usytuowanie wyjścia (Tłoczek 1985). G. Ciołek (1984) zauważył, że "...kąt nachylenia połaci dachowych, przy danym materiale pokrywowym i wysięg krawędzi okapu na zewnątrz ściany były nieomal wprost proporcjonalne do sumy opadów atmosferycznych w danym regionie...".

Zróznicowania regionalne wynikły z podzia-

łów administracyjno-politycznych, z odmiennych warunków fizjograficznych oraz od stopnia otwartości poszczególnych osad na wpływy i kontakty zewnętrzne. Pierwotnie w osadach pienińskich dominowała bryła domu zwarta i prosta, o prostokątnym rzucie. Niskie przyziemie z poziomymi ułożonymi belek nakrywał dwuspadowy dach o kącie zbliżonym do 45° pokryty dranicami lub gontami. Poddasze nie rozczłonkowanego dachu pełniło rolę schówkową. Efektami plastycznymi były zdobienia w szczytach, listwowaniach i na drzwiach wyjściowych. Zgodność funkcji, konstrukcji i formy to cechy charakterystyczne budownictwa regionu pienińskiego. Dobrze obmyślona przestrzeń wewnętrzna obiektów mieszkalnych i gospodarczych odpowiadała wymaganiom użytkowników. Bryła budynku, dach, okapy, szczelność ścian czyniła dom odporny na działania czynników atmosferycznych takich jak: wiatry, opady śniegu i deszczu, temperatura (Materiały.. 1972/74).

Radykalne zmiany w tradycyjnej zabudowie nastąpiły pod koniec XIX wieku wraz z gwałtownym rozwojem ośrodków uzdrowiskowych i letniskowych. Odkrycie źródeł mineralnych w Krościenku i Szczawnicy i ich eksploatacja spowodowała w zabudowie tych miejscowości zmiany, które stopniowo rozprzestrzeniały się na inne osady pienińskie. Początkowo funkcję uzdrowiskową przejęło Krościenko mające już wykształconą strukturę małomiasteczkową. Na jego terenie w 1827 roku powstaje pierwszy zakład zdrojowy. Niedługo konkurencyjną dla Krościenka staje się szybko rozwijająca się Szczawnica. Powstają na jej obszarze pensjonaty – budynki eklektyczne o funkcji uzdrowiskowej. Ich forma nawiązuje do wzorców szwajcarskich. Pensjonaty charakteryzują się, ze względu na przeznaczenie związane z obsługą kuracjuszy, silnie rozczłonkowaną bryłą. Dach przybiera formę tzw. alpejską. Wystrój budynku zostaje ozdobiony bogato profilowanymi drewnianymi elementami zdobniczymi. Powstanie tej zabudowy wywołuje ekspansję nowych elementów, które powodują ewolucję budownictwa chłopskiego. Domy mieszkalne przyjmują dodatkowe zadania związane z obsługą kuracjuszy i letników. Zmienia się wnętrze domu przez wprowadzenie funkcji mieszkalnej, począt-

kowo do części, a następnie do całego poddasza. W związku z tym zmienia się kształt dachu. Traci on swoją strzelistość poprzez podniesienie ścian do półtorej kondygnacji. Jednocześnie zostaje wzbogacony facjatami, które przerywają jego połacie. Zmienia się także pokrycie dachu na ogniotrwałe, poprzez wprowadzenie dachówki ceramicznej, cementowej, papy lub blachy. Bryłę domu wzbogacają ganki, balkony, szklone werandy i oszalowania. Często tynkuje się drewniane domy, upodobniając je do murowanych. Wprowadzona zostaje coraz bogatsza ornamentyka w postaci drobno wycinanych elementów drewnianych zdobiących elewacje domów. Wzorce czerpano ze szwajcarskiego budownictwa uzdrowskiego, jednakże w zetknięciu z rodzimą tradycją nastąpiło ich przetworzenie i dało w efekcie własny wyraz zdobniczy (Sochacka 1996).

Mimo tych różnorodnych przekształceń jedna grupa budynków, niezależnie od stopnia zmian jakim ulegały ich elementy, została parterowymi domami wiejskimi o prostokątnym rzucie i stosunkowo spadzistym dachu. W innej grupie nastąpiło spłaszczenie dachu spowodowane jego podniesieniem, co wiązało się ze zmianą konstrukcji i w dalszej kolejności wzbogaceniem i rozbudowaniem domu przez dołączenie wspomnianych już facjat, ganków, balkonów i werand.

W początkach XX wieku pojawia się nurt architektury tzw. witkiewiczowskiej. Ideą twórcy S. Witkiewicza było powiązanie regionalnej architektury Podhala z nowymi społecznymi potrzebami, które wiązały się z innym programem użytkowania. Jego projekty stały się wzorcami nowego stylu, który rozprzestrzenił się na południu Polski (Witkiewicz 1904). W osadach pienińskich w zetknięciu ze „stylem pienińskim” nie zawsze dawał on pożądane efekty, często tworząc quasi-witkiewiczowskie budynki. Równocześnie w tym samym czasie w zabudowie uwidoczniają się wpływy modernizmu. Początkowo są one nieznaczne, dopiero w latach 60. następuje jego ekspansja poprzez budownictwo oparte na projektach typowych, powodujących radykalną zmianę oblicza wsi.

Czasy współczesne niosą ze sobą proces unifikacji i zarzucania form regionalnych. We wsiach pienińskich następuje ekspansja form spoistych

i pionowych, obcych w krajobrazie, często agresywnych w kształcie i fakturze. Pojawiają się w zabudowie wiejskiej budynki mające rodowód miejski. Gabaryty pionowe sięgają nawet czterech kondygnacji. Następuje degradacja środowiska kulturowego poprzez rozwój budownictwa opartego na wzorcach miejskich i pseudoregionalnych, które są drastyczne zarówno w skali wielkości jak i w formie.

Budynki o funkcji gospodarczej ulegały w mniejszym stopniu przeobrażeniom. Zdecydowanie nadal materiałem budowlanym jest drewno. Ze względu na rodzaj gospodarki rolnej największy procent tych zabudowań to stodoły, czyli budynki magazynowe. W następnej kolejności są nieduże budynki inwentarskie, szopy, wiaty i spichlerze. Specyficzną cechą zabudowy gospodarczej są pomieszczenia schówkowe w dachu wykonane w formie nadwieszenia przede wszystkim w budownictwie inwentarskim, które następnie przeniesione zostały do budynków mieszkalnych. Jest to charakterystyczne rozwiązanie w zabudowie pienińskiej – dobre, funkcjonalne, dające dużą oszczędność miejsca.

W miejscowościach pienińskich następuje wielopłaszczyznowe zróżnicowanie form. Wśród budynków bardzo starych występują obiekty współczesne, budowane w ostatnich latach. Główny trzon zabudowy, nadający jej swoisty charakter, stanowi cała gama różnorodnych przemian, będących w różnych stadiach rozwoju, stylu uzdrowskiego wywodzącego się ze Szczawnicy i Krościenka. Obok lepszych i gorszych przykładów budownictwa indywidualnego i usługowego regionu, własny wyraz architektoniczny nadaje zabudowa małomiasteczkowa Krościenka i sensu stricto uzdrowska Szczawnicy. Doskonałe w pięknie i proporcji wille z przełomu XIX i XX wieku oparte na wzorcach szczawnickich rozrzucone są we wszystkich osadach. W ostatnich latach wiele przepięknych obiektów uległo zniszczeniu w związku z budową zapory wodnej w Czorsztynie.

Obok nich istnieje zabudowa chłopska, stanowiąca wynik przetransponowania na nie stylu uzdrowskiego, co w efekcie dało formę związaną wspólnymi cechami, zharmonizowaną z miejscowym krajobrazem, zindywidualizowaną i malow-

niczą. W osiedlach o przeważającej funkcji rolniczej, w domach chłopskich, proces przeobrażeń doszedł później i przebiegał wolniej. Nie wytworzyły się tak bogate formy. Różnorodność zabudowy jest siłą rzeczy mniejsza. Jednak ta forma przetransponowanej chałupy chłopskiej stała się cechą znaną dla osad pienińskich.

Stopień zachowania obiektów rodzimego budownictwa jest niewielki. Nieliczne przykłady zachowały się w Sromowcach Niżnych, Grywałdzie i Kluszkowcach. Natomiast najstarsze formy budownictwa były bazą do powstania zabudowy, która drogą procesów ewolucyjnych dostosowywała się do nowych potrzeb w okresie ponad stuletnim. Wytworzyły się przez ten okres nowe wartości, a treści regionalne charakterystyczne dla omawianego obszaru, to ludowa odmiana architektury letniskowo-uzdrowskiej. Owa swoista forma budownictwa o znamionach architektury uzdrowskiej-letniskowej powiązana z cechami dziedzictwa miejscowego, ukształtowała się przez wpływy idące ze Spisza, Podhala i od Górali Sądeckich.

Współczesny proces przemian w osadnictwie i budownictwie jest bardzo dynamiczny. Ulegają przeobrażeniom kształty wsi i siedliska rolnicze. Wprowadza się nowe rozwiązania konstrukcyjne, związane z nowym programem budowlanym, różnorodne i coraz doskonalsze materiały budowlane oraz zdobnictwo architektoniczne. Zmiana funkcji determinuje zarówno rozplanowanie zabudowy w działce siedliskowej, jak i rozplanowanie pomieszczeń wewnętrznych w budynkach. Zauważa się całkowite oderwanie od form tradycyjnych w wyniku wprowadzania do realizacji gotowych projektów oraz bezmyślnego naśladownictwa wzorców miejskich opartych na nowej technologii budowlanej. Takim drastycznym przykładem jest nowa wieś Czorsztyń – osada powstała prawie w całości w ostatnim dwudziestoleciu, w wyniku przeniesienia zabudowy tej wsi ze strefy zalewowej na tereny wyżej położone, zwane Nadzamczem. To nowe osiedle, odbiegające silnie od zasiedlonych form osiedli pienińskich, jest przykładem wprowadzenia obcego, regularnego podziału na działki budowlane w blokach i zastosowania nowej formy architektonicznej budynków. Dodatkowym zakłóceniem w krajobrazie jest

przeniesienie zabudowy z doliny na wierzchowinę, na której domy górują nad ruinami zamku (Morzyniec, Sochacka 1997; Sochacka, Morzyniec 1997).

W pozostałych wsiach oraz w Krościenku i Szczawnicy ekspansja współczesnego budownictwa grupuje się w strefie terenów przeznaczonych pod zabudowę, wyznaczonych w ramach ogólnych planów zagospodarowania przestrzennego oraz w miejscach, gdzie następuje wymiana starej substancji budowlanej na nową. We współczesnym budownictwie mieszkaniowym, zarówno w większych jej zespołach jak i jednostkowych przypadkach, dominuje wydatna bryła domu z dominantą wysokiego dachu o ostrym kącie nachylenia połaci dachowych. Blaszane dachy sięgające parteru są przesadnie strome z licznymi załamaniem. Uderzająca jest ich olbrzymia powierzchnia. Budynki stanowią formę samą w sobie, nie wykorzystaną przestrzennie, a także nie adekwatną do potrzeb wynikających z warunków przyrodniczych. Zatraceniu uległy także elementy dekoracyjne wystroju zewnętrznego. Domy duże kubaturowo, wzniesione z materiałów ogniotrwałych charakteryzują się tym, że funkcje mieszkalne przejęły sutereny i wysoki parter, a wyższe kondygnacje przeznaczone są dla obsługi turystów. Nowe budynki odznaczają się dużym komfortem – są dobrze wyposażone technicznie. Uderzająca jest preferencja funkcji mieszkalnej z równoczesną malejącą funkcją rolniczą. Uwidacznia się to w coraz mniejszych kubaturowo budynkach gospodarczych lub ich całkowitym zaniku. W związku z tym można mówić, że w budownictwie pienińskim widoczne są obecnie trendy wprowadzające kontrastowe formy budowlane z równoczesnym zaniechaniem powielania i kontynuacji cech regionalnych i rodzimych w budownictwie.

PODSUMOWANIE

Z obserwacji terenowych zabudowy osad około pienińskich nasuwają się następujące wnioski, że nie ma możliwości powstrzymania procesów modernizacyjnych i przebudowy wsi. Jednak czy nie powinno się wskazać takich rozwiązań architektonicznych, które pozwoliłyby zachować cechy regionalizmu, będącego dziedzictwem i bo-

gactwem kulturowym tego regionu. Należy drogą mądrego kompromisu zachować ciągłość architektoniczną regionu, poprzez adaptację, modernizację strych obiektów zabytkowych celem ich zachowania. Natomiast w nowych projektach budynków mieszkalnych i gospodarczych powinno się wykorzystać bogactwo różnorodnych rozwiązań z ludowego budownictwa chłopskiego, które charakteryzuje się oryginalnymi budowlami doskonałymi w bryle, konstrukcji, pokryciu dachowym, w rozkładzie zabudowy i wreszcie układzie osadniczym. Dzięki temu uzyskamy możliwość powiązania osiągnięć wielu pokoleń oraz syntetyczny obraz kultury regionu.

LITERATURA

- Ciołek G. 1984. Regionalizm w budownictwie wiejskim w Polsce. — Pol. Krakowska, cz. I, II, Kraków.
- Gładysz M., Morzyniec W., Sochacka D. i in. 1985. Badania osadnictwa w warunkach górskich południowej Polski na terenie Pienin. — Praca wykonana w ramach podproblemu 1107, U-7 Ministerstwa Rolnictwa, Pieniny 2344 /KPiUTW/ 1981–1985, (maszynopis), Kraków.
- Kołodziejski S. i in. 1982. Dzieje osadnictwa w Pieninach od czasów najdawniejszych do połowy XIV wieku. (W: K. Zarzycki (red.), *Przyroda Pienin w obliczu zmian.*) — *Studia Naturae*, ser. B **30**: 403–421.
- Kołodziejski S. 1985. Kierunki rozwoju przestrzennego Krościenka nad Dunajcem w okresie średniowiecza (uwagi polemiczne). — *Teka Kom. Urb. Archit.*, PAN O/Kraków **19**: 87–92.
- Materiały i sprawozdania konserwatorskie województwa krakowskiego. 1972/74. (red. H. Pieńkowska), wyd. WKZ Kraków.
- Morzyniec W., Sochacka D. 1997. Kontynuacja czy kontrast formy osadniczej na przykładzie Czorsztyna. — *Zesz. Nauk. AR, Wrocław* **312**: 391–399.
- Prokopek M. 1976. Budownictwo ludowe w Polsce. — *Ludowa Spół. Wyd.*, Warszawa.
- Pol W. 1966. Prace z etnografii północnych stoków Karpat — *Wyd. Babicz, Wrocław*.
- Smólski S. 1960. Pieniński Park Narodowy. — *Wyd. popularnonaukowe Zakł. Ochr. Przyr.* PAN, Kraków.
- Sochacka D. 1996. Proces przemian przestrzennych na przykładzie miasteczka rolniczego Krościenka nad Dunajcem. — *Zesz. Nauk. AR Kraków, ser. Rozprawy* **212**.
- Sochacka D., Morzyniec W. 1997. Regionalizm osad pienińskich w aspekcie ekologicznym. — IX Ogólnopolska Interdyscyplinarna Konferencja Naukowo-Techniczna pt. *Ekologia a budownictwo*, Org. Instytut Techniki Budowlanej Warszawa, Politechnika Krak. PZITB O/Bielsko – Biała, s. 67–75.
- Tłoczek I. 1985. Dom mieszkalny na polskiej wsi. — PWN, Warszawa.
- Witkiewicz S. 1904. Styl zakopiański. — *Lwów*, 1–3.

SUMMARY

This analysis aims at showing the interrelations between the changes of building forms in Pieniny villages and cultural processes. The form, character and exterior decorations of the buildings in Pieniny area have been strongly influenced by geographical, historical, political and economic conditions as well as by external cultural influences. Within a 100-year – long process of changes, new forms of country architecture developed to accompany a few buildings that survived from earlier centuries.

Rolniczy aspekt przemian krajobrazu Pienin na przykładzie miejscowości Krościenko n/D.

Agricultural aspects of landscape changes in the Pieniny Mts.
on the example of Krościenko n/D.

DANUTA SOCHACKA, WOJCIECH PRZEGON

*Katedra Geodezyjnego Urządzania Terenów Wiejskich, Akademia Rolnicza,
ul. Królewska 6, 30-045 Kraków*

Abstract. The descriptive method of work discusses the factors which influence and create landscape in the Pieniny Mts. as shown on the example of Krościenko n/D. Natural environmental factors, as well as mans activities, shaped the layout of scenery characteristics for the Pieniny orogen.

CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie ma na celu określenie skutków, jakie wywiera na krajobraz rolniczy środowisko przyrodnicze, ustroje gruntowe (Solecki 1971) (polaniarski, łanowy, niwowy) i związane z nim formy gospodarki, stosunki władania oraz produkcja rolnicza.

Zmiany zachodzące w procesie historycznym miały wymierne odbicie w przestrzeni. Ukształtowały strefę rozłogu rolniczego, która wraz z zabudową i otaczającymi górami stworzyła swoisty krajobraz miasteczka rolniczego. Spośród dziesięciu osiedli (Czorsztyn, Grywałd, Hałuszowa, Kluszkowce, Krościenko z Tylką, Krośnica, Sromowce Wyżne i Niżne, Szczawnica), w otulinie Pienińskiego Parku Narodowego, większość reprezentuje najstarszy typ osiedla dolinowego. Zaliczamy do nich te osady, które usytuowały się wzdłuż większych cieków wodnych. Są to: Sromowce Wyżne, Sromowce Niżne oraz nieistniejący już stary Czorsztyn leżące w dolinie Dunajca; Krośnica i Krościenko rozciągnięte wzdłuż doliny Krośnicy; Szczawnica położona nad Grajcarkiem; Kluszkowce przy potoku Kluszkowieckim. Tego

rodzaju usytuowanie terenów osadniczych wiązało się ze średniowiecznym ustrojem gruntowym, który decydował o sposobie użytkowania i podziale ziemi, a także z możliwością łatwego poboru wody, zwłaszcza dla potrzeb przemysłów wiejskich. Osiedla dolinowe są z reguły najstarszymi i największymi osiedlami o szerokim modelu użytkowania. Są także zdecydowanie wykształcone urbanistycznie. Na przykładzie Krościenka, właśnie takiego osiedla rolniczego, przedstawiono efekt przestrzenny powstały w wyniku nawarstwiania się różnorodnych czynników współtworzących krajobraz rolniczy.

CHARAKTERYSTYKA ROLNICTWA

Krościenko położone jest w Dolinie Dunajca poniżej jego przełomu i w dolnych odcinkach dopływów lewobrzeżnej rzeki Krośnicy i prawobrzeżnych potoków Kozleckiego i Szczawnego. Otaczają je masywy górskie – od południowego zachodu Pieniny, od północy Gorce i od wschodu Beskid Sądecki. Zabudowa usytuowana jest u ujścia Krośnicy do Dunajca, na terasie usypanej z naniesionych przez wodę kamieni i żwirów.

W kierunku południowym teren wznosi się około 80–90 m/km, osiągając wysokość 982 m n.p.m. W kierunku północnym jest podobnie a wysokość wzniesienia sięga 829 m n.p.m. Budowa geologiczna badanego obszaru jest bardzo urozmaicona. Pieniny zbudowane są ze skał wapiennych rzadziej z piaskowca. Pasma Radziejowej i Lubania z fliszu karpackiego. Obszar użytkowany rolniczo stanowią mady naniesione przez Dunajec i Krośnice, Są to gleby żwirowe w klasach bonitacyjnych IIIa, IIIb i IVa. Dominuje na nich kompleks żytmi dobry i bardzo dobry, dlatego też uprawiane są tu rośliny o wyższych wymaganiach glebowych. Na pozostałym obszarze występują gleby brunatne górskie o słabo rozwiniętym profilu glebowym klasy V i VI. W miarę wznoszenia się terenu klasa gleb obniża się. Uprawiane są na nich rośliny mało wymagające. Krościenko posiada klimat ciepły i łagodny. Wpływ na wysoką średnią temperaturę ma rzeźba, wystawa i nasłonecznienie. Średnia dobową temperatura wynosi $+4^{\circ}\text{C}$, a zimą -3°C . Występują małe wahania między temperaturą dnia i nocy. Dominują wiatry wiejące z zachodu i północy. Średnia roczna opadów wynosi 731 mm. Opady śniegu zimą są niewielkie, a pokrywa śnieżna zalega od listopada do kwietnia (Zarzycki 1982)

Siła osiedlotwórcza Krościenka – lokowanego w 1348 roku na prawie magdeburskim – w kierunku planowego ukształtowania była znaczna. Ustalone pierwotnie podziały gruntowe wpływały na skupienie i pewną regularność zabudowy (Sochacka 1996). Dopiero później nastąpiło charakterystyczne zjawisko rozlewania się strefy budowlanej. Stało się to bardziej widoczne z chwilą przyłączenia do Krościenka w 1949 r wsi Tylki – osady położonej najwyżej na obszarze pienińskim, o niekwestionowanym pochodzeniu polaniarskim i przysiółkowej zabudowie. Wsi, która zachowała swoją tożsamość i stanowi nadal odrębny organizm wiejski na obszarze administracyjnym Krościenka.

Struktura użytkowania ziemi na obszarze Krościenka wynoszącym 2548 ha, jest charakterystyczna dla struktur obszarów górskich. Występują tu lasy (1325 ha), grunty orne (699 ha), sady (70 ha), użytki zielone (349 ha), oraz tereny pod wodami, zabudowane i inne. Znamienny jest między innymi wysoki stopień zalesienia łącznie dla Krościenka i Tylki – 51.5% powierzchni ogólnej li-

czącej 2900 ha, oraz mniej korzystny udział użytków zielonych Krościenka i Tylki, stanowiący 13.6% w powierzchni ogólnej tych osad. (Sochacka 1996) Wśród gruntów ornych, stanowiących 26.1% powierzchni ogólnej, duża część przeznaczona jest pod zasiew koniczyny i traw. W powierzchni zajętej przez zboża przeważa owies i jęczmień. Uprawa warzyw i owoców zaspakają potrzeby własne rolników. Analizując przekrój pionowy upraw, zauważa się, że poniżej terenów zabudowanych występują sady i ogrody, powyżej zaś uprawy na gruntach ornych. W miarę zwiększania się wysokości oraz nachylenia stoków, rośnie udział trwałych użytków zielonych. Wyjątki stanowią tutaj użytki zielone położone na obszarach zalewowych Dunajca. Tereny nieprzydatne rolniczo pokrywa las. W niektórych miejscach użytki przeplatają się wzajemnie, tworząc barwną mozaikę.

Ważnym elementem wpływającym na krajobraz są działki o różnych kształtach, wielkości i wzajemnym ułożeniu. Charakterystyczna dla tego obszaru jest szachownica gruntów, jako wynik długotrwałych przemian własnościowych. Z punktu widzenia gospodarczego jest to zjawisko negatywne, natomiast bardzo interesujące ze względów estetycznych i ekologicznych. 56.4% gospodarstw ma powierzchnię powyżej 2 ha. Ponadto gospodarstwa te składają się z kilku lub kilkunastu działek. Powoduje to zjawisko wspomnianej już szachownicy oraz występowanie dużej ilości dróg gospodarczych (Ryc. 1).

PRZYCZYNY PRZEMIAN KRAJOBRAZU ROLNICZEGO

Przyczyny przemian krajobrazowych są różnorodne i mogą wpływać na jego kształtowanie bezpośrednio lub pośrednio. Niejednokrotnie jedna przyczyna wynika z drugiej. Do szczególnie ważnych zaliczamy: wszelkie znaczące zmiany demograficzne, zwłaszcza przeludnienie i wynikający z tego podział własnościowy, poziom kultury mieszkańców i ich stosunek do wartości krajobrazu, rozwój stosunków prawnych i rozwój form przestrzennych.

W demografii Krościenka zauważyć należy ciągły, historycznie stabilny, przyrost ludności. Koniecznością zatem było sukcesywne powie-



Ryc. 1. Zdjęcie lotnicze Krościenka.
Krościenko air-photo map.

kszenie obszarów gruntów przeznaczonych pod użytkowanie rolnicze. Odbywało się to kosztem stopniowego zmniejszania powierzchni leśnej, która malała również z powodu dużego zapotrzebowania drewna na budulec. Ponieważ możliwości uzyskania gruntów pod uprawę są ograniczone (szczególnie w terenach górskich ograniczenie klimatyczne i glebowe), dlatego w tym należy dopatrywać się przyczyny narastania podziałów własnościowych. Zmiany w strukturze władania decydowały o przestrzennym podziale gruntów. W krajobrazie stopniowo narastała liczba granic i form użytków. Nowe inwestycje jak: budowa dróg komunikacji zewnętrznej, osiedlowej i bezpośredniej obsługi pól oraz powstawanie nowych budynków w zagrodzie, budynków użyteczności publicznej niosły za sobą konieczność prac niwelacyjnych terenu. Z kolei nieprawidłowa orka, rabunkowa gospodarka leśna, niekontrolowany pobór kruszywa budowlanego z potoków, to prace gospodarskie wzmagające procesy erozyjne. Wszystko to spowodowało pewne zmiany urzędbienia obszaru Krościenka i okolic.

Drugą ważną przyczyną jest rozwój techniki oraz zmiana zapotrzebowań ludzkich.

W drugiej połowie XIX wieku Krościenko zmieniło charakter rolniczy na uzdrowiskowo-wypoczynkowy, co spowodowało radykalne zmiany w sposobie życia mieszkańców jak i w krajobrazie osiedlowym. Zagęściła się sieć drożna, nastąpiła regulacja cieków, zwiększyły się strefy zabudowane i liczba punktów usługowych (Sochacka 1986, 1996). Zmieniła się w znacznym stopniu struktura zatrudnienia. Kolejną przyczyną zmian w krajobrazie były zmiany stosunków prawnych obejmujących badany obszar. Dotyczyło to również stosunków władania. Każda z większych operacji prawnych zaznaczyła się w krajobrazie Krościenka. Wymienić tu należy: przejęcie gruntów królewskich przez kamerę Austrii w 1797 r., utworzenie Parku Narodowego w Pieninach w 1932 r., reformę rolną po II wojnie światowej oraz wydanie ustawy o ochronie środowiska.

Mówiąc o krajobrazie nie można zapomnieć o tradycjach i folklorze. Chodzi tu głównie o ich wpływ na architekturę miasteczka. Bogate zdobnictwo jest przede wszystkim charakterystyczne dla detali domów mieszkalnych, jednakże w skro-

niejszej formie zostało przeniesione na zabudowania gospodarcze, a także na małe obiekty budowlane (np. kapliczki, bramy, płoty, studnie, ule itp.), dzięki czemu Krościenko nabrało wyglądu osiedla o niepowtarzalnych cechach. Są to główne przyczyny zachodzących zmian krajobrazowych wzajemnie powiązanych i przeplatających się. Każdy element krajobrazu został ukształtowany przez zespół tychże przyczyn.

PROCES KSZTAŁTOWANIE SIĘ ROZŁOGU ROLNICZEGO

Rozłóg, czyli kształt terytorium użytkowanego rolniczo jest ważną cechą organizacji gospodarczej. Na rozłóg całej jednostki osadniczej składają się rozłogi poszczególnych gospodarstw. Na obszarze badań spontaniczny wzrost podziału gruntów rolnych i rozpad dawnych struktur agrarnych niekorzystnie wpłynął na związki funkcjonalne rozłogów uprawowych ze strefą mieszkalno-gospodarczą mieszczącą zagrody. Związki strefy zabudowanej z rozłogiem zależnie od ustroju gruntowego kształtowały się różnie, znajdowały odbicie w formach osadniczych i ulegały coraz silniejszym zachwianiom, a w końcu całkowitemu rozpadowi. Ogólnie zasady kształtowania rozłogu początkowo zależały ściśle od użytkowania pierwotnego, związanego z ustrojem gruntowym. Gospodarka na polanach i na łąkach opierała się o zasadę ścisłego związku między zagrodą, a rozłogiem. Natomiast gospodarka na niwach zakładała a priori rozdział pomiędzy zagrodą i rozłogiem, a także ustalała pierwotną szachownicę gruntów. Szachownica ta powstała zresztą wszędzie na resztkach polan, czy łąków poprzez niekończące się działy gruntowe.

Drugą wypadkową zasady kształtowania rozłogu był układ dróg gospodarczych, bardzo gęsto i regularnie prowadzonych na łąkach, a bardzo rzadko nieregularnie i zgodnie z rzeźbą terenu na polanach czy niwach. Naturalne przeszkody terenowe, jak skarpy, uskoki, ostańce skalne i ciek wodne, wpłynęły bezpośrednio na rozplanowanie sieci dróg gospodarczych.

Trzecim czynnikiem kształtowania się rozłogu było piętrowe prowadzenie upraw (Przegon 1986). Wyrażało się ono tym, że na terenie zale-

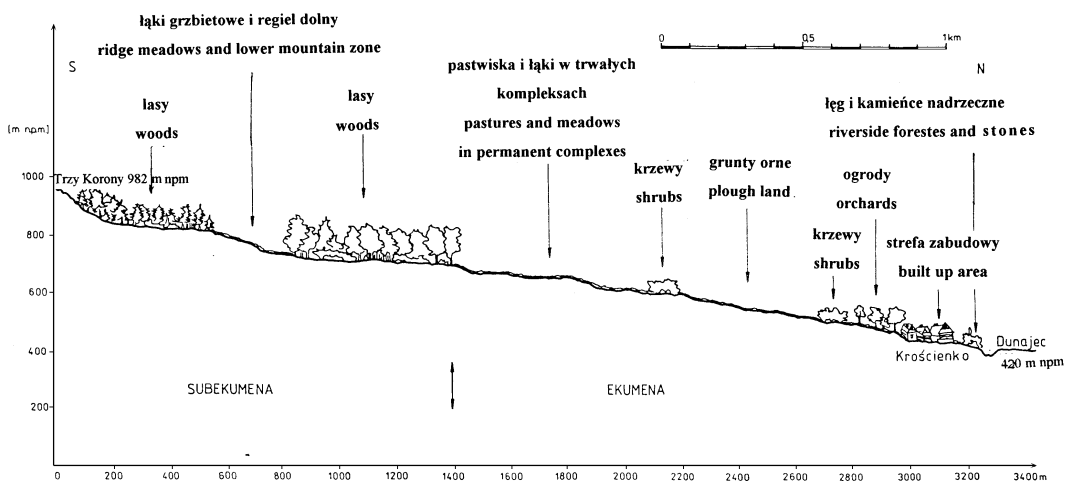
wowym dna doliny rosły lasy i łąki łęgowe, Wyżej, pierwsza i druga terasa fluwioglacjalna – poza zasięgiem zalewów i mrozowisk – była przeznaczona pod zabudowę i najintensywniejsze rolnictwo na tak zwanych powszechnie na Podhalu „ogrodach”. Należy przypuszczać, że na miejscu ogrodów pierwotnie znajdowały się trzy podstawowe niwy trójpolówki: domowa (nawsie), pod oziminę i pod „jarzynę” (zboża jare). Wyżej rozciągały się polany i zarębki, wreszcie grzbiety i szczyty górskie pokrywał las (Ryc. 2).

Czwartym elementem zasady kształtowania rozłogu było zjawisko naturalnego grodzenia pól z tendencją do kształtowania tak zwanych pól zamkniętych. Na terenie osad pienińskich nie zaznaczyło się to zjawisko tak wyraźnie, gdyż przeważała tu zasada wspólnego gospodarowania, charakterystyczna dla ustroju niwowego.

Jak opisane wcześniej procesy przebiegały w Krościenku, kształtując jego tereny rolne? Należy sądzić, że w chwili lokacji, teren osiedleńczy podzielono na łąny. Wyznaczono działki – prostopadłe do osi dolin Dunajca i Krościcy – ciągnęły się one od cieków aż do granic lasu. Od razu też, oprócz własności indywidualnej, występowała wspólnota gruntowa. Stanowiły ją ciągi komunikacyjne oraz niektóre łąki kośno-pastwiskowe na stokach Pienin. Dobra królewska, tzw. „królewszczyzna”, stanowiły lasy. Z upływem czasu

układ pól uległ zasadniczym przemianom. Wprowadzenie trójpolówki zmieniło łąnowy układ pól na niwowy. W niwie wytworzył się jednolity co do długości, szerokości i kierunku układ parcel. Ale układ ten również nie był zbyt długo stabilny. Przeludnienie agrarne obszarów miasteczka było przyczyną częstych podziałów działek w ramach spadku, darowizny, kupna i sprzedaży. Tak więc przechodzenie praw własności parcel w obrębie niw powodowało coraz większą szachownicę gruntów wsi. W krajobrazie rozłogu rolniczego wytworzyła się gęsta sieć dróg gospodarczych. Działki przybierały różne kształty od nieforemnych do paradoksalnie długich i wąskich. Niekorzystnym zjawiskiem był wyrąb lasów oraz wykorzystanie do upraw rolnych miejsc nie nadających się do tych celów. Te trwające dłuższy okres czasu procesy spowodowały nieodwracalne zmiany krajobrazu. Utworzenie Pienińskiego Parku Narodowego zahamowało przynajmniej w jego obrębie dalszą jego degradację.

Po II wojnie światowej, na skutek reformy rolnej, nastąpiły w strukturze władania ziemią znaczne zmiany. Część ziemi (tzw. „wielkiej własności”) przypadła chłopom, którzy w ten sposób powiększyli areał swoich gospodarstw, część włączono do Pienińskiego Parku Narodowego. W roku 1954 jeszcze raz powiększono powierzchnię Parku i wtedy Krościenko wraz z okolicą znalazło



Ryc. 2. Przekrój hipsometryczny przez krainy krajobrazowe. Hypsometric cross-section of Krościenko landscape areas.

się w jego otulinie. Jednak te działania nie spowodowały radykalnych zmian w układzie przestrzennym gruntów. Powiększały się wprawdzie małe gospodarstwa ale nie zlikwidowało to szachownicy gruntów.

KRAINY KRAJOBRAZOWE AREALU ROLNICZEGO

Kraina pól i granic śródpolnych Krościenka rozciąga się poniżej strefy zabudowanej osiedli na średniej wysokości do 600 m n.p.m. Obejmuje ona uprawy orne często przemieszane z małymi powierzchniami łąk, pastwisk i lasów. Między polanami, zwłaszcza wzdłuż dłuższych ich boków, na stromych pozbawionych zadrzewień miedzach, znajdują się sztuczne usypiska kamieni zebranych z pól. Tworzą one tzw. kamieńce śródpolne. Często grunty orne zlokalizowane są na terenach, które nie nadają się pod uprawę ze względu na zbyt dużą stromość stoków. Wiąże się to z istniejącym na tym terenie głodem ziemi. Zmuszał on do zabierania pod uprawy rolnicze nawet te grunty, które położone były na bardzo stromych stokach. Zjawisko to jest wysoce niekorzystne, gdyż przyczynia się do szybszego niszczenia gleby przez erozję wodną. Pewnym sposobem zaradczym w tej sytuacji jest orka wzdłuż warstwic. Powoduje ona powstanie terasów, które należy korzystnie ocenić ze względu na retencję. Na utworzonych miedzach rośnie roślinność krzewiasta: tarnina, czarny bez i czeremcha. Stanowi ona schronienia dla drobnej fauny. Powstałe terasy są elementem współtworzącym krajobraz krościeńskich pól.

Następną krainę krajobrazową tworzą użytki zielone łąki i pastwiska. Na terenie Krościenka rozrzucenie przestrzenne użytków zielonych uzależniło się od hipsometrii, rzeźby i warunków glebowych. Należy stwierdzić, że łąki zajmują raczej zagłębienia terenowe i są położone na glebach wilgotnych leżących w pobliżu cieków wodnych oraz spływów wody opadowej między gruntami ornymi. Pastwiska zaś znajdują się na miejscach wyższych, a przez to suchszych, ponieważ tylko na takich terenach mogą zwierzęta wypasać się bez obaw o zarażenie się motylicą czy innymi pasożytami. Także na dostatecznie suchych glebach zwierzęta mogą się paść przez całe lato, nie niszc-

ząc powierzchni i darni. Na omawianym obszarze użytki zielone rozmieszczone są w trzech piętrach wysokościowych.

Łąki i pastwiska dolinowe w trwałych kompleksach rozciągają się na obszarach zalewowych oraz między pierwszą i drugą terasą nadrzeczną. Sąsiadują z zadrzewieniem łągowym oraz ze strefą zabudowaną. W niektórych fragmentach przechodzą wyżej do granicy pól ornym.

Łąki i pastwiska stokowe, stanowiące drugie piętro wysokościowe występowania użytków zielonych, rozciągają się w granicach 600–700 m n.p.m. Są to wyłącznie łąki pochodzenia antropogenicznego. W krajobrazie górskim pojawiały się stopniowo, jako rezultat rozwoju gospodarczego przejawiającego się wzrostem zaludnienia, zwiększeniem pogłowia zwierząt gospodarskich i poszukiwaniem zaplecza paszowego dla ich chowu. Są one użytkowane przemienne, to znaczy raz w roku są koszone a następnie wypasane. Omawiane trwałe użytki zielone o położeniu stokowym spełniają wiele ważnych funkcji. Stanowią ochronę dla gleb, zabezpieczając je przed degradującymi wpływami procesów erozyjnych. Mają duży wpływ na kształtowanie się bilansu wodnego i poprawę retencji wodnej. Przyczyniają się do zróżnicowania biocenoz obszarów PPN i jego otuliny. Warunkiem czerpania korzyści z użytków zielonych musi być ściśle podporządkowanie nadrzędnemu celowi, jakim jest ochrona środowiska.

Trzecią grupę użytków zielonych stanowią łąki i pastwiska położone na grzbietach w częściach podszczytowych stoków. W najwyższych partiach terenu rozlokowały się bujne łąki ziołoroślowe. Są one koszone nieregularnie, raz na 2–3 lata. Polany te odznaczają się bardzo korzystnymi walorami rekreacyjno-turystycznymi i stanowią o małowniczności krajobrazu pienińskiego.

Obecny stan lasów Parku w części tylko odzwierciedla panujące w nim warunki siedliskowe i pierwotnie występujące drzewostany. W miarę wzrastającego zapotrzebowania na tereny pod uprawy rolnicze, powierzchnie leśne ulegały sukcesywnemu zmniejszaniu się. W efekcie doprowadziło to do zachowania lasów głównie na terenach nie nadających się już dla celów rolniczych. Kulminacyjny okres dewastowania lasów w Pieninach przypada na przełom XIX i XX wieku.

W tym czasie bardzo intensywnie pozyskiwano drewno, co sprawiło, że „plądrownicze” wycięby pojedynczych drzew były często zastępowane zrębami zupełnymi. W parze z wycinaniem drzew występowała wszechstronna irracjonalna penetracja lasów. Wypasano w nich bydło domowe, grabiono ściółkę, obcinano gałęzie drzew na paszę i wyścielanie obór. Ta ingerencja człowieka w środowisko leśne wzmogła procesy erozyjne, oraz była przyczyną postępującej degradacji lasów, która w skrajnych przypadkach prowadziła do zupełnego zniszczenia środowiska leśnego.

Omawiając strefę lasów i gruntów rolnych w Pieninach, zwróćmy uwagę na wyraźne rysującą się nieprawidłowość w użytkowaniu, która przejawia się bezpośrednim zetknięciem gruntów rolnych i leśnych. To sąsiedztwo krajobrazów pól i lasów, szczególnie wśród leśników, utrwaliło się jako pojęcie „granicy rolno-leśnej”. Granica pomiędzy różnymi sposobami użytkowania ziemi wynika z bezwzględnej wysokości, z nachylenia terenu, warunków glebowych, podłoża geologicznego, nawodnienia. Zmiana tych warunków nigdy nie przebiega nagle lecz następuje stopniowo w pasie o warunkach przejściowych. Dlatego też przejście to w niższych partiach stoków powinno przebiegać łagodnie poprzez zadrzewienie rozproszone, gdzieśgdzie gęstniejące, przykładowo na obrzeżach cieków wodnych. Pojedyncze drzewa i ich niewielkie enklawy mają również wielkie znaczenie dla poprawy warunków wodnych. Stanowią również interesujące elementy krajobrazu. W wytworzeniu się takiej, a nie innej granicy rolno-leśnej na omawianym obszarze zdecydował jeszcze jeden czynnik. Są to panujące na terenach PPN stosunki własnościowe oraz związane z nimi sposoby użytkowania lasu i gruntów ornych.

W rozważaniach nad rodzajami użytków rolnych przyjmuje się określenie „kultury”. Między innymi wyróżnia się kultury absolutne, których zmiana na inne jest niemożliwa ze względu na warunki przyrodnicze, czy też ekonomiczne. Kulturami absolutnymi na terenie Krościenka – w tym rozumieniu – pozostają wody, nieużytki, lasy na stromych zboczach, oraz większość łąk i pastwisk położonych ponad granicą rolno-leśną.

Znaczącym pojęciem w zakresie użytkowania ziemi, wypracowanym przez naukowców francu-

skich w trakcie prac nad zagospodarowaniem przestrzennym terenów górskich Francji (Przegon 1994), jest teza „równowagi agro-sylwo-pastoralnej” czyli równowagi pomiędzy wykorzystywaniem terenów do celów produkcji roślinnej, leśnictwa i produkcji zwierzęcej. Wyrazem tej równowagi ma być planowana struktura użytkowania ziemi, osiągnięta przez zalesienie oraz rezerwowanie terenów pod trwałe użytki zielone i grunty orne. Jakkolwiek na terenie Krościenka przez ostatnie pięćdziesiąt lat w strukturze użytków zwiększał się udział łąk i pastwisk, to zasada równowagi „agro-sylwo-pastoralnej” nie jest zachowana, ze względu na przewagę gruntów ornych nad użytkami zielonymi. Sytuacja ta nie podnosi efektów ekonomicznych gospodarstw tylko znacznie wpływa na intensywność procesów erozyjnych i osłabia estetykę krajobrazu.

W dziedzinie rolnictwa dąży się do tego, aby zmodyfikować szachownicę gruntów. Proces ten będzie polegać na podziale gruntów na podstawowe kompleksy uprawowe przystosowane do warunków fizjograficznych. Postuluje się powiększenie areału gospodarstw rolnych do 15 ha, z jednoczesnym zminimalizowaniem ilości działek dla jednego właściciela. W strukturze użytkowania planuje się zwiększenie udziału użytków zielonych i zalesień. Przewidywany kierunek produkcji rolniczej powinien stanowić produkcję zwierzęco-mięsną. Będzie się to wiązać ze zwiększeniem udziału w strukturze zasiewów roślin pastewnych, okopowych i mieszanek pastewnych i okopowych. Pamiętać należy, że w miarę upływu czasu funkcja rolnicza Krościenka stanie się podrzędną na korzyść funkcji wypoczynkowo-turystycznej. Wszelkie zmiany w krajobrazie miasteczka podporządkowane będą funkcji dominującej.

WNIOSKI

Krościenko dąży do zmiany funkcji. Przekształcenie miasteczka w ośrodek wczasowo-wypoczynkowy spowoduje zmianę struktury zawodowej ludności. Zwiększy się udział ludności zawodowo czynnej w sektorze usług, a także zatrudnienie w budownictwie, transporcie, łączności i rzemiośle. Zmniejszy się liczba ludności zawodowo czynnej w rolnictwie. Następstwem będzie malejąca licz-

ba mieszkańców wyjeżdżających do pracy, a równocześnie powiększy się ilość osób przyjeżdżających do pracy. Zachodzące procesy społeczne stworzą nowy obraz produkcji rolnej oraz użytkowania ziemi. Jak już wspomniano, wykształci się specjalizacja rolna w kierunku mleczno-hodowlanym, co z kolei zaznaczy się w krajobrazie pieniniskim zwiększeniem powierzchni trwałych użytków zielonych.

Zjawiskiem spowodowanym transformacją funkcji będzie znaczne zwiększenie ruchu turystycznego. Wpływać on będzie na ożywienie gospodarcze miasteczka, a jego umiejętne stymulacja nie powinna dopuścić do dewastacji krajobrazu.

Rozwój gospodarczy wpływa często ujemnie na estetykę krajobrazu. Dlatego należy go oprzeć na założeniach będących wypadkową między zasadą ochrony środowiska a rozwojem gospodarczym. W celu zabezpieczenia naturalnych walorów terenu należy zlikwidować obiekty uciążliwe dla okolicy oraz poczynić inwestycje zabezpieczające przed dewastacją środowiska.

Rozwój rolnictwa powinien iść w parze z ochroną środowiska. Dlatego proponuje się zmianę jego kierunku na zgodny z możliwościami naturalnymi. Nowo powstałe zabudowania winny w jak największym stopniu nawiązywać do tradycji architektonicznych tutejszego regionu. Duże znaczenie dla krajobrazu ma wprowadzenie w większym stopniu zieleni w strefę zabudowaną, przy trasach komunikacyjnych celem podkreślenia ich walorów. Zadrzewienie należy wprowadzić także na nieużytkach. W każdym planie zagospodarowania przestrzennego Krościenka winny znaleźć się zasady ochrony różnorodnych form krajobrazowych.

LITERATURA

- Przegon W. 1986. Z zagadnień zagospodarowania przestrzeni rolniczej w Pieninach. Cz. 1. Piętra uprawowe. — Sprawozdania Komisji Naukowych PAN, Oddz. w Krakowie **30**(1–2): 225–227.
- Przegon W. 1994. Równowaga agro-sylwo-pastoralna w otulinie wybranych parków narodowych. — Biuletyn Regionalny Zakładu Doradztwa Rolniczego AR w Krakowie **306**: 97–98.
- Sochacka D. 1986. Rozwój ukształtowania przestrzennego Krościenka. — Sprawozdania Komisji Naukowych PAN, Oddz. w Krakowie **30**(1–2): 229–230.

Sochacka D. 1996. Proces przemian przestrzennych miasteczka rolniczego Krościenka nad Dunajcem. — Zesz. Nauk. AR, Kraków, Ser. Rozprawy **212**: 1–155.

Solecki A. 1971. Ustrój gruntowy na Podhalu i jego znaczenie dla ukształtowania krajobrazu osadniczego. — TeKa Kom. Urb. Archit, Oddz. PAN w Krakowie **5**: 17–31

Zarzycki K. (red.) 1982. Przyroda Pienin w obliczu zmian. — PWN, Warszawa-Kraków.

SUMMARY

Agricultural aspects of landscape changes in the Pieniny Mts. on the example of Krościenko n/D. The descriptive method of work discusses the factors which influence and create landscape in the Pieniny Mts. as shown on the example of Krościenko.

Krościenko, a town founded in 1348 on the basis of Magdeburg law, is an example of a valley settlement. It is more important than other settlements situated in the buffer zone of Pieniny National Park. Agriculture is the major function of Krościenko. The authors analyze the structure of land use within the administrative borders of the town.

The following elements shape the Pieniny landscape: demographic changes, level of cultural development of the local people, development of land ownership over the years, as well as the development of spatial forms of settlement. The last factor may be analyzed from the point of view of settlement layout and its zones, design of highland style farms, function of houses and farm buildings, and finally, architectural details.

Another important aspect in the on-going process of agricultural expansion is the connection between cultivated and built-up areas. The authors enumerate four principles: sedentary soil structure, layout of farm roads, growing different crops and a phenomenon of field fencing.

Environmental factors acting over many centuries, as well as those elements, formed by men during the six hundred years of Krościenko's history, have greatly influenced the layout of scenery characteristic to the Pieniny orogen. The layout is presented by Figure 2. In the description, we critically discuss each area that was created and that is related to the main function of the region: agriculture.

„Współczesny świat znalazł się w innej sytuacji niż ludzkość do tej pory.
Po raz pierwszy dotarła do człowieka świadomość ograniczenia świata.
Dotknięcie granic zewnętrznych, od których myśl odbija się
jak piłka od ściany.”
(Parandowski 1985)

Droga widokowa Krośnica – Sromowce Kąty przecinająca teren Pienińskiego Parku Narodowego*

The Krośnica-Sromowce Kąty view road cutting through Pieniny National Park

URSZULA FORCZEK-BRATANIEC

*Zakład Krajobrazu Otwartego i Budowli Inżynierskich, Instytut Architektury Krajobrazu,
Politechnika Krakowska, ul. Warszawska 24, Kraków*

Abstract. The present article is a description of a plan, attempting to solve conflicts about a new road through Pieniny National Park. The goal of this plan is to protect the existing elements of the park and to find and use the best parts of that investment.

Sytuacja, w której cywilizacja zagarnia coraz to nowe przestrzenie, zmusiła człowieka do szukania w tym czego jeszcze nie naruszono. Ochrona krajobrazu i ekologia jest dziś dopełnieniem rozwoju cywilizacyjnego, dotąd pomijanym. Znalazło to odzwierciedlenie we współczesnym projektowaniu dróg i w sposobie myślenia o nich. Jak pisze Edward Gunt (1985) „... do tej pory droga służyła do połączenia ważnych ośrodków, do ruchu maszyn i przedmiotów, dopiero ostatnimi czasami zorientowano się, że w środku siedzi człowiek.”

Użytkownikiem drogi jest nie tylko maszyna, ale żywa istota, dla której nie jest obojętne czy jedzie prosto, czy skręca, czy dokoła jest ładnie czy brzydko, a wreszcie czy okolica działa pobu-

dzająco, czy raczej usypia. Pokonano za pomocą technologii niedogodności związane z klimatem, komfortem jazdy ale za każdym razem przyczyny niewygody likwidowano w pojazdach, ewentualnie na powierzchni drogi nie wykraczając poza jej granice. Ostatnie tendencje w projektowaniu dróg zdają się wreszcie zauważać w użytkowniku drogi człowieka. Projektowanie staje się efektem wspólnej pracy inżynierów, psychologów, architektów krajobrazu, przyrodników i historyków. W procesie tworzenia odzwierciedla się współczesna tendencja holistycznego traktowania tematu, znajdująca zastosowanie we wszelkich pracach projektowych, również tych dotyczących dróg i autostrad. „Wstępując w gmach planowania regionalnego należy liczyć się z tym ustawicznie, że jest to warsztat otwarty dla wszystkich dziedzin i zainteresowań, że praca tu jest trwała, nie kończąca się nigdy, stale towarzysząca cywilizacyjnemu rozwojowi, a jej treść jak arabska bajka, zaczyna się coraz innymi tematami wyłaniającymi się z poprze-

* Niniejszy artykuł przedstawia projekt będący pracą dyplomową wykonaną na Wydziale Architektury Politechniki Krakowskiej w Zakładzie Architektury Krajobrazu Otwartego i Budowli Inżynierskich pod kierunkiem prof. dr hab. arch. Marii Łuczyńskiej-Brzdowej.

dnich, bo technika to sztuka opanowywania całego labiryntu przyrody.” (Novak 1950).

Kierując się powyższymi względami opracowanie tematu drogi w krajobrazie jak i drogi w obszarze chronionym, potraktowano jako zbiór zagadnień rozwijanych w poszczególnych etapach procesu projektowego. Zagadnienia te to:

- ochrona wartości naturalnych
- ochrona wartości kulturowych
- ochrona wartości widokowych
- wynikająca z poprzedzającej analizy korekta pola widzenia kierowcy – „entropia informacyjna”
- dramaturgia przebiegu akcji jaką jest przejazd przez krajobraz
- różnica pomiędzy percepcją statyczną a dynamiczną, wyznaczenie części wspólnych

PROBLEMATYKA OPRACOWANIA

Droga Krośnica – Sromowce Kąty została poprowadzona w wyniku budowy Zbiornika Czorsztyńskiego i konieczności zalania dotychczasowej drogi przebiegającej dnem Doliny Dunajca. Rozdzieliła ona obszar Pienińskiego Parku Narodowego na dwie części, tworząc sztuczną barierę pomiędzy nimi, bardzo niekorzystną ze względów przyrodniczych. Stała się trudną do pokonania przeszkodą dla wielu gatunków zwierząt migrujących na tym terenie oraz elementem negatywnie wpływającym na roślinność. Poza tym stworzyła bardzo silny nurt penetracji dotychczas niedostępnej części Parku, bez jakiegokolwiek infrastruktury ochronnej stosowanej zazwyczaj przy tego rodzaju inwestycjach.

Nowa droga naruszając świat przyrody, staje się jednocześnie nowym elementem zastanego świata kulturowego. Zależnie od zawartych w nim wartości jest jego uatrakcyjnieniem, bądź zagrożeniem. W tym przypadku bogactwo kulturowe opracowywanego obszaru jest niepodważalne i to w skali międzynarodowej (Bogdanowski i in. 1968). Poczynając od pierwszych śladów obecności człowieka, datowanych na czasy neolitu, poprzez kolejne okresy kształtowania się Państwa Polskiego wyraźnie zapisane w tutejszym krajobrazie. Jako teren graniczny był miejscem ścierania się interesów przyległych państw co zaowocowa-

wało grodziskami, zamkami i szeregiem wsi lokowanych na prawie polskim, niemieckim, spiskim i wołoskim. Późniejszy bieg historii ominął oddzielone masywem górskim wsie i spowodował, że pozostały w niezmienionym stanie do dziś. Obecnie, niektóre z nich są „żywym skansenem” obrazującym porządek świata, dawno nieistniejącym w innych rejonach.

Przebiegająca tędy droga wkracza w cztery regiony etnograficzne: spiski, czorsztyński, sromowiecki i krościeńsko-szczawnicki. Umożliwia zatem poznanie istniejącego krajobrazowego świadectwa historii. Z drugiej strony jako element sprzyjający inwestycjom jest potencjalnym zagrożeniem występujących tu wartości kulturowych, wymagającym regulacji i odpowiedniego strefowania.

Podobny konflikt stanowi kwestia ochrony walorów widokowych. Droga poprowadzona przez grzbiet górski rozpościera przed nami widoki, dotychczas znane jedynie wtajemniczonym. Rozpowszechnia krajobrazy niespotykane na żadnej innej drodze dostępnej dla samochodów. Przez swój inwestycyjno-twórczy charakter, jest jednak równocześnie bezpośrednim zagrożeniem, dla tych widoków, w wyniku którego istniejące walory mogą zostać bezpowrotnie zniszczone.

Na skutek występujących problemów, dobrych i złych konsekwencji poprowadzenia drogi, powstała konieczność opracowania nowego projektu, będącego syntezą poszczególnych punktów widzenia.

ZASÓB

Na całość opracowanego tematu złożyła się analiza zasobu, waloryzacja, wytyczne (Bogdanowski 1976) oraz ich rezultat w postaci projektu.

Wspomniane już bogactwo naturalne, kulturowe i widokowe obszaru zostało przeanalizowane zarówno ze strony publikacji i opracowań, jak i w oparciu o własne studia rysunkowe i fotograficzne. Dokładny zapis rysunkowy zawiera panoramy, następujące po sobie widoki na drogę, przekroje w ważniejszych miejscach oraz szkice i impresje oddające charakter okolicy. Został on uzupełniony o materiały fotograficzne i stał się podstawą następnego etapu pracy – waloryzacji.

WALORYZACJA

W celu skupienia się na najważniejszej, ze względów krajobrazowych, części terenu wykorzystana została możliwość geometrycznego wyznaczenia obszaru widocznego z drogi. Opierając się o obserwacje prowadzone w terenie wybrano punkty o najszerzej widoczności. Późniejsza szczegółowa analiza za pomocą metody L. Flagorowskiej (1981) pozwoliła określić dokładny zasięg widoku z każdego z tych punktów, co w efekcie doprowadziło do przybliżonego określenia granic widzianego terenu (Ryc. 1 – Appendix).

Uzyskana informacja wraz z dokumentacją sporządzoną w terenie stała się podstawą szczegółowej waloryzacji ekspozycji czynnej i biernej, pozwoliła wyodrębnić obszary o szczególnej wartości ekspozycyjnej. Pod względem ekspozycji czynnej wyznaczono najatrakcyjniejsze punkty widokowe, odcinki drogi o szczególnej ekspozycji w skali regionu (z widokiem na Tatry, Babią Górę), w skali makrownętra (widok na Gorce, Beskid Sądecki, Pieniny), osie widokowe zarówno pozytywne (na Trzy Korony, Nową Górę), jak i negatywne (zamknięcie odcinka wzdłuż Hali Majerz brzydką zabudową, lub zjazd do Głębockiego Potoku zamknięty słupem wysokiego napięcia, Ryc. 2 – Appendix).

W analizie ekspozycji biernej zostały wydzielone sfery zasięgu: makro, mezo, mikrownętra oraz scharakteryzowana pod względem jakości i rodzaju widocznego obiektu: formy, powierzchni zabudowy, powierzchni zadrzewionej i linii.

Oprócz analizy ekspozycji biernej i czynnej podjęto próby zobrazowania i wyciągnięcia wniosków z analizy dynamicznej strony zagadnienia jakim jest droga. Posłużył temu podział na „wnętrza” (Novak 1950; Łuczyńska-Bruzda 1963; Bogdanowski 1976). Wyznaczone granice widoczności wraz z inwentaryzacją pozwoliły wyznaczyć wnętrza statyczne, a analiza dynamiki zmiany osi oraz ścian, o które się opiera, dały obraz wnętrza dynamicznych (Ryc. 3 – Appendix). Porównanie obydwu rodzajów wnętrza, ich kulminacji i granic, pozwoliło zaobserwować części wspólne oraz różnice w odbiorze statycznym i dynamicznym. To w konsekwencji umożliwiło odpowiedni dobór elementów kształtowania krajo-

brazu dla obu rodzajów użytkowników (np. przesunięcie względem siebie kulminacji wnętrza statycznego i dynamicznego znalazło odzwierciedlenie organizacji punktu widokowego na Hali Majerz).

WYTYCZNE

Ważną częścią projektu stała się analiza bezpośredniego otoczenia drogi pod kątem pola obserwacji kierowcy. Zgodnie ze współczesnymi tendencjami zmierzającymi do „(...)nasylenia krajobrazu informacją o przebiegu drogi za pomocą środków naturalnych” (Anhauser 1989) zachowane zostały istniejące i nasycone uboższe informacyjnie miejsca. Narzędzie stanowiły formy zieleni w postaci: kurtyn, smug, ram, punktów, prześwitów widokowych, obniżenia ściany zadrzewienia (Ryc. 4 – Appendix).

Środki te były jednocześnie wykorzystane do budowania wrażeniowego kształtu drogi, gdzie służyły na przykład:

- nagłemu otwarciu
- stopniowemu ukazywaniu widoków
- wprowadzaniu w kolejne wnętrza
- utworzeniu wyraźnej bramy między jednym wnętrzem a drugim

W powyższy sposób zostały przeanalizowane kolejne fragmenty drogi jako sekwencje następujące po sobie wnętrza (np. określone zostały granice zadrzewienia aby naturalna ekspansja nie zasłoniła ciekawej ekspozycji, innym razem wyznaczono zadrzewienia śródpolne podlegającej ochronie ze względu na informacje jakie sobą niosą).

PROJEKT

Efektom powyższych analiz jest projekt. Obejmuje swym zakresem obszar ok. 400 metrów z każdej strony drogi (Budziło, Myczkowski 1989). Proponuje w swym opracowaniu konkretne rozwiązania mające na celu chronić walory przyrodnicze, kulturowe i widokowe. Stara się rozwiązać konflikt związany z ruchem turystycznym na dotychczas niedostępnych terenach parku. Podejmuje również próbę złagodzenia niekorzystnych skutków obecności drogi na terenie chronionym oraz znalezienia i wykorzystania dobrych stron tej

inwestycji, realizując cele postawione we wstępnej części pracy.

Ochrona wartości naturalnych

Dla świata przyrody, niestety nie ma żadnych korzyści z przeprowadzenia nowej drogi przez park. Wręcz przeciwnie droga stanowi barierę sztucznie dzielącą obszar od wieków powiązany szeregiem zależności. Powoduje to ogromne zaburzenia i konflikty we wspólnym funkcjonowaniu obiektu inżynierskiego i otoczenia. W związku z tym projektowane działania mają na celu przede wszystkim ograniczenie ruchu na drodze oraz dostosowanie samej drogi do wymogów miejsca.

Zmniejszenie strumienia samochodów ma zapewnić proponowane oddzielenie amatorów spływu, od innych turystów przez skierowanie ich drogą omijającą PPN. W tej chwili stanowią oni największą grupę przemierzającą drogę Krośnica – Kąty.

Następny etap to oddzielenie i zatrzymanie w otulinie tych zwiedzających, których celem jest jedynie rekreacja. Natomiast dla osób rzeczywiście zainteresowanych parkiem została zaproponowana zamiana środka transportu na bardziej przyjazny dla środowiska.

Pomimo tych założeń ruch na drodze nadal będzie istniał i konieczne stają się modernizacje struktury drogi oraz terenów otaczających.

W celu ograniczenia penetracji na obszarze parku wszystkie grupy zwiedzające skupiono na jednej nitce drogi, rozdzielającej się poza parkiem w sieć różnorodnych ścieżek. Ponadto złagodzone obecny sztuczny podział terenu przez wprowadzenie szeregu przepustów i estakad na skrzyżowaniach ze szlakami migracyjnymi zwierząt oraz ułatwienie migracji innymi terenami wskazanymi do ochrony bądź dolesienia.

Ochrona wartości kulturowych

Jedną z nielicznych pozytywnych stron drogi jest to, że każdemu daje możliwość bycia w tym miejscu i oglądania unikalnego krajobrazu wsi, zespołów zabudowy, układu pól, itp. Możliwości poznania tego terenu są jednak okupione zagrożeniem wzrostu inwestycji.

W celu ochrony najcenniejszych kulturowo fragmentów krajobrazu poszerzono istniejące strefy

ochrony konserwatorskiej, przewidywane przez Plan Zagospodarowania Przestrzennego Rejonu Zbiornika Czorsztyńskiego. Powiększono zasięg strefy dotyczącej najcenniejszej zabudowy oraz wprowadzono strefę ochrony krajobrazu kulturowego bez możliwości realizacji zabudowy. Ponadto na terenach wybranych na podstawie analizy ekspozycji zaproponowano podniesienie wymagań estetycznych względem istniejącej i kształtowanej architektury.

W stosunku do terenów cennych archeologicznie nie wprowadzono żadnych zmian utrzymując istniejącą strefę ochrony.

Ochrona wartości widokowych

Działania mające na celu ochronę wartości widokowych zostały podzielone na dwie grupy: zabezpieczające przed inwestycją i zadrzewieniem oraz wymagające inwestycji i zadrzewienia. Do pierwszej z nich należą te mające na celu ochronę ekspozycji panoram, otwarć widokowych i prześwitów przed naturalną ekspansją zieleni oraz inwestycyjną ekspansją człowieka. Mają na celu zachowanie i wydobycie punktów widokowych oraz odcinków drogi o szczególnej ekspozycji. Druga grupa działań wprowadza zieleni i innego rodzaju inwestycje aby maskować elementy dysharmonijne (sieć energetyczna, kopce zbiorników wyrównawczych, zabudowa, itp.) oraz tak kierować uwagą widza aby odwracać ją od elementów mniej korzystnych, a akcentować te bardziej atrakcyjne. Służy temu np. uporządkowanie krajobrazu przy wjeździe do Czorsztyna, co dzięki wprowadzeniu odpowiedniego zadrzewienia i eliminacji zbędnych elementów uwidoczni najcenniejszy obiekt ekspozycji jakim są Tatry.

Turystyczna aranżacja drogi

Planowanie poszczególnych elementów aranżacji turystycznej jest wynikiem analiz wewnątrz statycznych, dynamicznych oraz analiz widokowych. Głównym jego zadaniem jest stworzenie warunków, w których rozstrzygną się konflikty wynikające z wartości krajobrazowych przyciągających turystów i wartości przyrodniczych, którym ta obecność zdecydowanie szkodzi. Problem ten jest obecny w wielu pracach dotyczących planów zagospodarowania przestrzennego parków naro-

dowych (Łuczyńska-Bruzda 1968, 1970). Jednym z rozwiązań jest rozmieszczenie miejsc skupiających ludzi w otulinie i zachowanie kontemplacyjnego charakteru zwiedzania na terenie samego parku. Służy temu organizacja poza parkiem systemu usług atrakcyjnych dla turystów, a jednocześnie dająca korzyści ludności miejscowej.

Pierwszym elementem obsługi turystycznej opartej na tej zasadzie jest sieć parkingów z zapleczem usługowym, rozmieszczona przy drodze Nowy Targ – Krościenko. Ma za zadanie zatrzymać jak największą liczbę samochodów i umożliwić zamianę na pojazdy bezsilnikowe. Ograniczenie ruchu samochodowego na drodze jest zabiegiem z jednej strony korzystnym dla parku, z drugiej dla samego turysty. Bowiern turysta zmuszony do wyjścia na powietrze, skorzystania z dorożki czy rowera, lepiej wypocznie, a na pewno pełniej przeżyje to miejsce. Pozbędzie się zarazem pośrednictwa szyby samochodu upodabniającej widziany obraz do tego z ekranu telewizyjnego.

Wspomniane punkty obsługi turystycznej, umiejscowione na zewnętrznej granicy otuliny zostają uzupełnione o sieć ścieżek rozwidlających się w otulinie. Zapewniają w ten sposób pewnej części turystów możliwość rekreacji w pięknym krajobrazie poza granicami parku. Na terenie parku wszystkie ścieżki przechodzą w jedną, skupiającą wszystkich zwiedzających, poprzedzoną bramą do parku. Dzięki tym zabiegom wzrasta prawdopodobieństwo, że na terenie chronionym znajdują się osoby zainteresowane, a więc takie które potrafią docenić rzeczywistą wartość tego miejsca.

Od strony południowej przeprowadzono analogiczny zabieg, południowa brama do parku, będąca punktem obsługi turystycznej, znajdując się na jego granicy, rozpoczyna sieć ścieżek w kierunku Niedzicy, granicy słowackiej i dalej Czerwonego Klasztoru, oraz Przystani Flisackiej. Natomiast przystań jest kolejną bramą do parku zwiedzanego tym razem od strony rzeki przedzierającej się przez Przełom Pieniński.

Droga jako przestrzeń integracyjno-edukacyjna

Udostępnienie drogi dla różnego rodzaju użytkowników pozwala zrealizować ideę tzw. „zielonej drogi” (Langdon 1985), gdzie łączą się cele

każdego z nich. Niezależnie od zamożności i sprawności, zachwyty i ciekawość stają się wspólnym udziałem, wyzwolonym przez piękno okolicy, oraz przeżywany wysiłek. Ponadto roztaczający się krajobraz zostaje uzupełniony różnego rodzaju informacją, co z kolei pozwala go lepiej poznać i zrozumieć.

„Zielona droga” poza parkiem przechodzi w sieć ścieżek rowerowych, pieszych i konnych, które uzupełniono ścieżkami specjalistycznymi dla zainteresowanych przyrodą, etnografią, geologią, itp. Natomiast w miejscach wcześniej przeanalizowanych i skonsultowanych ze specjalistami, wskazano ścieżki umożliwiające zwiedzanie osobom poruszającym się na wózkach inwalidzkich.

W projekcie uwzględniono także działania w bezpośrednim otoczeniu pasa drogi, korygujące pole widzenia kierowcy oraz informacyjne – uzupełniające oznakowanie drogowe. Oparto je o naturalne środki kształtowania krajobrazu mające na celu sterowanie uwagą i odbiorem otoczenia (smugi, szpalery, ekrany, kurtyny, ramy, nasypy, murki z miejscowych kamieni).

Architektura towarzysząca drodze

Proponowanym rozwiązaniem problemu obecności budowli w miejscach o dużych walorach widokowych, jest koncepcja architektury ekspozycji czynnej. Architektury miejsc, gdzie nie chciałoby się niczego zasłonić przy jednoczesnej możliwości podziwiania pięknego widoku z jej wnętrza. Architektury, która umożliwia obserwację a sama nie jest jej obiektem, będącej elementem ingerującym w przestrzeń, ale na zasadzie delikatnego akcentu. Wyrasta ona z otoczenia zespalając się z nim. Ta zasada została zastosowana w przypadku bramy południowej. Umożliwia ona kontemplację pięknej panoramy Tatr, a jednocześnie nie zawłaszcza tego widoku tylko dla siebie (Ryc. 5 – Appendix). Podobnie w przypadku schroniska, które wykorzystując rodzime materiały oraz naturalny stok dyskretnie koresponduje z otoczeniem, a swoją formą nadaje kierunek obserwacji i tworzy pomost biegnący w krajobraz.

Niepełnosprawni w Parku

Istnienie drogi przez Park Narodowy o unikalnych wartościach krajobrazowych stwarza możli-

wość dojazdu ludzi, którzy w innym wypadku nie mogliby tutaj dotrzeć. W związku z tym powstała idea indywidualnej infrastruktury ułatwiającej zwiedzanie Pienińskiego Parku Narodowego:

- schronisko dla niepełnosprawnych
- system ścieżek dostosowanych dla wózków inwalidzkich
- parking na terenie PPN
- Brama Południowa uwzględniająca wymogi niepełnosprawnego turysty
- możliwość zorganizowania specjalnych spływów

Schronisko dla niepełnosprawnych zostało zaproponowane na granicy terenu Parku i Czorsztyna Nadzamcze. Obecnie znajduje się tam brama do parku oraz pozostałości po ovczarni w postaci jednego budynku. Schronisko w swojej strukturze wykorzystuje kierunki rozłogu pól oraz współczesnego układu osadniczego wsi. Forma stanowi kwintesencję surowości otoczenia naturalnego i występującej na tym terenie misternej architektury uzdrowskiej. Obiekt składa się z dwóch części: obsługującej-nawiązującej do niedostępnych skalistych ścian i hotelowej w której znalazły odbicie ażurowe konstrukcje charakterystyczne dla dawnych pienińskich kurortów (Alpenstil), a także tradycyjnego budownictwa wiejskiego. Cały budynek położony na stoku w naturalny sposób wykorzystuje ukształtowanie terenu do budowy komunikacji dostosowanej dla potrzeb osoby niepełnosprawnej. Gwarantuje przez to pewną dozę samodzielności w okolicy schroniska, a zarazem stanowi istotny element w kształtowaniu formy architektonicznej. Schronisko powiązane jest z systemem ścieżek dla turystów poruszających się na wózkach inwalidzkich. Do tego celu użyto istniejące ścieżki. Ich dostosowanie polegałoby na wyrównaniu powierzchni oraz wprowadzeniu miejscami podestów drewnianych dla zlikwidowania dużych różnic wysokości.

Parking na terenie PPN byłby parkingiem przeznaczonym wyłącznie dla niepełnosprawnych. Stanowi on ewentualność dla turystów nie zatrzymujących się w schronisku, a korzystających ze ścieżek zlokalizowanych w jego pobliżu, bądź zmierzających w stronę Spływu Dunajcem, który nie powinien być niedostępny dla osób niepełnosprawnych.

Brama południowa to punkt widokowy z zapleczem gastronomicznym, pełniący również funkcje edukacyjne i rekreacyjne dzięki przewidzianym powierzchniom wystawowym. Zaaranżowana została według podobnej idei jak schronisko. Tutaj także wykorzystano naturalne ukształtowanie terenu do formowania komunikacji dostosowanej do wymogów wózka inwalidzkiego, a sama forma architektoniczna wtapia się w teren stanowiąc miejsce ekspozycji czynnej (Ryc. 5 – Appendix).

Przedstawiona praca prezentuje stopniowe przejście od skali krajobrazu do skali budowli. Wykorzystując przeprowadzone wcześniej analizy i stosując się do ustalonych wytycznych, proponowane obiekty architektoniczne starają się spełniać wymagania miejsca, w którym mają stać oraz być wyrazem świadomości miejsca i czasu w jakim powstają.

Całość opracowania tematu ma oczywiście uproszczony charakter, ale jego zadaniem jest przedstawienie pewnej idei działania wyrażonej w słowach M. Łuczyńskiej-Bruzdowej (1963): „Możliwość równoległego opracowania różnych skal dla tego samego obszaru – syntetyczne ujęcia skali regionalnej i planu ogólnego, szczegółowe plany fragmentów w formie wytycznych lub planów realizacyjnych – projekty architektoniczne zespołów, detal krajobrazowy, architektoniczny – a więc od wnętrza regionu do wnętrza budowlanego(...) – to podstawowa cecha pełnego zrozumienia i wycucia indywidualności projektowanego obszaru, to podstawa nieprzypadkowej działalności w pełni architektonicznej.”

LITERATURA

- Anhauser G. 1989, Verkehrssicherheitsgrun. — Patzer Verlag.
- Bogdanowski J., Flagorowska L., Basista A., Budziło J. Nowakowski A., Łuczyńska-Bruzdowa M., Gutowski M. 1968, Studium architektury krajobrazu zabytkowego w otoczeniu projektowanego zbiornika czorsztyńskiego. — Wojewódzki Konserwator Zabytków, Kraków.
- Bogdanowski J., Łuczyńska-Bruzdowa M., Novak Z. 1968, Architektura krajobrazu. — PWN, Kraków.
- Bogdanowski J. 1976, Zasady planowania i kompozycja w architekturze krajobrazu. — Wydawnictwo PAN, Wrocław-Warszawa-Kraków.
- Budziło J., Myczkowski Z., 1989, Zastosowanie studiów kraj-

- obrazowych w praktyce projektowej drogi obwodnicowej szybkiego ruchu. — Teka Komisji Urbanistyki i Architektury, T XXIII, Kraków.
- Flagorowska L. 1981. Metoda wyznaczania zakresu widoczności dla potrzeb architektury krajobrazu. — Politechnika Krakowska, Kraków.
- Gunt E. 1985. ISTEA Year 3 of palace revolt. — *Landscape Architecture*, 03/85, s. 47.
- Langdon P. 1985. The leading edge of parks. — *Landscape Architecture*, 03/85.
- Łuczyńska-Bruzdowa M. 1963. *Architektura*, 01/63.
- Łuczyńska-Bruzdowa M. 1968. Charakterystyka przestrzenna Parków Narodowych i wynikające z niej zadania Planowania Przestrzennego. — *Ochrona Przyrody*, Kraków.
- Łuczyńska-Bruzdowa M. 1970. Próby rozwiązywania konfliktów w Planach Zagospodarowania Przestrzennego Parków Narodowych — Teka Komisji Urbanistyki i Architektury, T. IV, Kraków.
- Novak Z. 1950. Przyrodnicze elementy planowania regionalnego i udział w nim architekta. — Politechnika Krakowska, Kraków.
- Parandowski Z. 1995. Miejsce mostu w kulturze. — *Architektura* 12/95

SUMMARY

The present article is a description of a plan to solve conflicts about a new road through Pieniny National Park. The goal of this plan is to protect the existing elements of the park and to find and use the best parts of that investment. The plan concerns the surroundings of the road Krośnica–Sromowce Kąty. This plan was made as a diploma

project at the Institute of Landscape Architecture of Cracow University of Technology.

The main aims of this plan:

Protection of nature

Protection of cultural character

Protection of landscape

Analysis and research pool of drivers opinions

Analysis and research pool of passengers opinions

Analysis of dramaturgy (emotional effect) of driving through the landscape

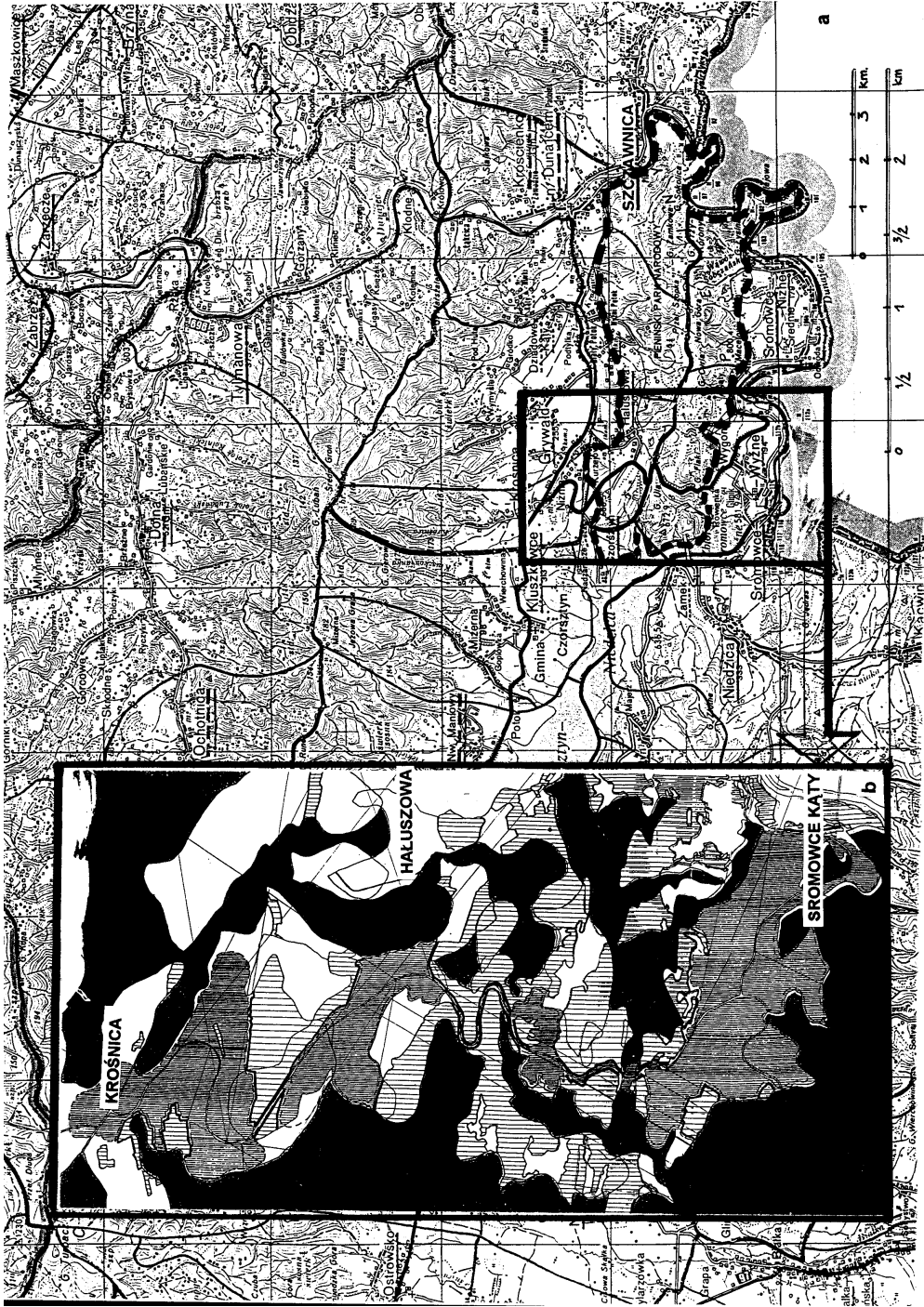
Common parts and differences between static and dynamic perception.

The plan is composed of the following: the store, the valorization, the directive lines and project. The store contains various materials about the area. Historical materials and ones relating to today's conditions, such as publications, photos and drawings (Fig. 1, 2 – Appendix). The valorization and directive lines concern division for static and dynamic interiors (Fig. 3 – Appendix) and analysis of the immediate surroundings of the road and driver reaction (Fig. 4 – Appendix).

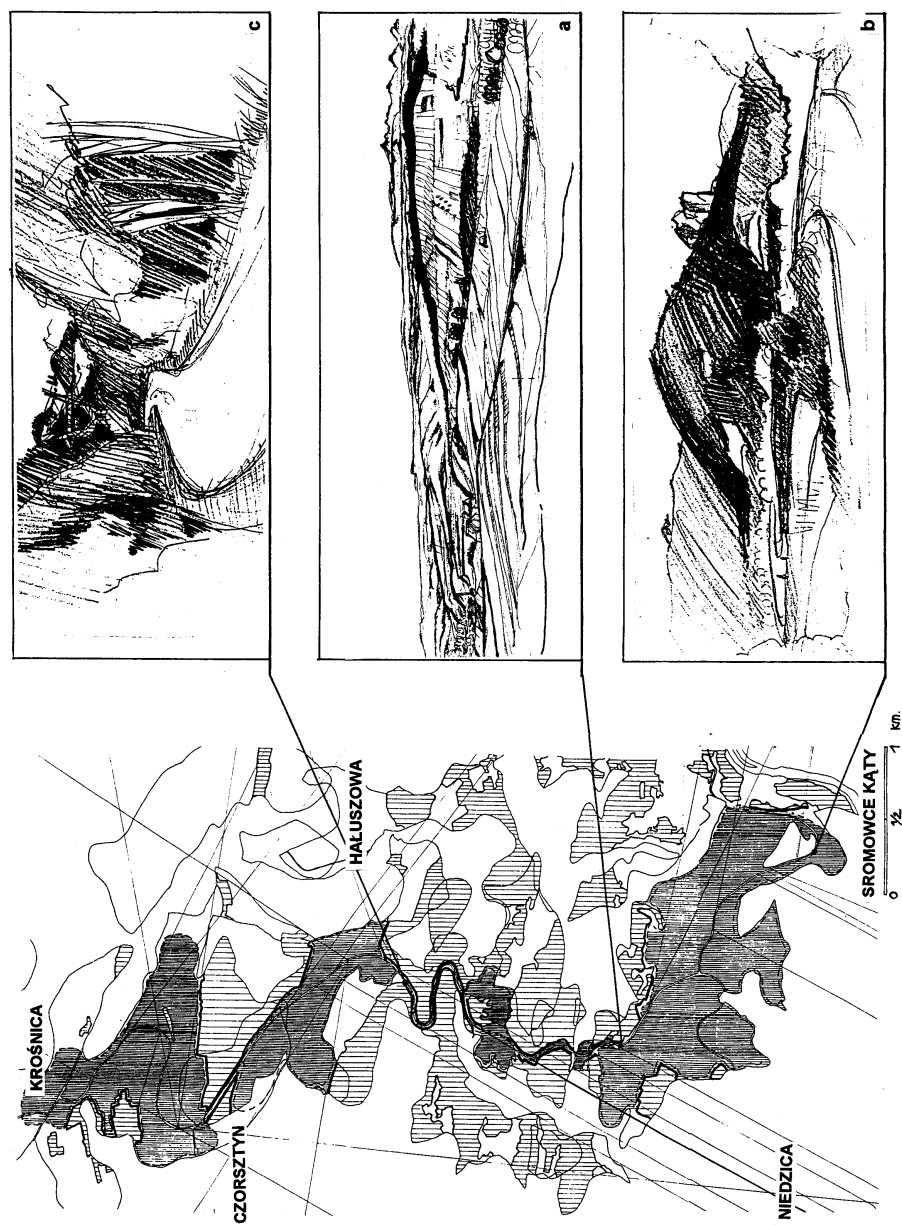
The project is the answer for the above mentioned problems. The project includes the area and architectural design. The idea of this architecture is to be gentle and delicate accent (Fig. 5 – Appendix). The plan also contains handicapped access features.

This work shows the necessity of making more elaborate designs, taking into account the particular space.

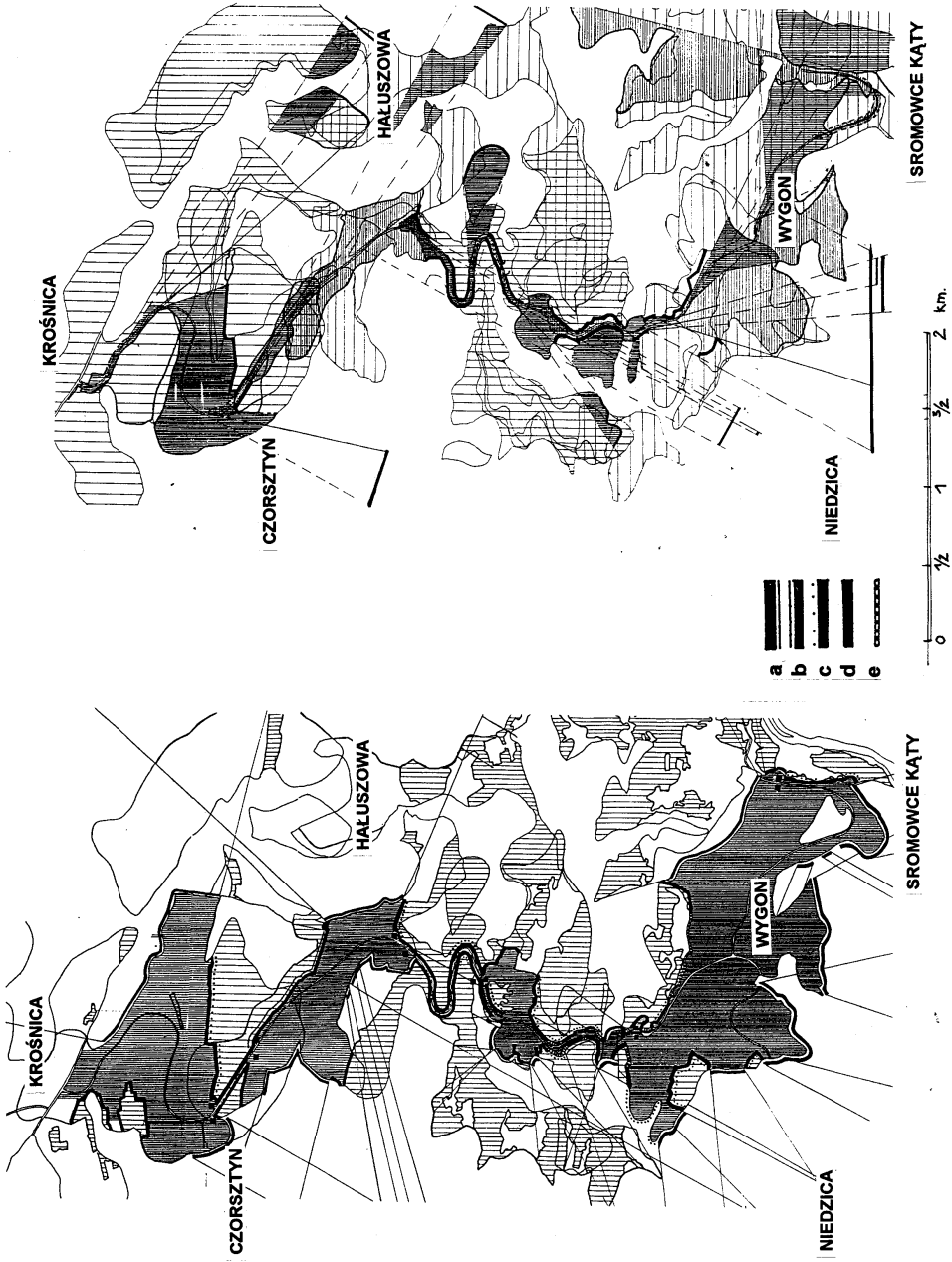
APPENDIX



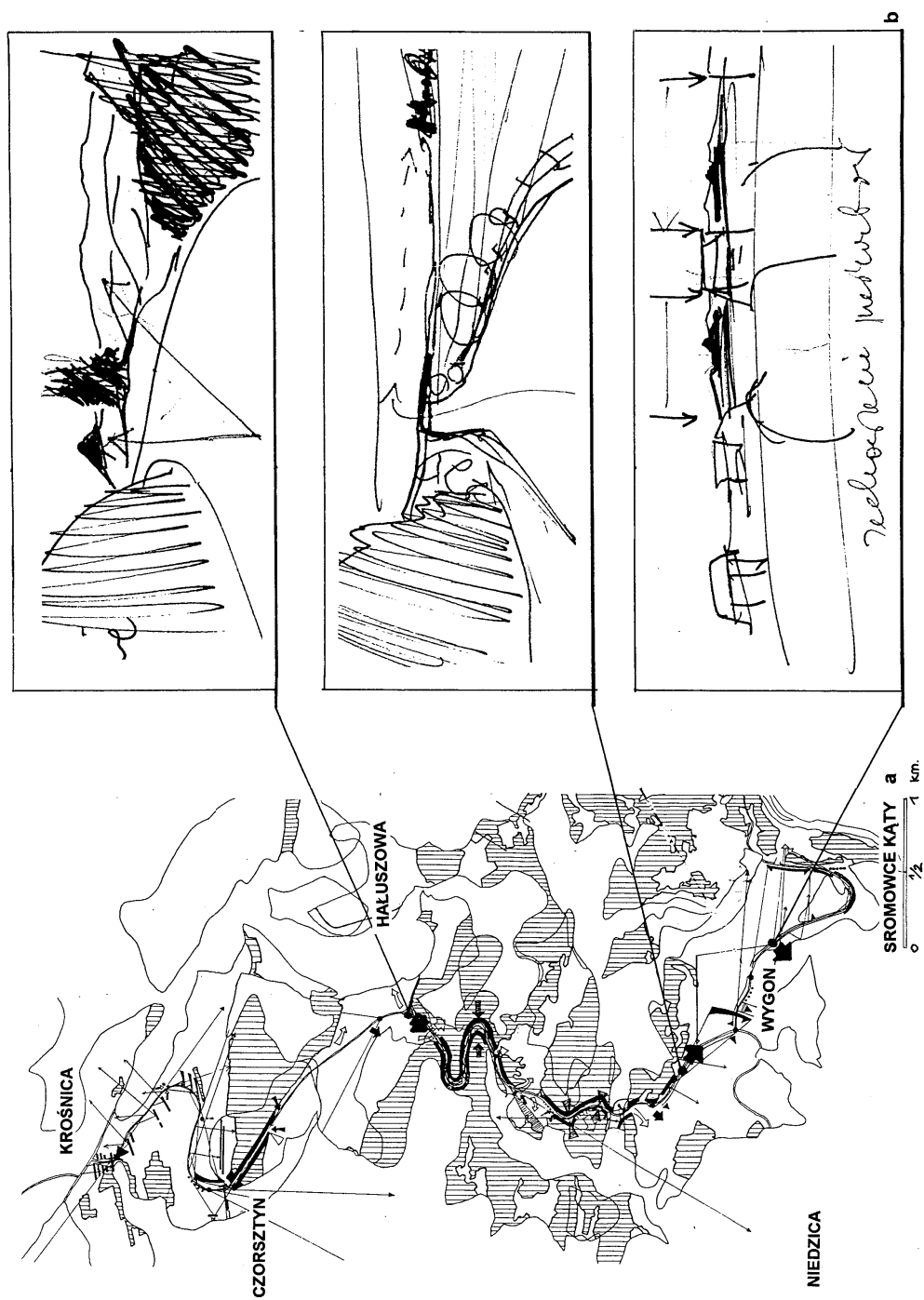
Ryc. 1. Otoczenie drogi Krośnica-Sromowce Kąty a – sytuacja; b – teren widziany z drogi Krośnica-Sromowce Kąty.
Surroundings of the road Krośnica-Sromowce Kąty. a – situation; b – view from Krośnica-Sromowce Kąty road.



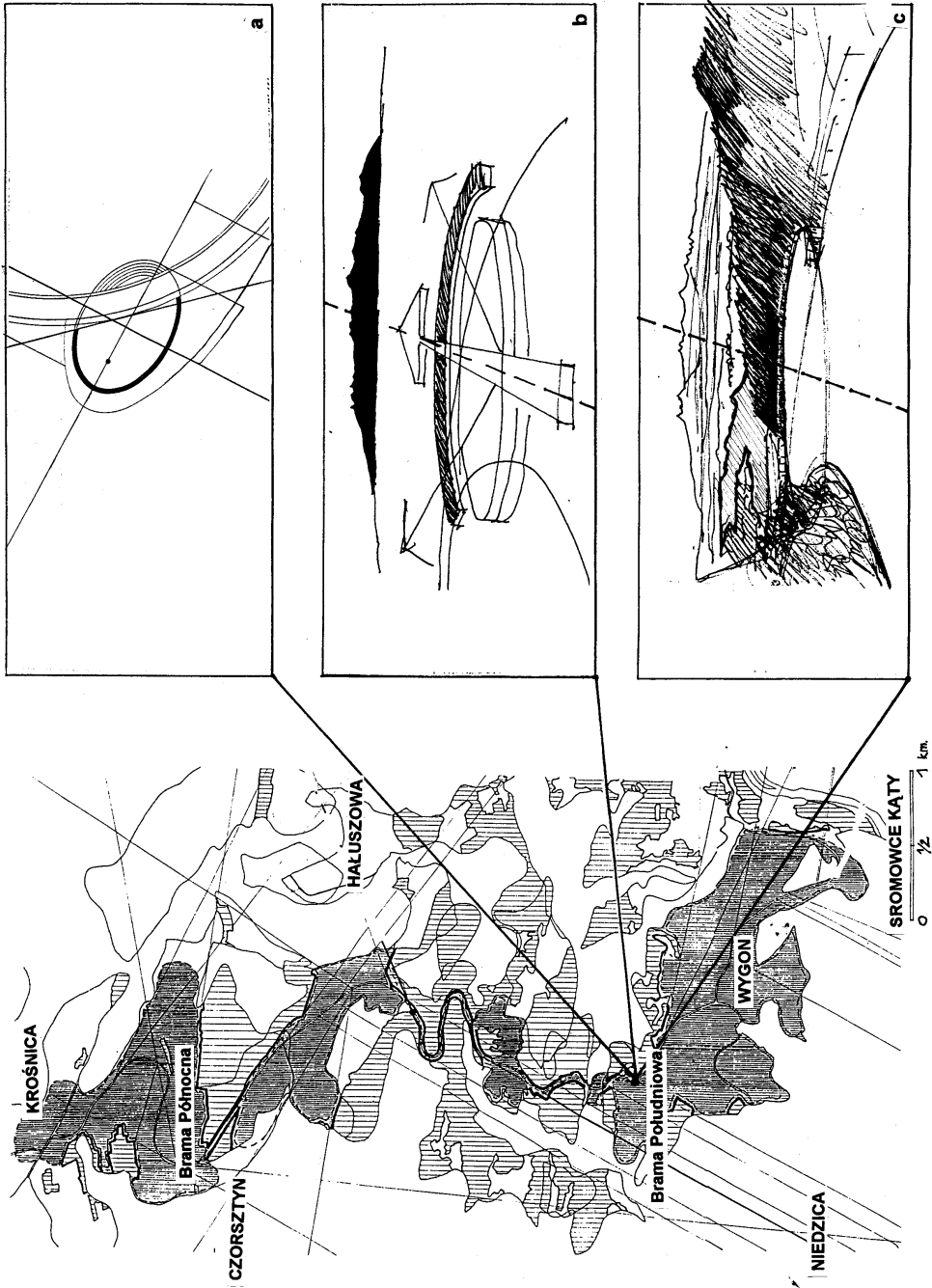
Ryc. 2. Analiza obszaru pod względem ekspozycji czynnej, przykłady: a – ekspozycja w skali makrownętrza: widok na Tatry; b – oś widokowa pozytywna: zamknięcie zjazdu do Sromowiec widokiem na Trzy Korony; c – oś widokowa negatywna: zamknięcie odcinka wzdłuż Hali Majerz brzydką zabudową, lub zjazd do Głębokiego Potoku zamknięty słupem wysokiego napięcia.
 Analysis of the area in respect of active exposition, examples: a – exposition on the macro scale: view of the Tatras; b – positive view: closing the drive to Sromowce with a view of Mt Trzy Korony; c – negative view: closing the section along Hala Majerz Glade with unattractive construction or closing the drive to the Głęboki Potok stream with a high voltage post.



Ryc. 3. Podział na wnętrza statyczne i dynamiczne, a – ściana grzbietu zza której roztacza się rozległy widok; b – ściana lasu wznosząca się na wzgórze; c – ściana lasu zza której wyłaniają się odległe wzgórza; d – ściana lasu; e – ściana skalna.
 Division into static and dynamic interiors, a – the ridge with a vast view behind it; b – forest wall with remote hills behind it; d – forest wall; e – cliff.



Ryc. 4. Analiza bezpośredniego otoczenia drogi. a – opracowanie mapy; b – szkice formułujące wytyczne.
 Analysis of the immediate neighborhood of the road. a – map drafting; b – blueprint with main points for the project.



Ryc. 5. Brama Południowa jako punkt obsługi turystów i punkt widokowy, wykorzystująca naturalne ukształtowanie terenu. a – schemat kompozycji formy; b – orientacja w krajobrazie. The South Gate as the tourist service center and view point, built with the use of natural relief. a – composition scheme; b – landscape orienteering.

Sesja naukowa „Badania naukowe w Pieninach '97”

Scientific session “Scientific studies in Pieniny '97”

KRZYSZTOF KARWOWSKI

Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107, 34–450 Krościenko n/D.

Abstract. In June 9–11, 1997 a scientific conference organized by Pieninsky Narodny Park of Slovakia and Pieniny National Park of Poland was held in Červený Kláštor and Spiška Stará Ves in Slovakia. The leading topic of the conference was the effect of the water dam constructed below Czorsztyn on the Dunajec River ecosystem. Four lectures were given and more the 50 posters were exhibited, presenting results of studies made in Pieniny and its immediate neighborhood.

Organizatorem sesji w dniach 9–11.06.1997 r. były tym razem dwie dyrekcje parków narodowych: Pieninskeho narodneho parku na Słowacji (PIENAP) oraz Pienińskiego Parku Narodowego (PPN) w Polsce. Tym samym nawiązano do przedwojennej tradycji współpracy obu parków, gdy w 1932 roku, po utworzeniu Parku Narodowego w Pieninach oraz Słowackiego Przyrodniczego Rezerwatu, powstał jednolity kompleks chroniony, pierwszy w Europie międzynarodowy park przyrodniczy. Słowacy są chyba mniej sentymentalni, bowiem sesję otwierali pod hasłami 30. rocznicy utworzenia PIENAP (Pieninskeho narodneho parku), a nie 65. rocznicy Słowackiego Przyrodniczego Rezerwatu.

W ten czy inny sposób, sesja na pewno była jednym z wielu punktów współpracy obu parków, a zarazem kolejną, trzecią roboczą sesją naukową, prezentującą dorobek naukowców z badań w Pieninach polskich i słowackich. Pierwsza sesja odbyła się 5 lat temu w Szczawnicy w dniach 29–30.06.1992 r. przy okazji obchodów 60. rocznicy powstania Pienińskiego Parku Narodowego. Drugą sesję, już z przewodnim tematem badań archeologicznych i paleontologicznych, zorganizowano

w dniach 15–17.06.1994 r. na zamku w Niedzicy. Tematem przewodnim obecnej sesji był wpływ budowy Zespołu Zbiorników Wodnych Niedzica-Czorsztyn i Sromowce Wyżne na ekosystem Dunajca.

Sesja miała wymiar międzynarodowy, jak przystało na pograniczne parki. Brało w niej udział 151 osób: z Polski 87 osób, ze Słowacji 54 osoby, z Węgier 6, Wielkiej Brytanii 2, ze Szwajcarii i USA po 1 osobie. Sesję uświetnili specjalnie zaproszeni goście: Antonietti Aldo – Zastępca Przewodniczącego Rady Europy, Jan Komornicki – Konsul Rzeczypospolitej Polskiej w Słowacji i Jozef Kramarik – Dyrektor Wydziału Ochrony Przyrody Ministerstwa Ochrony Środowiska Słowackiej Republiki, Ivan Vološčuk – dyrektor słowackich parków narodowych oraz dyrektorzy obu pienińskich parków: Stefan Danko i Andrzej Szczoczarz.

Główne imprezy odbyły się w Czerwonym Klasztorze i Spiskiej Starej Wsi po słowackiej stronie Pienin. Uroczystą część sesji w sali Domu Kultury w Spiskiej Starej Wsi oficjalnie otworzył Ivan Vološčuk – ówczesny dyrektor słowackich parków narodowych. Omówił on rolę PIENAP w sy-

stemie parków narodowych Słowacji. Następnie Stefan Danko – dyrektor tatnych lesov PIENAP zarysował historię powstania PIENAP a Andrzej Szczoczarz – dyrektor PPN przedstawił historię i terażniejszość współpracy obu parków narodowych w Pieninach w zakresie ochrony przyrody.

W części naukowej przedstawiono 1 referat i 3 koreferaty. Pani mgr inż. Hanna Fiedler-Krukowicz z HYDROPROJEKT Warszawa scharakteryzowała „Przepływy Dunajca w Pienińskim Parku Narodowym w warunkach normalnej i powodziowej eksploatacji ZZW Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne”. Koreferaty, przedstawione przez: dr hab. Adama Łajczaka z Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie, dr Jacka Saneckiego z Zakładu Biologii Wód PAN w Krakowie oraz inż. Michała Kravcika z NGO (Nierządowej Organizacji Ekologicznej) „Ludia a voda” z Koszyc dotyczyły wpływu przepływów Dunajca w warunkach normalnej i powodziowej eksploatacji ZZW na jego hydrologię i hydrobiologię. Po referatach nastąpiła ożywiona dyskusja. W jej trakcie okazało się, że problem Zapory Czorsztyńskiej budzi emocje także po słowackiej stronie. Na koniec wystąpił Zastępca Przewodniczącego Rady Europy Pan Antonietti Aldo, prezentując działalność Rady na polu ochrony środowiska, oraz przedstawiciel „Stevens Associates” z Walii – Stevens Terry.

Wieczorem uczestnicy sesji przenieśli się do sal XIII-wiecznego Czerwonego Klasztoru. Ivan Vološčuk wręczył kilku przedstawicielom PPN: Andrzejowi Szczoczarzowi, Michałowi Sokółowskiemu, prof. Zbigniewowi Witkowskiemu i Krzysztofowi Karwowskiemu okolicznościowe srebrne monety za współpracę z PIENAP. Wnieziono toast za dalszą współpracę pomiędzy obu pienińskimi parkami narodowymi, a następnie, w kilku salach klasztoru rozpoczęła się sesja posterowa, połączona z bankietem.

Sesja posterowa była głównym punktem programu sesji. Na ponad 50 planszach przedstawiono wyniki badań różnorodnych tematów badawczych, którymi zajmują się naukowcy polscy i słowaccy w Pieninach. Podczas organizowanych wcześniej sesjach posterowych nawiązywano wiele kontaktów towarzyskich i naukowych, które procentowały nowymi opracowaniami, bada-

niami interdyscyplinarnymi oraz kontaktami dyrekcyjnymi obu parków ze specjalistami.

Postery ustawiono w 6 grupach tematycznych:

Botanika i ochrona roślin

- Blažena Benčatová – Floristical relationships in Pieniny National Park
- Jan Bodziarczyk, Jerzy Szwagrzyk – Procesy spontanicznej renaturalizacji w Pienińskim Parku Narodowym
- Anna Drozdowicz – Badania nad śluzowcami (*Myxomycetes*) w Pienińskim Parku Narodowym
- Anna Guttová – Vplyv environmentálnych zmien na diverzitu lichenizovaných húb NP Pieniny
- Lubomir Hrouda – K taxonomickému hodnoteniu Pieninských populácií rodu *Soldanella* L.
- Elżbieta Kuchnicka – Zarastanie przez drzewa i krzewy wybranych polan w rejonie Pieninek – podobieństwa i różnice
- Grzegorz Piątek – Charakterystyka roślinności aluwialnej Dunajca na terenie Pienińskiego Parku Narodowego i jego przedpolu ze szczególnym uwzględnieniem gatunków rzadkich i chronionych
- Iwona Wróbel – Sukcesja roślinności na piargach w masywie Trzech Koron

Zoologia i ochrona zwierząt

- Paweł Adamski – Reintrodukcja niepylaka apollo (*Parnassius apollo* ssp. *frankenbergii*) w Pieninach polskich i słowackich
- Jadwiga Bembenek, Katarzyna Pyrak, Tadeusz Oleś, Zbigniew Witkowski – Rozwój niepylaka apollo w warunkach hodowli półnaturalnej prowadzonej w Pienińskim Parku Narodowym
- Tomáš Jászay – Niekoľko poznámok k výskumu chrobákov (*Coleoptera*) slovenskej časti Pieninského národného parku
- Mirosław Jurczyszyn, Bogusław Kozik – Występowanie popielicowatych (*Myoxidae*) w Pienińskim Parku Narodowym
- Tadeusz Kaźmierczak – Gąsienicznikowate (*Hymenoptera, Ichneumonidae*) Pienin

- Małgorzata Kłonowska-Olejnik – Jętki (*Ephemeroptera*) Dunajca – stan przed piętrzeniem zbiorników zaporowych
 - Małgorzata Kłonowska-Olejnik, Wojciech Fiałkowski – Stan poznania jętek (*Ephemeroptera*) i widelnic (*Plecoptera*) Pienin
 - Stanisław Knutelski, Zbigniew Witkowski – Wstępna analiza faunistyczno-ekologiczna zgrupowań ryjkowców (*Coleoptera: Curculionidae*) rejonu zbiorników zaporowych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne
 - Małgorzata Leśniewska – Wstępne badania nad parecznikami (*Chilopoda*) Pienin
 - Andrzej Łabędzki – Ważki (*Odonata*) zbiorników w Sromowcach i Czorsztynie
 - Andrzej Mazur – Materiały do poznania kusakowatych (*Col. Staphylinidae*) Pienin
 - Renata Paszkiewicz, Rafał Szkudlarek, Andrzej Węgiel, Jolanta Węgiel, Wiesław Węgiel – Chiropterofauna Pienin
 - Robert Rossa – Fauna kózkowatych (*Coleoptera, Cerambycidae*) Pienińskiego Parku Narodowego
 - Mariusz Rybacki – Wpływ Zbiorników Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne na liczebność płazów w Pieninach
 - Bronisław Szczęśny – Makrofauna bentosowa Dunajca w rejonie zbiorników czorsztynskich
 - Rafał Szkudlarek, Renata Paszkiewicz, Andrzej Węgiel – Ochrona nietoperzy w Pieninach – działalność Grupy do Badań i Ochrony Nietoperzy Polskiego Towarzystwa Przyjaciół Przyrody „pro Natura”
 - Krystyna Szybiak – Ślimaki lądowe (*Gastropoda terrestria*) doliny Pienińskiego Potoku
 - Krzysztof Werstak – Zgrupowania owadów zasiedlających korony drzew w Pienińskim Parku Narodowym
 - Małgorzata Kłonowska-Olejnik – kredowych polskiej części pienińskiego pasa skałkowego
 - Marta Bąk – Poziomy radiolariowe w osadach środkowej kredy w pienińskim pasie skałkowym
 - Marta Bąk, Krzysztof Bąk – Zespoły mikrofaunistyczne w osadach anoksycznych na granicy cenoman/turon w pienińskim pasie skałkowym
 - Józef Kukulak – Udział tektoniki w pogrzebaniu pasa skalicznego w rejonie Starego Bystrego – Miętustwa
 - Stanisław Margański – Badanie geodynamiki Pienin metodami geodezyjnymi
- Ochrona środowiska
- Marek Ciepaj, Roman Buczkowski, Igor Kondzielski, Adam Wierny, Iwona Wróbel – Badania nad zawartością metali ciężkich w glebie, roślinach i mleku owiec na hali Majerz w Pienińskim Parku Narodowym
 - Anna Gryczko – Hydrochemiczna charakterystyka obszarów przyległych do zbiornika czorsztynskiego
 - Andrzej Kędzierski, Mirosław Nakonieczny, G. Rosiński – Bioakumulacja metali ciężkich w rozchodniku wielkim – zagrożeniem dla rozwoju niepyłaka apollo
 - V. Linkeš, J. Kobza, J. Makovniková – Kontaminacja pód PIENAP-u a jeho okolía
 - Tadeusz Magiera – Rozkład wartości podatności magnetycznej w profilach glebowych Pienińskiego Parku Narodowego jako odzwierciedlenie oddziaływania emisji przemysłowych
 - Danuta Małecka – Charakterystyka i ocena aktualnej jakości wód w rejonie zbiornika czorsztynskiego
 - Janusz Miczyński – Monitoring środowiska atmosferycznego obiektów zabytkowych wokół Zbiornika Czorsztynskiego
 - Janusz Miczyński, Janusz Kozak, Tomasz Jurkiewicz – Rozkład przestrzenny zanieczyszczeń powietrza w rejonie Pienińskiego Parku Narodowego
 - Janusz Miczyński, Jakub Wojkowski, Tomasz
- Geologia i nauki pokrewne
- Krzysztof Bąk – Wiek i paleośrodowisko depozycji czerwonych głębokowodnych osadów górnej kredy pienińskiego pasa skałkowego Polski w oparciu o analizę zespołów otwornic (*Foraminifera*)
 - Marta Bąk – Biozonacja radiolariowa utworów

Jurkiewicz – Kwasowość opadów atmosferycznych w Pienińskim Parku Narodowym

Planowanie przestrzenne

- Darina Eliášova – Potenciál Pienin – návrhy na širšie využitie územia
- Urszula Forczek-Brataniec – Droga widokowa Krośnica – Sromowce Kąty przebiegająca przez teren Pienińskiego Parku Narodowego
- Urszula Litwin – Ukształtowanie osad na tle krajobrazu Pienin
- Maria Modzelewska z zespołem – Studium kierunków i zagospodarowania przestrzennego województwa nowosądeckiego: Przyrodnicze i kulturowe uwarunkowania rozwoju regionu; Społeczno-gospodarcze uwarunkowania rozwoju regionu; Infrastrukturalne uwarunkowania rozwoju regionu; Uwarunkowania prawne; Model zagospodarowania przestrzennego
- Władysława Morzyniec – Wpływ zbiornika wodnego na Dunajcu na kształtowanie krajobrazu
- Danuta Sochacka – Mapy katastralne osad pienińskich

Kultura i jej ochrona

- Władysława Morzyniec – Regionalizm w zabudowie pienińskiej na przykładzie Czorsztyna
- Adam Szybowski z zespołem – Badania archeologiczne w obrębie zalewu czorsztyńskiego
- Jan Tyszkiewicz – Pozostałości tradycji rybackich w Pieninach

W ostatnim dniu sesji dopisała pogoda, więc autokarowa wycieczka na główną zaporę Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne oraz piesze przejście przełomem Dunajca „Drogą Pienińską” było bardzo udane. Uczestnicy zwiedzili w Szczawnicy jeden z pawilonów edukacyjnych dla zwiedzających Pieniński Park Narodowy, a po drugiej stronie granicy bu-

dujący się w Leśnicy słowacki pawilon dla zwiedzających PIENAP.

U wylotu Potoku Leśnickiego dr hab. Adam Łajczak i dr Jacek Sanecki kontynuowali tematykę swoich wystąpień z poprzedniego dnia, a mgr Grzegorz Piątek z Katedry Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody AR w Krakowie przedstawił florystykę łąg nad brzegami Dunajca.

Wycieczkę zakończono w Czerwonym Klasztorze „Pod Lipami” – w miejscu, w którym 17.07.1932 r. uroczyste zainicjowano działalność Słowackiego Rezerwatu Przyrodniczego w Pieninach, na którym także było wielu gości z Polski.

SUMMARY

In June 9–11, 1997 the third scientific conference organized by Pieninsky Narodny Park of Slovakia (PIENAP) and Pieniny National Park (PNP) of Poland was held in Czerwony Klasztor and Spiska Stara Wies in Slovakia. Exactly 151 participants took part in the conference, including 87 Polish, 54 Slovakian, and 10 other nationality participants.

The leading topic was the effect of the construction of Niedzica Czorsztyn and Sromowce Wyżne reservoirs on the Dunajec River ecosystems. During the conference 4 lectures were given and 50 posters were exhibited, presenting results of studies made in Pieniny and its immediate neighborhood on botany and plant protection, zoology and animal protection, geology and related sciences, nature protection, spatial planning, culture and its protection in the Pieniny region. The tour of the main Czorsztyn-Niedzica and Sromowce Wyżne dam was organized, in addition the participants walked “Pieniny Road” along the Dunajec Gorge from Szczawnica to Czerwony Klasztor.

Krościenko n/D., 19.07.1998 r.