

**ROCZNIKI
BIESZCZADZKIE**

Tom 19



OŚRODEK NAUKOWO-DYDAKTYCZNY
BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

ROCZNIKI
BIESZCZADZKIE

Tom 19

Ustrzyki Dolne 2011

Rada Redakcyjna

*Barbara Ćwikowska, Zbigniew Głowaciński, Stanisław Kucharzyk,
Krzysztof Kukula, Oksana Maryskevych, Stefan Michalik, Stefan Skiba,
Tomasz Winnicki, Wojomir Wojciechowski, Bogdan Zemanek (przewodniczący)*

Redakcja

Redaktor naczelny – *Tomasz Winnicki*
Sekretarz redakcji – *Barbara Ćwikowska*

Recenzenci

*Zbigniew Głowaciński, Barbara Godzik, Andrzej Górecki, Kazimierz Krzemień,
Stanisław Kucharzyk, Stefan Michalik, Józef Mitka, Piotr Patoczka,
Jerzy Pawłowski, Joanna Pociask-Karteczka, Krystyna Przybylska,
Anna Ronikier, Stefan Skiba, Tomasz Winnicki, Bogdan Zemanek*

Adres Redakcji

38–700 Ustrzyki Dolne, ul. Belska 7
tel. (13) 461–10–91
tel./fax (13) 461–30–62
e-mail: lulecznica@poczta.onet.pl

Korekta – *Bogdan Zemanek, Barbara Ćwikowska*
Tłumaczenia i weryfikacja – *Bogdan Zemanek*
Projekt okładki – *Hanna Juraszyńska*
Okładka – Lulecznica kraińska
(fot. *Tomasz Winnicki*)

@ Copyright by Bieszczadzki Park Narodowy

ISSN 1233-1910

Wydanie I, Nakład 600 egz.
Skład: Halina Wolska-Leń
Druk: PPHU Drukpol sp.j., ul. Kochanowskiego 27
42-600 Tarnowskie Góry
www.drukujemy.pl

„Roczniki Bieszczadzkie” – wydawnictwo Bieszczadzkiego Parku Narodowego – utworzono dla publikowania referatów z odbywającej się corocznie konferencji naukowej pod hasłem: Ochrona zasobów przyrodniczych Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”.

Ponadto w rocznikach publikowane są prace naukowe, projekty dotyczące ochrony zasobów przyrodniczych i dziedzictwa kulturowego oraz koncepcje rozwoju edukacji przyrodniczej, turystyki i rekreacji w granicach Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. Zamieszczane są również materiały poświęcone innym częściom Karpat Wschodnich, które mogą mieć znaczenie dla analiz porównawczych.

Redakcja



SPIS TREŚCI

Stanisław Kucharzyk, Maciej Augustyn Stosunki gospodarcze we wsiach Bukowiec i Beniowa w końcu XIX wieku, w świetle opinii anonimowego rzeczoznawcy.....	17
Jan Zarzycki Sposób użytkowania gruntów w przeszłości (XIX i koniec XX w.) jako czynnik kształtujący aktualny stan roślinności łąkowej w paśmie Radziejowej (Beskid Sądecki).....	37
Platon Tretiak, Iryna Pozynycz, Anastasia Sawitska Sukcesja wtórna lasów mieszanych na Wyżynie Podkarpackiej (Ukraina).....	47
Edward Marszałek Gospodarka leśna w karpackiej części Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie i jej wpływ na ochronę przyrody.....	59
Jan Bodziarczyk, Maksymilian Ramut Struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego <i>Taxus baccata</i> L. w lasach gospodarczych Bieszczadów.....	77
Beata Barabasz-Krasny, Anna Sołtys-Lelek Wstępne badania nad rozmieszczeniem krytycznych taksonów z rodzaju <i>Crataegus</i> L. i <i>Rosa</i> L. na odłogach Pogórza Przemyskiego.....	97
Adam Szary Dynamika dzwonka piłkowanego <i>Campanula serrata</i> i innych gatunków zielnych na powierzchniach doświadczalnych w obszarze dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego.....	117
Tomasz Kowalczyk Interesujące gatunki roślin naczyniowych Parku Krajobrazowego Doliny Sanu (Bieszczady Zachodnie).....	131
Adam Stebel Kilka nowych gatunków mchów z Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski, Karpaty Zachodnie).....	141

Adam Stebel, Grzegorz Vončina Nowe dane do rozmieszczenia mchów zbiorowisk z klasy <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i> w polskiej części Karpat.....	149
Robert Kościelniak Nowe i rzadkie gatunki porostów <i>Lichenes</i> w Bieszczadzkim Parku Narodowym i jego otulinie – część XI.....	161
Anna Bochynek, Anna Drozdowicz Martwe drewno jako mikrosiedlisko śluzowców w wybranych zbiorowiskach leśnych polskich Karpat.....	165
Zbigniew Głowaciński Karpackie kręgowce <i>Vertebrata</i> w świetle kryteriów czerwonej księgi.....	181
Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza Użytkowanie terenów otwartych i zalesionych przez żubry należące do zachodniej subpopulacji w Bieszczadach.....	191
Krzysztof Kukuła, Aneta Bylak Wpływ czynników antropogenicznych na faunę karpackich dopływów Wisły.....	207
Krzysztof Kukuła, Aneta Bylak Ekspansja okonia <i>Perca fluviatilis</i> L. w Bieszczadzkim Parku Narodowym.....	223
Jerzy Pawłowski Karpaty polskie jako ostoja i azyl zagrożonych gatunków bezkręgowców.....	231
Agnieszka Artemiuk, Rafał Łopucki Fauna motyli dziennych (<i>Lepidoptera: Rhopalocera</i>) zbiorowisk łąkowych Obwodu Ochronnego Huta Krempska w Magurskim Parku Narodowym	247
Marek Nowosad Wpływ zagospodarowania terenu na klimat lokalny, ze szczególnym uwzględnieniem obszarów górskich.....	261
Tomasz Staszewski, Piotr Kubiesa, Małgorzata Malawska Wykorzystanie substancji śladowych do oceny zagrożenia środowiska w Bieszczadzkim Parku Narodowym.....	273

Janusz Siwek, Bartłomiej Rzonca, Eliza Płaczkowska, Joanna Plenzler, Barbara Jaśkowicz Aktualne kierunki badań hydrologicznych w Bieszczadach Wysokich.....	285
Elżbieta Gorczyca, Bogdana Izmailow, Kazimierz Krzemień, Dominika Wrońska-Wałach Stan badań geomorfologicznych w Bieszczadach.....	299
Robert Stopka Geomorfologiczne skutki działalności bobra europejskiego <i>Castor fiber</i> w dolinie górnego Sanu.....	319
Stefan Skiba, Andrzej Kacprzak, Wojciech Szymański, Łukasz Musielok Walory przyrodnicze górskich gleb rumoszowych.....	335
Oksana Maryshevych, Iryna Shpakivska Wpływ użytkowania pasterskiego na właściwości gleb w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich).....	349
Urszula Forczek-Brataniec, Paulina Nosalska Krajobraz widziany z bieszczadzkich dróg – studium i koncepcja ochrony walorów widokowych.....	359
Doniesienia i notatki	
Anna Klasa, Andrzej Palaczyk Pierwsze doniesienie o występowaniu mączlików (<i>Aleyrodidae</i> , <i>Hemiptera</i>) na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego.....	375
Adam Stępień, Ihor Kozak, Hanna Kozak Trójwymiarowa rekonstrukcja obiektu architektoniczno-krajobrazowego – na przykładzie nieistniejącej cerkwi w Beniowej (Bieszczady Zachodnie).....	379
Adam Leń Kronika wydarzeń Bieszczadzkiego Parku Narodowego w roku 2010.....	388
Wskazówki dla autorów.....	403

CONTENTS

Stanisław Kucharzyk, Maciej Augustyn Economic relations in the villages Beniowa and Bukowiec in the late nineteenth century, in the opinion of an anonymous expert.....	17
Jan Zarzycki Effect of land use in the past (19 th and the end of 20 th c.) on the grassland vegetation of the Radziejowa Range (Beskid Sądecki Mts.).....	37
Platon Tretiak, Iryna Pozynycz, Anastasia Sawitska Secondary succession of mixed forests in the Precarpathian Hills (Ukraine)....	47
Edward Marszałek The forest management in the Carpathian part of Regional Directorate of the State Forests in Krosno and its influence on the protection of nature....	59
Jan Bodziarczyk, Maksymilian Ramut Structure and health status of the common yew population in the production forests, Bieszczady Mts, Poland.....	77
Beata Barabasz-Krasny, Anna Sołtys-Lelek Preliminary studies on the occurrence of the critical taxa of <i>Crataegus</i> <i>L.</i> and <i>Rosa L.</i> in fallow lands of the Przemyśl Foothills.....	97
Adam Szary Dynamics of <i>Campanula serrata</i> and accompanying species in experimental plots in the valleys of the Bieszczady National Park.....	117
Tomasz Kowalczyk Interesting vascular plants species of the San Valley Landscape Park (the Western Bieszczady Mts).....	131
Adam Stebel Some new moss species from the Magurski National Park (Beskid Niski range, Western Carpathians).....	141
Adam Stebel, Grzegorz Vončina New data for distribution of mosses from the communities of the <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i> class in the Polish part of the Carpathians...	149

Robert Kościelniak New and rare lichen species in the Bieszczady National Park and its environs – Part XI.....	161
Anna Bochynek, Anna Drozdowicz Dead wood as microhabitat for myxomycetes in selected forest communities in the Polish Carpathian Mts.....	165
Zbigniew Głowaciński Carpathian vertebrates in the light of red book criteria.....	181
Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza The use of open and forested areas by wisents of western subpopulation in the Bieszczady Mts.....	191
Krzysztof Kukula, Aneta Bylak Impact of anthropogenic factors on fauna of Carpathian tributaries of Vistula River.....	207
Krzysztof Kukula, Aneta Bylak Expansion of perch <i>Perca fluviatilis</i> L. in the Bieszczady National Park.....	223
Jerzy Pawłowski Polish Carpathian Mts. as a refugium of the endangered species of invertebrates.....	231
Agnieszka Artemiuk, Rafał Łopucki Butterflies fauna (<i>Lepidoptera: Rhopalocera</i>) of meadow communities of Huta Krempska Protection District in the Magurski National Park.....	247
Marek Nowosad The influence of the land use on the local climate with the special regard to the mountain areas.....	261
Tomasz Staszewski, Piotr Kubiesa, Małgorzata Malawska The use of trace compounds to assess environmental hazard in the Bieszczady National Park.....	273
Janusz Siwek, Bartłomiej Rzonca, Eliza Płaczowska, Joanna Plenzler, Barbara Jaśkowiec The current course of the hydrological research in the High Bieszczady Mts....	285

Elżbieta Gorczyca, Bogdana Izmailow, Kazimierz Krzemień, Dominika Wrońska-Walach The state of the art of the studies on the Bieszczady Mts. geomorphology.....	299
Robert Stopka Geomorphic effects of European beaver <i>Castor fiber</i> activity in the upper valley of San river.....	319
Stefan Skiba, Andrzej Kacprzak, Wojciech Szymański, Łukasz Musielok Natural value of mountain debris soils.....	335
Oksana Maryshevych, Iryna Shpakivska Impact of the pastoral land use on soil properties in Skolivski Beskydy Mts. (Ukrainian part of the Eastern Carpathians)	349
Urszula Forczek-Brataniec, Paulina Nosalska The landscape seen from the Bieszczady roads – case study and concept of protection of visual values.....	359
Communications and contributions	
Anna Klasa, Andrzej Palaczyk First report about occurrence of whiteflies (<i>Aleyrodidae</i> , <i>Hemiptera</i>) in the area of the Bieszczady National Park.....	375
Adam Stępień, Ihor Kozak, Hanna Kozak. Three-dimensional reconstruction of landscape-architectural object on example of a non-existing church at Beniowa (Western Bieszczady).....	379
Adam Leń Chronicle of important events of the Bieszczady National Park in 2010....	388
Informations for authors.....	403

XIX KONFERENCJA – OCHRONA ZASOBÓW PRZYRODNICZYCH MIĘDZYNARODOWEGO REZERWATU BIOSFERY „KARPATY WSCHODNIE”

W dniach 23–25 września 2010 r. Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował XIX Międzynarodową Konferencję pod hasłem: „Wpływ aktualnych sposobów gospodarowania na zachowanie zasobów przyrodniczych Karpat”. Dwudniowe obrady odbywały się w Ośrodku Naukowo–Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych. W Konferencji, jak co roku, uczestniczyli przedstawiciele obszarów chronionych wchodzących w skład Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” – zarówno dyrekcji, pracowników, jak i naukowców prowadzących badania na tych terenach. Referaty wygłosili również przedstawiciele Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków oraz innych polskich parków narodowych.

Ścisła współpraca przygranicznych obszarów Polski, Słowacji i Ukrainy trwa już ponad 20 lat. Pokłosie kolejnych Konferencji opracowywane jest w formie periodyku „Roczniki Bieszczadzkie”, wydawanego przez Bieszczadzki Park Narodowy, dzięki dotacjom z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Wykaz referatów:

1. *Stefan Skiba* – Wpływ użytkowania na pokrywę glebową w Karpatach.
2. *Bogdan Zemanek* – Wpływ gospodarki na szatę roślinną w Karpatach.
3. *Zbigniew Głowaciński, Jerzy Pawłowski* – Karpackie gatunki z Polskiej czerwonej księgi zwierząt – ocena stanu i zagrożeń.
4. *Krystyna Przybylska, Stanisław Zięba* – Społeczno-gospodarcze uwarunkowania leśnictwa wielofunkcyjnego w zrównoważonym rozwoju obszaru Karpat.
5. *Bogdana Izmailow, Kazimierz Krzemień* – Stan badań rzeźby Bieszczadów.
6. *Janusz Siwek, Bartłomiej Rzonca, Eliza Płaczowska, Joanna Plenzler, Barbara Jaśkowiec, Elżbieta Laszczak* – Zasoby wodne obszarów o różnym typie zagospodarowania w Bieszczadach.
7. *Adam Łajczak* – Ocena antropogenicznej degradacji torfowisk wysokich w Bieszczadzkim Parku Narodowym i ich aktualne walory hydrologiczne.
8. *Marek Nowosad* – Wpływ zagospodarowania terenu na klimat lokalny ze szczególnym uwzględnieniem obszarów górskich.
9. *Beata Barabasz-Krasny* – Sukcesja roślinności na odłogach wielkopowierzchniowych Pogórza Przemyskiego.
10. *Jan Zarzycki* – Sposób użytkowania gruntów w przeszłości (XIX w. i koniec XX w.) jako czynnik kształtujący aktualny stan roślinności łąkowej w paśmie Radziejowej (Beskid Sądecki).

11. *Edward Marszałek* – Gospodarka leśna w karpackiej części RDLP Krosno a ochrona walorów przyrodniczych.
12. *Krzysztof Kukula* – Wpływ czynników antropogenicznych na ekosystemy potoków karpackich.
13. *Zbigniew Jakubiec, Ewa Zysk-Gorczyńska* – Ocena procesu synantropizacji niedźwiedzia w Karpatach.
14. *Tomasz Skrzydlowski* – Wpływ zwierzyny płowej na odnowienia naturalne w buczynie karpackiej na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego.
15. *Tomasz Wilk* – Ptaki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej w polskich Karpatach – stan, zagrożenia i ochrona.
16. *Oksana Maryskevych, Iryna Shpakivska* – Wpływ użytkowania pasterckiego na właściwości gleb w ukraińskiej części Karpat Wschodnich.
17. *Agnieszka Marcela* – Problemy ochrony przyrody Karpat w działalności podkarpackiej Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska.
18. *Ewelina Widelska, Ihor Kozak, Rafał Frąk* – Problemy i perspektywy zagospodarowania przestrzennego na pograniczu polsko-ukraińskim w Bieszczadach.
19. *Platon Tretiak* – Wpływ intensywnej gospodarki na dynamikę roślinności leśnej Gorganów i Podkarpacia.
20. *Urszula Forczek-Brataniec* – Relacje pomiędzy współczesnym krajobrazem kulturowym a krajobrazem naturalnym. Kierunki rozwoju przestrzennego i ich konsekwencje widokowe.
21. *Hanna Kozak, Ihor Kozak* – Kulturotwórcza rola drzew w Karpatach.
22. *Paweł Czarnota* – Kształtowania różnorodności porostów w obszarach Beskidów Zachodnich poddanych presji kornika i huraganowych wiatrów.
23. *Tomasz Wanic* – Znaczenie ograniczenia użytkowania gruntów dla sukcesji zarośli olszy zielonej (*Alnus viridis* (Chaix) DC. in Lam.& DC.) i biomodifikacji gleby.
24. *Adam Stepień, Ihor Kozak, Hanna Kozak* – Trójwymiarowa rekonstrukcja obiektów architektonicznych i krajobrazowych w regionie Bieszczadów.

Podczas trwania wykładów, na sali konferencyjnej, prezentowane były postery dotyczące różnorodnej tematyki związanej z konferencją. Postery zostały krótko omówione przez Autorów drugiego dnia obrad.

Wykaz posterów:

1. *Rafał Frąk, Ihor Kozak, Stanisław Kucharzyk, Krystyna Przybylska, Stanisław Zięba, Leszek Bujoczek* – Perspektywy zastosowania modeli komputerowych w prognozowaniu dynamiki lasów Bieszczadzkiego Parku Narodowego.
2. *Alicja Barć, Aldona Uziębło* – Lasy jodłowe na obszarze Beskidu Małego a gospodarka leśna.

3. *Monika Kaczmarczyk, Ryszard J. Kaczka* – Kondycja świerka w Bieszczadach Wysokich w świetle badań dendrochronologicznych.
4. *Beata Barabasz-Krasny, Anna Soltys-Lelek* – Wstępne badania nad krytycznymi taksonami z rodzaju *Crataegus* L. i *Rosa* L. na odłogach Pogórza Przemyskiego.
5. *Robert Stopka* – Geomorfologiczne skutki działalności bobra europejskiego *Castor fiber* w dolinie górnego Sanu.
6. *Radosław Pietranek, Monika Kaczmarczyk, Ryszard J. Kaczka* – Dendrochronologiczny zapis zmian kondycji torfowisk w dolinie Sanu i Wołosatki.
7. *Jan Bodziarczyk, Maksymilian Ramut* – Struktura, wielkość populacji oraz stan zdrowotny i kondycja cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach gospodarczych Bieszczadów.
8. *Jan Bodziarczyk, Tomasz Krupa* – Struktura, wielkość populacji oraz stan zdrowotny i kondycja cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach prywatnych na Górze Zamkowej w Beskidzie Niskim.
9. *Anna Bochynek, Anna Drozdowicz* – Śluzowce jako ksylobionty w warunkach naturalnego oraz gospodarczo użytkowanego lasu.
10. *Magdalena Frączek* – Uwarunkowania procesu sukcesji leśnej na gruntach porolnych w Beskidzie Niskim.
11. *Olga Orman, Janusz Szewczyk* – Potencjalna rola martwego drewna jako mikrosiedliska zwiększającego zróżnicowanie składu gatunkowego odnowienia drzew w lasach regla dolnego.
12. *Maciej Januszczak, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza, Kajetan Perzanowski* – Analiza pokrycia terenu w obrębie arealu żubrów bieszczadzkiej subpopulacji zachodniej.
13. *Tomasz Staszewski, Piotr Kubiesa, Małgorzata Suska-Malawska* – Wykorzystanie substancji śladowych do oceny zagrożenia środowiska w Bieszczadzkim Parku Narodowym.
14. *Małgorzata Suska-Malawska, Aneta Ekonomik, Bogusław Wilkomirski* – Monitoring sezonowych zmian zanieczyszczeń powietrza (wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych WWA oraz metali ciężkich) na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Trzeciego dnia uczestnicy wybrali się na sesję terenową. Z Ustrzyk Dolnych przejechano do Kniachini w Użańskim Parku Narodowym i stamtąd grupa przeszła przez Stinkę do Stuzicy. W czasie sesji zapoznano się z walorami przyrodniczymi ukraińskiej części Karpat.

**19th CONFERENCE – PROTECTION OF NATURE
RESOURCES OF THE INTERNATIONAL
BIOSPHERE RESERVE „EASTERN CARPATHIANS”**

On September 23–25, 2010 in the Scientific–Didactic Centre of the Bieszczady National Park in Ustrzyki Dolne took place the 19th International Conference entitled: „Effect of present ways of management upon the preservation of natural resources of the Carpathians”. In the conference, as always, took part representatives of protected areas included in the International Biosphere Reserve „Eastern Carpathians”, as well as Regional Directorate of Environment Protection in Rzeszów, Regional Directorate of State Forests in Krosno, All–Poland Society for Bird Protection and many Polish national parks.

During the conference 24 lectures were presented. There was also poster session, which were presented by the authors on the second day of meeting. The third day was intended for field session – the participants travelled from Ustrzyki Dolne to Kniachinia in the Użański National Park and then walked via Mt Stinka to Stuzica village. The participants had opportunity to acquaint with flora and vegetation of this part of the Ukrainian Carpathians.

Close co-operation of border territories of Poland, Slovakia and Ukraine lasts more than 20 years. Results of successive conferences are published in the periodical „Roczniki Bieszczadzkie”, edited by the Bieszczady National Park, due to the subsidies from the National Fund of Environment Protection and Water Management in Warsaw.

Stanisław Kucharzyk

Bieszczadzki Park Narodowy, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny
38-700 Ustrzyki Dolne, ul. Belska 7
skucharzyk@bdpn.pl

Maciej Augustyn

Stacja Badawcza Fauny Karpat, MiIZ PAN
38-700 Ustrzyki Dolne, ul. Ogrodowa 10

Received: 31.01.2011

Reviewed: 24.05.2011

STOSUNKI GOSPODARCZE WE WSIACH BUKOWIEC I BENIOWA W KOŃCU XIX WIEKU, W ŚWIETLE OPINII ANONIMOWEGO RZECZOZNAWCY

Economic relations in the villages Beniowa and Bukowiec in the late nineteenth century, in the opinion of an anonymous expert

Abstract: Paper presents the economic conditions in the villages of Beniowa and Bukowiec, according to a unique document, drawn up for these estates in 1897. The document was prepared by a appraiser for a potential acquirer and describes in detail the value of the estate and prospects of potential gains in terms of: state of the forests, forestry and timber processing, transportation, and agriculture. Part of the documentation is a review map of the estate. This document, together with the available cadastral maps and current photogrammetric materials was used to analyze changes in land use between the 19th century and present times (Fig. 1, 2 and Tab. 1).

Key words: land cover, changes, spruce forests, agriculture, forest management, Bieszczady Mts., the nineteenth century.

Wstęp

Obszar współczesnego Bieszczadzkiego Parku Narodowego poddawany był w przeszłości różnym formom antropopresji. Obok terenów eksploatowanych ekstensywnie, istniały miejsca, gdzie stopień oddziaływania na ekosystemy był wyjątkowo silny. Dodać należy, że nasilenie działalności ekonomicznej, a tym samym oddziaływanie na środowisko miało odmienny charakter w różnych przedziałach czasowych. W przypadku Beniowej i Bukowca proces uprzemysłowienia majątku, a co za tym idzie różny stopień nasilenia antropopresji podzielić można na trzy fazy. Pierwsza to okres istnienia potażarni i huty szkła, które przetwarzały duże ilości drewna liściastego (lata 1820–1883). Druga faza to istnienie dużego tartaku przetwarzającego znaczące ilości drewna iglastego (lata 1884–1900). Trzecia faza to eksploatacja na skalę przemysłową lasów, które były zapleczem dla fabryki beczek w Bukowcu (lata 1900–1930). Odtworzenie oddziaływania człowieka na przyrodę jest wyjątkowo trudne, ze względu na skąpy materiał źródłowy.

Z tej właśnie przyczyny autorzy zdecydowali się na pełną prezentację unikatowego dokumentu, jaki sporządzono dla majątku Beniowa i Bukowiec w 1897 r. (AGAD Opis). Pozwala on na dokładną analizę skutków drugiej fazy działalności ekonomicznej.

Okoliczności sporządzenia dokumentu

Od roku 1883 właścicielem majątku we wsiach Bukowiec i Beniowa był zamożny kupiec z Krakowa Jakub Barberowski. Gospodarką na miejscu zarządzał jego zięć Bronisław Osuchowski, który zamieszkał w Beniowej wraz małżonką Wandą Katarzyną z Barberowskich Osuchowską. 2 X 1889 roku Wanda Osuchowska zmarła tu w wieku 22 lat. To wydarzenie ukształtowało zapewne niechętny stosunek do Beniowej młodego wdowca i jego teścia. Świadczy o tym wzmianka o charakterze siedziby i jej otoczenia „*niema koło zabudowy żadnego drzewka i w ogóle nie robiono tu nic na czym oko z przyjemnością spocząć by mogło*” (AGAD Opis). Z map katastralnych odczytać można, że w połowie XIX w. dwór beniowski był skromny, jednak otaczał go niewielki ogród. Widocznie w późniejszym czasie tutejszy dworek całkowicie zatracił charakter ziemiańskiej siedziby.

Jakub Barberowski zmarł wieku 72 lat 18 I 1895 r. (informacja z tablicy na grobowcu rodzinnym). Po uregulowaniu spraw spadkowych dobra przejął zięć Bronisław Osuchowski. Trzeba tu dodać, że był on zaangażowany w sprawy publiczne (poseł okręgu Turka do Sejmu Krajowego Galicji w latach 1895–1901), więc znane mu zapewne były plany poprowadzenia przez teren obu wsi linii kolejowej. Takie usprawnienie komunikacji znacznie podnosiło opłacalność działalności gospodarczej, a tym samym wartość majątku, mimo tego Osuchowski zdecydował się sprzedać dobra.

W tych okolicznościach potencjalny nabywca zwrócił się do rzeczoznawcy – autora dokumentu – polecając mu dokładne zbadanie stosunków gospodarczych panujących w majątku, oszacowanie dóbr i sporządzenie opinii co do celowości zakupu. Personalia tak wykonawcy ekspertyzy jak i zamawiającego nie zostały odnotowane. Faktycznym nabywcą Beniowej była spółka Rubinstein & Frommer. Wycena została sporządzona w Żmigrodzie w kwietniu 1897 r., ale – jak wynika z treści – autor przebywał w Bukowcu i Beniowej dłuższy czas, zapewne na przełomie 1896/1897 r. Ocenę swoją przygotował solidnie, dokładnie analizując wszelkie aspekty gospodarcze funkcjonowania majątku. Wydaje się, że wykonał to obiektywnie, co pozwala uznać jego opinię za bardzo dobre źródło informacji. Dokumentacja ta trafiła do zbiorów wybitnego lwowskiego historyka Aleksandra Czołowskiego (1865–1944), zaś po wojnie do Archiwum Głównego Akt Dawnych w Warszawie, gdzie do dziś jest przechowywana. Częścią dokumentacji jest mapa przeglądowa dóbr,

częściowo zniszczona i słabo czytelna. Posłużyła ona jako materiał wyjściowy do sporządzenia map załączonych do artykułu, zaś luki uzupełniono treścią map katastralnych i wojskowych.

Charakterystyka gospodarcza wsi Bukowiec i Beniowa

Dobra Beniowa i Bukowiec przez wiele dziesięcioleci stanowiły ekonomiczną całość i pozostawały w rękach jednego właściciela. Do lat czterdziestych XIX w. był to typowy dla środkowych Karpat majątek górski, nie różniący się od innych wsi w regionie. Zarówno na gruntach dworskich jak i chłopskich prowadzono ekstensywną gospodarkę rolną i pasterską. Jedynymi obiektami przemysłowymi były młyny wodne oraz niewielkie browary, te ostatnie zazwyczaj przy karczmach.

Zmiana sytuacji nastąpiła w pierwszej połowie XIX w., kiedy to część ziemian zaczęła dążyć do bardziej efektywnych sposobów zwiększenia dochodowości swoich dóbr. Jednym z nich był Wiktor Kawecki, który przejął obie omawiane wsie w 1845 roku.

W jego dominium powstały 2 potażarnie – jedna w Bukowcu, w górnym biegu potoku Halicz, druga w Beniowej nad Negryłowem. W obu miejscowościach funkcjonowały tartaki wodne, jeden w Bukowcu koło dworu, zaś dwa we wschodniej części Beniowej. Tartaki te przetwarzały rocznie ok. 1000 m³ drewna jodłowego, zaś rynkiem zbytu na produkty z tych tartaków były Węgry (Hołowkiewicz 1877). Trzecim obiektem przemysłowym była huta szkła w Beniowej, usytuowana 425 m na południowy zachód od dworu (Mittheilungen aus dem Gebiet der Statistik 1862).

O ile działalność tartaków wodnych nie była w stanie wpłynąć znacząco na stan lasów w majątku (2570,72 ha), to poważny wpływ miały produkcja potażarni i huty szkła. Ich funkcjonowanie wymagało spalania bardzo dużych ilości drewna, głównie bukowego. Niestety, nie dysponujemy żadnymi informacjami o wielkości produkcji, stąd jedyną wskazówką w tej kwestii jest wielkość polan, jakie powstały w ich rejonie (Augustyn 2000). Zarówno potasznia beniowska jak i bukowiecka otoczone były już w połowie XIX w. rozległymi kompleksami łąk i pastwisk (MK Beniowa i Bukowiec).

Po śmierci Wiktora Kaweckiego dobra Bukowiec i Beniowa stały się własnością grupy spadkobierców, którzy odsprzedali je Adamowi Raciborskiemu. Kolejni właściciele – Stanisław Rożnowski i Franciszek Włodek – odstąpili je w 1883 r. krakowskiemu przedsiębiorcy Jakubowi Barberowskiemu. Ten zamożny kupiec zdecydował się na ten krok, przypuszczalnie pod wpływem zięcia Bronisława Osuchowskiego, pochodzącego z miejscowej rodziny ziemiańskiej (Pulnarowicz 1929). Jemu też powierzył zarząd majątku oraz prowadzenie inwestycji. W opisie dóbr, sporządzonym w 1897 r., znajduje się pewna ilość informacji pozwalających na odtworzenie zakresu działalności gospodarczej i jej skutków.

Przetwórstwo drewna

Podstawowym kierunkiem działania właścicieli majątku było przetwórstwo drewna. W tym celu zbudowano tartak, który napędzany był turbiną, zlokalizowaną na Sanie, na wysokości dworu. Wykorzystano zresztą wcześniej istniejącą infrastrukturę. W pierwszej połowie XIX w. istniał tu młyn i tradycyjny tartak wodny z solidną tamą i dużym zbiornikiem retencyjnym. Rozwiązanie to jednak nie zdało egzaminu z powodu zbyt niskich średnich przepływów wody na Sanie.

Zdecydowano się wówczas na budowę dość dużego tartaku parowego, który przerabiał ok. 40 m³ surowca dziennie. W opisie podano dość dokładnie jego wyposażenie. Składały się na nie: maszyna parowa o mocy 45 KM, kocioł i gater firmy „Topham”, gatry 42” i 36” firmy „Twerdy”, 3 cyrkularki oraz tokarka do metalu. Interesująca jest informacja o dość długim torze, którym transportowano wózkami drewno do przetarcia. Wynika z tego, że zaczątki kolei leśnej powstały tu znacznie wcześniej niż dotychczas uważano, tj. na początku lat osiemdziesiątych XIX w.

Sam tartak powstał przed rokiem 1884. Budowę jego oraz pierwszą fazą produkcji kierował pochodzący z czeskiego Pilzna inż. Jan Ternka (Augustyn 2006). Tartak początkowo prowadzony był prawdopodobnie pod kierownictwem właściciela, ok. 1886 r. wydzierżawiony został firmie drzewnej Edwarda Wohla, wraz z prawem pozyskiwania 120000 m³ drzewa z lasów majątku, w ciągu 10 lat. W opisie wyraźnie zaznaczono, że w rzeczywistości roczny wyrąb bliższy był liczbie 14 tys. m³ surowca najwyższej jakości, z lasów najdogodniej położonych. Przerób tartaku mógł być zresztą i większy, bo istniała możliwość zakupu surowca od chłopów, czy też z lasów innych wsi. Takie metody eksploatacji trwały do roku 1896.

Gospodarka leśna i stan lasów

Skład gatunkowy lasów w końcu XIX wieku był zbliżony do obecnego. Przeważały lasy jodłowo-świerkowe (jodła – 35%, świerk – 65%) zajmujące 2626 morgów. Buczyny z niewielką domieszką świerka i jodły porastały 1715 morgów. Procentowy skład gatunkowy lasów w Bukowcu i Beniowej można więc określić następująco: buk – 40%, świerk – 39%, jodła – 21%.

Mimo dziesięcioletniego, intensywnego pozyskania (ok. 5,5 m³/1 ha/ rok) nadal dominowały starodrzewia „*prawie wszystkie przeszło 100 lat liczące*” (AGAD Opis). Zachowaniu trwałości lasu sprzyjał dobry przyrost uwarunkowany żyznymi siedliskami.

Gospodarka leśna przedstawiała się w sposób typowy dla ówczesnej Galicji. Płdrowniczych wyrębów grubego świerka (o średnicy od 14” czyli ok. 37 cm) dokonywano w miejscach najbardziej dostępnych. W związku z wybiórczym

pozyskaniem sortymentów w świerczynach nie zakładano zrębów zupełnych i nie prowadzono prac odnowieniowych, gdyż lasy odnawiały się doskonale drogą samosiewu. Nie notowano wówczas powszechnych dzisiaj problemów z zachwaszczaniem gleb przez jeżyny i maliny. Przeczy to poglądom jakoby świerczyny nad górnym Sanem, pochodzące z końca XIX i początku XX wieku, powstawały głównie na drodze siewu sztucznego (Golubec 1978; Tkacz 1998; Kucharzyk 2002). Stanowi zaś ważki argument potwierdzający tezę Rygla (1989, 1998) o naturalnym pochodzeniu tych drzewostanów. Biegły zauważa, że w Bukowcu lasy są mniej eksploatowane, a nawet zachowało się tam 200 mg „nieruszanych” drzewostanów świerkowych (AGAD Opis). Dość znaczny problem stanowiły wówczas wiatrolomy i śniegołomy, co jest typowe zarówno dla sztucznych jak i naturalnych świerczyn. Kornik był wówczas zagrożeniem tylko potencjalnym, aczkolwiek odnotowanym przez autora opracowania. Miało się to zmienić już w trakcie I wojny światowej, kiedy to w tym regionie odnotowano gradacje tego owada (Kosina 1916).

Zwykle wyżej położone lasy bukowe, prawdopodobnie mocno zdeprecjonowane przez wypas owiec, bydła i nierogacizny, nie były użytkowane rębnie. Autor ocenia, że tylko 25% zapasu buczyn to potencjalny surowiec tartaczny. Znamienne jest zdanie „*Drzewo opałowe tak świerkowe jak i bukowe niema żadnej wartości, ponieważ nikt tu opału niekupuje*” (AGAD Opis). Potrzebny opał pozyskiwano bowiem za robociznę (12 dni w roku od domu).

Transport

Istotną kwestią dla tej dziedziny gospodarki była jakość dróg, zarówno głównych jak i leśnych. Autor opisu podaje tu krótką uwagę „*Drogi rządowe jako też gminne są nieszczególne.*” W tym wypadku lepszą orientację dają mapy katastralne i austriackie mapy wojskowe. Najważniejszym szlakiem komunikacyjnym była droga wiodąca z Tarnawy Wyżnej, przechodząca przez grzbiet oddzielający od Bukowca na południe od Kiczery Sokolickiej, następnie dochodząca do dolnych zabudowań Bukowca i dalej wiodąca przez zabudowania Beniowej. W przysiółku Holinata szlak przechodził na prawy brzeg Sanu i na terenie tej wsi łączył się z główną arterią komunikacyjną tego regionu – gościńcem Sambor – Turka – Przełęcz Użocka. Tym szlakiem wywożono produkcję beniowskiego tartaku. W 1897 r. docelowym punktem była stacja kolejowa Velky Berezny, dokąd wówczas dochodziła linia kolejowa. Zaznaczyć tu trzeba, że droga ta była dość dobrze utrzymana, na wszystkich większych potokach istniały mosty, zaś na dość długich odcinkach rowy odwadniające.

Zupełnie inny charakter miała droga do centrum administracyjnego, jakim była Turka, wiodła ona z Holinaty na grzbiet Byczok i dalej przez Tureczki i Jabłonkę Niżną.

Z jej przebiegu wyraźnie widać, że miała trzeciorzędne znaczenie komunikacyjne.

Zdziwienie budzić może fakt, że obie wsie nie miały drogi łączącej bezpośrednio z sąsiednimi Sokolikami. Istniał natomiast szlak wiodący z Beniowej i Bukowca przez połoninę do Wołosatego i Bystrej na Zakarpaciu. Był on ważny dla gospodarki pasterskiej, umożliwiał bowiem przepęd bydła pomiędzy wsiami (KGMI 1879).

Gospodarka rolna

Powierzchnia użytków ornych wynosiła 359 morgów i 32 sążnie kwadratowe (206,6 ha) z czego większość w Bukowcu – 264 morgów 1007 sążni (152,28 ha), pozostałe w Beniowej – 94 morgów 625 sążni (54,32 ha) (Pilat 1890).

Położone były one w środkowej i wschodniej części wsi Bukowiec oraz środkowej części Beniowej, istniał też niewielki folwarczek w zachodniej części Beniowej (dawne Słowiany). Dodać to tego należy kilka dużych kompleksów polan jak Pohar w Bukowcu czy Łazy w Beniowej. Autor podaje następujące uwagi: *Pola orne i łąki pod względem uprawy w ogóle bardzo zaniedbane, które przy racjonalniejszej gospodarce mogłyby dać o wiele większe korzyści* (AGAD Opis).

Sytuacja taka wydaje się niejako oczywista wobec faktu, że głównym gospodarzem w Beniowej była firma drzewna, dla której działalność rolnicza nie miała większego znaczenia. Część pól wydzierżawiano chłopom, pozostałe użytkowano ekstensywnie. Uprawiano głównie owies (300 korcy wysiewu), trochę żyta (15 korcy wysiewu) oraz ziemniaki.

Zaznaczyć tu jednak trzeba, że w samej Beniowej podejmowano jakieś próby intensyfikacji produkcji rolnej – świadczy o tym wzrost powierzchni pól ornych kosztem pastwisk z 75 morgów w 1868 r. do 94 morgów w 1890 r. Co ciekawe, w sąsiednim Bukowcu, w tym samym czasie, powierzchnia pól nie uległa zmianie (Skorowidz 1868; Pilat 1890).

Autor podaje interesujący szczegół dotyczący uprawy żyta ozimego: *„sieją przeważnie na salaszyskach przez owce nawożonych”* (AGAD Opis). Ten sposób uprawy (tzw. „szałaśnictwo rolne” – patrz Kubijowicz 1926) można nazwać reliktem z czasów pańszczyźnianych, kiedy to istniał przymus wypasu owiec chłopskich na odłogowanych gruntach dworskich. Było to zresztą w tym czasie zjawisko marginalne, bowiem w 1900 r. w Beniowej było zaledwie 32, natomiast w Bukowcu 76 szt. owiec (Gemeindelexikon 1907). Podana przez autora wielkość wypasu owiec od 400 do 600 szt. odnosiła się do stosunków z przeszłości.

Łąki w majątku były znacznie rozczłonkowane, większość z nich znajdowała się w lasach. Duże, zwarte kompleksy znajdowały się na północ od dworu w Bukowcu, w sąsiedztwie Potasznia w tejże wsi oraz na dużej polanie

Stynia w Beniowej. Autor uznał je również za zaniedbane, sugerując możliwą poprawę ich jakości poprzez osuszenia. Takie prace melioracyjne wykonano przykładowo w sąsiedniej wsi Tarnawa Wyżna (KGMI 1879). Z danych statystycznych wynika, że w latach 1868–1890 nastąpił w Beniowej wzrost powierzchni łąk z 39 morgów do 65,5 morgi, natomiast w Bukowcu spadek z 242 do 215 morgów. Niestety, przyczyny tejże sytuacji są niejasne (Skorowidz 1868; Pilat 1890).

Połoniny uznał autor za najbardziej dochodową część majątku, uzyskiwano z nich bowiem dochody nie ponosząc praktycznie żadnych nakładów finansowych. Pod koniec XIX w. nastąpił w omawianych wsiach zanik tradycyjnej organizacji wypasu. Dwór dzierżawił połoninę (302 morgi), za co otrzymywał sumę 1200 złr, natomiast dzierżawca pobierał od gospodarzy opłaty, których wysokość podana jest w opisie. Samo stado dworskie było niewielkie, w stosunku do powierzchni użytków rolnych liczyło bowiem 131 szt. bydła.

Ważną rolę odgrywał również wypas w lasach, za który otrzymywano 500 złr w gotówce, natomiast znaczna część gospodarstw za tę możliwość świadczyła na rzecz dworu kilkanaście dni pracy w roku. Wielkość wypasu oceniać można tylko szacunkowo. W 1900 r. gospodarze w Beniowej mieli 386 szt. bydła, zaś w Bukowcu 310 szt. bydła. Przypuszczalnie przynajmniej połowa tego поголівья wypasana była w lasach dworskich.

Warto również zauważyć, że ważną rolę w tutejszej gospodarce odgrywała hodowla świń, która prowadzona była w sposób tradycyjny, tj. w połączeniu z wypasem w lasach bukowych.

Z wyliczeń autorów wynika, że Beniowa miała najwyższy w dorzeczu górnego Sanu wskaźnik ilości sztuk trzody chlewnej – 0,4 szt./ na głowę mieszkańca. W 1900 r. hodowano tu 244 sztuki, zaś w Bukowcu 105 szt. świń (Gemeindelexikon 1907).

Poszukiwania ropy naftowej

W wykazie inwentarza podano lakonicznie, że w majątku znajdowały się „przyrządy wiertnicze”. Dotychczasowy stan wiedzy o poszukiwaniach ropy to informacja o wycieku ropy w Bukowcu w rejonie Potasznicy (Noth 1918). W rejonie tym do dziś zachowały się pozostałości po kopance, świadczące o dość poważnym zakresie prac (Haczewski i in. 2007). Wzmianka o urządzeniach wiertniczych wskazuje, że poszukiwania prowadzono też bardziej nowoczesnymi metodami, przypuszczalnie bez większych sukcesów. Brak informacji o tych działaniach w oficjalnych opracowaniach naftowych wskazywać może na inną możliwość. Wydobywanie prowadzono na małą skalę, nieoficjalnie i z tego powodu brak na ten temat wzmianek w danych o produkcji.

Zmiany użytkowania gruntów do czasów współczesnych – analiza dwóch map

Do analizy zmian roślinności wykorzystano wektorową postać map katastralnych wsi Bukowiec i Beniowa (Ryc. 1) oraz współczesne materiały pochodzące z interpretacji ortofotomap i zobrażeń satelitarnych (KRAMKO 2009; Google Earth 2010) (Ryc. 2).

W programie ArcView 9.3 wykonano analizę przestrzenną, polegającą na przecięciu historycznej warstwy użytków gruntowych ze współczesną mapą pokrycia terenu. Uzyskane wyniki w formie macierzy jednorodnych zmian przedstawia tabela 1. Historyczne łąki i pastwiska zarosły lasem świerkowym, bukowym i olszyną w 53%. 5% dawnych pastwisk połoninowych pokryły zarośla jarzębinowe, jednak przebieg górnej granicy lasu w obrębie tych dwóch wsi zmienił się nieznacznie. Grunty orne w znacznej mierze porosły lasem świerkowym i mieszanym lub uległy zadarnieniu. Jedynie niewielki odsetek roli w prawobrzeżnej części Beniowej zachował dawny charakter.

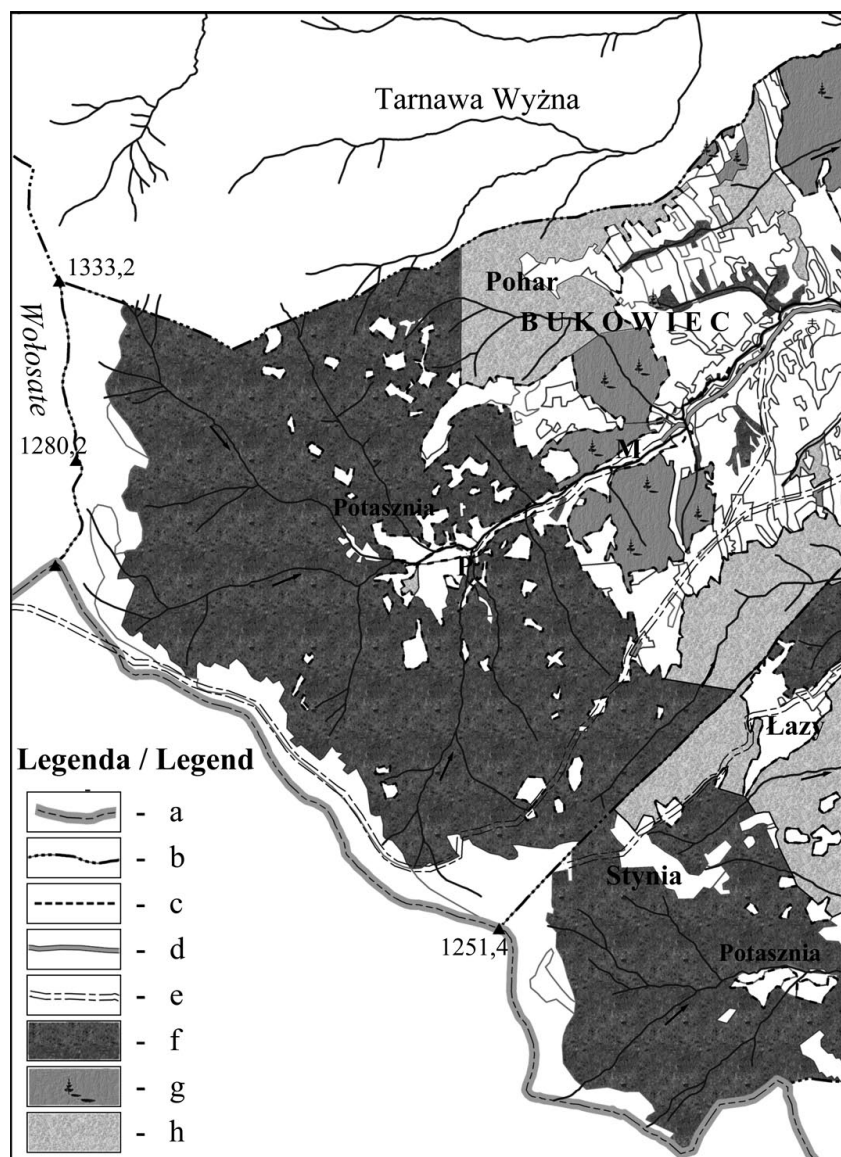
Zwraca uwagę znaczna trwałość zasięgu drzewostanów bukowych. Świadczy o tym fakt, że 84% XIX-wiecznych buczyn nie zmieniło znacząco swego składu gatunkowego (Tab. 1). W dawnych drzewostanach iglastych i mieszanych (jodłowo-świerkowych z niewielką domieszką buka) zaznacza się wyraźna ekspansja buka (Tab. 1). Wpływ międzywojennych wyrębów, związanych z udostępnieniem terenu przez sieć kolejek leśnych, zaznacza się wzrostem udziału litych świerczyn w najbliższym otoczeniu (Ryc. 2).

Dyskusja i wnioski

Analiza wpływu gospodarki leśnej na drzewostany w dolinie górnego Sanu, oparta jedynie na dwóch mapach, wykonanych w odstępie półtora wieku, jest z pewnością niewystarczająca do wysuwania daleko idących wniosków. Zwłaszcza, że kierunki zmian w składzie gatunkowym drzewostanów w tym okresie były zróżnicowane. Można wnosić, że do końca II wojny światowej utrzymywały się sposoby zagospodarowania promujące świerka. Zarówno XIX-wieczne wyręby pładownicze, jak też bardziej uporządkowane zręby zupełne, zalesiane sztucznie w pierwszej połowie XX wieku, przyczyniły się niewątpliwie do zwiększenia udziału tego gatunku. W okresie powojennym świerk był wysadzany i rozprzestrzeniał się samorzutnie na gruntach porolnych. W latach 70. ubiegłego wieku starsze świerczyny bieszczadzkie zaczęły gwałtownie zamierać, na skutek opanowania przez hubę korzeniową, opieńkę, a w dalszej kolejności przez kornika drukarza (Tkacz 1998). Rejon Tarnawy, Bukowca i Beniowej został dotknięty zamieraniem najpóźniej w Bieszczadach. Jako pierwotną przyczynę osłabienia świerczyn wskazywano transgraniczne imisje przemysłowe oraz brak regularnych

zabiegów pielęgnacyjnych (Tkacz 1998). W związku z rozprzestrzenianiem się tzw. szkodników wtórnych prowadzono intensywne cięcia sanitarne, a nawet usuwano całe drzewostany, stosując nielimitowaną rębnię zupełną. Na zrębach zakładano uprawy ze zbliżonym udziałem modrzewia, świerka, jodły i buka (Tkacz 1998). W 1991 roku znaczna część obszaru Bukowca i Beniowej znalazła się w granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego. W planie ochrony Parku większość starszych drzewostanów świerkowych i mieszanych uznano za lasy częściowo zgodne z siedliskiem (BULiGLO/wPrzemyśle 1996). Uznano, że wymagają one intensywnych zabiegów ochronnych, zmierzających do ich przebudowy na drzewostany mieszane ze zbliżonym udziałem świerka, jodły i buka. Podobną przebudowę prowadzono w tym czasie na terenie sąsiedniego leśnictwa Stuposiany. Niezależnie od sztucznej regulacji składu gatunkowego nadszańskich lasów, w regionie wyraźnie zaznaczył się wzrost udziału buka w odnowieniach naturalnych. Zjawisko to uznano za kolejny dowód potwierdzający sztuczny charakter świerczyn w dolinie Sanu (Michalik i Szary 1997; Kucharzyk 2002). Niniejsza analiza map i dokumentu źródłowego (AGAD Opis) wskazuje jednak, że antropogeniczny wpływ na skład gatunkowy lasów w Bukowcu i Beniowej mógł być mniejszy, niż przedstawiały to wcześniejsze opracowania (Kucharzyk 2002 i literatura tam cytowana). Znaczny udział świerka w tym regionie datuje się co najmniej od końca wieku XVIII, gdyż ocena rzeczoznawcy wspomina o istnieniu rozległych stuletnich naturalnych świerczyn (AGAD Opis). Trudno przy tym wskazać cezurę, która mogłaby być potencjalnym początkiem antropogenicznej ekspansji świerka nad górnym Sanem. Źródła historyczne odnotowują istnienie rozległych drzewostanów świerkowych w okolicach Bukowca i Beniowej w XVI wieku (dokument lokacyjny wsi Ternowa Niżna i Wyżna z 1537 roku, patrz Stadnicki 1848) i XVIII wieku (Inwentarz wsi Tureczki z 1760 roku, patrz Słownik... 1880–1902). Wątpliwości budzi również pytanie, czy przed wiekiem XIX były możliwe bardziej intensywne przekształcenia niż XX-wieczne wyręby, które tylko w ograniczonym stopniu zmieniły obraz drzewostanów w skali dwóch wsi. Profesor Michajło Golubec (1978) w swojej fundamentalnej pracy na temat ukraińskich borów świerkowych wyraża opinię, iż dzięki wyrębom buczyn i „świerkomanii” w ciągu XIX i XX wieku obszar świerczyn w regionie (w tym również w okolicach Turki) wzrósł z 393 tys. ha do 691 tys. ha. Autor ten uważa jednak, że na obszarach po północnej stronie głównego wododziału Karpat Wschodnich buk jest mniej ekspansywny i konkurencyjny w stosunku do świerka, niż w cieplejszym i wilgotniejszym regionie zakarpackim (Golubec 1978; Kucharzyk 2006). Według jego badań występowanie naturalnych świerczyn na terenie Przedkarpacia rozpoczyna się już od wysokości 700 m n.p.m.

Kompleksowa analiza takich zjawisk ekologicznych jak piętrowość czy też zasięgi i częstość występowania gatunków, wymaga uwzględnienia wielu różnych aspektów, takich jak: historyczne przemiany roślinności w ujęciu dynamicznym, długookresowe zmiany klimatyczne oraz relacje międzygatunkowe (konkurencja,



Ryc. 1. Mapa przeglądowa dóbr Beniowa i Bukowiec w drugiej połowie XIX w.
 Objaśnienia: a – granica Galicji; b – granica wsi; c – granica dóbr majątku Beniowa;
 d – drogi lokalne; e – drogi polne i leśne; f – las liściasty; g – las iglasty; h – las
 mieszany; M – młyn wodny; Tw – tartak wodny; Tp – tartak parowy; P – potażarnia;
 D – dwór; H – huta szkła.

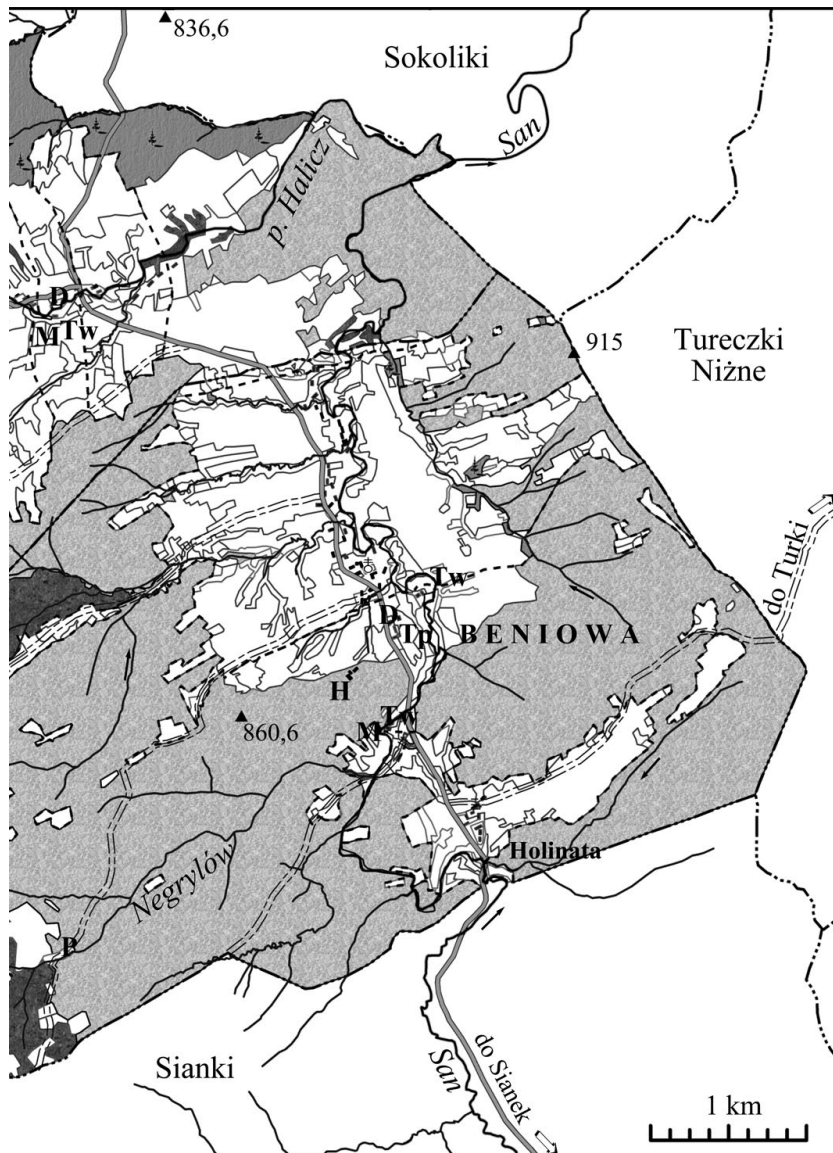
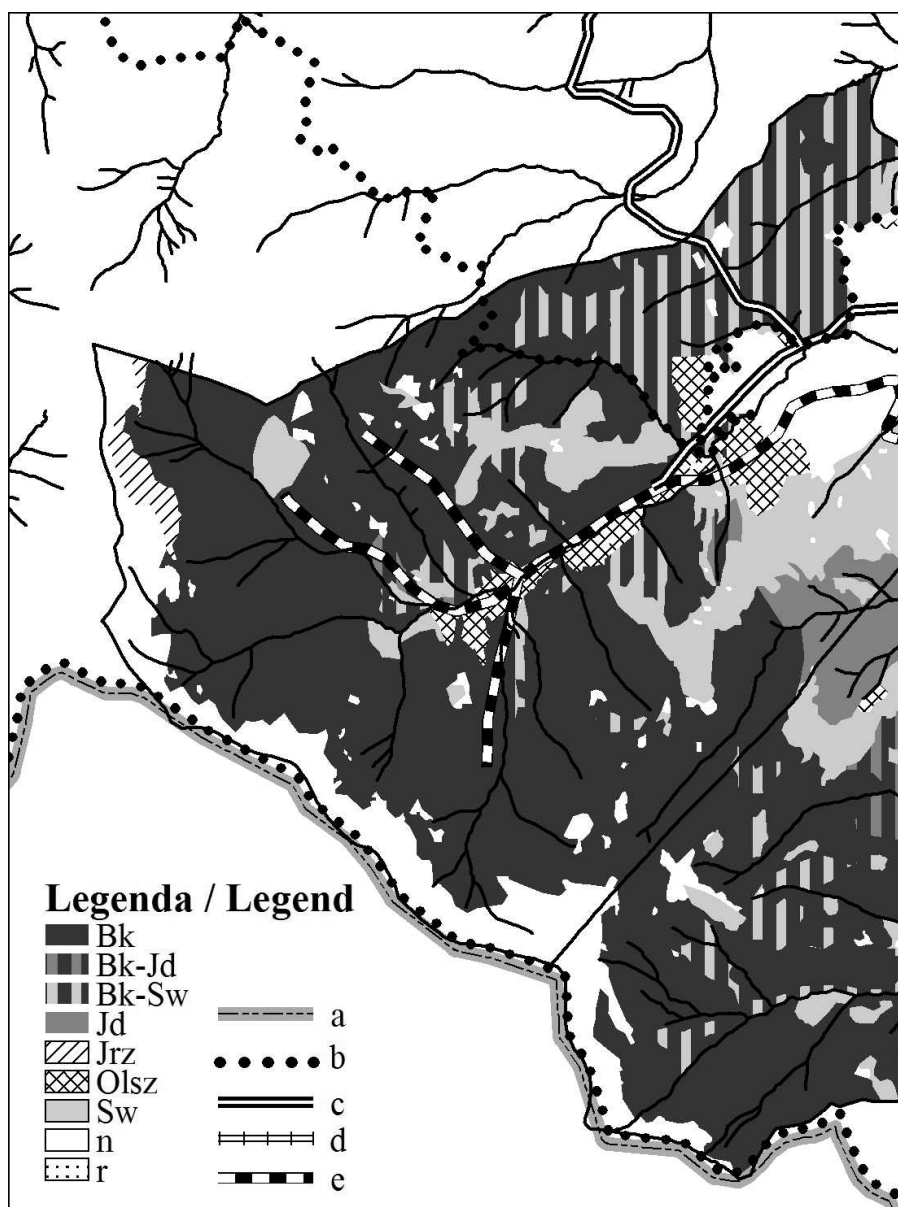


Fig. 1. Map of Beniowa and Bukowiec estates in the second half of 19th century.

Explanations: a – Galicia border; b – village border; c – Beniowa estate border; d – local roads; e – cartways and forest roads; f – deciduous forest; g – coniferous forest; h – mixed forest; M – water mill; Tw – water sawmill; Tp – steam sawmill; P – potash works; D – mansion; H – glass plant.



Ryc. 2. Współczesne pokrycie terenu wsi Beniowa i Bukowiec (w historycznym zasięgu) wg fotointerpretacji ortofotomapy i zobrazowań satelitarnych. Objaśnienia: Bk – buczyny, Bk-Jd – jedlino-buczyny, Jd – jedliny, Bk-Sw – świerczyno-buczyny, Sw – świerczyny, Jrz – zarośla jarzębinowe, Olsz – olszyny, r – role, n – pozostałe tereny nieleśne, a – granica państwowa, b – granica Bieszczadzkiego Parku Narodowego, c – drogi, d – linia kolejowa, e – przebieg historycznych kolejek wąskotorowych (I połowa XX wieku).

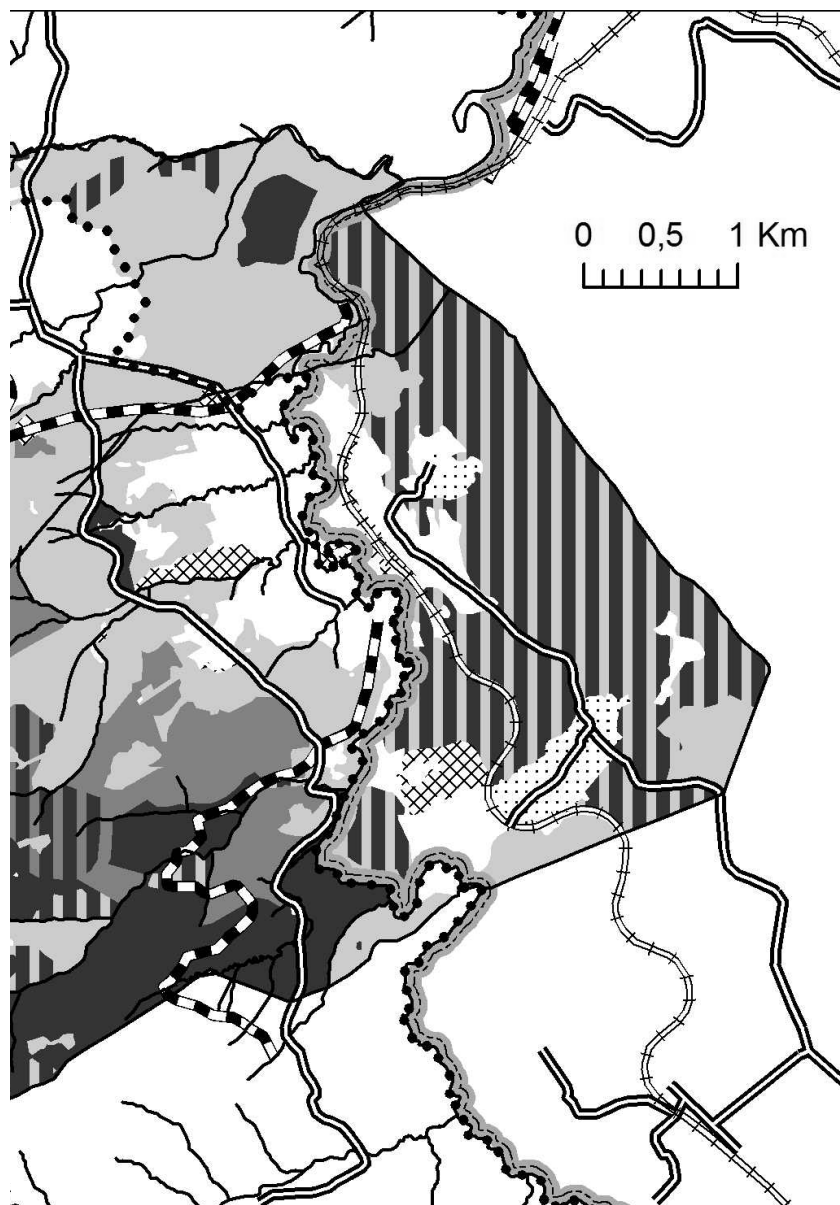


Fig. 2. Contemporary land cover in the historic village Beniowa and Bukowiec (in the historical range) by interpretation of orthophotmaps and satellite images. Explanations: Bk – beech stands, Bk-Jd – beech-fir stands, Jd – fir stands, Bk-Sw – spruce-beech stands, Sw – spruce stands, Jrz – rowan thickets, alder – alder stands, r – arable lands, n – other non-forest lands, a – state border, b – Bieszczady National Park boundary, c – roads, d – railway line, e – the historical course of narrow gauge railways (first half of the 20th century).

Tabela 1. Procentowa macierz zmian pokrycia terenu we wsiach Bukowiec i Beniowa od połowy wieku XIX (kategorie pokrycia w wierszach) do początku wieku XXI (kategorie pokrycia w kolumnach). Objasnienia: patrz ryc. 2.

Table 1. Percentage matrix of land cover changes in the villages Beniowa and Bukowiec since the mid-nineteenth century (categories of land cover in rows) to the beginning of the twenty-first century (categories of land cover in columns). Explanations like in fig.2.

XXI w. XIX w.	Bk	Bk-Jd	Jd	Bk-Sw	Sw	Jrz	Olsz	Role Arable lands	Pozostałe tereny nieleśne Other non-forest lands	Razem XXI w. Total XXI century
Drzewostany liściaste <i>Deciduous forests</i>	21,92%	0,15%	0,77%	1,92%	0,79%	0,02%	0,20%	0,00%	0,30%	26,08%
Drzewostany mieszane <i>Mixed stands</i>	8,26%	1,21%	3,67%	11,07%	8,05%	0,00%	0,28%	0,14%	0,74%	33,42%
Drzewostany iglaste <i>Coniferous forests</i>	1,11%	0,13%	0,00%	1,79%	0,88%	0,00%	0,14%	0,01%	0,04%	4,09%
Pastwiska <i>Pastures</i>	0,66%	0,01%	0,02%	1,07%	1,27%	0,38%	0,30%	0,05%	3,61%	7,37%
Łąki <i>Meadows</i>	1,47%	0,09%	0,09%	1,23%	3,04%	0,00%	0,89%	0,05%	5,53%	12,40%
Role <i>Arable lands</i>	0,19%	0,02%	0,05%	2,19%	5,51%	0,00%	0,90%	0,72%	6,72%	16,30%
Pozostałe <i>Others</i>	0,00%	0,00%	0,00%	0,06%	0,01%	0,00%	0,02%	0,00%	0,25%	0,35%
Razem XIX w. <i>Total XIX century</i>	33,62%	1,62%	4,60%	19,34%	19,54%	0,40%	2,73%	0,96%	17,19%	100,00%

paszytnictwo, spasanie przez roślinożerców). Wnioskowanie wyłącznie na podstawie aktualnej relacji roślinność-siedlisko sprzyja uogólnieniom i schematyzmowi w interpretacji wyników (Chiarucci i in. 2011).

Nie ma dziś powszechnie akceptowanych hipotez, wyjaśniających fakt, iż w północnej części Karpat Wschodnich, w potencjalnej strefie regła dolnego, występuje ponad pół miliona hektarów świerczyn. Można jednak zaryzykować stwierdzenie, że geneza świerczyn w dolinie górnego Sanu jest tylko drobnym elementem tego trudnego interpretacyjnie fenomenu, obserwowanego od doliny Sanu aż po doliny Czeremoszu i Suczawy.

Literatura

- Augustyn M. 2000. Wpływ produkcji potażu na stan lasów nad górnym Sanem i Solinką w XIX w. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 299–324.
- Augustyn M. 2006. Monografia rozwoju przemysłu drzewnego, jako podstawowego czynnika przekształceń środowiska leśnego Bieszczadów Zachodnich w XIX i pierwszej połowie XX wieku. PAN MIIZ, Ustrzyki Dolne.
- BULIGL. O. w Przemysłu 1996. Operat ochrony ekosystemów leśnych. W: Plan Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. BULIGL. O/Przemysł, Przemysł. mpis.
- Chiarucci A., Araujo M., Decocq G., Beierkuhnlein C., Fernandez-Palacios J. M. 2011. The concept of potential natural vegetation: an epitaph? *Journal of Vegetation Science* 21: 1172–1178.
- Gemeindelexikon der im Reichsrath vertretenen Königreiche und Länder, t. XII. Galizien 1907. Der K. K. Statistischen Zentralkommission. Wien, 1023 ss.
- Golubec M. A. 1978. El'niki Ukrainskih Karpat. Naukova Dumka, Kiev, 263 ss.
- Google Earth 2010. <http://earth.google.com/>
- Haczewski G., Kukulak J., Bąk K. 2007. Budowa geologiczna i rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wydawnictwo Naukowe AP Kraków, 155 ss.
- Hołowkiewicz E. 1877. Flora i przemysł drzewny w Galicyi, Lwów.
- Kosina J. 1916. Szkody wojenne w lasach Beskidu. *Sylvan* 34, 1/6: 17–22.
- KRAMEKO sp. z o.o. 2009. Ortofotomapa dla obszaru BdPN.
- Kubijowicz W. 1926. Życie pasterskie w Beskidach Wschodnich. *Prace Inst. Geogr. UJ* V: 18–19.
- Kucharzyk S. 2002. Wpływ zabiegów ochronnych na drzewostany świerkowe w obwodzie ochronnym „Góry San” Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 59–84.
- Kucharzyk S. 2006. Ekologiczne znaczenie drzewostanów w strefie górnej granicy lasu w Karpatach Wschodnich i ich wrażliwość na zmiany antropogeniczne. *Roczniki Bieszczadzkie* 14: 15–43.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie Tom I, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny BdPN, Ustrzyki Dolne, 175 ss.
- Mittheilungen Mittheilungen aus dem Gebiet der Statistik 1862. T. 10, Statistische Zentralkommission, Austria. K. K. Direction der Administrativen Statistik, Wien.
- Noth J. 1918. Verbreitung der erdölzone in den Karpathenländern und die Zukunft der erdölgewinnung in Denselben nach dem Kriege 1914/1915. H. Urban. Wien.
- Pilat T. 1890. Skorowidz dóbr tabularnych w Galicyi z Wielkim Ks. Krakowskim, Lwów.
- Pulnarowicz W. 1929. U źródeł Sanu, Stryja i Dniestru: (historja powiatu turczańskiego) Wydawnictwo Związku Strzeleckiego, Turka, 144 ss.
- Rygiel Z. 1989. Świerk w Bieszczadach. *Las Polski* 18: 8–10.
- Rygiel Z. 1998. Świerk bieszczadzki „tarnawski” w przeszłości i jego stan aktualny. *Sylvan* 142, 10: 39–48.
- Skorowidz wszystkich miejscowości położonych w królestwie Galicyi i Lodomeryi wraz z Wielkim Księstwem Krakowskim. 1868. Lwów.

- Słownik Geograficzny Królestwa Polskiego i innych krajów słowiańskich. 1892. Tom XII. nakł. Filipa Sulimierskiego i Władysława Walewskiego, Warszawa.
- Stadnicki A. 1848. O wsiach tak zwanych wołoskich na północnym stoku Karpat, Biblioteka Nauk. Zakł. im. Ossolińskich II, Lwów, 92 ss.
- Tkacz M. 1998. Zagospodarowanie świerczyn w RDLP Krosno. Sylwan 142, 10: 71–76.

Źródło:

Mapy i plany dóbr ziemskich oraz innych nieruchomości. 10. Opis dóbr Beniowa i Bukowiec [pow. turczański] wraz z planem uwzględniającym podział gruntów oddanych pod różne uprawy oraz mapka ukazująca najważniejsze miejscowości w okolicach Turki [1897 i b.d.]. Archiwum Główne Akt Danych. Zbiór Aleksandra Czołowskiego, sygn. 667 (w tekście zastosowano skrót AGAD Opis).

Mapy:

Mapy Katastralne (skrót MK):

Archiwum Państwowe w Rzeszowie, zespół 3013, Kataster gruntowy, Mapy katastralne wsi Beniowa, Bukowiec, Sianki.

Kaiserlich und Königlich Militaergeografisches Institut, Spezialkarte, zone 9, col. XXVIII, Wien 1879 (skrót KMGi).

Summary

In the late nineteenth century, the primary source of income in the estate Bukowiec and Beniowa was forestry and wood processing. Forests occupied 4341 morgen (2498 ha) and their species composition may be defined as: beech – 40%, spruce – 39%, fir – 21%. In forestry the practice of high-grading was used, i.e. cutting only the highest-quality spruces. Clearcutting and artificial planting were not applied. The beech forests at higher altitudes were not exploited. The main road of the region led through Sambor – Turka – Użocka Pass to the direction of Hungary. This route was used to export sawn timber to the nearest railway station in Velky Berezny about 50 km away. Area of arable land within the estate was 360 morgen (207 hectares), meadows 166 morgen (96 hectares), mountain pastures (poloninas) – 302 morgen (174 hectares), pastures – 493 morgen (284 hectares). According to the appraisal, agricultural management had been derelict, and at a low level. The map made by expert was supplemented by content from the cadastres (Fig. 1) and was compared with the current land cover map (Fig. 2). The results obtained in the form of a matrix of uniform changes are presented in Table 1. The results of the analysis show significant stability of the beech stands range. It was found that the impact of forestry on the range of different types of tree stands is limited to small areas and does not affect their overall distribution. The discussion refers to the problem of still unexplained origin of the large spruce forests in the valley of San river.

Załącznik

Dobra Beniowa i Bukowiec

Opisanie ogólne Beniowej i Bukowca

Beniowa i Bukowiec leżą w powiecie Turczańskim. Od gościńca rządowego odległe 6 klmtr. zaś od miasta Turki 32 klmtr. Najbliższa stacja kolejowa Berezno na Węgrzech 50 klm. oddalona. Drogi rządowe jako też gminne są nieszczególne. Cały majątek jest dość dobrze rozłożony tak, że dworu Beniowskiego jest przegląd na wszystkie pola i lasy. Niekorzystną i wadliwą stroną majątku Beniowskiego jest mnogość (około 50 mg.) obcych /:chłopskich:/ łąk i pól pośród lasów się znajdujących.

Gleba jest gliniasta z podgleb. miejscami nieprzepuszczalną. Ze względu na znaczne już wyniesienie nad p.m. co 1200 do 1400 mtr. nie można liczyć na wielkie urodzaje zboża, a to z powodu krótkiego czasu wegetacji. Pola orne i łąki pod względem uprawy e ogóle bardzo zaniedbane, które przy racjonalniejszej gospodarce mogłyby dać o wiele większe korzyści. Łąki np. dałoby się małym kosztem przez osuszanie bardzo poprawić. Udaje się tu żyto jare, owies, ziemniaki /:podczas suchego roku ./ Żyto ozime sieją przeważnie na salazyskach przez owce nawożonych. Pola orne są wszystkie dość przystępne. Połoniny i pastwiska dają stosunkowo najlepszy i pewny dochód. Każdego roku spędza się na paszę nawet z najodleglejszych wsi bydło i płacą przez tak od wołu 3,50 złr. do 6 złr. Od krowy od 2 do 3 złr., od jałownika 1,50 złr. do 2 złr. Owce wypasają od 400 do 600 sztuk tylko za to, że zgnajają pole, rocznie około 15 morgów pod zasiew żyta ozimego. Ponieważ chłopci tutejsi niewiele mają pola, więc możnaby łatwo pola ich położone wśród lasów wymieniać, jako też kupiliby chętnie część pól oddalonych od folwarków.

Położenie lasów względem na wywóz drzewa jest wcale korzystne. Dowóz kłoców z lasu do tartaku jest wszędzie bliski, a drogi o upadzie dość łagodnym. Lasy przeważnie stare, bo prawie wszystkie przeszło 100 lat liczące. Lasu bukowego z bardzo mało domieszką świerka i jodły jest około 1715 mg. zaś lasu świerkowego 65%) i jodłowego (35%) około 2626 morgów. Lasy wcale nie są zagospodarowane rąbie się to, co jest lepsze i bliżej bez jakiegokolwiek planu i porządku. Przed 12 laty pobudowano tu tartak wodny z turbinami, który przerobiono wkrótce na parowy, dla niedostatecznej siły wody. W skład tartaku wchodzi maszyna o sile 45 koni, kocioł i gater Tophama, dwa gatri 42" i 36" od Twerdego. Nadto są 3 cyrkularki, tokarnia do żelaza i dość długi tor z szynami do wózków zwożących kłoc do tartaku. Ogólny plan tartaku przedstawia się dobrze, maszynerya silna, mogąca jeszcze długo funkcjonować. Przed 10 laty sprzedano firmie Wohl 120.000 mtr. kub. drzewa świerkowego i jodłowego na 10 lat z użytkowaniem tartaku parowego z przynależnymi do niego budynkami. Firma płaci za 1 mtr. kub. drzewa po 70 ct, loco las i przy tem miała firma wybierać sobie drzewo od 14" grubości /Brustman/. W pierwszych latach korzystając z przysługującego jej prawa wybierała firma bardzo biorąc najlepsze sorty świerka i to w miejscach bliskich i dogodnych do dowozu. Później, gdy drzewa zaczęło ubywać, zwłaszcza lepszych sortymentów, robiła się firma mniej kapryśną i np. dzisiaj brałaby firma coby się wyznaczyło. O ile się mogłem dowiedzieć dano Wohlowi więcej trochę drzewa jak było w ugodzie, brał, bowiem 14.000 mtr. kub. Za dowóz z lasu do tartaku płaci Wohl właścicielowi po 1 złr. od metra, zaś właściciela kosztuje dowóz metra od 60 ct. do 1 złr. Za odstawę desek do Berezny płacą od 2,80 złr. do 3,20 złr. za mtr³. Za metr kub. drzewa ociosanego ze złomów i wywrotów płaci Wohl po 1 złr., a za metr kub. kantówki z drzewa stojącego po 1,60 złr.

Drzewo opałowe tak świerkowe jak i bukowe niema żadnej wartości, ponieważ nikt tu opału niekupuje. Chłopi bowiem z Beniowej i Bukowca odrabiają po 12 dni w roku od N^{ru} domu, a za to im wolno pobierać potrzebny opał. Takich N^{trów} jest przeszło 100. Sprzedaż pojedynczo drzewa materiałowego dałaby się zaprowadzić, co też przynosiłoby pewien dochód. W lasach świerkowych zrębu zupełnego nie ma, są tylko partyje lasu mniej lub więcej przerąbane. W Bukowcu las jest mniej przerąbany niż w Beniowej, a nawet jest około 200 mg drzewostanu zupełnie nieruszanego. Bukowy las wprawdzie jest jeszcze nie prawie nierąbany, ale jest zato bardzo obrzedni i więcej jak 25% drzewa materiałowego liczyć z niego nie można. Przy obecnych stosunkach na zbyt buczyny materiałowej wielkich nadziei robić nie można, gdyż transport do kolei za daleki. Gleba leśna i w ogóle siedlisko bardzo dobre, a wskutek tego i przyrost bardzo silny. Las odnawia się przez samosiew bardzo dobrze, gdyż świerk często obficie obradza, a przy tem gleba mało się zachwaszcza. Dostyc szkód w lasach wyrządzają wiatry i śniegi, i wskutek tego, gdy się niebędzie uprzętać, wierzchów, gałęzi, złomów, trzasek, bardzo łatwo może się rozmnożyć kornik, którego tu zauważyłem na kilku świerkach.

Budynki są wszystkie w dobrym stanie, dosyć obszerne i zupełnie wystarczające. Inwentarz żywy średniej wartości. Bydło rasy nieokreślonej niby Siementhalery. Oprócz 2 jabłoni i kilku wierzb, niema koło zabudowy żadnego drzewka i w ogóle nie robiono tu nic na czem oko z przyjemnością spocząć by mogło.

W ogólności to zupełnie prawie od świata odcięty, gdzie tylko widokami górskim i szumem strumyków pocieszać się można. Czasami zabłąkany z Węgier niedźwiedź lub jeleni mógłby myśliwemu uprzyjemnić monotonne tu życie.

Lud tutejszy pokorny, wydaje się być dobry, robotnik tani, bo 24 płaci się za kosarza lecz jest przy tem leniwy.

Jeżeli nie ma nadziei na to, że za kilka lat kolej tędy pójdzie, nie mogę doradzać kupna tego majątku za jakąkolwiek cenę. Przeciwnie, gdy są widoki na kolej w pobliskiej przyszłości pewne, radzę kupić, niezważając na cenę o kilka lub kilkanaście tysięcy większą.

Żmigród 8/IV 1897,

Bukowiec i Beniowa

Oszacowanie

<i>Roli</i>	<i>360 morg. po 50 fl.</i>	<i>f. 18000</i>
<i>Łąk</i>	<i>166 morg. po 60 fl.</i>	<i>f. 9960</i>
<i>Połonin</i>	<i>302 morg. po 30 fl.</i>	<i>f. 9060</i>
<i>Pastwisk</i>	<i>493 morg. po 20 fl.</i>	<i>f. 9860</i>
	<i>1321 morgów</i>	<i>f. 46820</i>
<i>Gruntu leśnego</i>	<i>4341 morg. po 10 fl.</i>	<i>f. 43410</i>
	<i>Razem grunty</i>	<i>f. 90230</i>

Oszacowanie drzewostanów:

<i>Drzewostan bukowy</i>	<i>1715 morg. po 10 złr.</i>	<i>f. 17150</i>
<i>Drzewostan świerkowy i jodłowy</i>	<i>200 morg po 130 f.</i>	<i>f. 26000</i>
	<i>400 morg po 80 f.</i>	<i>f. 32000</i>
	<i>500 morg po 40 f.</i>	<i>f. 20000</i>
	<i>1000 morg po 30 f.</i>	<i>f. 30000</i>
	<i>526 morg po 20 f.</i>	<i>f. 26000</i>
	<i>Razem drzew</i>	<i>f. 135670</i>

<i>Tartak z budynkami tartaczynymi</i>	<i>f. 16000</i>
<i>Budynki folwarczne i inne</i>	<i>f. 10100</i>
<i>Razem budynki</i>	<i>f. 26100</i>

Inwentarz żywy

<i>Koni</i>	<i>16 po 50 złr.</i>	<i>f. 800</i>
<i>Bujaki</i>	<i>2 po 60 złr.</i>	<i>f. 120</i>
<i>Wołów</i>	<i>14 po 60 złr.</i>	<i>f. 840</i>
<i>Krów</i>	<i>30 po 40 złr.</i>	<i>f. 1200</i>
<i>Jałowniku</i>	<i>85 po 20 złr.</i>	<i>f. 1700</i>
<i>Świń</i>	<i>15 po 15 złr.</i>	<i>f. 225</i>
	<i>Razem inwentarz żywy</i>	<i>f. 4885</i>

Inwentarz martwy

Dwie młócznie, wozy, brony, plugi, wózki, sanie, przyrządy wiertnicze, turbina, uprzęż, część mebli pokojowych f. 3115.

Zboże i zasiewy:

*Żyta ozimego 15 korcy zasianego,
300 korcy owsa, kartofle do zasadzenia f. 2000*

Ogółem f. 262000

Rekapitulacja

<i>Koni</i>	<i>16 po 50 złr.</i>	<i>f. 800</i>
<i>Bujaki</i>	<i>2 po 60 złr.</i>	<i>f. 120</i>
<i>Wołów</i>	<i>14 po 60 złr.</i>	<i>f. 840</i>
<i>Krów</i>	<i>30 po 40 złr.</i>	<i>f. 1200</i>
<i>Jałowniku</i>	<i>85 po 20 złr.</i>	<i>f. 1700</i>
<i>Świń</i>	<i>15 po 15 złr.</i>	<i>f. 225</i>
	<i>Razem inwentarz żywy</i>	<i>f. 4885</i>

*Obliczenie dochodu czystego**Przychód*

<i>Wartość gruntu 56560 morgów</i>	<i>f. 90230</i>
<i>Wartość drzewostanów</i>	<i>f. 135670</i>
<i>Wartość tartaku i budynków</i>	<i>f. 26100</i>
<i>Wartość inwentarza żywego</i>	<i>f. 4885</i>
<i>Wartość inwentarza martwego</i>	<i>f. 3115</i>
<i>Wartość zboża i zasiewów</i>	<i>f. 2000</i>
<i>Ogółem</i>	<i>f. 262000</i>

Rozchód

<i>Podatki</i>	<i>f. 624</i>
<i>Asekuracja</i>	<i>f. 150</i>
<i>Poprawa budynków itp.</i>	<i>f. 226</i>
<i>Administracja</i>	<i>f. 2500</i>
<i>Razem</i>	<i>f. 3500</i>

zostaje:

Dochód czysty: f. 12350

Jan Zarzycki
Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
al. Mickiewicza 24/28
30–059 Kraków
j.zarzycki@ur.krakow.pl

Received: 28.01.2011
Reviewed: 10.03.2011

SPOSÓB UŻYTKOWANIA GRUNTÓW W PRZESZŁOŚCI (XIX I KONIEC XX W.) JAKO CZYNNIK KSZTAŁTUJĄCY AKTUALNY STAN ROŚLINNOŚCI ŁĄKOWEJ W PAŚMIE RADZIEJOWEJ (BESKID SĄDECKI)

Effect of land use in the past (19th and the end of 20th c.) on the grassland vegetation of the Radziejowa Range (Beskid Sądecki Mts.)

Abstract: Present state of meadow vegetation in different ways used in the past in the Radziejowa Range is given. False oat-grass meadows *Arrhenatheretum elatioris* occurred generally on former arable grounds, while common bent meadows *Gladiolo-Agrostietum* and mat-grass meadows *Hieracio-Nardetum* appeared mainly on former hay meadows and pastures. The influence of former land use method upon present state of communities depends on time of community formation and variability of habitat conditions in which occurred green lands and arable grounds in the past.

Key words: semi-natural grassland, land use history, vegetation.

Wstęp

Łąki i pastwiska (użytki zielone) w strefie klimatu umiarkowanego powstały i utrzymują się dzięki umiarkowanym zaburzeniom: wypasowi zwierząt lub koszeniu, co uniemożliwia rozwój roślinności zdrewniałej (Ellenberg 1996). Dlatego też nazywane są biocenozaami półnaturalnymi. Setki, a w niektórych częściach Europy nawet tysiące lat użytkowania (Pott 1988), doprowadziły do powstania zróżnicowanych zbiorowisk roślinnych. Charakteryzują się one często większą różnorodnością biologiczną niż ekosystemy naturalne (Pärtel i in. 2005).

Na skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych łąk i pastwisk mają wpływ czynniki siedliskowe oraz działalność ludzka. Spośród czynników siedliskowych najważniejsze są czynniki glebowe, przede wszystkim zasobność w azot i fosfor oraz odczyn (Wellstein i in. 2007). W terenach górskich zróżnicowanie roślinności łąkowej wywołane jest topografią terenu (Sebastia 2004; Kopeć i in. 2010), a więc wysokością nad poziomem morza i ekspozycją stoków.

Działalność człowieka bardzo silnie oddziałuje na kształtowanie się roślinności użytków zielonych, zarówno poprzez sposób użytkowania (koszenie, wypas), jak i jego intensywność (Bakker 1989). W zależności od sytuacji ekonomiczno-społecznej, a więc zapotrzebowania na produkcję rolną i jej

opłacalność, zmieniała się zarówno intensywność jak i zasięg upraw. W XX w. zaszły w Europie daleko idące przemiany w gospodarce rolnej, związane z wprowadzeniem nawozów sztucznych i mechanizacji. Nastąpiła intensyfikacja gospodarowania na miejscach do tego przydatnych i zaniechanie gospodarowania na najsłabszych gruntach. Użytki zielone były zaorywane i przekształcane w grunty orne, bądź w zasiewane użytki zielone. Łąki i pastwiska na gruntach najsłabszych były zalesiane lub pozostawiane bez użytkowania. Procesy te na znaczną skalę wystąpiły w Europie Zachodniej, co spowodowało drastyczne zmiany w roślinności użytków zielonych (Hodgson i in. 2005). Z pewnym opóźnieniem przemiany te zachodziły także w polskich Karpatach.

Celem pracy była ocena wpływu sposobu użytkowania gruntów w przeszłości na aktualny skład florystyczny zbiorowisk łąkowych oraz ocena zróżnicowania warunków siedliskowych powierzchni będących w przeszłości użytkami zielonymi i gruntami ornymi, na przykładzie pasma Radziejowej.

Obszar badań

Pasma Radziejowej jest częścią Beskidu Sądeckiego, wchodzącego w skład Beskidu Wysokiego. Użytki zielone występują w przedziale wysokości od 340 m n.p.m. do prawie 1000 m n.p.m. Największą powierzchnię zajmują gleby brunatne właściwe (wyługowane i oglejone) (Maciaszek 2000). Średnia roczna temperatura powietrza waha się od 3°C na północnym przedpolu Beskidu Sądeckiego do około 1,5°C w wierzchowinowych partiach gór, a roczne sumy opadów od 800 mm w dolinach Popradu i Dunajca do 1100 mm w częściach szczytowych (Brzeźniak i Czemerda 2000).

Gospodarka rolna w paśmie Radziejowej jest dosyć zróżnicowana. Wynika to zarówno z przyczyn historycznych jak i z obecnych uwarunkowań gospodarczych. Zasiedlanie wnętrza pasma rozpoczęło się dopiero w końcu XVI i trwało aż do XVIII w. (Stamirski 1970). Od strony północnej i wschodniej doliny oddzielone są od łagodnych grzbietów stromymi, porośniętymi lasem, stokami, gdzie na polanach powstały osiedla ludzkie otoczone polami, łąkami i pastwiskami. Tego typu wsie (Brzyna, Obidza, Piwniczna) charakteryzuje duża liczba przysiółków, często izolowanych od siebie. Na południowych, bardziej połogich stokach Radziejowej, wsie powstały znacznie wcześniej (XIV, XV w.). Na dole spotykano stałe osiedla, grzbiety były zajęte przez pastwiska i łąki kośne, polany przez role i pastwiska, bez ścisłego oddzielenia wysokościowego (Kubijowicz 1927). Tworzenie nowych polan śródleśnych miało tu na celu pozyskanie dodatkowych terenów uprawnych, wykorzystywanych jedynie sezonowo (Kowalska-Lewicka 1980). Na obszarze badań znalazły się także wsie, z których pod koniec lat 40. wysiedlono ludność łemkowską – znaczna część gruntów orných uległa wtedy przekształceniu w użytki zielone (Kostuch i Jagła 1978).

Metody badań

Na użytkach zielonych pasma wykonano 344 zdjęcia fitosocjologiczne, metodą Braun-Blanqueta. Określono podstawowe parametry topograficzne: wysokość nad poziomem morza, nachylenie i ekspozycję oraz pobrano próbę glebową ze strefy korzeniowej. W próbach tych oznaczano odczyn w KCl oraz przyswajalne formy fosforu i potasu metodą Egnera w modyfikacji Riehma. Sposób użytkowania gruntów na badanym obszarze w XIX w. oparto na austriackich mapach katastralnych wykonanych w latach 1848–1852 w skali 1:2 880, a dane dotyczące użytkowania w początku lat 80. XX w. na mapach topograficznych w skali 1:10 000.

Do analizy wpływu poszczególnych czynników na kształtowanie się składu gatunkowego wykorzystano metodę porządkowania DCA, będącą jedną z metod wielowymiarowej analizy danych. Jest to analiza pośrednia, w której obiekty ułożone są tylko pod względem składu gatunkowego, a o wpływie zmiennych środowiskowych wnioskuje się pośrednio na podstawie trendów w składzie gatunkowym. Analizy porządkowania przeprowadzono przy użyciu programu CANOCO for Windows ver. 4.5. (ter Braak i Smilauer 2002).

Wyniki

Użytki zielone Beskidu Sądeckiego charakteryzują się występowaniem zbiorowisk roślinnych zaklasyfikowanych do wielu jednostek fitosocjologicznych (Zarzycki 2008). Badane płaty roślinności można zaklasyfikować do trzech głównych typów zbiorowisk. Pierwszy to łąka rajgrasowa *Arrhenatheretum elatioris* o dobrej wartości paszowej, zwykle z dominacją w runi wysokoplennych traw uprawnych. Drugi typ zbiorowiska to łąka mieczykowo-mietlicowa *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, typowa dla regłowych części Beskidów, wielogatunkowa lecz o średniej wartości paszowej. Do tej grupy, na podstawie analizy numerycznej, zaliczono także pastwisko życicowo-grzebienicowe *Lolio-Cynosuretum* z uwagi na zmniejszającą się intensywność wypasu, zbliżoną obecnie do łąk mietlicowych. Trzecią grupę tworzą murawy bliźniczkowe *Hieracio-Nardetum*. Ubogie gatunkowo bliźniczyska dominowały dawniej na tzw. hałach beskidzkich (Kostuch 1976), obecnie z uwagi na bardzo niską wartość paszową, w znacznej mierze ulegają one wtórnej sukcesji. Zbiorowiska te różniły się istotnie pod względem liczby gatunków. Największą średnią liczbą gatunków w zdjęciu charakteryzowały się łąki mietlicowe, a najmniejszą bliźniczyska, te ostatnie odznaczały się także najmniejszymi wartościami współczynników różnorodności (Kopeć i in. 2010).

Sposób użytkowania gruntów w przeszłości był bardzo silnie związany z aktualnym stanem roślinności łąkowej (Tab. 1). Zbiorowiska rajgrasowe występowały głównie (50%) na powierzchniach, które do lat 80. XX w. były gruntami ornymi oraz na tych powierzchniach, które w użytki zielone zostały przekształcone po połowie XIX w. (30%). Występowanie zbiorowisk mietlicowych związane było z użytkami

Tabela 1. Udział zdjęć fitosocjologicznych, zaklasyfikowanych do poszczególnych jednostek syntaksonomicznych w zależności od użytkowania powierzchni, w połowie XIX w. i w latach 80. XX w. [%]. Sposób użytkowania w przeszłości: OO – grunty orne w XIX w. i w latach 80., OU – grunty orne w XIX w. i użytk zielony w latach 80., UO – użytk zielony w XIX w. i grunty orne w latach 80. oraz UU – użytk zielony w XIX w. i w latach 80. XX w.

Table 1. The share of phytosociological relevés classified into particular communities according to the land-use pattern in the past [%]. Land use in the past: OO – arable land in 19th c. and in 1980s, OU – arable land in 19th c. and grassland in 1980s, UO – grassland in 19th c. and arable land in 1980s, UU – grassland in 19th c. and in 1980s.

Zbiorowisko roślinne <i>Plant community</i>	Użytkowanie w przeszłości <i>Land use in the past</i>			
	OO	OU	UO	UU
Łąka rajgrasowa <i>Arrhenatheretum elatioris</i> <i>False oat-grass meadow</i>	50	30	8	12
Łąka mietlicowa <i>Gladiolo-Agrostietum</i> <i>Bent grass meadow</i>	12	42	6	40
Murawa bliźniczkowa <i>Hieracio-Nardetum</i> <i>Mat grass meadow</i>	2	22	4	73

zielonymi (40%) i dawnymi gruntami ornymi przekształconymi w użytki zielone po połowie XIX w. (42%). Murawy bliźniczkowe występowały przede wszystkim na powierzchniach użytkowanych już w połowie XIX w. jako łąki lub pastwiska (73%) lub przekształconych w użytki zielone przed latami 80. XX w. (22%).

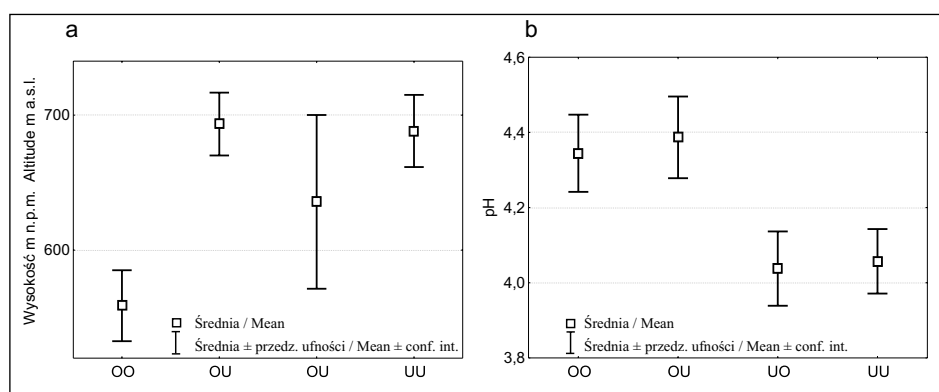
Nie stwierdzono zależności pomiędzy liczbą gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym a sposobem użytkowania w przeszłości. Analizując jednak występowanie gatunków prawnie chronionych jako kryterium wartości przyrodniczej, stwierdzono że jedynie w 23% zdjęć wykonanych na obszarach będących gruntami ornymi do lat 80. XX w., występowały gatunki chronione, natomiast w przypadku powierzchni będących użytkami zielonymi w połowie XIX w. i w latach 80. XX w. udział ten wyniósł 66% (Tab. 2).

Tabela 2. Udział zdjęć fitosocjologicznych, w których występowały gatunki chronione, w stosunku do wszystkich zdjęć o tym samym sposobie użytkowania w przeszłości. Sposób użytkowania w przeszłości jak w Tabeli 1.

Table 2. The share of phytosociological relevés with the protected plant species in relation to all relevés with the same land-use pattern in the past. Land use in the past as in Table 1.

	Użytkowanie w przeszłości <i>Land use in the past</i>			
	OO	OU	UO	UU
Zdjęcia z gatunkami chronionymi [%] <i>Relevés with protected species [%]</i>	23	43	41	66

Powierzchnie w różny sposób użytkowane w przeszłości charakteryzowały się zróżnicowanymi warunkami siedliskowymi. Powierzchnie użytkowane jeszcze w latach 80. XX w. jako pola orne, położone były na znacznie mniejszej wysokości n.p.m., niż powierzchnie o innym sposobie użytkowania (Ryc. 1a). Grunty, będące użytkami zielonymi w połowie XIX w., odznaczały się niższym odczynem gleby, niż te będące gruntami ornymi w tym okresie (Ryc. 1b).



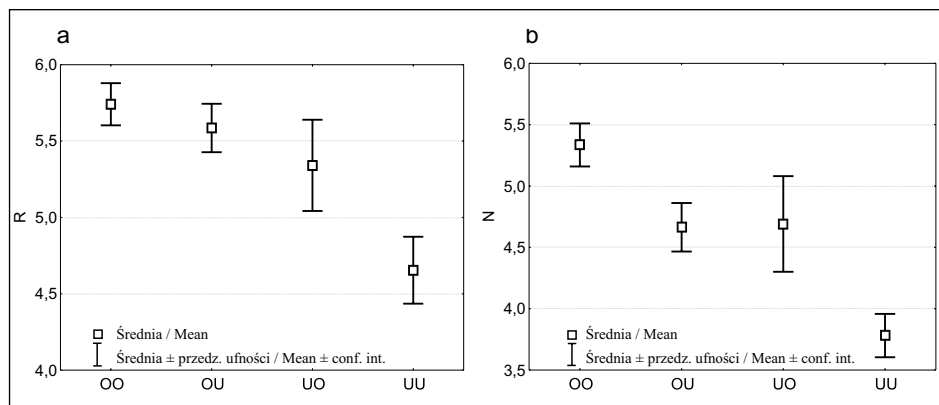
Ryc. 1. Średnia: a – wysokość n.p.m.; b – odczyn gleby w zdjęciach fytosocjologicznych, w zależności od użytkowania w przeszłości. Sposób użytkowania w przeszłości jak w Tabeli 1.

Fig. 1. Mean: a – altitude a.s.l.; b – soil reaction (pH) of phytosociological relevés in dependence on the land use in the past. Land use in the past as in Table 1.

Na podstawie liczb wskaźnikowych Ellenberga, będących pośrednimi wskaźnikami siedliskowymi, stwierdzono że powierzchnie będące gruntami ornymi w XIX w. charakteryzowały się istotnie wyższymi wartościami wskaźnika odczynu (R), niż będące użytkami zielonymi w obu analizowanych okresach (Ryc. 2a). W przypadku wskaźnika zasobności gleby w azot (N) największymi wartościami odznaczały się powierzchnie będące gruntami ornymi i XIX i XX w., a najmniejszymi powierzchnie będące użytkami zielonymi w obu tych okresach. Powierzchnie o różnym sposobie użytkowania w tych okresach charakteryzowały się wartościami pośrednimi (Ryc. 2b).

Dyskusja

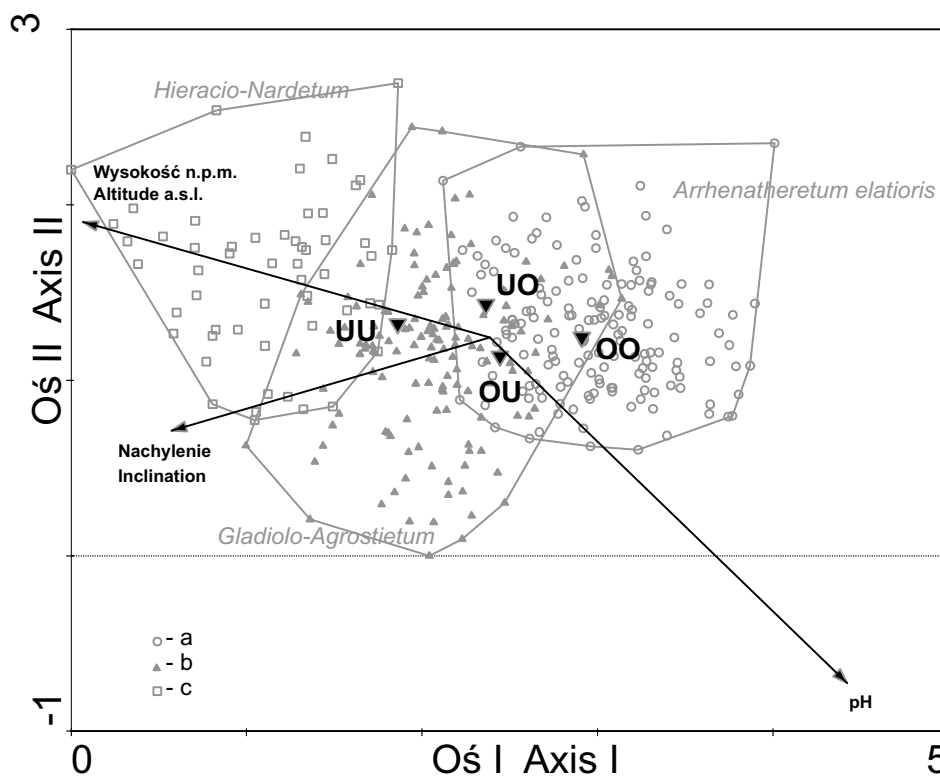
Aktualny stan roślinności łąkowej pasma Radziejowej jest wypadkową oddziaływań czynników siedliskowych i sposobu użytkowania w przeszłości (Ryc. 3). Murawy bliźniczkowe dominują na powierzchniach położonych najwyżej, o znacznym nachyleniu, na kwaśnych i mało żyznych glebach. Łąki rajgrasowe spotykane są głównie w niższych położeniach, na stokach o mniejszym nachyleniu oraz na żyzniejszych i mniej kwaśnych glebach. Łąki



Ryc. 2. Średnia wartość wskaźnika Ellenberga: a – odczynu gleby (R); b – zasobności gleby w azot (N), w zależności od użytkowania w przeszłości. Sposób użytkowania w przeszłości jak w Tabeli 1.

Fig. 2. Mean Elenberg indicator value: a – soil reaction (R); b – soil trophism, in dependence on the land use in the past. Land use in the past as in Table 1.

mietlicowe zajmują siedliska pośrednie. Taki układ związany jest ze zmianami w sposobie użytkowania gruntów, wywołanymi zmniejszającym się zapotrzebowaniem na produkcję rolną. Największe powierzchnie gruntów przeznaczano w Karpatach pod uprawy rolne na przełomie XIX i XX w., co spowodowane było przeludnieniem i głodem (Kostuch 1996). Od tego czasu następuje ograniczanie powierzchni gruntów rolnych, odchodzenie od uprawy ornej pól położonych w najmniej dogodnych warunkach i przekształcanie ich w użytki zielone. W połowie XIX w. jako użytki zielone wykorzystywano powierzchnie usytuowane w najmniej korzystnych położeniach i w związku z tym nie nadające się do uprawy płuźnej. Wraz ze zwiększeniem efektywności upraw, a przede wszystkim z pojawianiem się możliwości uzyskiwania dochodów poza rolnictwem, stopniowo ograniczano orne wykorzystanie najmniej przydatnych obszarów, zwykle przekształcając je w użytki zielone. Łąki, a zwłaszcza pastwiska, w połowie XIX w. i nawet w okresie późniejszym, zajmowały najsłabsze siedliska, były nieracjonalnie użytkowane i ulegały powolnemu zarastaniu drzewami i krzewami (Ralski 1936). Zmniejszenie intensywności wypasu i przeniesienie użytków zielonych na dawne pola orne przyspieszyło wtórną sukcesję leśną. Część użytków zielonych została także zalesiona. W największym stopniu nastąpiło to na obszarach, z których wysiedlono ludność łemkowską. Tempo przekształcania gruntów ornych w użytki zielone zwiększyło się znacznie od początku lat 90. XX w. Radykalny spadek pogłowia zwierząt gospodarskich, a zwłaszcza owiec, doprowadził do prawie zupełnego zaprzestania użytkowania dawnych łąk i pastwisk. Ograniczona ilość paszy, potrzebna dla pozostałych zwierząt, wytwarzana jest na dawnych gruntach ornych, położonych w pobliżu zabudowań gospodarczych i charakteryzujących się dobrą żyznością i niską kwasowością gleby. Podobne procesy następują także w sąsiadujących Pieninach (Zarzycki i Kaźmierczakowa 2007). W konsekwencji powierzchnia użytków zielonych nie ulega zmniejszeniu, jednak obecne łąki i pastwiska znajdują się w całkowicie innych warunkach siedliskowych, a czas kształtowania się występujących tam zbiorowisk roślinnych jest krótki. Takie



Ryc. 3. Wpływ sposobu użytkowania w przeszłości i czynników siedliskowych na występowanie zbiorowisk łąkowych w Paśmie Radziejowej (DCA). Sposób użytkowania w przeszłości jak w Tabeli 1. Klasyfikacja zdjęć fitosocjologicznych: a – *Arrhenatheretum elatioris*; b – *Gladiolo-Agrostietum*; c – *Hieracio-Nardetum*.

Fig. 3. Effect of land use in the past and habitat factors on the distribution of meadow communities in the Radziejowa Range (DCA). Land use in the past as in Table 1. Phytosociological classification: a – *Arrhenatheretum elatioris*; b – *Gladiolo-Agrostietum*; c – *Hieracio-Nardetum*.

zbiorowiska charakteryzują się uproszczonym składem gatunkowym, znacznym udziałem uprawnych gatunków traw i sporadycznym występowaniem gatunków rzadkich i chronionych. Podobne zależności stwierdzono także w innych częściach Europy: w Niemczech (Waesch i Becker 2009), w Szwecji (Gustavsson i in. 2007) i w Norwegii (Austrheim i in. 1999).

Wnioski

1. Aktualny stan zbiorowisk zależy od sposobu użytkowania gruntów w przeszłości, zróżnicowanych warunków siedliskowych w jakich występowały użytki zielone oraz czasu kształtowania się zbiorowisk roślinnych.

2. Najcenniejsze przyrodniczo zbiorowiska łąkowe, z gatunkami rzadkimi i chronionymi, występują na powierzchniach będących w przeszłości użytkami zielonymi. Są one położone na większych wysokościach oraz na kwaśnych i mało żyznych glebach.
3. Dominujące obecnie zbiorowiska łąkowe, zbliżone do niżowego zespołu *Arrhenatheretum elatioris* i odznaczające się niską wartością przyrodniczą, powstały stosunkowo niedawno na miejscu gruntów ornych.
4. W ramach działań ochronnych, mających na celu zachowanie tradycyjnych zbiorowisk łąkowych, należy zwrócić uwagę przede wszystkim na zachowanie „starych” użytków zielonych.

Literatura

- Austrheim G., Olsson E., Gurilla A. 1999. How does continuity in grassland management after ploughing affect plant community patterns? *Plant Ecol.* 145(1): 59–74.
- Bakker J.P. 1989. Management by grazing and cutting. *Geobotany* 14, Kluwer, Dordrecht, 416 pp.
- Brzeźniak E., Czemerda A. 2000. Klimat. W: Przyroda Popradzkiego Parku Narodowego (red. J. Staszkiwicz). Popradzki Park Krajobrazowy, Nowy Sącz, ss. 37–46.
- Ellenberg H. 1996. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer, dynamischer und historischer Sicht. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart, 1096 ss.
- Gustavsson E., Lennartsson T., Emanuelsson M. 2007. Land use more than 200 years ago explains current grassland plant diversity in a Swedish agricultural landscape. *Biol. Conserv.* 138: 47–59.
- Hodgson J. G., Grime J. P., Wilson P. J., Thompson K., Band S. R. 2005. The impacts of agricultural change (1963–2003) on the grassland flora of Central England: processes and prospects. *Basic Appl. Ecol.* 6 (2): 107–118.
- Kopeć M., Zarzycki J., Gondek K. 2010. Species diversity of submontane grasslands: effects of topographic and soil factors. *Pol. J. Ecol.* 58(2): 285–295.
- Kostuch R. 1976. Przyrodnicze podstawy łąkowo-pastwiskowej gospodarki w górach. PWRiL, Warszawa, 151 ss.
- Kostuch R. 1996. Zmiany szaty roślinnej terenów górskich spowodowane działalnością człowieka. *Materiały Seminaryjne IMUZ, Falenty* 38: 156–163.
- Kostuch R., Jagła S. 1978. Sukcesja roślinna na odłogowanych gruntach ornych stanowiących tereny wypasowe w Jaworkach. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich* 19: 91–111.
- Kowalska-Lewicka A. 1980. Hodowla i pasterstwo w Beskidzie Sądeckim. PAN, Kraków, 171 ss.
- Kubijowicz W. 1927. Życie pasterskie w Beskidach Magurskich. Prace Komisji Etnograficznej PAU, Kraków.
- Maciaszek W. 2000. Gleby. W: Przyroda Popradzkiego Parku Narodowego (red. J. Staszkiwicz). Popradzki Park Krajobrazowy, Nowy Sącz, ss. 47–56.
- Pärtel M., Bruun H.H., Sammul M. 2005. Biodiversity in temperate European grasslands: origin and conservation. *Grassland Science in Europe* 10: 1–14.

- Pott R. 1988. Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss des Menschen. Düsseldorfer Geobotanische Kolloquium 5: 27–54.
- Ralski E. 1936. Roślinność pastwisk wspólnych województwa krakowskiego. Rocznik Łąkowy i Torfowy 2: 24–66.
- Sebastian M.T. 2004. Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community levels. Basic Appl. Ecol. 5(4): 331–346.
- Stamirski H. 1970. O nowożytniej akcji osadniczej w Sądecczyźnie. Roczniki Sądeckie 10–11: 189–219.
- ter Braak C.J.F., Smilauer P. 2002. CANOCO Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power (Ithaca, NY, USA).
- Waesch G., Becker T. 2009. Plant diversity differs between young and old mesic meadows in a central European low mountain region. Agriculture, Ecosystems and Environment 129: 457–464.
- Wellstein C., Otte A., Wajdhardt R. 2007. Impact of site and management on the diversity of central European mesic grassland. Agriculture, Ecosystems and Environment 122: 203–210.
- Zarzycki J. 2008. Roślinność łąkowa pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, ser. Rozprawy 352, 113 ss.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2007. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX w. Studia Naturae 54: 275–304.

Summary

Meadow communities in the forest zone of the Carpathians are a result of human activity, therefore their present distribution and species composition arose from both habitat factors and ways of management at present and in the past. The aim of study was determination of relation between the way of land use in the past and present state of vegetation. In the Austrian cadaster maps from the middle of 19th century and topographic maps from 1980s the places with the different way of land use (arable fields, meadows, pastures) were found and then the phytosociological records were taken there in 2002–2005. It was found that 82% relevés included to *Gladiolo-Agrostietum* association and 95% to *Hieracio-Nardetum* association occurred in former, in 1980s, hay meadows and pastures. On the other hand 58% of area of floristically poor communities of false oat-grass *Arrhenatheretum* occurred on former (in 1980s) arable lands. The influence of former land use method upon present state of communities depends on time of community formation and variability of habitat conditions in which occurred green lands in the past. It was found that areas of former hay meadows and pastures are situated higher, on the slopes of bigger inclination, and on soils with lower pH than former arable lands. In the past the green lands covered areas

less suitable for arable fields, which were settled in the best possible conditions. From the beginning of 20th century less productive areas were abandoned, which caused overgrowing of former meadows and pastures by shrubs and trees, and change of former arable fields into meadows and pastures.

Platon Tretiak, Iryna Pozynycz, Anastasia Sawitska
Państwowe Muzeum Przyrodnicze NAN Ukrainy
Wydział Regionalnego Monitoringu Biocenotycznego
ul. Teatralna 18, Lwów, 79008, Ukraina
platon.tretiak@gmail.com

Received: 18.01.2011
Reviewed: 16.06.2011

SUKCESJA WTÓRNA LASÓW MIESZANYCH NA WYŻYNIE PODKARPACKIEJ (UKRAINA)

Secondary succession of mixed forests in the Precarpathian Hills (Ukraine)

Abstract: Phytosociological analysis of plant communities of mixed forests in the Precarpathian Hills (Ukraine) was carried out. The results were compared with similar studies conducted in 1937. The analyses discovered some changes in the spatial location of plants communities and of different taxa. These changes were caused by the intensive anthropogenic activity and natural processes of restoration of forest communities. Such restorative secondary succession is conditioned by the peculiarities of ontogenesis of tree species of forest stands.

Key words: plant communities, secondary succession monitoring, mixed forest.

Wstęp

Problem ochrony różnorodności biologicznej może być skutecznie rozwiązany tylko wtedy, gdy będzie oparty o obiektywne dane monitoringu. Monitoring taki powinien uwzględniać zróżnicowanie dynamiki populacji i zespołów roślinnych w odmiennych warunkach siedliskowych oraz przy różnej intensywności działalności gospodarczej. Ponieważ biogeocenozy są systemami ekologicznymi zmiennymi w czasie, niezbędna jest również analiza ich rozwoju w ujęciu historycznym. W aspekcie ochrony bioróżnorodności szczególnie ważna jest wiedza o wtórnej sukcesji roślinności, zwłaszcza roślinności leśnej.

Na Podkarpaciu Wschodnim spotykają się zasięgi lasów liściastych Prowincji Pontyjsko-Pannońskiej i lasów mieszanych Prowincji Środkowoeuropejskiej Górskiej. W strefie kontaktu i przenikania się lasów liściastych o charakterze grądów subkontynentalnych oraz drzewostanów złożonych z jodły, świerka i buka, zbliżonych do kwaśnych buczyn górskich i jodłowych borów mieszanych, można obserwować ciekawe relacje fitosocjologiczne, będące od dawna przedmiotem zainteresowania naukowców (Szczerbowski 1907; Mikłaszewski 1928).

Intensywne przekształcenia gospodarcze na Wyżynie Podkarpackiej trwają już co najmniej 500 lat. Spowodowały one przede wszystkim wylesienia znacznych obszarów przydatnych rolniczo oraz przekształcenia lasów pierwotnych na wtórne zespoły leśne.

W latach trzydziestych XX wieku na Wyżynie Podkarpackiej, w okolicach Morszyna, naukowcy katedry botaniki Uniwersytetu Jana Kazimierza we Lwowie przeprowadzili dokładne badania fitosocjologiczne, efektem których była charakterystyka zespołów leśnych oraz mapa geobotaniczna w skali 1 : 25000 (Kostyniuk, Wieczorek 1937). Materiały te są doskonałym punktem odniesienia dla analiz porównawczych. W celu oceny dynamiki roślinności na tym terenie w ciągu ostatnich 70. lat, w latach 2005-2010 przeprowadzono analogiczne badania. Niniejsza praca zawiera wybrane wyniki przeprowadzonych studiów.

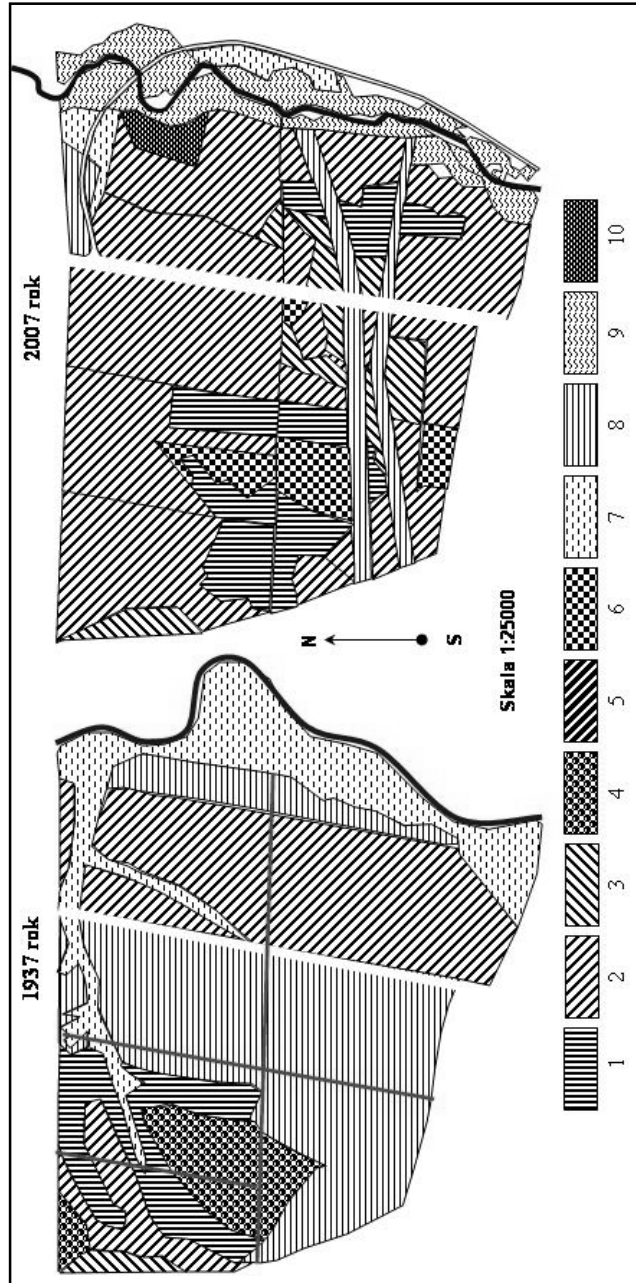
Obiekty badań, materiały i metodyka

Lasy państwowe Wyżyny Podkarpackiej, w granicach zlewni Dniestru obejmują około 103 tys. ha. Dominują tutaj żyzne siedliska wilgotnych lasów mieszanych na glebach brunatnych właściwych i bielcowych, wytworzonych na podłożu gliniastym i piaszczystym karpackiego aluwium, na wzniesionych warstwach dolnego miocenu (Worotyszczańskich).

Na podstawie historycznych badań fitosocjologicznych w okolicach Morszyna (Kostyniuk, Wieczorek 1937) oraz badań współczesnych przeprowadzonych w latach 2005-2010, sporządzono wykaz zespołów leśnych i zaroślowych oraz syntaksonów wyższej rangi. W roku 1937 wykonano 147 zdjęć fitosocjologicznych, a w latach 2005–2010 – 177 zdjęć. Współczesne wyróżnienia syntaksonomiczne przeprowadzono w oparciu o prace Matuszkiewicza (2002, 2005).

Zmiany rozmieszczenia zbiorowisk w przestrzeni przeanalizowano porównując ich stan na przykładzie fragmentu map zespołów leśnych z 1937 i 2007 roku w uroczysku Bolechowska Góra (Ryc. 1), które znajduje się w południowej części okolic Morszyna. Nazwy zespołów w legendzie podano używając nomenklatury z roku 1937 (Kostyniuk, Wieczorek 1937) oraz nazewnictwa współczesnego (Matuszkiewicz 2002, 2005). Aktualna mapa zbiorowisk roślinnych wykonana jest w oparciu o materiały urządzania lasów z 2001 roku, zdjęcia satelitarne o dużej rozdzielności Google Earth z 11 października 2006 roku, a także własne prace terenowe i uzupełnienia na podstawie zdjęć fitosocjologicznych.

Badania struktury gatunkowej drzewostanów przeprowadzono w celu odtworzenia sukcesyjnych zmian składu gatunkowego w czasie (Ryc. 2). Prowadzone one były na podstawie bazy danych taksacyjnych urządzania lasów w granicach Wyżyny Podkarpackiej, na powierzchni łącznej 103 428 ha. Baza ta zawiera materiały z inwentaryzacji zasobów leśnych regionu według stanu na dzień 01.01.2001 roku. Są to grunty Państwowych Przedsiębiorstw Leśnych (Nadleśnictw): Staro-Samborskiego, Samborskiego, Drohobyckiego, Skoliwskiego, Stryjskiego, Bolechowskiego, Broszniewskiego, Osmołodzkiego, Sołotwińskiego i Kałuskiego.

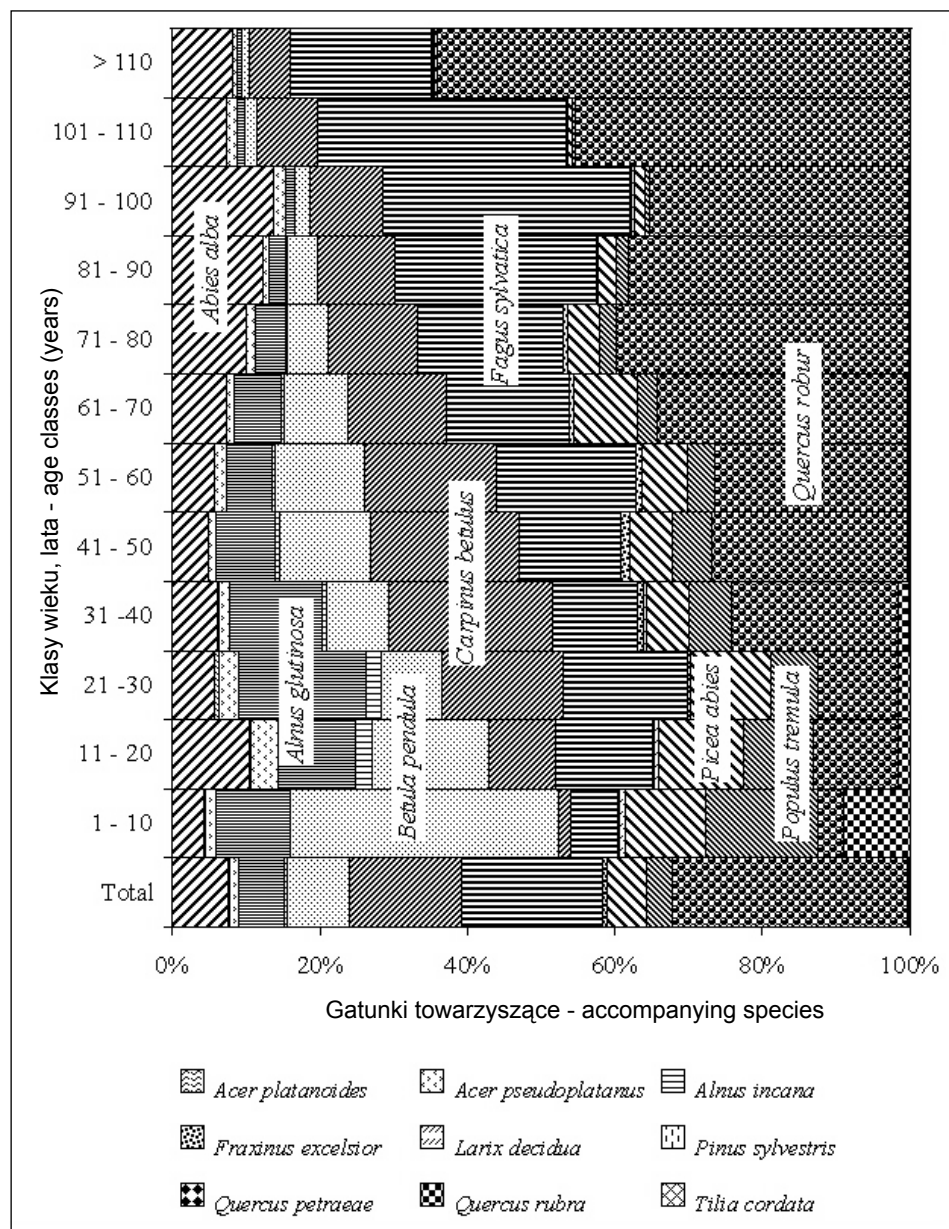


Ryc. 1. Mapa zespołów leśnych i zaroślowych uroczyska Bolechowska Góra.

Fig. 1. Map of forest and scrub communities of the ravine Bolechivs'ka Hill.

1937 (według (after) Kostyniuk, Wieczorek 1937): 1 – *Fagetum* i (and) *Carpinetum pilosetosum*; 2 – *Quercetum brizoidetosum*; 3 – *Molinietum Quercetosum*; 4 – suche olszyny (dry alderwoods); 5 – łąki (meadows); 6 – zręby i młodniki (clear-cut areas and young forest stands).

2007: 1 – *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli*; 2 – *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* (zb. (community) *Quercetum galeobdolosum*), *Stellario holosteeae-Carpinetum betuli*; 3 – *Carici pilosae-Fagetum*; 4 – *Carici pilosae-Fagetum*; 5 – *Carici pilosae-Fagetum*; 6 – *Carici pilosae-Fagetum*; 7 – *Carici pilosae-Fagetum*; 8 – *Carici pilosae-Fagetum*; 9 – *Carici pilosae-Fagetum*; 10 – *Carici pilosae-Fagetum*.



Ryc. 2. Sukcesja wtórna składu drzewostanów lasów mieszanych żyznych wilgotnych siedlisk Wyżyny Podkarpackiej.

Fig. 2. Secondary succession of tree species composition in mixed forest in rich and moist habitats of the Precarpathian Hills.

Badania analityczne wykonano biorąc pod uwagę wszystkie lasy pochodzenia naturalnego, a więc bez powierzchni zalesień. Ustalenie powierzchni leśnych, które należą do Wyżyny Podkarpackiej, wykonano opierając się na mapach topograficznych o dużej dokładności. Kwerendy, obliczenia i zestawienia analityczne, a także diagramy, wykonano za pomocą programów Access i Excel.

Dla badanych drzewostanów przeanalizowano średni skład gatunkowy drzewostanów w dziesięcioletnich klasach wieku, według następujących wzorów:

$$UP = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i \cdot k_i \cdot P_i)}{\sum_{i=1}^n S_i \cdot P_i}$$

gdzie UP – średnia udziału procentowego gatunku w klasie wieku, ważona powierzchnią, pododdziałów i wskaźnikiem zadrzewienia, n – ilość pododdziałów leśnych w klasie wieku, Si – powierzchnia pododdziału, ki – odsetek gatunku w składzie drzewostanu, Pi – wskaźnik zadrzewienia drzewostanu.

Drzewa modelowe dla dendrometrycznej analizy przyrostu pobierane były w miejscach planowej rębni lasu lub w przypadkach powalenia drzew przez wiatr. Analizy przyrostu drzew wykonane były w oparciu o standardowe metody biometrii leśnej (Grochowski 1973). Przekroje poprzeczne tych drzew modelowych znajdują się w kolekcji muzeum Podkarpackiej Wyższej Szkoły Gospodarstwa Leśnego w Bolechowie.

Wyniki

W okolicach Morszyna, aż do pogórza, dominują wielogatunkowe lasy liściaste z udziałem jodły i świerka z rzędu *Fagetalia sylvaticae* oraz *Quercetalia roboris*. Zbiorowiska rzędu *Vaccinio-Piceetalia* występują rzadko w uboższych warunkach troficznych. W pobliżu rzek występują zarośla wierzbowe.

W 1937 roku w 147 zdjęciach stwierdzono 217 gatunków roślin naczyniowych (Tab. 1). Wyróżniono wówczas 12 zespołów: *Abieto-Piceetum Muscosum*, *Fageto-Carpinetum Pilosetosum*, *Quercetum Brizoidetosum*, *Molinietum Quercetosum*, *Alnetum Chaerophylosum*, *Fageto-Carpineto Pilosetosum*, brzeziny, suche olszyny, zręby i młodniki, łąki oraz pola orne i pastwiska.

Aktualne badania wykazały występowanie 412 gatunków roślin naczyniowych w 177 zdjęciach (Tab. 1), które tworzą odrębne zbiorowiska leśne i zaroślowe należące do 4 klas, 4 rzędów, 6 związków i 11 zespołów.

Tabela 1. Struktura systematyczna elementów florystycznych zbiorowisk leśnych w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej (liczba taksonów).

Table 1. Systematic structure of the floristic elements of forest communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills (number of taxa).

Gromada <i>Division</i>	Klasa <i>Class</i>	Rząd <i>Order</i>	Rodzina <i>Family</i>	Rodzaj <i>Genus</i>	Gatunek <i>Species</i>
Według badań z roku 1937/ <i>Observations in 1937</i>					
Marchantiophyta	1	2	2	2	2
Bryophyta	2	8	11	26	32
Lycopodiophyta	1	1	2	2	2
Equisetophyta	1	1	1	1	1
Polypodiophyta	1	1	4	4	5
Pinophyta	1	1	1	2	2
Magnoliophyta	2	35	42	121	175
Razem / Total	8	47	61	156	217
Według badań z lat 2005-2010 / <i>Observations in 2005-2010</i>					
Marchantiophyta	2	5	14	19	24
Bryophyta	4	8	27	53	87
Lycopodiophyta	1	1	2	2	2
Equisetophyta	1	1	1	1	3
Polypodiophyta	1	1	6	7	12
Pinophyta	1	1	1	3	4
Magnoliophyta	2	42	57	175	280
Razem / Total	12	59	108	260	412

Zbiorowiska leśne i zaroślowe w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej / *Forest and shrub communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills*

Cl. **SALICETEA PURPUREAE** Moor 1958

O. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

All. *Salicion albae* R.Tx. 1955

Ass. *Salicetum triandro-viminalis* Lohm. 1952

Ass. *Salicetum albo-fragilis* R.Tx. 1955

Cl. **VACCINIO-PICEETEA** Br.-Bl. 1939

O. *Vaccinio- Piceetalia* Br.-Bl. 1939

All. *Piceion abietis* Pawł. et all. 1928

SubAll. *Vaccinio-Abietenion* Oberd. 1962

Ass. *Abietetum polonicum* (Dziub. 1928) Br.-Bl. et Vlieg. 1939

Cl. **QUERCETEA ROBORI-PETRAEAE** Br.-Bl. et R. Tx. 1943O. *Quercetalia roboris* R. Tx. 1931All. *Quercion robori-petraeae* Br.-Bl. 1932

GrAss. dąbrowy podgórskie na glebach oglejonych

Ass. *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris* (R. Tx. 1937)

Scam. et Pass. 1959

GrAss. dąbrowy podgórskie na glebach świeżych

Ass. *Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae* Hilitzer 1932Cl. **QUERCO-FAGETEA** Br.-Bl. et Vlieg. 1937O. *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928All. *Alno-Ulmion* Br.-Bl. et R. Tx. 1943SubAll. *Alnenion glutinoso-incanae* Oberd. 1953Ass. *Stellario nemorum-Alnetum glutinosae* Lohm. 1953Ass. *Caltho laetae-Alnetum* (Zarz. 1963) Stuchlik 1968Zb. *Alnetum glutinosae-muscosum*Ass. *Fraxino-Alnetum* W. Mat. 1952SubAll. *Ulmenion minoris* Oberd. 1953Ass. *Ficario-Ulmetum minoris* Knapp 1942 em. J. Mat. 1976Zb. *Fraxineto-Ulmetum-Alliozo ursinum*All. *Carpinion betuli* Issl. 1931 em. Oberd. 1953Ass. *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* Tracz. 1962Zb. *Quercetum galeobdolosum*Ass. *Stellario holostae-Carpinetum betuli* Oberd. 1957All. *Fagion sylvaticae* R. Tx. et Diem. 1936SubAll. *Galio rotundifolii-Abietenion* Oberd. 1961Ass. *Abietetum albae* Dziubaltowski 1928Zb. *Abies alba-Oxalis acetosella*SubAll. *Cephalanthero-Fagenion* R. Tx. 1955Ass. *Carici pilosae-Fagetum* Moor 1952 em. Hartm. et Jahn 1967

Analiza systematyczna spisów gatunków roślin z różnych okresów badań wykazała dominację gatunków z rodzin *Asteraceae* i *Poaceae* (Tab. 2). Ciekawym zjawiskiem jest obecna pozycja rodzin *Rosaceae*, *Brachytheciaceae* i *Liliaceae*, czego nie odnotowano w 1937 roku.

Wśród roślin wymagających ochrony według Czerwonej Księgi Ukrainy (Didukh 2009) stwierdzono w 1937 roku cztery gatunki - *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo, *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., zaś w roku 2010 – 13 gatunków: *Allium ursinum* L., *Centaurea carpatica* (Porc.) Porc., *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz,

Tabela 2. Dominujące rodziny roślin naczyniowych i mchów w zbiorowiskach leśnych w okolicach Morszyna na Wyżynie Podkarpackiej.

Table 2. Dominating families of the vascular plants and mosses in forest communities near the Morshin city of the Precarpathian Hills.

1937		2010	
Rodzina <i>Family</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>	Rodzina <i>Family</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>
Asteraceae	18	Asteraceae	31
Poaceae	17	Rosaceae	27
Ranunculaceae	13	Poaceae	18
Cyperaceae	10	Brachytheciaceae	16
Lamiaceae	10	Lamiaceae	16
Scrophulariaceae	10	Ranunculaceae	14
Fabaceae	9	Liliaceae	12
Rosaceae	8	Boraginaceae	11
Apiaceae	7	Cyperaceae	10
Brachytheciaceae	6	Apiaceae	9

Epipactis purpurata Smith., *Galanthus nivalis* L., *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Mart., *Leucojum vernum* L., *Lilium martagon* L., *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *Orchis militaris* L., *Platanthera bifolia* (L.) Rich.

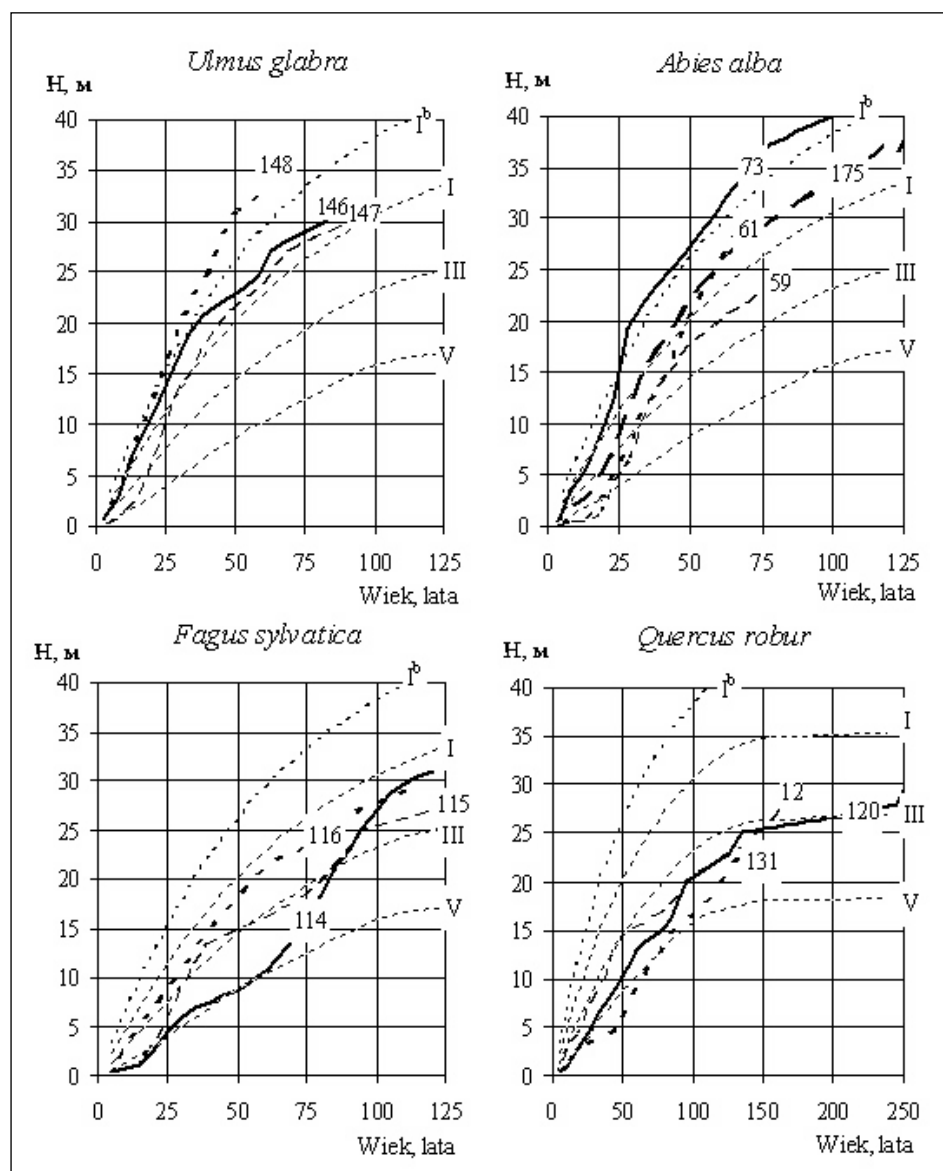
Porównanie map zespołów leśnych uroczyska Bolechowska Góra z dwóch okresów, wykazało że w ciągu ubiegłych 70 lat struktura przestrzenna zbiorowisk zmieniła się istotnie. Na miejscu zrębów i młodników w miejscach płaskich powstały zespoły *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*, rzadziej *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* oraz *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris*. Na stoku doliny rzeki Sukiel powstały podobne zespoły oraz unikalne dla regionu zbiorowisko *Fraxineto-Ulmetum-Alliozo ursinum*. Na dawnych pastwiskach występują obecnie zarośla wierzbowe z zespołów *Salicetum triandro-viminalis* i *Salicetum albo-fragilis*. Na miejscach dawnych suchych olszyn występują dzisiaj zbiorowiska lasów grabowych *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* oraz bukowych *Cari-ci pilosae-Fagetum*. Częściowo przekształciły się też dąbrowy określone jako *Quercetum brizoidetosum*. Lokalnie na ich miejscu rosną zbiorowiska *Stellario holosteae-Carpinetum betuli* i *Molinio (caeruleae)-Quercetum roboris*.

Takie zmiany zbiorowisk roślinnych spowodowała nie tylko działalność gospodarcza, ale i samoistna sukcesja wtórna, zmierzająca do regeneracji typowych dla regionu klimaksowych zespołów leśnych. Ogólnie stwierdzić można, że proces ten prowadzi od wielogatunkowych młodników z przewagą dębu szypułkowego, buka, grabu, brzozy i innych gatunków drzew, aż do jodłowo-grabowo-bukowo-dębowych drzewostanów w starszych klasach wieku (Ryc. 2). Stwierdzone zmiany składu gatunkowego drzewostanów mieszanych w czasie wynikają

z właściwości biologicznych i ekologicznych, poszczególnych konkurujących ze sobą gatunków drzew. Relacje międzygatunkowe w tym przypadku zależą przede wszystkim od zróżnicowania dynamiki przyrostu na wysokość w podobnych warunkach siedliskowych (Ryc. 3). Początkowo najszybciej rośnie wiąz górski – już w wieku 25 lat osiąga wysokość 10–15 m, podczas gdy drzewa innych gatunków zaledwie 10–12 m. Młode jodły, dęby i buki początkowo przez okres 25–50 lat rosną powoli pod zwartym okapem drzewostanu, osiągając wysokość zaledwie 5–10 m. W wieku 75 lat wiąz górski i jodła osiąga już wysokość 23–30 m, podczas gdy buk i dąb tylko 15–23 m. W wieku 100 i więcej lat jodły osiągają wysokości 30–40 m lub nawet więcej, natomiast buki i dęby dorastają do wysokości 28–30 m, co odpowiada II lub III klasie bonitacji. Tak więc różnica w szybkości wzrostu i wysokości drzew powoduje naturalny proces przebudowy wielogatunkowych drzewostanów, a zatem całych zbiorowisk zaroślowych i leśnych.

Podsumowanie

Na Wyżynie Podkarpackiej aż do pogórza, zwłaszcza w okolicach Morszyńska, dominują głównie wielogatunkowe lasy liściaste z udziałem jodły i świerka z rzędów *Fagetalia sylvaticae* oraz *Quercetalia roboris*. Wskutek aktywnych działań gospodarczych i spontanicznej sukcesji wtórnej odbywa się tu głęboka przebudowa zbiorowisk zaroślowych i leśnych, w kierunku typowych dla regionu klimaksowych zespołów leśnych reprezentujących związki: All. *Quercion robori-petraeae*, SubAll. *Alnenion glutinoso-incanae*, SubAll. *Ulmenion minoris*, All. *Carpinion betuli*, SubAll. *Galio rotundifolii-Abietenion*, SubAll. *Cephalanthero-Fagenion*.



Ryc. 3. Wzrost wysokości drzew modelowych głównych gatunków drzewostanów mieszanych, które rosną w warunkach żyznych i wilgotnych siedlisk Wyżyny Podkarpackiej; cyfry rzymskie oznaczają klasy bonitacji, arabskie – numery drzew modelowych w kolekcji.

Fig. 3. Course of growth in height of model trees in main types of mixed forest stands in rich and moist habitats of the Precarpathian Hills: classes of bonitation are marked in Roman numerals, the model trees numbers in the museum's collection are marked in Arabic numerals.

Literatura

- Didukh Ya.P. (red.) 2009. Červona knyga Ukrainy. Roslynnyy svit. Kyiv, Globalkonsalting, 911 ss.
- Grochowski J. 1973. Dendrometria. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 593 ss.
- Kostyniuk M., Wieczorek K. 1937. Zespoły leśne okolicy Morszyna. Kosmos, Lwów, LXII, str. 231-255
- Matuszkiewicz J. M. 2002. Zespoły leśne Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 358 ss.
- Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 537 ss.
- Miklaszewski J. 1928. Lasy i Leśnictwo w Polsce. Tom. 1. Warszawa, 629 ss.
- Szczerbowski I. 1907. Pamiętnik dwudziestopięcioletniej działalności Galicyjskiego Towarzystwa leśnego 1882–1907. Lwów, 229 ss.

Summary

In general, multi-species mixed deciduous forests with fir and spruce included to the orders *Fagetalia sylvaticae* and *Quercetalia roboris* predominate in the Precarpathian Hills, especially near the Morshin city.

Systematic analysis of floristic lists from 1937 and 2005–2010 showed the predomination of families *Asteraceae* and *Poaceae*. An interesting phenomenon is the present high place of *Rosaceae*, *Brachytheciaceae*, and *Liliaceae*, which was not observed in 1937.

Due to the intensive anthropogenic activity and autogenous secondary succession deep restructuring of scrub and forest communities occurred. They directed to restoration of the close to climax forest communities, which are typical of the country, especially forests with fir, hornbeam, beech and oak. Such processes are characteristic for communities of alliance *Quercion robori-petraeae*, suballiance *Alnenion glutinoso-incanae*, suballiance *Ulmenion minoris*, alliance *Carpinion betuli*, suballiance *Galio rotundifolii-Abietenio*, and suballiance *Cephalanthero-Fagenion*.

These temporal changes in the structure of mixed forest stands are the result of ontogenetic peculiarities of coexistence of different tree species. These peculiarities are caused by the differences in growth rate of particular species in similar conditions of habitat.



Edward Marszałek

Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie
ul. Bieszczadzka 2
38-400 Krosno
edward.marszalek@krosno.lasy.gov.pl

Received: 31.01.2011

Reviewed: 08.03.2011

GOSPODARKA LEŚNA W KARPACKIEJ CZĘŚCI REGIONALNEJ DYREKCJI LASÓW PAŃSTWOWYCH W KROŚNIE I JEJ WPŁYW NA OCHRONĘ PRZYRODY

The forest management in the Carpathian part of Regional Directorate of the State Forests in Krosno and its influence on the protection of nature

Abstract: The interactions of the forest management and nature protection are particularly well visible in the Carpathian part of the Regional Directorate of State Forests in Krosno (RDSF Krosno). This area is managed by the Forest Districts: Baligród, Bircza, Brzozów, Cisna, Dukla, Dynów, Kołaczyce, Komańcza, Lesko, Lutowiska, Rymanów, Stuposiany, and Ustrzyki Dolne. They cover the total area of 236 395.58 ha. A large part of the forest here is protected as landscape parks, nature reserves and Natura 2000 areas. The number of game species and protected animals are present. The management of the forest is also subject to other rules, because it must respect the requirements of nature protection. The text discusses the historical conditions of forest management in the mountains and the state of the nature protection in the area of forestry management, including costs paid by the Forest Districts in relation to the phenomena connected with nature protection, which reach as much as 16.2% of the total cost of their maintenance.

Key words: forest management, Carpathians, nature conservation, nature protection cost, RDSF Krosno.

Wstęp

Opis współczesnego gospodarowania w lasach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, w nadleśnictwach położonych w całości na obszarze Karpat, wymaga wprowadzenia w dość rozległe uwarunkowania historyczne, geograficzne i gospodarcze, które stanowią o odrębności górskiego leśnictwa na tle Polski. Określając obszar będący przedmiotem zainteresowania, ograniczono się do nadleśnictw RDLP w Krośnie położonych w całości na obszarach gór i pogórza. Przyjęto zatem obszar nadleśnictw: Baligród, Bircza, Brzozów, Cisna, Dukla, Dynów, Kołaczyce, Komańcza, Lesko, Lutowiska, Rymanów, Stuposiany i Ustrzyki Dolne, jako teren karpackiej części RDLP w Krośnie (Tab. 1).

Zwraca uwagę fakt, że przy całkowitej powierzchni RDLP w Krośnie wynoszącej 418 473,05 ha, karpacka część zajmuje 56% jej ogólnego obszaru. To wła-

Tabela 1. Relacja powierzchni lasów naturalnych do lasów na gruntach porolnych w karpackiej części RDLP w Krośnie na dzień 31 grudnia 2010 r. (według danych Wydz. Zasobów RDLP w Krośnie).

Table 1. Relations of the area of natural forests to forests in the post-agicultural areas in the Carpathian part of the RDSF Krosno; 31st December 2010 (according to the data of Department of Resources RDSF) Krosno).

Lp.	Nadleśnictwo <i>Forest district</i>	Powierzchnia ogółem <i>Total area</i>	Lasy na gruntach porolnych [ha] <i>Forests on former farmland in hectares</i>	Udział lasów na gruntach porolnych w % <i>The share of forests on former farmland in %</i>
1.	Baligród	19 299,31	6 537,12	34
2.	Bircza	29 837,12	11 411,48	38
3.	Brzozów	16 081,13	2 770,00	17
4.	Cisna	20 164,03	4 740,97	24
5.	Dukla	14 873,05	3 560,57	24
6.	Dynów	10 595,41	4 342,54	41
7.	Kołaczyce	10 579,34	716,49	7
8.	Komańcza	21 643,74	7 586,92	35
9.	Lesko	18 137,86	6 738,75	37
10.	Lutowiska	20 725,08	9 380,73	45
11.	Rymanów	20 734,41	7 318,17	35
12.	Stuposiany	9 445,23	3 022,00	32
13.	Ustrzyki Dolne	24 279,87	10 062,63	41
Razem / <i>Total</i>		236 395,58	78 188,37	33

śnie ma decydujący wpływ na przyrodniczy charakter tego obszaru, a także bardzo mocno warunkuje jego ekonomiczne możliwości. Omawiana część regionu posiada wybitne walory przyrodnicze, które były podstawą utworzenia, na obszarach pozostających wcześniej w zarządzie Lasów Państwowych, dwóch parków narodowych: Bieszczadzkiego i Magurskiego. Objęły one około 40 tysięcy ha lasów, głównie o charakterze zbliżonym do naturalnych. Prócz tego wyższe reżimy ochronne istnieją w 44 rezerwatach przyrody utworzonych na terenie lasów. Zajmują one powierzchnię 7213 ha, co stanowi obszar większy niż powierzchnia niektórych polskich parków narodowych. Zarządzanie ochroną w rezerwatach stanowi w dużej mierze koszty gospodarki leśnej i jest finansowane głównie z przychodów ze sprzedaży drewna z drzewostanów gospodarczych.

Przyrodnicze uwarunkowania gospodarki leśnej

Bogactwo gatunkowe lasów karpackich wynika ze sporej różnorodności siedlisk i z faktu, że są to głównie siedliska żyzne. Dominujące są dwa typy siedliskowe, przy czym na obszarze Bieszczadów, Gór Słonnych i Beskidu Niskiego zdecydowanie dominuje las górski świeży, zaś na Pogórzu Karpackim las wyżynny świeży (Tab. 2). Zwrócić należy uwagę na fakt, że w skali kraju obydwa te siedliska stanowią zaledwie 12,7% powierzchni leśnej, co stawia je w rzędzie najsłabiej reprezentowanych, zatem już z tego choćby punktu widzenia są one godne ochrony.

Tabela 2. Dominujące typy siedliskowe lasu w nadleśnictwach karpackiej części RDLP w Krośnie, na dzień 31 grudnia 2010 r. (według danych Wydziału Zasobów RDLP w Krośnie).

Table 2. Dominant habitat types of the forest in the forest districts in the Carpathian part of the RDSF Krosno; 31st December 2010 (according to the data of Department of Resources RDSF Krosno).

Lp.	Nadleśnictwo <i>Forest district</i>	Siedlisko* dominujące w % <i>Dominant habitat* in %</i>
1.	Baligród	LGśw-92,07
2.	Bircza	LGśw-49,21
3.	Brzozów	Lwyżśw-70,84
4.	Cisna	LGśw-97,71
5.	Dukla	LGśw-81,10
6.	Dynów	Lwyżśw-97,19
7.	Kołaczyce	Lwyżśw-81,96
8.	Komańcza	LGśw-97,93
9.	Lesko	LGśw-63,75
10.	Lutowiska	LGśw-95,70
11.	Rymanów	LGśw-89,26
12.	Stuposiany	LGśw-98,50
13.	Ustrzyki Dolne	LGśw-86,01

*LGśw – mountain mesophilous forest

Lwyżśw – highland mesophilous forest

Spośród innych siedlisk w górach za cenne należy uznać olsy, na których wykształciło się zbiorowisko nadpotokowej olszynki karpackiej oraz łęgi nadrzeczne i grądy subkontynentalne, zwłaszcza te w dolinach bieszczadzkich. Niewątpliwie ewenementem jest zbiorowisko jaworzyny karpackiej, występujące tu

w kilku typach, które z uwagi na swoją specyfikę i rzadkość występowania stanowi bardziej przedmiot zainteresowania na płaszczyźnie ochrony zasobów przyrody, aniżeli gospodarki leśnej w ujęciu surowcowym.

Uwarunkowania siedliskowe decydują w głównej mierze o składzie gatunkowym lasów karpackich, stąd w wyższych partiach gór przewaga buka, na pogórzu zaś jodły. Wspomniana żyźność siedlisk na obszarze tej części Karpat wpływa w sposób bezpośredni na niektóre parametry z dziedziny gospodarki leśnej, jak choćby średnia zasobność drzewostanów, średni ich wiek czy średni przyrost bieżący. Analiza poszczególnych elementów prowadzić może do wniosku, że drzewostany te są bardzo atrakcyjne z gospodarczego punktu widzenia.

Średnia zasobność karpackich lasów sięga 306 m³/ha, co przy średniej krajowej 245 m³/ha, stanowi znakomity wynik. Zwraca uwagę fakt, że ta wartość w Nadleśnictwie Lesko jest prawie o 30% wyższa niż w kraju (Tab. 3).

Tabela 3. Wybrane parametry drzewostanów w nadleśnictwach karpackiej części RDLP w Krośnie na dzień 31 grudnia 2010 r. (według danych Wydziału Zasobów RDLP w Krośnie).

Table 3. Selected parameters of forest stands in the forest districts of the Carpathian part of the RDSF Krosno; 31st December 2010. (according to the data of Department of Resources RDSF Krosno).

Lp.	Nadleśnictwo <i>Forest district</i>	Średnia zasobność <i>Average standing crop</i>	Średni wiek drzewostanów <i>Average age of forest stands</i>	Średni przyrost bieżący (m ³ /ha/rok) <i>Average ingrowth (m³ / ha / year)</i>
1.	Baligród	319	79	7,02
2.	Bircza	329	81	6,75
3.	Brzozów	341	82	8,04
4.	Cisna	283	78	7,75
5.	Dukla	297	75	6,53
6.	Dynów	309	75	7,30
7.	Kołaczyce	269	76	8,00
8.	Komańcza	330	77	7,80
9.	Lesko	344	78	7,25
10.	Lutowiska	256	72	3,50
11.	Rymanów	296	77	6,80
12.	Stuposiany	267	84	6,02
13.	Ustrzyki Dolne	334	74	7,70
Średnia / Average		306	78	6,96

Również średni wiek tutejszych drzewostanów – 78 lat – stawia je w rzędzie najstarszych w kraju. Ten parametr dla Polski wynosi zaledwie 55 lat (przy średniej lasów państwowych – 57 lat i lasów niepaństwowych – 45 lat). Rekordowy zatem wskaźnik – 84 lata – w Nadl. Stuposiany jest aż o 35% wyższy niż w kraju (Tab. 3).

Głębszej analizy wymaga porównanie średniego przyrostu bieżącego na 1 ha, gdyż tu dane z poszczególnych dziesięcioleci często nie odzwierciedlają faktycznych trendów. Wynikać to może choćby z sytuacji klęskowych, które wystąpiły na terenie Nadleśnictwa Stuposiany w latach 70. i 80. XX wieku, jak też prowadzonych na dużą skalę prac w zakresie przebudowy składu gatunkowego drzewostanów na gruntach porolnych. Te ostatnie mocno rzutują na wyniki analiz w Nadleśnictwie Lutowiska. Niemniej jednak średni przyrost bieżący, osiągający tu wartość 6,96 m³/ha/rok należy również do najwyższych w kraju (CILP 2010).

Należy jednak z dużą ostrożnością podchodzić do funkcji surowcowej lasów karpackiej części RDLP, gdyż niemal w całości zostały one zaliczone do lasów glebo- i wodochronnych, są też spore powierzchnie leśne z wiodącą funkcją turystyczną czy uzdrowiskową.

Historyczne uwarunkowania gospodarki leśnej

Chcąc dać właściwy ogłód obecnej gospodarki leśnej, nie sposób pominąć uwarunkowań wynikających ze sposobów wcześniejszego użytkowania tych gruntów. Lasy karpackie noszą ślady tragicznych wydarzeń historii, nadmiernej eksploatacji oraz zaniedbań gospodarczych w przeszłości. Przeobrażenia szaty roślinnej i przekształcenia własnościowe, jakie miały tu miejsce, sprawiły że lasy te są pod wieloma względami unikalne w skali kraju i Europy.

Od XIV-XV wieku, wraz z rozwojem osadnictwa, wycinano lasy by zdobyć miejsca pod uprawy i pastwiska. Bardzo aktywna akcja osadnicza nastąpiła tu w XVI i XVII wieku. Prowadzona tzw. gospodarka wypaleniskowa pozostawiała bezleśne przestrzenie, o czym do dziś świadczą takie nazwy jak: Czerteż, Pasika, Czerenina, Łaz, Zrub, Pohar, odnoszące się do miejsc, które człowiek „wydarł” lasom i zamienił na pastwiska lub pola uprawne.

Językowym śladem po wylesionych terenach są liczne nazwy terenowe pochodzące od różnych gatunków drzew (Krukar 2008). Tak prowadzona akcja osadnicza spowodowała wylesienie dolin, a zwłaszcza ich części nadających się do wypasu i pod uprawę. Skutkiem rozwoju osadnictwa był spadek lesistości dzisiejszych Bieszczadów z 85% w wieku XVI do zaledwie 38% w końcu XIX wieku (Schramm 1958).

Duży wpływ na to miały zmiany własnościowe, które nastąpiły po upadku państwowości polskiej. Od 1775 roku rząd austrowęgierski rozpoczął wyprzedaż dawnych królewskich ziem. Do końca XVIII wieku zbyto na terenie Galicji 218 majątków. Zasady sprzedaży przewidywały, że należność za zakup nabywcy mogli

pokrywać ze środków uzyskanych po sprzedaży drewna pozyskanego w tychże lasach. Zwraca też uwagę fakt zaniżania cen sprzedawanych lasów. Jako przykład można tu podać sprzedaż dóbr krośnieńskich, liczących 16,7 tys. ha, które zbyto po cenie 3,35 zł za hektar. W tym czasie za sąg drewna opałowego (4 m³) w rejonie Wadowic i Myślenic płacono 16 złotych, zatem nabywcy płacili za hektar lasu mniej niż wartość jednego metra przestrzennego opału. Akcja wyprzedaży nasiliła się w I połowie XIX wieku, gdy Austro-Węgry musiały zapłacić duże reparacje wojenne. Skutek był taki, że dawne dobra królewskie, które u schyłku I Rzeczypospolitej stanowiły około 44% powierzchni całej Galicji, pod koniec XIX wieku stopniały do zaledwie 3% (Wojewoda 2008).

Bardzo zauważalny stał się ubytek jodły, co powodowało tzw. „zabuczenie” drzewostanów, zaś w okresach koniunktury na meble eksploatowano głównie buka. Taki akcyjny i plądrowniczy sposób gospodarowania stał się podstawową przyczyną wielkiej dewastacji tutejszych drzewostanów i przemian w ich składzie gatunkowym, do powstania monokultur włącznie. Jako przykłady można podać okolice Cisnej i doliny górnego Sanu, gdzie gatunkiem panującym w miejscach jodły i buka stał się świerk, którym zalesiano niegdyś zręby zupełne.

Zanikanie lasu trwało tu aż do 1947 roku, kiedy to wysiedlenie ludności ruskojęzycznej w wyniku akcji „Wisła” zupełnie zmieniło krajobraz tej części Karpat. Opuszczone przez ludność grunty pozostawione odłogiem, częściowo samorzutnie zaczęły porastać gatunkami drzewiastymi, głównie olszą szarą. Rozpoczęto też, wraz z zagospodarowaniem opuszczonych ziem, szeroko zakrojoną akcję zalesiania nieużytków porolnych.

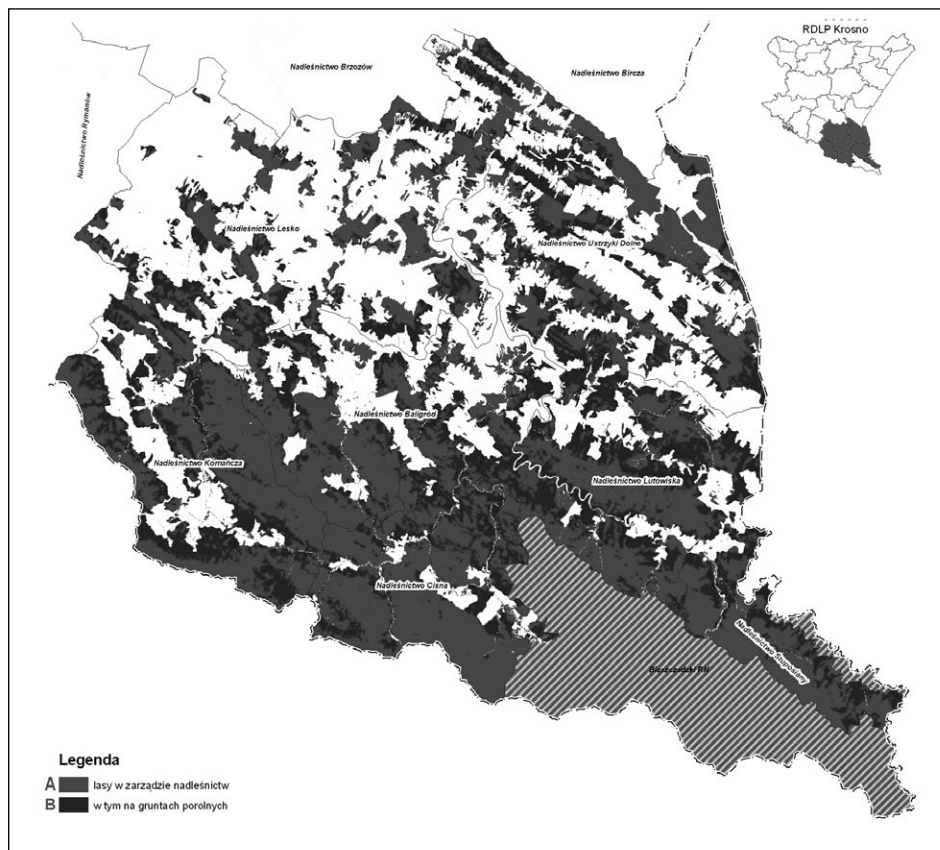
Warto zwrócić uwagę na fakt, że w planach było często zalesianie całych powierzchni dawnych wsi, jak np. w Beskidzie Niskim. Zapewne jednak trudności z tym związane i ekspansja PGR-ów w karpackiej części regionu uchroniła górskie doliny od wizji całkowitego zalesienia gatunkami przedplonowymi.

Plany zalesień realizowano z dużymi trudnościami, ale skutecznie o tyle, że stany zwierzyny płowej były jeszcze wówczas bardzo niskie, stąd niemal nie istniał problem ochrony upraw. Dość powiedzieć, że na omawianym obszarze co trzeci hektar posadzony został po II wojnie światowej. Powyższe fakty mają bardzo duży wpływ na sposób gospodarowania i osiąganе wyniki ekonomiczne (Ryc. 1).

Współczesny stan lasu

Obecnie lasy własności Skarbu Państwa na terenie karpackiej części RDLP w Krośnie zajmują powierzchnię 236,4 tys. ha. Ten obszar, stanowiący z perspektywy kraju niemal zwarty kompleks leśny, ma ogromne znaczenie, zarówno z gospodarczego, społecznego, jak i ochroniarskiego punktu widzenia.

Powojenne zalesienia przyniosły znaczny wzrost udziału sosny, świerka i olszy w drzewostanach, przy czym w przypadku sosny i świerka z góry zakładano



Ryc. 1. Udział lasów na gruntach porolnych w nadleśnictwach bieszczadzkich w latach 1950–2010. Wydział Zasobów RDLP w Krośnie.

Fig. 1. The proportion of forests on former farmlands in the Bieszczady forest districts in the years 1950–2010. Department of Resources RDSF Krosno.

A – state forests, B – state forests on former arable lands.

ich przedplonowy charakter, zaś jeśli chodzi o olszę szarą – był to proces spontaniczny. Według aktualnych danych udział drzewostanów na gruntach porolnych w Bieszczadach wynosi 36%, największy jest na terenie Nadleśnictwa Lutowiska – sięga 45%. Te dane zmieniają nieco wizerunek dzikich Bieszczadów, przypominają bowiem o wtórności procesów przyrodniczych, jakie miały tu miejsce na przestrzeni ostatnich kilkudziesięciu lat.

Wiele wskaźników opisujących las można uznać w górach za niezwykle pozytywne. Zwracają uwagę zwłaszcza zasobność, średni przyrost roczny i średni wiek drzewostanów. Liczby wskazują na ponadprzeciętność drzewostanów tej części Karpat w skali kraju.

Pomimo powojennych zalesień sosną oraz świerkiem, w składzie gatunkowym dominuje tu buk (najwięcej Nadl. Cisna – 62%) i jodła (najwięcej w Nadl. Ustrzyki Dolne – 28%), jako związane z dominującym siedliskiem lasu górskiego. Dość wysoki udział sosny z modrzewiem (najwięcej w Nadl. Lesko – 34%), świerka (najwięcej Nadl. Stuposiany – 25%) oraz olszy (najwięcej Nadl. Lutowska – 31%) związany jest z opisanymi wyżej historycznymi zaszłościami i będzie sukcesywnie spadał na korzyść jodły, buka i jaworu.

Z biegiem czasu konieczne stały się zabiegi zmierzające do zmiany składu gatunkowego i realizacja dużego programu przebudowy drzewostanów na gruntach porolnych. Dane dotyczące tej przebudowy w ujęciu historycznym dotyczą powierzchni 78,2 tys. ha, z czego ponad 11,5 tys. ha posiada już skład gatunkowy dostosowany do siedliska. Według najnowszych danych powierzchnia lasów porolnych tylko na obszarze nadleśnictw bieszczadzkich to 47,5 tys. ha. Różnice w danych z poszczególnych źródeł wynikać mogą z historycznych zaszłości przy kwalifikowaniu poszczególnych wydzieleń. Zaprezentowane liczby wskazują, że proces przebudowy drzewostanów trwać będzie jeszcze wiele lat i z uwagi na swą kosztowność będzie wymagał pozyskania środków z różnych źródeł.

Ochrona przyrody i krajobrazu

Na obszarze bieszczadzkich nadleśnictw ustanowiono dwa parki krajobrazowe: Ciśniańsko-Wetliński (pow. 51,01 tys. ha) i Doliny Sanu (pow. 28,72 tys. ha). Północną część pogórza zajmuje Wschodniobeskidzki Obszar Chronionego Krajobrazu (pow. 99,67 tys. ha). Istotną formą ochrony przyrody są obecnie obszary w ramach sieci Natura 2000, w zasięgu których pozostaje większość omawianego terenu, zwłaszcza jego lesista część. Bieszczadzkie nadleśnictwa pozostają w zasięgu dwóch nakładających się na siebie obszarów, określanych wspólnym symbolem PLC 180001. Są to: specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) i obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) o wspólnej nazwie „Bieszczady”.

Obszar ten obejmuje również Bieszczadzki Park Narodowy, zaś lasy w zarządzie PGL LP zajmują w nim powierzchnię 71,7 tys. ha. Ostoje te są już pod wieloma względami wielokrotnie opisane, stąd pominięto tu szczegółowe opisy.

Z systemem Natura 2000 wiąże się ochrona gatunków priorytetowych, z których na omawianym terenie szczególnie ważne są duże ssaki: żubr, niedźwiedź brunatny i wilk. Priorytetowa jest też ochrona takich przedstawicieli świata owadów jak: krasopani hera oraz nadobnica alpejska. Z ochroną tego ostatniego gatunku wiąże się kwestia martwego drewna pozostawionego w ekosystemach leśnych. Na terenie RDLP w Krośnie zinwentaryzowano 19 m³/ha martwej materii drewna (przy średniej krajowej 13 m³/ha), zaś w drzewostanach bukowych na Podkarpaciu, przy prowadzonej gospodarce leśnej wielkość ta sięga 43 m³/ha (Rutkowski 2009). To bardzo istotne dla

ochrony różnorodności gatunkowej, zwłaszcza licznych tu grzybów związanych z drewnem, a także drobnej flory i fauny.

Rezerваты przyrody w karpackiej części stanowią ponad połowę tego typu obiektów na terenie całej RDLP w Krośnie i zajmują dwie trzecie powierzchni objętej tą formą ochrony. Dodać trzeba, że na terenie Beskidu Niskiego istnieje największy obszarowo rezerwat „Źródłiska Jasiołki” o powierzchni 1585 ha, będący dobrą ilustracją wkładu Lasów Państwowych w ochronę przyrody (Tab. 4).

Tabela 4. Formy ochrony przyrody w nadleśnictwach karpackiej części RDLP w Krośnie - stan na 31.12. 2010 r. (według Wydziału Ochrony Ekosystemów Leśnych RDLP w Krośnie).

Table 4. The forms of nature protection in the forest districts in Carpathian part of the RDSF Krosno; 31st December 2010 (according to the data of Department of Forest Ecosystem Protection RDSF Krosno).

	Nadleśnictwo <i>State forest districts</i>	Rezerваты przyrody Ilość/ha <i>Nature reserve Number/ha</i>	Użytki Ekologiczne Ilość/ha <i>Ecological utilities Number/ha</i>	Stanowiska dokumentacyjne <i>Documentation stands</i>	Zespoły przyrodniczo-krajobrazowe Ilość/ha <i>Nature and landscape complexes Number/ha</i>	Strefy ochrony gatunków chronionych <i>Protection zone of protected species</i>	Pomniki przyrody <i>Nature monuments</i>
1	Baligród	3*/125,67	1/5,70	0	0	4	2
2	Bircza	8/1742,64	45/428,98	3	0	9	51
3	Brzozów	1/191,94	7/19,24	1	0	2	19
4	Cisna	2/344,88	46/76,91	0	1/61,15	6	1
5	Dukla	6/402,00	3/17,10	0	0	30	4
6	Dynów	0	0	0	0	0	1
7	Kołaczyce	4/221,09	0	4	0	1	9
8	Komańcza	2**/637,13	0	0	0	15	8
9	Lesko	6/598,55	0	1	0	18	0
10	Lutowiska	3/706,54	3/1169,71	0	3/208	23	21
11	Rymanów	3/1851,04	20/28,51	0	0	31	3
12	Stuposiany	1/5,25	0	0	1/1,39	3	0
13	Ustrzyki Dolne	5/386,23	0	0	0	11	21
	Razem / Total	44/7212,97	125/1746,21	9	5/270,54	153	140

*rezerwat przyrody „Sine Wiry” jako obiekt wykazano w Nadl. Cisna, zaś powierzchnia jego podzielona jest między Nadl. Cisna i Baligród.

* nature reserve „Sine Wiry” was included to Cisna Forest District, but its area was divided between Cisna and Baligród Forest Districts

** rezerwat „Źródłiska Jasiołki” wykazano w Nadl. Rymanów, zaś powierzchnia podzielona jest między Nadl. Komańcza i Rymanów.

** nature reserve „Źródłiska Jasiołki” was included to Rymanów Forest District, but its area was divided between Rymanów and Komańcza Forest Districts

Wśród pozostałych rezerwatów przyrody znaleźć można prawdziwe perły, jak choćby rezerваты: „Sine Wiry”, „Gołoborze”, „Prządki”, „Tysiąclecia” czy „Góra Sobień”. Stanowią one również ważne ogniwa w systemie edukacji przyrodniczej społeczeństwa, dzięki zorganizowanym na ich terenie ścieżkom dydaktycznym.

Spośród 140 pomników przyrody warto wspomnieć o wspaniałych okazach drzew, jak choćby jodła w Pszczelinach (Nadl. Stuposiany) o obwodzie 520 cm, będąca najgrubszym okazem tego gatunku w polskich lasach, czy też lipy i jesionny wyniosłe z terenu Nadl. Cisna, które również należą do najgrubszych drzew swego gatunku w kraju. Osobliwościami geologicznymi są również takie pomniki przyrody jak: wodospad „Szepit” na Hylatym Potoku (Nadl. Lutowska), skałki: „Konfederatka” i „Maczuga” (Nadl. Kołaczyce) czy źródło „Bełkotka” w lesie iwonickim (Nadl. Dukla). Zwraca też uwagę mnogość użytków ekologicznych, których istnieje już 125. Łączny ich obszar – 1746 ha – to de facto mini rezerваты przyrody, gdyż są to arealy wyłączone spod działalności gospodarczej.

Stosunkowo niewielka liczba dziewięciu stanowisk dokumentacyjnych świadczy nie tyle o braku geologicznych walorów przyrodniczych, co raczej o stanie badań i procedur ich uznawania. Zapewne też przyszłość przed sobą mają jeszcze zespoły przyrodniczo-krajobrazowe jako forma ochrony licznych powierzchni, na których zachowały się ślady dawnych wsi i elementy kulturowo-historyczne godne ochrony. Zwrócić należałoby uwagę na aktywną ochronę drzew owocowych w dawnych sadach oraz zanikających już założeń parkowych przy nieistniejących dworach, których obszar obecnie podlega zarządowi LP.

Formą niezwykle istotną dla działalności leśnej są strefy ochrony indywidualnej gatunków chronionych, tworzone przede wszystkim wokół gniazd orlika krzykliwego, orla przedniego, bociana czarnego i puchacza. Należy też wspomnieć, że 19 stref utworzono dla ochrony miejsc rozrodu węża Eskulapa. Tworzenie tychże stref w sposób pośredni wpływa na gospodarkę leśną. Na podstawie analiz prowadzonych w Nadl. Dukla w latach 2000-2004, stwierdzono, że średnia strefa ochrony ścisłej dla orlika krzykliwego i bociana czarnego obejmuje 6,26 ha, zaś dla orla przedniego 12,5 ha. Strefa ochrony częściowej (okresowej) o promieniu 500 metrów zajmuje w każdym z tych przypadków około 70 ha. To oznacza wyjęcie tego obszaru z działalności ochronnej i hodowlanej, nawet wówczas, gdy należałoby wykonać np. pielęgnację upraw. To musi rodzić konsekwencje dla gospodarki, jednak z uwagi na wyższą wartość, jaką jest ochrona ginących gatunków, kwestia ta nie jest podnoszona. Na podstawie bieżących danych wyliczona została kwota 295,2 zł za 1 ha dochodów niezyskanych przez nadleśnictwo z tytułu wyłączenia stref ochrony ścisłej. Zatem jedna taka strefa dla orla przedniego rodzi konsekwencje finansowe wysokości prawie 3,7 tys. złotych (Marszałek 2005). Godzi się wspomnieć, że w 2010 roku na omawia-

nym terenie istniały 153 strefy ochrony indywidualnej miejsc rozrodu. Zapewne ochrona gatunkowa wymaga i będzie wymagała nadal licznych ustępstw ze strony gospodarczych funkcji lasów oraz będzie powodowała powiększanie się obszaru nieosiągniętych korzyści w sferze ekonomicznej. W przyszłości będzie też coraz mocniej rzutowała na wynik finansowy karpackich nadleśnictw.

Z punktu widzenia gospodarki leśnej licznych ustępstw wymaga ochrona żubra i węża Eskulapa, których ostoje znajdują się w Bieszczadach. Żubry sprowadzili w Bieszczady leśnicy w październiku 1963 r. Obecna liczebność doszła do około 300 sztuk, bytujących przede wszystkim na terenie nadleśnictw: Baligród, Komańcza, Lutowiska i Stuposiany. Jednostki te od lat uczestniczą w różnego typu programach aktywnej ochrony gatunku. W ostatnim dziesięcioleciu koordynacją działań w tym względzie zajmuje się Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie, współdziałająca z naukowcami ze Stacji Badawczej Fauny Karpat Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Ustrzykach Dolnych i Stowarzyszeniem Miłośników Żubrów. W ramach porozumienia pomiędzy RDLP w Krośnie i Stacją Badawczą Fauny Karpat, prowadzony jest stały monitoring stad wolnościowych, a także kompleksowa opieka nad żubrami na terenie nadleśnictw bieszczadzkich. Badane jest też rozmieszczenie przestrzenne stad, ich wpływ na środowisko leśne, przyrost liczebności. Bieszczadzkie stado żubrów stanowi obecnie największą i najdziksza na świecie górska populację tego gatunku (Perzanowski, Marszałek 2008). W 2011 roku przewidywane jest otwarcie zagrody pokazowej żubrów w okolicy Mucznego, na terenie Nadleśnictwa Stuposiany.

Cennym gatunkiem karpackiej fauny jest wąż Eskulapa, występujący w zasadzie tylko w tej części kraju, stąd czynna ochrona ma duże znaczenie dla jego przetrwania. Obecnie istnieje 19 stref ochrony ostoi węża Eskulapa, który bytuje przede wszystkim na terenie Nadleśnictwa Lutowiska, gdzie zasiedla obydwie brzozy Sanu. Na południowych stokach Otrytu żyje w miejscach suchych, częściowo zadrzewionych i zakrzaczonych, a także na nadrzecznych urwiskach skalnych. Nadleśnictwo Lutowiska już dwukrotnie realizowało projekt ochrony czynnej tego gatunku. W 2002 i 2009 roku wykoszono i odsłonięto najczęstsze miejsca bytowania węża, wykonano kopce z kamieni, pryzmy z trocin, żerdzi i kamieni w miejscach rozrodu, odsłonięto i zabezpieczono ruiny zabudowań i starych kamiennych piwnic (Balwierczak 2010; Balwierczak, Marszałek 2010).

Wzrost różnorodności biologicznej tego terenu dobrze obrazuje przyrost liczebności zwierzyny łownej i zwierząt chronionych. Na podstawie corocznych inwentaryzacji można powiedzieć, że stany zwierzyny łownej wciąż wykazują tendencję rosnącą, zaś w przypadku chronionych drapieżników można mówić o stabilności ich populacji.

Wciąż rośnie liczebność zwierzyny płowej i jej obecne stany (jeleń – 5,7 tys., sarna – 13 tys.) na obszarze karpackim wydają się być już zbyt wysokie, jeśli wziąć pod uwagę poziom szkód w uprawach leśnych i rolnych, a także wysokość nakładów na ochronę lasu przed presją roślinożerców (Tab. 5).

Tabela 5. Liczebność wybranych gatunków zwierzyny łownej na terenie nadleśnictw karpackiej części RDLP w Krośnie, stan na 15 marca 2010 r. Dane Wydziału Ochrony Ekosystemów Leśnych RDLP w Krośnie.

Table 5. The number of chosen species of hunting game in the area of forest districts in the Carpathian part of the RDSF Krosno; 15th March 2010; according to the data of Department of Forest Ecosystem Protection RDSF.

Nadleśnictwo <i>Forest district</i>	jeleń <i>red-deer</i>	sarna <i>roe-deer</i>	dzik <i>wild boar</i>	lis <i>fox</i>	kuna <i>marten</i>	borsuk <i>badger</i>	zając <i>hare</i>
Baligród	480	680	94	180	155	36	160
Bircza	731	1180	296	206	178	85	204
Brzozów	122	1221	126	299	172	65	396
Cisna	488	356	60	95	167	16	62
Dukla	372	1311	183	364	202	50	269
Dynów	223	826	161	172	108	62	192
Kołaczyce	217	2285	240	849	325	106	976
Komańcza	466	627	71	145	125	33	107
Lesko	558	1642	273	453	304	105	444
Lutowiska	649	453	121	160	109	18	84
Rymanów	528	1245	157	304	277	55	306
Stuposiany	229	117	84	59	30	17	48
Ustrzyki Dolne	654	1036	176	285	177	78	243
Razem/ <i>Total</i>	5717	12979	2042	3571	2329	3491	2378

Przy obecnej liczebności tych gatunków nie można mówić, że wielkie drapieżniki cierpią na niedobór żeru, bowiem tak wysokich stanów zwierzyny, jak w ostatnich latach dawno już nie notowano. Odbudowała się również populacja dzika, który po regresie z przełomu XX/XXI w. doszedł już do liczby dwóch tysięcy i jest znów powszechnie obecny w górach i na pogórzu. Niepokojące natomiast są wysokie stany średnich i małych drapieżników, a zwłaszcza lisa. Jego liczebność jest obecnie większa niż zająca, co stanowi jaskrawy przykład naruszenia właściwych relacji drapieżnik-ofiara, w których tradycyjnie te gatunki pozostawały. Bardzo stabilna jest natomiast liczebność borsuka, który w lasach Podkarpacia znajduje znakomite warunki bytowe. Karpaty stanowią najważniejszą krajową ostoję dużych drapieżników: niedźwiedzia, wilka i rysia. Wciąż występuje tu nieliczna wprawdzie, ale stabilna populacja żbika (Tab. 6).

Tabela 6. Liczebność wybranych gatunków zwierząt chronionych na terenie nadleśnictw karpackiej części RDLP w Krośnie, stan na 15 marca 2010 r. Dane Wydziału Ochrony Ekosystemów Leśnych RDLP w Krośnie.

Table 6. The number of chosen species of protected animals in the area of forest districts in Carpathian part of RDSF; 15th March 2010; according to the data of Department of Forest Ecosystem Protection RDSF.

Nadleśnictwo <i>Forest district</i>	niedźwiedź <i>bear</i>	wilk <i>wolf</i>	ryś <i>lynx</i>	wydra <i>otter</i>	żbik <i>wild cat</i>	bóbr <i>beaver</i>	zubr <i>wisent</i>
Baligród	19	19	16	75	4	142	55
Bircza	0	12	18	73	13	189	0
Brzozów	1	14	6	153	5	239	0
Cisna	25	30	9	28	5	55	6
Dukla	1	25	11	65	4	188	0
Dynów	0	5	8	71	3	61	0
Kołaczyce	0	11	3	145	2	322	0
Komańcza	11	32	14	30	8	56	45
Lesko	9	50	33	165	17	223	58
Lutowiska	31	39	21	89	17	139	111
Rymanów	4	55	27	77	14	115	0
Stuposiany	12	18	3	15	6	15	28
Ustrzyki Dolne	12	30	17	76	6	276	0
Razem/ <i>Total</i>	125	340	186	1062	104	2020	303

Związek przyczynowo-skutkowy zachodzący pomiędzy przyrostem zasobów leśnych w ostatnich dziesięcioleciach i wzrostem liczebności dzikiej zwierzyny jest zbyt oczywisty, by poświęcać mu więcej uwagi. Należy jednak o tym fakcie przypomnieć, gdyż nieczęsto jest on uświadamiany i eksponowany w gremiach zajmujących się propagowaniem ochrony przyrody.

Funkcje ochronne lasu a ekonomiczne uwarunkowania gospodarki leśnej w górach

Ekonomiczna analiza gospodarki leśnej na obszarach górskich wykazuje każdorazowo jej deficytowy charakter, warunkowany głównie pozaprodukcyjnymi funkcjami lasu. Buczyina bieszczadzka, stanowiąca najistotniejszą część oferty sprzedaży drewna, to surowiec pochodzący z drzewostanów uszkodzonych przez mrozy podczas zimy 1928/1929, lub z tzw. buków popastwiskowych, a więc o mocno ugałęzionych koronach i zdeformowanych pniach. To właśnie jakość techniczna buczyny decyduje o dużej różnicy ceno-

wej pomiędzy poszczególnymi jednostkami w RDLP. Często jedynym asortymentem z takiego surowca bywa drewno średniowymiarowe, z przeznaczeniem do wypału węgla drzewnego. Dużym problemem jest też zbywanie stosowego drewna olszowego, które niechętnie nabywane jest dla celów wypału, a znaczące jego ilości pozyskuje się w wyniku niezbędnych zabiegów hodowlanych w drzewostanach. Również drewno z gatunków traktowanych jako przedplonowe: sosna i świerk, rosnących na gruntach porolnych, wykazuje szerokosłoistość, skutkującą mniejszą wartością techniczną. Wiążą się z tym trudności w znalezieniu nabywców. Średnie ceny drewna na obszarze RDLP w Krośnie dobrze obrazują tendencje w tym względzie pośród nadleśnictw górskich.

Koszty podstawowej działalności nadleśnictw karpackiej części RDLP w poszczególnych działach są wyższe niż średnia regionalna. Przykładowo wydatki na pielęgnowanie lasu sięgają nawet tysiąca złotych za ha, przy średniej RDLP na poziomie 660 złotych za ha. Z kolei koszty pozyskania drewna zależą od składu gatunkowego, układu sortymentowego, kategorii cięć, stąd nie można jednoznacznie stwierdzić, że w nadleśnictwach bieszczadzkich koszty te są zdecydowanie wyższe niż w ich otoczeniu. Również w jednostkach położonych na pogórzu i w Beskidzie Niskim koszty jednostkowe pozyskania i zrywki drewna są wysokie, z uwagi na warunki terenowe oraz określony skład gatunkowy (Baliwierzak 2010).

Niemalą wpływ ma na to słabo rozwinięta sieć dróg, co wymusza zrywkę na duże odległości. Nie bez znaczenia jest też sposób gospodarowania i stosowanie rębni złożonych, które z natury rzeczy są bardziej działaniem proekologicznym, nastawionym na hodowlę lasu, niż czynnościami gospodarczymi w ujęciu ekonomicznym.

W tej sytuacji prowadzenie zrównoważonej gospodarki leśnej w górach jest w dłuższej perspektywie deficytowe, dlatego spory odsetek nadleśnictw górskich korzysta co roku z mechanizmu Funduszu Leśnego. Stąd też ciągłe poszukiwania nowych rozwiązań organizacyjnych, racjonalizacja zatrudnienia i restrukturyzacja jednostek, w ramach której z dniem 1 stycznia 2010 roku połączono nadleśnictwa: Cisna i Wetlina, likwidując to drugie.

Współcześni znawcy tematu twierdzą, że racjonalnie prowadzona gospodarka leśna sprzyja ochronie zasobów przyrody, ale zastąpić jej nie może. Spotkać się można również z tezą, że każda nasza działalność na żywym organizmie przyrody ma charakter eksperymentu, którego wyniku nie jesteśmy w stanie przewidzieć (Szwagrzyk 2007). Tę świadomość powinien mieć każdy zarządzający ekosystemem leśnym, bez względu na to czy jest to w granicach parku narodowego, rezerwatu przyrody czy lasu gospodarczego.

Coraz większego znaczenia nabierają obecnie pozaprodukcyjne funkcje lasu górskiego, które jednak nie podlegają wycenie ani nawet pobieżnemu wartości-

waniu. A szkoda, gdyż ich wycena mogłaby wskazać na dużą wartość kumulujących się funkcji społecznych i ekologicznych. Prowadzone w tym względzie badania wykazały, że wartość funkcji ochrony przyrody na przykładzie Nadl. Dukla w latach 2000–2004 sięgała 16,2% ogólnych kosztów działalności nadleśnictwa. Podobne wyniki uzyskano w Nadl. Kolbuszowa, już poza omawianym obszarem (Balwierczak, Marszałek 2010). Jest to zatem istotne, aczkolwiek nieodpłatne świadczenie ze strony jednostek Lasów Państwowych na rzecz całego społeczeństwa.

Nie tylko zresztą praktyka, ale i ustawodawstwo wydaje się zauważać zbieżność misji leśnictwa i ochrony przyrodniczych zasobów. Ochrona przyrody (w rozumieniu ustawy o ochronie przyrody Dz. U. 04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) polega bowiem na: *...zachowaniu, zrównoważonym użytkowaniu oraz odnawianiu zasobów, tworów i składników przyrody...*

Z kolei trwale zrównoważona gospodarka leśna (w myśl ustawy o lasach z dnia 28 września 1991 r. Dz. U. 91.101.444) oznacza *...działalność zmierzającą do ukształtowania struktury lasów i ich wykorzystania w sposób i tempie zapewniającym trwale zachowanie ich bogactwa biologicznego, wysokiej produktywności oraz potencjału regeneracyjnego, żywotności i zdolności do wypełniania, teraz i w przyszłości, wszystkich ważnych ochronnych, gospodarczych i socjalnych funkcji na poziomie lokalnym, narodowym i globalnym, bez szkody dla innych ekosystemów.*

Można zatem stwierdzić, że współczesna gospodarka leśna to również forma ochrony przyrody i choć formalnie takiego statusu ustawodawca jej nie przyznaje, to jednak zarówno wykładnia językowa, jak też analiza faktycznych dokonań, potwierdzają tę tezę.

Podsumowanie

Gospodarka leśna w górach, przy braku możliwości mechanizacji prac oraz wzroście kosztów pracy ludzkiej, staje się coraz mniej opłacalna. Rośnie też presja społeczna na ochronę ekosystemów leśnych, zaś dyspozycje kolejnych planów urządzenia lasu coraz częściej pozwalają na odstępianie od prowadzenia działań gospodarczych, zwłaszcza pozyskania i zrywki.

Najważniejszym wyzwaniem dla leśnictwa górskiego wydaje się być prowadzenie gospodarki zrównoważonej, a więc godzącej potrzeby hodowlane lasu gospodarczego z ochroną przyrody i zagwarantowaniem trwałości ekosystemu leśnego.

Dlatego postuluje się zmienić sposób prezentacji zagadnień ekonomicznych współczesnego leśnictwa, z uwagi na liczne pełnione przez las funkcje, które nie pozwalają dziś osiągać takich korzyści finansowych, jak bywało to niegdyś,

przed wejściem w życie reżimów ochronnych. Obecnie dofinansowanie działalności deficytowych nadleśnictw zapewnia wewnętrzny rachunek dopłat, jakim w Lasach Państwowych jest Fundusz Leśny. Stanowi on dobry mechanizm stabilizacyjny, pod warunkiem, że Lasy Państwowe jako całość osiągają zysk. Problem może się jednak pojawić wówczas, gdy przyjdzie dekoniunktura na drewno.

Lasy karpackie, stanowiące w miarę zwarty kompleks, są obszarem na tyle cennym dla polskiej przyrody, że problemy wynikające z potrzeby ich ochrony i uwarunkowań ekonomicznych winny znaleźć trwałe i spójne rozwiązanie w postaci systemu budżetowych dopłat do zadań z ochrony przyrody. Postulat ten pozostaje zresztą w zgodzie z obecną ustawą o lasach, tyle tylko, że jej zapisy w kwestiach ochrony przyrody i edukacji przyrodniczej pozostają martwe.

Literatura

- Balwierczak E. 2010. Lasy i leśnictwo Bieszczadów – dziś i jutro. W: Leśnictwo Bieszczadów wczoraj, dziś, jutro. Materiały z sesji naukowej PTL. Polańczyk, s.: 77–96.
- Balwierczak E., Marszałek E. 2010. Ekonomiczne konsekwencje konserwatorskiej ochrony przyrody w lasach na wybranych przykładach z terenu RDLP w Krośnie. W: Materiały z II sesji Zimowej Szkoły Leśnej Instytutu Badawczego Leśnictwa. Sękocin Stary, s.: 134–151.
- CILP 2010. Raport o stanie lasów w Polsce 2009, Warszawa, s.: 17–21.
- Krukar W. 2008. Bieszczady. Mapa turystyczno-nazewnica. Wyd. Ruthenus, Krosno.
- Marszałek E. 2005. Wartościowanie działań gospodarstwa leśnego w zakresie ochrony zasobów przyrody na przykładzie Nadleśnictwa Dukla. Praca doktorska. Dokumentacja Instytutu Badawczego Leśnictwa. Maszynopis, 190 ss.
- Perzanowski K., Marszałek E. 2008. Żubr przywrócony górcom – The Wisent restored to the mountains, Rzeszów, 132 ss.
- Rutkowski P. 2009. Natura 2000 w leśnictwie. Warszawa.
- Schramm W. 1958. Lasy i zwierzyzna Gór Sanockich, wyd. II, Olszanica, 136 ss.
- Szwagrzyk J. 2007. Racjonalna gospodarka zasobami leśnymi a ochrona przyrody w lasach. W: Zarządzanie ochroną przyrody w lasach. Tuchola s.: 26–34.
- Wojewoda K. 2008. Leśne Podkarpacie – 30 lat Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, Rzeszów, 286 ss.

Summary

Forest management in the mountains, with no possibility of work mechanization and the increase in the cost of human labour, becomes less and less profitable. Also social pressure to protect forest ecosystems increases and the subsequent dispositions of forest management plans more and more often allow an exception to the conduct of economic activities, especially the acquisition of wood and skidding.

The most important challenge for the mountain forestry appears to be running a sustainable economy, and thus linking the needs of the commercial forest and ensuring self-financing in this field with the demands of protection and sustainability of the forest ecosystem.

That is why it is suggested to change the presentation of the contemporary economic issues of forestry because of the numerous functions performed by the forests, which do not allow to achieve today the same financial benefits as it was before, coming into force of the protective regimes. Currently, financing of the management of the deficit forest districts is provided by an internal account of subsidies, which in the National Forests is called the Forest Fund. It gives a good mechanism of stabilization, providing that the National Forests make a profit. However, the problems may begin when the downturn on the wood in the country will take place.

Forests of the Carpathians, which are quite coherent system, are the area so valuable for the Polish nature that the problems resulting from the need for their protection and the economic considerations should find lasting and consistent solution in the form of budgetary subsidies to the tasks of nature protection. This postulate is in accordance with the present Law on Forests, however, its regulations on issues of nature protection and environmental education are insufficient.



Jan Bodziarczyk, Maksymilian Ramut
Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody
Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja
Al. 29 Listopada 46, 31–425 Kraków
rlbodzia@cyf-kr.edu.pl

Received: 20.02.2011
Reviewed: 11.03.2011

STRUKTURA ORAZ STAN ZDROWOTNY POPULACJI CISA POSPOLITEGO *TAXUS BACCATA* L. W LASACH GOSPODARCZYCH BIESZCZADÓW

Structure and health status of the common yew population in the
production forests, Bieszczady Mts, Poland

Abstract: Characteristic of common yew population in two sites is presented. These sites have not previously been described in literature but they are both well known and protected by local foresters. At both localities yews grow in production forests, near to reserves where the species is protected. These yew populations are natural and possess proper spatial and size structure. Regeneration is high and of a high standing stage structure. The specimens' health state is quite satisfactory and not differs from that in the nearby reserves.

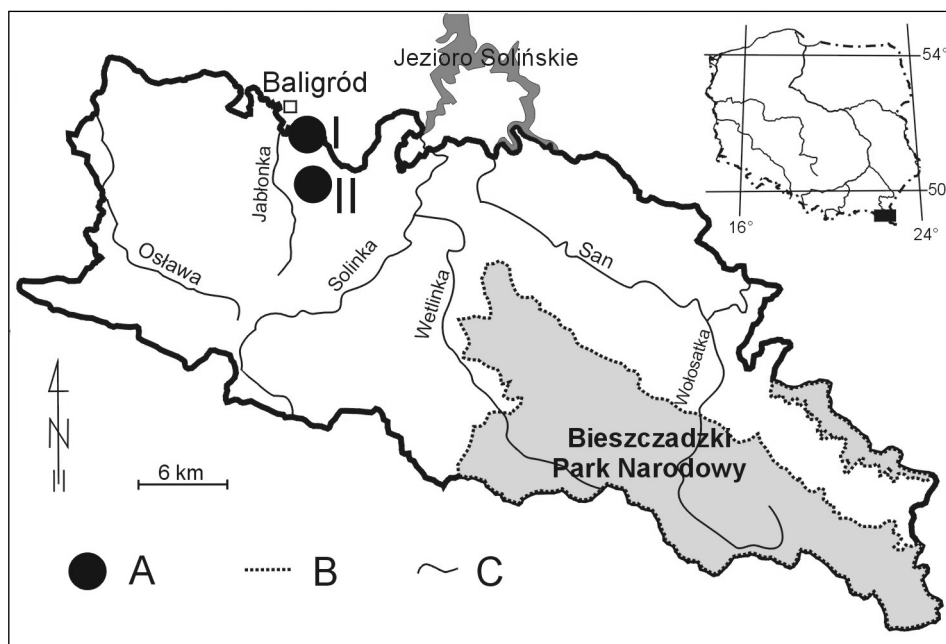
Key words: Polish Carpathians, rare and protected species, size structure, nature conservation.

Wstęp

W polskiej części Karpat zdecydowana większość stanowisk cisa pospolitego *Taxus baccata* jest pochodzenia naturalnego i objęta jest ochroną rezerwatową (Aleksandrowicz 1989; Szeszycki 2006; Rąkowski i in. 2007). Część zasobów znajduje się również w parkach narodowych – w Pienińskim (ponad 1000 osobników), Tatrzańskim i Magurskim (Dziewolski 1973; Zembrzuski 1975; Bodziarczyk, Matosz 2002, Zemanek 2003).

W przypadku stanowisk chronionych informacje na temat liczebności cisa są na ogół znane, ale najczęściej odnoszą się do osobników dojrzałych i nie zawsze są aktualne. Pomimo, iż w literaturze wielu autorów często porusza problem odnawiania się cisa (m.in. Król 1969; Kościelny, Król 1970; Boratyński i in. 1997) wciąż brak ścisłych danych ilościowych o odnawianiu się gatunku i jego dynamice. Informacje takie są ważne jako wskaźnik skuteczności zastosowanych metod ochrony cisa w rezerwach, ale są także miarą sukcesu kolonizacji nowych siedlisk, w sąsiedztwie obszarów chronionych. Najbardziej istotnym elementem badań demograficznych powinna być zatem rzetelna ocena zasobów gatunku w badanym regionie (czy całym zasięgu) oraz postawienie prognozy co do jego przyszłości. Najczęściej brak podstaw do takiej diagnozy.

W niniejszym artykule, który jest kolejnym szczegółowym opracowaniem na temat bieszczadzkiej populacji cisa (Bodziarczyk, Rużyło 2007; Bodziarczyk, Chachuła 2008) przedstawiamy wyniki naszych badań z dwóch nowych – nie notowanych dotychczas w literaturze – stanowisk, zlokalizowanych w lasach gospodarczych Nadleśnictwa Baligród (Ryc. 1).



Ryc. 1. Położenie nowo odkrytych stanowisk cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Bieszczadach.

A – stanowiska: I – Góra Jawor (poza rezerwatem przyrody), II – Jabłonki;

B – granica Bieszczadzkiego Parku Narodowego; C – rzeki i potoki.

Fig. 1. Location of the common yew *Taxus baccata* newly found sites in the Bieszczady Mts.

A – sites: I – Góra Jawor (outside the nature reserve), II – Jabłonki;

B – borders of the Bieszczady National Park; C – rivers and streams.

Skupiska cisa znajdują na terenie Leśnictwa Bystre, w niedalekim sąsiedztwie dwóch rezerwatów przyrody: „Cisy na Górze Jawor” oraz „Woronikówka” na Górze Walter. Od wielu lat znane są miejscowym leśnikom i skutecznie są przez nich chronione. Prezentowane wyniki mogą posłużyć do porównania wybranych cech populacji cisa, funkcjonujących w warunkach prowadzonej gospodarki leśnej z populacjami, które od kilkudziesięciu lat objęte są ochroną rezerwatową i w których zabiegi gospodarcze są ograniczone lub w ogóle nie są stosowane. Większość podobnych opracowań z obszaru Polski odnosi się raczej

do populacji chronionych w rezerwach (m.in. Fabijanowski 1956; Król 1969; Kościelny, Król 1970; Wilczkiewicz 1981; Gumińska, Marecka 1991), dlatego uważamy, że porównanie takie może być przydatne, zarówno z punktu widzenia praktyki leśnej, jak i ochrony cisa jako gatunku.

W przypadku Bieszczadów stanowiska te zasługują na szczególną uwagę, gdyż nie tylko uzupełniają dotychczasowe dane o rzadkim gatunku drzewa w tym regionie (Jasiewicz 1965; Zając, Zając 2001), ale dostarczają danych na temat populacji brzeżnych we wschodnioeuropejskim zasięgu cisa (Meusel i in. 1978).

Materiał i metody badań

Prace terenowe przeprowadzono w latach 2005–2007. Szczegółowe pomiary prowadzono w okresie wiosennym czyli w porze pojawiania się kwiatów cisa, oraz jesienią – w okresie obradzenia, co pozwoliło w sposób nie budzący wątpliwości rozpoznać płeć osobników. Wielokrotnie zdarzało się, że niektóre osobniki nie wykształciły w danym roku pączków kwiatowych, wówczas podejmowano próbę określenia płci ponownie w następnym sezonie wegetacyjnym. Prace terenowe polegały na szczegółowym spenetrowaniu całego obszaru Góry Jawor oraz kilku oddziałów nad wsią Jabłonki. W przypadku Góry Jawor pominięto obszar rezerwatu przyrody (3 ha), który wcześniej był przedmiotem oddzielnych badań (Bodziarczyk, Rużyło 2007). Wszystkie odnalezione cisy zostały oznakowane przy pomocy aluminiowych blaszek z kolejnymi numerami. Pomierzono ich wysokość i grubość w piersnicy, określono stadium rozwojowe: siewka, nalot młodszy (do 10 cm wysokości), nalot starszy (11–50 cm), podrost (51–130 cm) oraz pozostałe osobniki (> 130 cm). W pomiarach uwzględniono również osobniki martwe. Ponadto określono płeć każdego osobnika oraz formę wzrostu, z podziałem na drzewiastą, krzewiastą oraz krzewiasto-płożącą. Stan zdrowotny populacji oceniano na podstawie analizy każdego osobnika; oddzielnie oceniano zdrowotność koron i oddzielnie pnia. W przypadku koron, głównym kryterium było przebarwienie igliwia i ich redukcja, oceniane według pięciostopniowej skali stosowanej w trakcie wcześniejszych badań nad cisem w polskich Karpatach (m.in. Bodziarczyk, Zator 2002, 2004; Bodziarczyk, Rużyło 2007; Bodziarczyk, Chachula 2008). W przypadku głównych pędów cisa określano uszkodzenia mechaniczne, jak otarcia przez rumosz i łamiące się drzewa lub ich fragmenty, spalowanie przez jelenie, ubytki pnia na skutek zgnilizny (dziuple, szczeliny i pęknięcia) oraz złamania wierzchołka.

W trakcie pomiarów biometrycznych cisów określono także warunki występowania każdego osobnika, opisując ekspozycję stoku, nachylenie, wysokość nad poziomem morza oraz lokalne zróżnicowanie orograficzne. Wykorzystując wartości ekspozycji i nachylenia stoku oraz tabele Strużki (1954) określono wartość bezpośredniego promieniowania słonecznego dla każdego osobnika cisa.

W trakcie obliczeń przeprowadzono charakterystykę podstawowych parametrów statystycznych. Zbadano zgodność rozkładów empirycznych z teoretycznym rozkładem normalnym, wykorzystując test Shapiro-Wilka, natomiast zgodność dwu rozkładów empirycznych za pomocą testu *U* Manna-Whitneya (Sokal i Rolf 1981; Stanisław 2006). Wnioskowanie statystyczne prowadzono na poziomie 5% ryzyka błędu. W celu zobrazowania rzeczywistego rozmieszczenia cisów w terenie, każdego osobnika naniesiono na dostępne mapy gospodarcze w skali 1:5000.

Wyniki

Warunki występowania badanych populacji

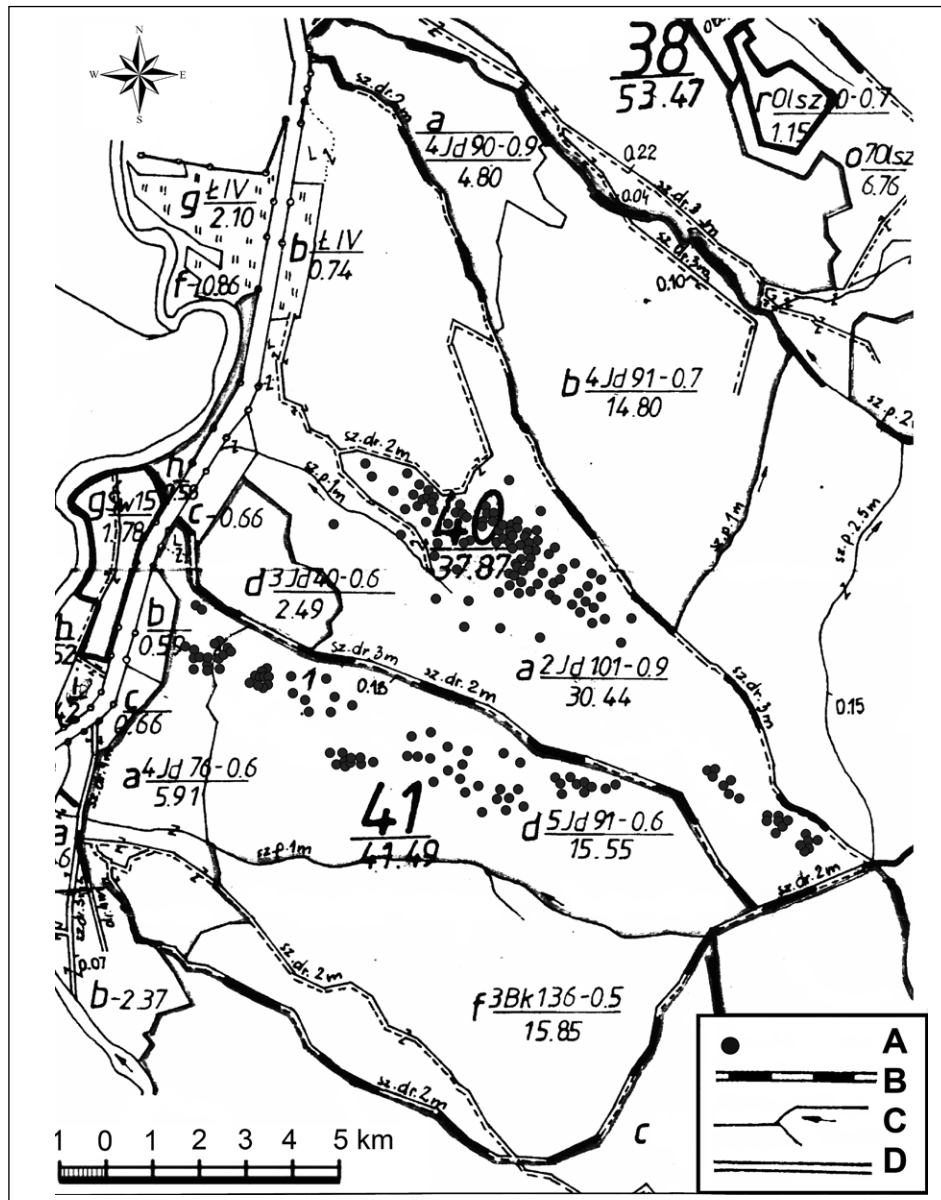
Oba stanowiska sąsiadują ze sobą w odległości około 2,5 km, znajdują się na dwóch odrębnych wzniesieniach i związane są z nieco odmiennymi uwarunkowaniami topograficznymi (Ramut 2007). Na Górze Jawor cisy związane są z szerszym zakresem warunków występowania niż w Jabłonkach. Na Górze Jawor cis zajmuje stoki o wszystkich ekspozycjach, chociaż większość wystąpień przywiązana jest do ekspozycji zachodnich; z kolei w Jabłonkach cisy rosną wyłącznie na stokach o ekspozycji północnej i w wąskim przedziale wysokościowym, pomiędzy 450 a 550 m n.p.m. Na Górze Jawor cis występuje w znacznie szerszej strefie, między 400 a 800 m, z kulminacją pomiędzy 600 a 700 m n.p.m. (60% osobników). Cisy zajmują tam również stoki o bardziej zróżnicowanym nachyleniu, od prawie płaskich (5°) – sporadycznie, do bardzo stromych (40°), podczas gdy w Jabłonkach cis zajmuje wyłącznie stoki bardzo strome (26–40°). Konsekwencją zajmowania przez cisa różnych ekspozycji, o zróżnicowanych nachyleniach stoków, są różne warunki wzrostu, co pokazują rozkłady wartości bezpośredniego promieniowania słonecznego. Zdecydowanie korzystniejsze warunki panują na Górze Jawor, gdyż aż 3/4 osobników wzrasta w warunkach, w których wartość bezpośredniego promieniowego słonecznego mieści się w przedziale 107–127% promieniowania słonecznego, podczas gdy w Jabłonkach aż 93% osobników wzrasta w warunkach, w których wartość ta wynosi poniżej 90%.

Struktura populacji

1. Liczebność i rozmieszczenie

W wyniku szczegółowych penetracji stwierdzono 667 osobników na obu stanowiskach. Na Górze Jawor wykazano 516, a w Jabłonkach 151 cisów. Na obu powierzchniach dominowały cisy w formie drzewiastej (odpowiednio 93% i 83%), które najczęściej posiadały jeden wyraźnie wykształcony główny pęd, chociaż wykazano również osobniki wielopędowe. Na Górze Jawor stwierdzono 15% osobników dwupędowych i tylko 1% trójpędowych. W Jabłonkach zróżnicowanie było zdecydowanie większe, gdyż 19% osobników wykształciło po dwa równorzędne pędy; odnotowano także pojedyncze osobniki z 3 i 4 pędami.

Cisy na Górze Jawor rozmieszczone są w trzech skupiskach (Ryc. 2).



Ryc. 2. Rozmieszczenie osobników cisa pospolitego *Taxus baccata* L. na Górze Jawor, na tle mapy drzewostanowej – powierzchnia poza rezerwatem.

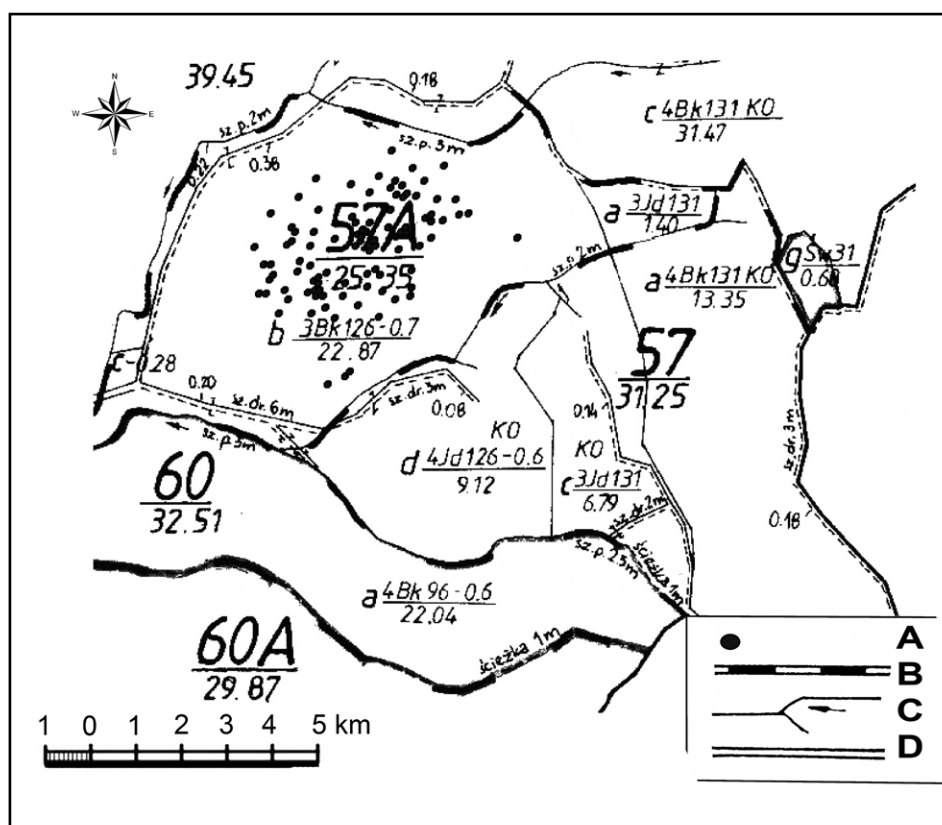
A – osobniki cisa pospolitego, B – linie podziału powierzchniowego, C – potoki, D – drogi.

Fig. 2. Distribution of *Taxus baccata* specimens in the Góra Jawor on the background of stands map – the plot outside the reserve.

A – common yew specimens, B – land division lines, C – streams, D – roads.

Według mapy Administracji Lasów Państwowych znajdują się w dwóch oddziałach: 40a i 41d, rozdzielonych doliną biegnącą z NW na SE. Sumarycznie na Górze Jawor cisy występują na powierzchni około 4,5 ha.

W Jabłonkach cisy na tle otoczenia tworzą wyraźnie skupisko ograniczone do jednego oddziału (57Ab) i zajmują około 3 ha (Ryc. 3).



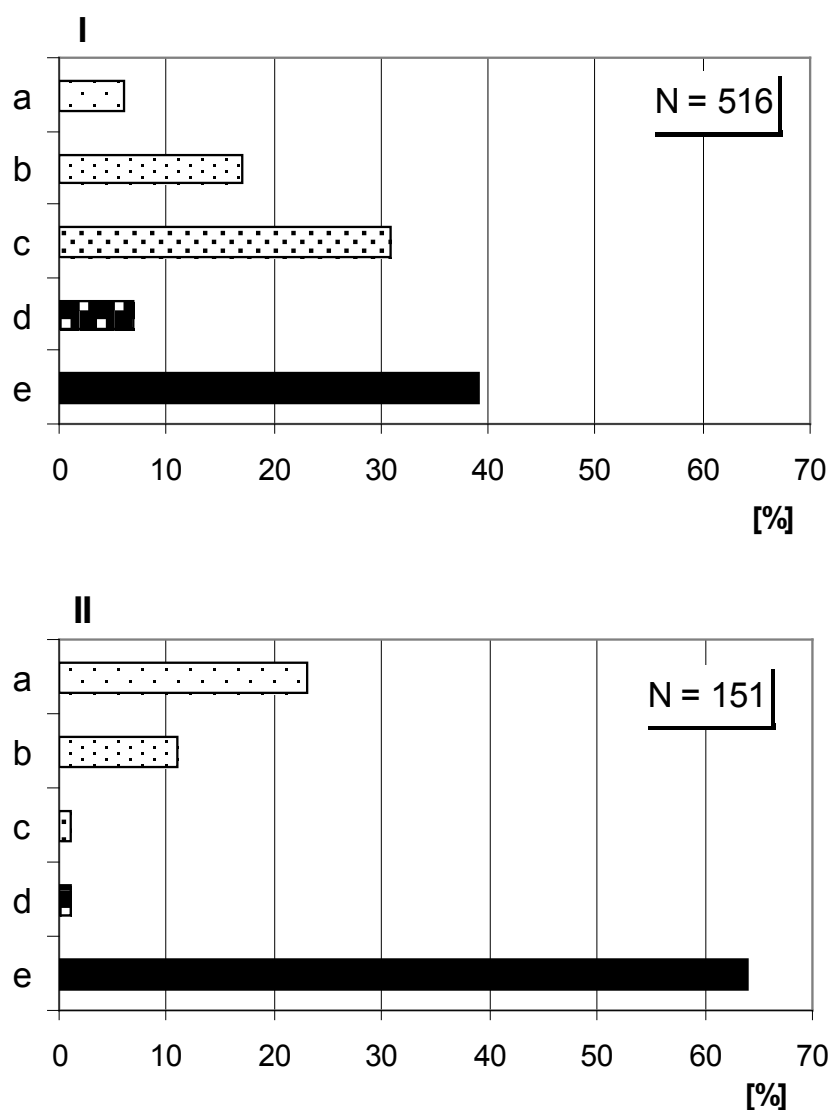
Ryc. 3. Rozmieszczenie osobników cisa pospolitego *Taxus baccata* w Jabłonkach. A – osobniki cisa pospolitego, B – linie podziału powierzchniowego, C – potoki, D – drogi.

Fig. 3. Distribution of *Taxus baccata* individuals at Jabłonki. A – common yew specimens, B – land division lines, C – streams, D – roads.

2. Struktura stadialna

Na obu stanowiskach cis się odnawia, o czym świadczy obecność wszystkich stadiów rozwojowych – od siewki po osobniki w pełni dojrzałe. Zdecydowanie lepiej przedstawiają się proporcje ilościowe na Górze Jawor, gdzie stwierdzono dwukrotnie wyższą liczbę osobników dojrzałych (201 cisów > 1,3 m wysokości),

a w pozostałych stadiach cisy są zdecydowanie również bardziej liczne niż w Jabłonkach (Ryc. 4). Szczególnie zwraca uwagę nalot starszy (11–50 cm wysokości), który liczy 160 młodych cisów i nalot młodszy (do 10 cm), w którym doli-



Ryc. 4. Struktura stadiów rozwojowych cisa pospolitego *Taxus baccata*; a – siewki, b – nalot młodszy, c – nalot starszy, d – podrost, e – inne o wysokości 1,3 m i powyżej, I – Góra Jawor, II – Jabłonki.

Fig. 4. Structure of developmental stages of *Taxus baccata*; a – seedlings, b – seedlings up to 10 cm, c – seedlings 11–50 cm, d – saplings 51–130 cm, e – specimens 1,3 m high and above, I – Góra Jawor, II – Jabłonki.

czono się 88 osobników. W przypadku skupiska w Jabłonkach cisy w młodszych stadiach rozwojowych stwierdzane były tylko pojedynczo. Bardzo mała liczebność siewek na obu stanowiskach jest zbliżona (odpowiednio na G. Jawor 31 i w Jabłonkach 35), co jest dość zaskakującym wynikiem. Być może, że wynika to z jesiennego i wczesnowiosennego terminu prowadzenia badań terenowych. Zwraca też uwagę niewielki udział podrostu, co dla tego stadium rozwojowego cisa jest już normą, będącą skutkiem presji jeleniowatych na wielu karpackich stanowiskach.

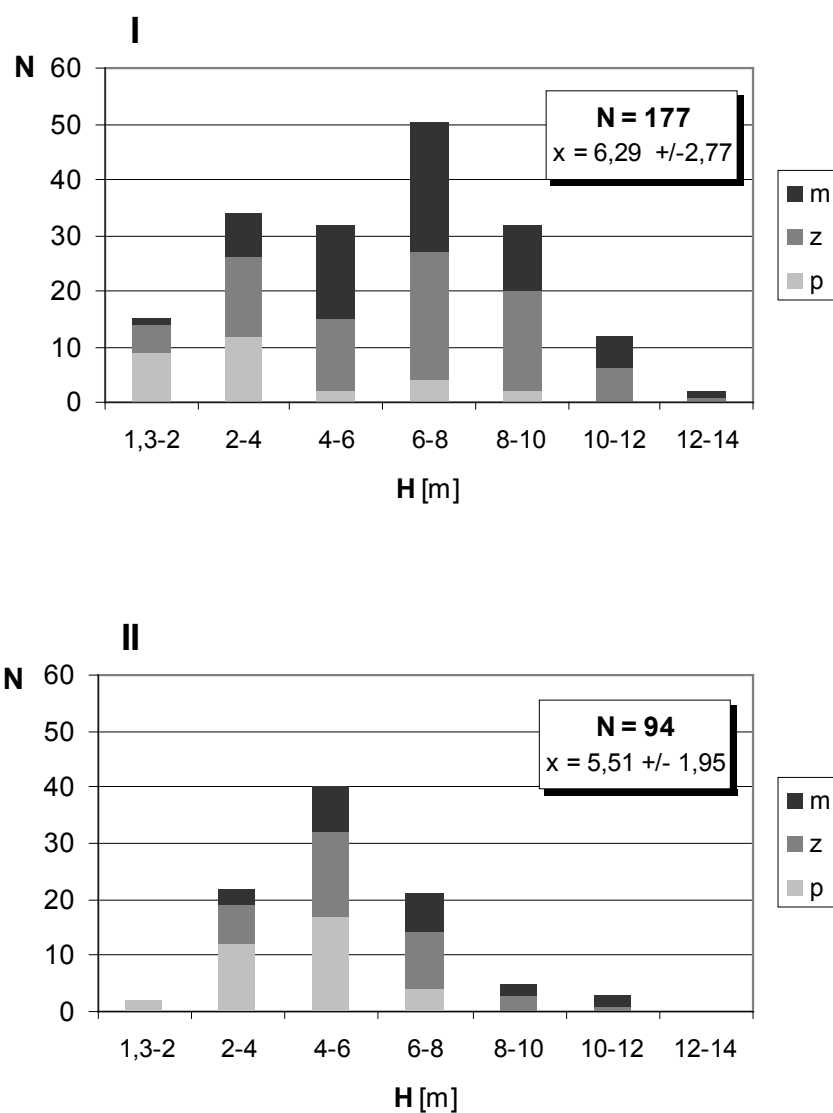
3. Struktura wielkości

3.1. Rozkłady wysokości

Na obu stanowiskach rozkłady wysokości cisów przypominają teoretyczny rozkład normalny ale istotnie różnią się od niego, co potwierdziły wyniki testu Shapiro-Wilka (dla populacji na Górze Jawor $W = 0,9700862$ i $p = 0,000407$, a dla populacji w Jabłonkach $W = 0,968604$ i $p = 0,016480$; dla $\alpha = 0,05$). W rozkładzie wysokości na Górze Jawor zaznacza się wyrównanie udziału osobników w klasach środkowych, podczas gdy w populacji w Jabłonkach rozkład ma bardziej wyraźną postać krzywej jednomodalnej z tendencją do prawostronnej skośności (Ryc. 5). Zakres zmienności badanej cechy osobników był szerszy w populacji na Górze Jawor, a najwyższy osobnik osiągnął 13 m i był płci żeńskiej. Wartość średnia wszystkich osobników wyniosła $6,29 \text{ m} \pm 2,77$, a współczynnik zmienności 45%. Najniższe osobniki na Górze Jawor, u których udało się określić płeć mierzyły 1,5 m wysokości i należały do obu płci. W Jabłonkach najliczniej notowano osobniki w przedziale wysokości pomiędzy 5–7 m, w którym znalazło się aż 44% cisów badanej populacji. Zakres zmienności badanej cechy jest mniejszy niż na Górze Jawor, a najwyższe osobniki – zarówno płci męskiej jak i żeńskiej – osiągnęły 11 m wysokości. Najniższe z kolei osobniki o oznaczonej płci osiągnęły 2,2 m wysokości. W grupie tej stwierdzono również największy udział osobników martwych. Szczegółowe parametry statystyczne badanej cechy dla osobników obu stanowisk zawarto w tabeli 1.

3.2. Rozkłady grubości

Podobnie jak w przypadku wysokości, rozkłady grubości mierzone w pierśnicy (na wysokości 1,3 m) istotnie różnią się od teoretycznego rozkładu normalnego (dla populacji na Górze Jawor: $W = 0,975168$, $p = 0,001438$; dla populacji z Jabłonek: $W = 0,926372$, $p = 0,000029$; dla $\alpha = 0,05$). Kształty rozkładów grubości z obu stanowisk przypominają rozkłady wysokości, a zakres zmienności osobników na obu stanowiskach jest zbliżony i mieści się od 1,9 do 36,6 cm na Górze Jawor i od 3,5 do 34,1 cm w Jabłonkach (Ryc. 6). Cisy na Górze Jawor osiągają zdecydowanie wyższą średnią pierśnicę ($15,22 \text{ cm} \pm 8,67$) niż w Jabłonkach ($11,21 \text{ cm} \pm 5,64$), ale również współczynnik zmienności osiąga



Ryc. 5. Rozkład wysokości cisa pospolitego *Taxus baccata* – osobniki $\geq 1,3$ m wysokości; m – osobniki męskie, z – osobniki żeńskie, p – osobniki płonne. I – Góra Jawor; II – Jabłonki.

Fig. 5. Height distribution of *Taxus baccata* – individuals of 1,3 m high and above; m – male specimens, z – female specimens, p – non-flowering individuals, I – Góra Jawor; II – Jabłonki.

Tabela 1. Ważniejsze charakterystyki statystyczne populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* na Górze Jawor (osobniki $\geq 1,3$ m wysokości).

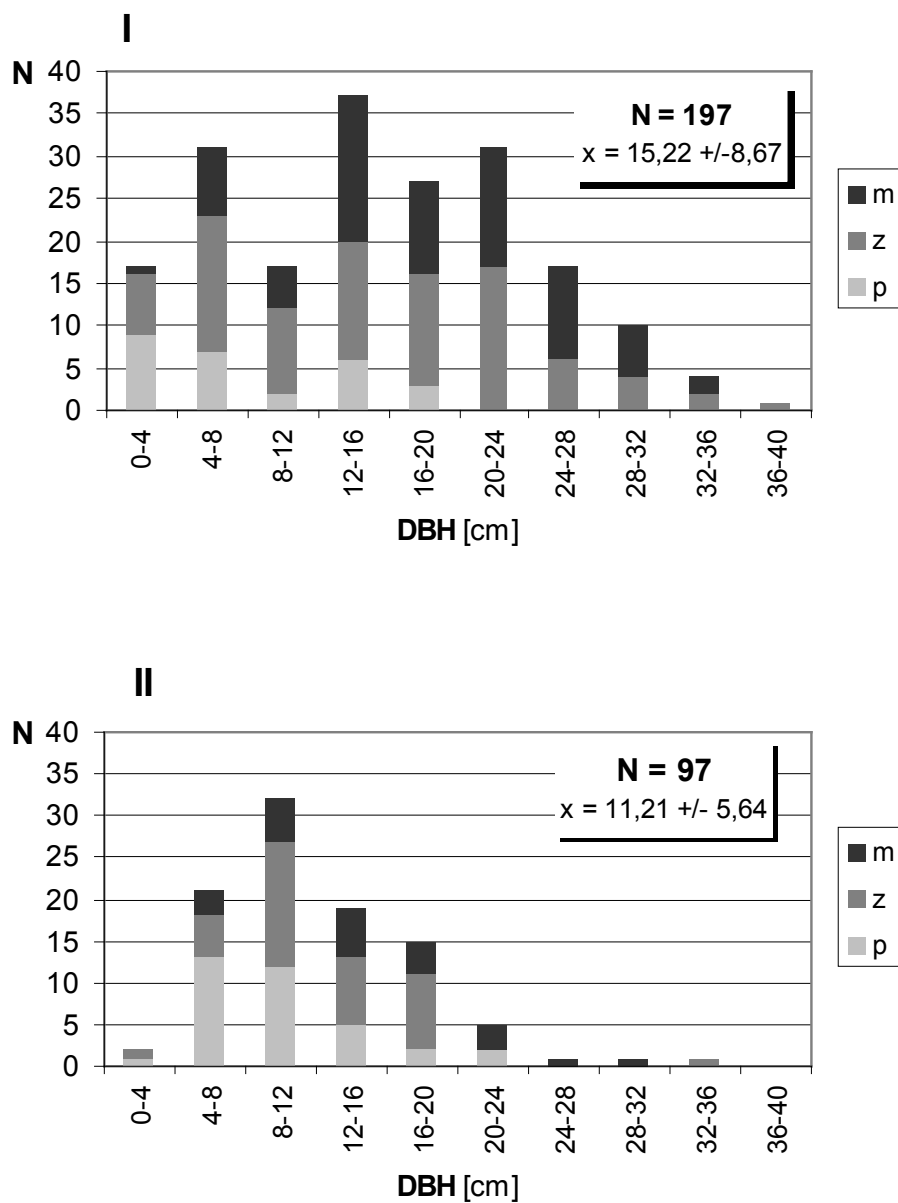
Table 1. The more important statistics of common yew *Taxus baccata* L. population in the Góra Jawor (individuals of 1,3 m high and above).

Cecha <i>Variable</i>	Pierśnica / <i>DBH</i> [cm]				Wysokość / <i>Height</i> H [m]			
	Osobniki / <i>Individuals</i>							
	Męskie <i>Male</i>	Żeńskie <i>Female</i>	Płonne <i>Non flowering</i>	Razem <i>Total</i>	Męskie <i>Male</i>	Żeńskie <i>Female</i>	Płonne <i>Non flowering</i>	Razem <i>Total</i>
Liczba osobników <i>Number of individuals</i>	75	90	26	191	67	81	29	177
Średnia - <i>Mean</i> +/- Odchylenie stand.- <i>STD</i>	18,19 +/- 7,82	15,63 +/- 8,46	8,61 +/- 5,56	15,22 +/- 8,67	6,98 +/- 2,58	6,60 +/- 2,84	3,84 +/- 2,90	6,29 +/- 2,77
Minimum - Maksimum <i>Minimum - Maximum</i>	1,9 - 34,7	2,5 - 36,6	2,5 - 18,8	1,9 - 36,6	1,5 - 12,5	1,5 - 13,0	1,3 - 9,7	1,3 - 13,0
Mediana <i>Median</i>	17,19	15,9	7,48	14,64	7,0	6,5	2,5	6,5
Modalna <i>Modal</i>	27,4	23,55	2,86	13,37	7,0	7,0	2,3	7,0
Współczynnik zmienności <i>Variation coefficient</i>	0,43	0,54	0,65	0,57	0,35	0,45	0,65	0,45

wyższą wartość (odpowiednio 57% i 42%). Podobnie jak w przypadku wysokości najgrubszymi osobnikami okazały się cisy płci żeńskiej. Inne szczegóły badanej cechy zawarto w tabeli 2.

3.3. Struktura płciowa a wielkość osobników

W trakcie prowadzonych badań, na obu stanowiskach podjęto próbę określenia struktury płciowej cisa. Na Górze Jawor ustalono płeć u 83% osobników, natomiast na stanowisku w Jabłonkach u 61%. W obu populacjach odnotowano więcej osobników żeńskich, odpowiednio 45% i 38%, niż osobników męskich, których udział na Górze Jawor wyniósł 38% (75 osobników), a w Jabłonkach 23%



Ryc. 6. Rozkład grubości cisa pospolitego *Taxus baccata*; m – osobniki męskie, z – osobniki żeńskie, p – osobniki płonne, I – Góra Jawor; II – Jabłonki.

Fig. 6. Diameter (DBH) distribution of *Taxus baccata*; m – male specimens, z – female specimens, p – non-flowering individuals, I – Góra Jawor; II – Jabłonki.

Tabela 2. Ważniejsze charakterystyki statystyczne populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* w Jabłonkach (osobniki $\geq 1,3$ m wysokości).

Table 2. The more important statistics of common yew *Taxus baccata* population in the Jablonki (individuals of 1,3 m high and above).

Cecha <i>Variable</i>	Pierśnica / <i>DBH</i> [cm]				Wysokość / <i>Height H</i> [m]			
	Osobniki / <i>Individuals</i>							
	Męskie <i>Male</i>	Żeńskie <i>Female</i>	Płonne <i>Non flowering</i>	Razem <i>Total</i>	Męskie <i>Male</i>	Żeńskie <i>Female</i>	Płonne <i>Non flowering</i>	Razem <i>Total</i>
Liczba osobników <i>Number of individuals</i>	23	39	35	97	22	37	35	94
Średnia - <i>Mean +/-</i> Odchylenie stand.- <i>STD</i>	14,93 +/- 6,08	12,90 +/- 5,44	9,94 +/- 4,46	11,21 +/- 5,64	6,54 +/- 2,19	5,85 +/- 1,92	4,65 +/- 1,29	5,51 +/- 1,95
Minimum - Maksimum <i>Minimum - Maximum</i>	6,7 - 30,2	3,8 - 34,1	3,8 - 22,0	3,8 - 34,1	2,3 - 11,0	2,2 - 11,0	2,0 - 7,5	2,0 - 11,0
Mediana <i>Median</i>	14,01	10,82	8,59	10,52	6,0	6,0	4,5	5,5
Modalna <i>Modal</i>	16,2	9,87	9,23	9,87	8,0	6,0	4	5,5
Współczynnik zmienności <i>Variation coefficient</i>	0,41	0,42	0,45	0,42	0,34	0,33	0,28	0,36

(23 osobniki). Udział osobników płonnych w okresie badań był ponad dwukrotnie wyższy w Jabłonkach niż na Górze Jawor, ale liczba osobników bardzo zbliżona (odpowiednio 35 i 32). Osobniki płonne najczęściej należały do najniższych klas wysokości i grubości, co może wynikać z ich młodego wieku. Potwierdzają to wyniki z Góry Jawor, gdzie zdecydowana większość osobników płonnych osiąga do 3 m wysokości, a sporadycznie więcej (maksymalnie 9,75 m). Z kolei pierśnica osobników płonnych nie przekracza 18,8 cm, a wartość średnia 8,61 cm. Na stanowisku Jablonki, zakres zmienności osobników płonnych jest podobny jak na Górze Jawor, ale udział w klasach wysokości na Górze Jawor jest wyraźnie większy w najniższych klasach (do 2 m). Z kolei na stanowisku w Jabłonkach we wszystkich klasach wysokości udział jest bardziej wyrównany (Ryc. 5). Podobne tendencje, chociaż nie aż tak wyraźne zaznaczają się w rozkładach pierśnic.

Prawdopodobnie różnice te wynikają z nieco odmiennych warunków wzrostu, i o ile rozkład wielkości osobników na Górze Jawor jest efektem wieku i braku dojrzałości fizjologicznej osobników płonnych, to w przypadku Jabłonek prawdopodobnie jest to efekt zbyt dużego zacienienia i wpływu konkurencji innych gatunków. Udział osobników dojrzałych na obu stanowiskach nieco różni się. Na Górze Jawor tylko w niższych klasach wysokości (do 3 m) i grubości (do 6 cm pierśnicy) przeważa frakcja osobników żeńskich nad męskimi, a w wyższych udział osobników obu płci jest wyrównany. Z kolei na stanowisku w Jabłonkach w niższych klasach wielkości dominują osobniki żeńskie, a w wyższych osobniki męskie, co szczególnie zaznacza się w rozkładzie grubości (Ryc. 6).

Porównując wielkość osobników różnej płci stwierdzono, że brak istotnych statystycznie różnic pomiędzy osobnikami męskimi i żeńskimi. W przypadku wysokości dotyczy to osobników na obu stanowiskach (Góra Jawor: $z = 1,84488$; $p = 0,236221$; Jabłonki: $z = 1,007996$; $p = 0,313457$), a w przypadku grubości brak istotnych różnic pomiędzy osobnikami męskimi a żeńskimi wykazano tylko na stanowisku w Jabłonkach ($z = 1,379389$; $p = 0,168084$). Porównując pozostałe osobniki męskie i żeńskie z osobnikami płonnymi różnice są istotne statystycznie.

Stan zdrowotny cisa

Na obu opisywanych stanowiskach cisy wyróżniają się lepszym stanem jakości korony niż pnia. Na Górze Jawor aż 76% osobników cisa wykazuje bardzo dobry lub dobry stan korony, o czym świadczą żywotne, ciemnozielone igły oraz gęste korony bez zauważalnych jakichkolwiek ubytków. U niewielkiej liczby osobników, bo zaledwie 4% (8 cisów) stwierdzono obumieranie korony, a tylko 1% w populacji to osobniki martwe. Zdecydowanie gorzej oceniono stan zdrowotny pnia. Prawie 68% osobników wykazuje różnego rodzaju uszkodzenia, a u wielu cisów stwierdzono jednocześnie po kilka uszkodzeń. Najczęściej notowano uszkodzenia od spalowania (20,3%) oraz martwicę w przykorowej warstwie drewna (12,7%), czyli tzw. „zabitkę”, która powstaje jako efekt zabicia miazgi najczęściej poprzez mechaniczne zranienie. Dalszą konsekwencją tego rodzaju uszkodzeń jest zgnilizna, którą stwierdzono u kolejnych 10,2% osobników. Oprócz najczęściej wymienionych uszkodzeń notowano przypadki złamanego wierzchołka (6,6%), zgryzanie pędów przez jelenie i sarny (3,6%), a nawet żery owadów (1%). Pojedynczo napotymano osobniki ze złamanym pędem głównym, prawdopodobnie jako efekt upadających drzew lub ich fragmentów z górnych warstw drzewostanu.

Na stanowisku w Jabłonkach populacja również cechuje się dobrym stanem zdrowotnym koron cisa, chociaż udział osobników o słabszych koronach jest dwukrotnie większy (37%) niż na Górze Jawor (19%). Znotowano również 4 osobniki martwe, ale zdecydowanie mniej osobników posiadało mechaniczne uszkodzenia na pniu (43%). Większość z tych uszkodzeń (22,8% całej populacji)

tworzyły otarcia korowiny i towarzysząca im „zabitka” oraz zgnilizna (5,9%). Pozostałe rodzaje uszkodzeń, jak złamany wierzchołek, spalowanie lub żery owadzie stwierdzano raczej pojedynczo.

Dyskusja

Z ostatnich badań prowadzonych nad rozmieszczeniem cisa pospolitego na obszarze Polskich Karpat wynika, że coraz częściej odkrywane są nowe stanowiska poza obszarami chronionymi (Bodziarczyk, Zator 2002, 2004; Barczyk 2005; Bodziarczyk, Krupa 2010; Kozubek 2011). Największym jednak zaskoczeniem jest ich lokalizacja oraz wielkość powierzchni jaką zajmują. Z wstępnej oceny wynika, że są to stanowiska bardzo liczne i rozległe – liczące od kilkuset do kilku tysięcy osobników i obejmujące powierzchnię od kilku do nawet kilkuset hektarów. Większość z nich rozmieszczona jest w lasach prywatnych. W kilku przypadkach stan zdrowotny cisów jest niezadowolający a szanse na ich skuteczną ochronę są niewielkie.

Zaskakujące jest, że sporo nowych skupisk cisa znajduje się w dużej odległości od najbliższych znanych stanowisk. Nowe skupiska spotykane są również w sąsiedztwie rezerwatów przyrody, utworzonych właśnie dla ochrony cisa. Za przykład mogą posłużyć przedstawione w niniejszej pracy nowo opisywane stanowiska w lasach gospodarczych Nadleśnictwa Baligród, które przez wiele lat pozostawały nie odkryte przez badaczy; podobnych przykładów można przytoczyć więcej.

Jedno z ważniejszych pytań, jakie nasuwa się w kontekście nowo odkrywanych stanowisk, to ich historia i tempo kolonizacji oraz wiek cisów. Struktura przestrzenna oraz struktura stadialna, a także wzorzec rozmieszczenia, nie budzą na ogół wątpliwości co do ich naturalnego pochodzenia. Pytanie jest istotne, gdyż trudno jednoznacznie stwierdzić czy jest to efekt systematycznego zwiększania liczebności cisa w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat, czy też są to stanowiska nie zauważone do tej pory. Sądzymy, że obydwa procesy miały miejsce. O niektórych stanowiskach cisa, zwłaszcza w Beskidzie Niskim, wzmiankowali od dawna niektórzy badacze (m.in. Wołoszczak 1895; Sokołowski S. 1921; Sokołowski M. 1925; Wierdak 1921, 1930; Sulma 1931). Wówczas zwracano uwagę na rzadkość występowania gatunku i zagrożenia wobec cisa, powodowane głównie przez intensywne wykorzystywanie go przez miejscową ludność oraz przez powszechnie stosowane wówczas zręby zupełne. Niewątpliwie przyrodnicy mieli wówczas podstawy do obaw nad przyszłością cisa w tej części polskich Karpat (Lilpop 1931). W okresie powojennym o wielu stanowiskach zapomniano i nieco później jakby na nowo je odkrywano (m.in. Motyka 1956; Gut 1961; Świąś 1962), natomiast najnowsze badania wyraźnie wskazują na zmianę sytuacji cisa w tym rejonie.

W odniesieniu do opisywanych stanowisk w Nadleśnictwie Baligród, zastanawiające jest czy stanowiska te mogły zostać kiedyś przeoczone? Brak jakichkolwiek informacji, zarówno w literaturze jak i materiałach archiwalnych nadleśnictwa, wykluczałyby raczej taką hipotezę. Zwłaszcza jeśli chodzi o skupisko cisów na Górze Jawor, które rozwija się w bezpośrednim sąsiedztwie (ok. 1 km) znanego i chronionego od ponad 75 lat stanowiska w rezerwacie przyrody na tej samej górze. Drugie skupisko oddalone jest około 2,5 km od stanowiska na Górze Jawor i około 1,5 km od rezerwatu „Woronikówka”. Zaskakujące są wyniki analiz porównawczych wybranych cech populacji cisów z tych sąsiadujących stanowisk. Tylko w jednym przypadku nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic analizowanych cech. Wynik ten otrzymano na Górze Jawor, gdzie rozkłady pierśnic oraz rozkłady wysokości cisów rosnących w rezerwacie przyrody nie różnią się istotnie statystycznie od cisów rosnących na nowoodkrytym stanowisku poza rezerwatem (przy porównaniu pierśnic: $z = -1,57784$, $p = 0,114603$; przy porównaniu wysokości: $z = 0,351708$, $p = 0,725058$). Porównując pozostałe stanowiska stwierdzono we wszystkich przypadkach istotne statystycznie różnice analizowanych rozkładów. Można więc przypuszczać, że cisy na Górze Jawor – zarówno w rezerwacie przyrody jaki i poza nim, stanowią jedną populację o wspólnej historii rozwoju.

Drugie nowo odkryte stanowisko w Jabłonkach – zdecydowanie mniej liczne niż na Górze Jawor, wyróżnia się bardziej uproszczoną strukturą stadialną. Rozkłady wysokości i pierśnic, mimo istotnych różnic, najbardziej zbliżone są do rozkładów z rezerwatu przyrody „Woronikówka” i dobrze korespondują z najnowszymi wynikami badań Skowrońskiej (2010) nad strukturą populacji cisa.

Porównując z kolei stan zdrowotny osobników cisa z rezerwatów przyrody i lasów gospodarczych nie dostrzega się znaczących różnic. Proporcje osobników uszkodzonych oraz o zróżnicowanej żywotności koron są podobne. Prowadzona gospodarka leśna ma tutaj charakter umiarkowany i uwzględnia wymagania ekologiczne cisa, zwłaszcza na Górze Jawor, gdzie przed paru laty wykonano cięcia odslaniające w ramach rębni IV d. Z kolei w Jabłonkach, ze względu na bardzo stromy stok o niestabilnym podłożu z licznym rumoszem skalnym, zaniechano jakichkolwiek działań z zakresu gospodarki leśnej. Ze szczegółowych analiz i porównań pomiędzy czterema stanowiskami cisa w Nadleśnictwie Baligród można postawić hipotezę, że cisy na Górze Jawor (zarówno w rezerwacie przyrody jaki i w jego bezpośrednim sąsiedztwie) stanowią najstarsze źródło dla bieszczadzkich populacji cisa, natomiast stanowiska w rezerwacie „Woronikówka” i w Jabłonkach są efektem kolonizacji. Na potwierdzenie tej hipotezy należałoby pobrać wywierty najstarszych drzew i podjąć próbę określenia ich rzeczywistego wieku. Aktualnie Leśnictwo Bystre w Nadleśnictwie Baligród stanowi największe skupisko cisa w Bieszczadach, i oceniane jest na 2729 osobników naturalnego pochodzenia (Bodziarczyk, Rużyło 2007; Skowrońska 2010). Jak na stanowisko

będące na granicy zasięgu, jest to duża populacja, dlatego trudno zrozumieć akcję sprzed kilku lat o sztucznym wprowadzeniu w tym obszarze cisa, którego pochodzenie budzi wątpliwości. Tym bardziej bulwersuje fakt, że cisy wprowadzono w bezpośrednim sąsiedztwie naturalnych stanowisk.

Przytoczony przykład z Nadleśnictwa Baligród, jako jeden z wielu w ciągu ostatniej dekady, powinien skłaniać do refleksji szczególnie w kontekście realizowanego ogólnopolskiego *Programu ochrony i restytucji cisa pospolitego*. Z analizy dostępnych materiałów i opinii (Sokołowski i in. 2000; Marek 2002; Dobrowolska, Farfał 2002; Pytkowski 2002; Sokołowski 2002; Pisonkowicz i in. 2006) oraz z perspektywy wyników naszych badań nad oceną zasobów górskich populacji cisa pospolitego, trudno jest się zgodzić z słusznością objęcia tym programem polskiej części Karpat. Jeszcze do nie dawna był to jeden z niewielu fragmentów występowania cisa w obszarze Polski, który nie budził wątpliwości co do jego naturalnego pochodzenia. Na obszarze Polskich Karpat gatunek ten z całą pewnością nie był w regresji od co najmniej kilkudziesięciu lat. Opinie o rzekomym zamieraniu i wycofywaniu się – były i są nieuprawnione, nie są poparte żadnymi dowodami naukowymi. Jedyny okres, kiedy cis był zagrożony w Karpatach, to przełom XIX i XX w. oraz okres międzywojenny, kiedy powszechnie stosowano zręby zupełne. Od kilkudziesięciu lat w sposób naturalny następuje spontaniczny wzrost liczebności cisa w Polskich Karpatach, co zauważalne jest szczególnie poza rezerwatami przyrody. Aktualnie w kilku nadleśnictwach, zwłaszcza na Podkarpaciu, systematycznie realizowany jest wspomniany powyżej program, w niektórych przypadkach z mizernymi efektami. Dlatego też, pełne i szybkie poznanie zasobów cisa w Karpatach oraz struktury naturalnych stanowisk, powinno stać się priorytetem, szczególnie z punktu widzenia ochrony przyrody. Dla leśników jest to ważne nie tylko ze względów praktycznych, ale również ekonomicznych, z czego najlepiej zdają sobie sprawę te nadleśnictwa, które uczestniczą w tym programie. Ocena rzeczywistych zasobów cisa w Karpatach podyktowana jest jeszcze jednym ważnym względem – naukowym, którego celem jest poznanie możliwości i zdolności odbudowy populacji oraz jego zasięgu, jako wynik spontanicznej sukcesji. W przeciwnym razie rozpoznanie w przyszłości co jest wynikiem naturalnych procesów a co skutkiem działalności człowieka może stać się bardzo trudne, a nawet wręcz niemożliwe.

Podziękowania

Pragniemy serdecznie podziękować Panu Nadleśniczemu Ryszardowi Paszkiewiczowi za życzliwość i otwartość w trakcie prowadzenia badań. Panu leśniczemu Wiesławowi Skowrońskiemu za wskazanie nowych stanowisk cisa, pomoc w terenie oraz ciekawe dyskusje. Byłym studentom Wydziału Leśnego UR w Krakowie – członkom Sekcji Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody Koła Naukowego Leśników, a w szczególności: Katarzynie Andruch, Jakubowi Baranowi, Pawłowi Markewyczowi, Marcie Nitoń, Michałowi Jasiakowi, Agnieszce Pająk, Jarosławowi Szurlejowi, Paulinie Głownia oraz Kamilowi Grałek

za pomoc w żmudnych pracach terenowych. Pani Prof. dr hab. Elżbiecie Pancer-Kotejowej dziękujemy za przeczytanie tekstu i szereg cennych uwag. Pani mgr Annie Bożek oraz mgr Edwardowi Walusiakowi dziękujemy za pomoc w trakcie powstawania pracy.

Literatura

- Aleksandrowicz Z. (red.) 1989. Ochrona przyrody i krajobrazu Karpat Polskich. PWN. Warszawa-Kraków, 240 ss.
- Barczyk K. 2005. Wspomóc przyrodę. Cisy w Nadleśnictwie Gorlice. Głos Lasu 1: 10–13.
- Bodziarczyk J., Chachuła P. 2008. Charakterystyka przyrodnicza rezerwatu „Cisy w Serednicy” w Górach Słonnych (Bieszczady Zachodnie). Roczniki Bieszczadzkie 16: 191–214.
- Bodziarczyk J., Krupa T. 2010. Struktura, wielkość populacji oraz stan zdrowotny i kondycja cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach prywatnych na Górze Zamkowej w Beskidzie Niskim. Poster na XIX Międzynarodowej Konferencji: „Wpływ aktualnych sposobów gospodarowania na zachowanie zasobów przyrodniczych Karpat”. Ustrzyki Dolne, 23–25.09.2010 r.
- Bodziarczyk J., Matosz 2002. Rozmieszczenie i struktura populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Pienińskim Parku Narodowym. Przewodnik polsko-słowackiej sesji posterowej „Badania naukowe w Pieninach 2002”, V Sesja Naukowa, s. 17.
- Bodziarczyk J., Rużyło T. 2007. Warunki występowania, struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Cisy na Górze Jawor” w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 15: 163–179.
- Bodziarczyk J., Zator A. 2002. Cis pospolity *Taxus baccata* L. w paśmie Łysej Góry (Beskid Niski) – największe stanowisko w polskich Karpatach. Chrońmy Przyr. Ojcz. 58 (3): 5–17.
- Bodziarczyk J., Zator A. 2004. Rozmieszczenie, struktura i warunki występowania populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w paśmie Łysej Góry w Beskidzie Niskim. Acta Agr. Silv. ser. Silv. 42: 3–22.
- Boratyński A., Kmiecik M., Kosiński P., Kwiatkowski P., Szczeńniak E. 1997. Chronione i godne ochrony drzewa i krzewy polskiej części Sudetów i Pogórza Sudeckiego. 9. *Taxus baccata*. Arboretum Kórnickie 42: 111–147.
- Dobrowolska D., Farfał D. 2002. Cis pospolity (*Taxus baccata* L.) w naszych lasach wczoraj i dziś. Sylwan 146 (7): 37–47.
- Dziewolski J. 1973. Cisy w Pienińskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 29 (5): 47–52.
- Fabijanowski J. 1956. Rezerwat cisowy „Bystre” w Bieszczadach koło Baligrodu. Chrońmy Przyr. Ojcz. 12 (1): 48–50.
- Gumińska B., Marecka H. 1991. Cis *Taxus baccata* L. w rezerwacie „Cisy w Malinówce” (województwo krośnieńskie). Ochr. Przyr. 48: 105–119.
- Gut S. 1961. Osobliwości przyrody województwa rzeszowskiego. PAN, Zakł. Ochr. Przyr. Kraków, 93 ss.
- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. Monografie Botaniczne 20, 338 ss.

- Kościelny S., Król S. 1970. Próby ustalenia czynników ekologicznych warunkujących naturalne odnawianie się cisa w rezerwatach. Pr. Komis. Nauk Roln. Leś. Poz. TPN 30: 79–105.
- Kozubek R. 2011. Struktura i wielkość populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach prywatnych zachodniej części Beskidu Niskiego. UR, Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody. Praca inżynierska, 45 ss.
- Król S. 1969. Badania nad naturalnym odnawianiem się cisa w rezerwatach cisowych w Polsce. Sylwan 113 (2): 23–27.
- Lilpop J. 1931. Stanowisko cisów na Łysej Górze pod Starym Żmigrodem. Ochr. Przyr. 11: 209.
- Marek A. 2002. Czy powrót cisa jest możliwy? Las Polski 13–14: 18–19.
- Meusel H., Jäger E., Rauschert S., Weinert E. 1978. Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena.
- Motyka J. 1956. O niektórych rzadszych gatunkach roślin naczyniowych w okolicach Grybowa. Fragm. Flor. Geobot. 2 (1): 3–26.
- Pisonkowicz H., Błasiak J., Pawłowski G., Rybarkiewicz W., Sęktas J., Szeszycki T., Wenda A., Władyka Z. 2006. Program ochrony i restytucji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. na terenie Polski, Manuskrypt, 15 ss. + 3 załączniki.
- Pytkowski J. 2002. W obronie ochrony częściowej cisa. Las Polski 13–14: 16–17.
- Ramut M. 2007. Struktura i wielkość populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach gospodarczych Nadleśnictwa Baligród. AR Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody. Praca magisterska, 63 ss.
- Rąkowski G., Walczak M., Smogorzewska M. 2007. Rezerваты przyrody w Polsce Południowej. Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa, 439 ss.
- Skowrońska N. 2010. Charakterystyka populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w rezerwacie przyrody „Woronikówka” w Bieszczadach. UR, Kraków, Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody. Praca inżynierska, 45 ss.
- Sokal R. R., Rohlf F. J. 1981. Biometry. Freeman and Co. New York, 859 pp.
- Sokołowski A. 2002. Cis pospolity w lasach Polski. Las Polski 13–14: 14–15.
- Sokołowski A., Grzywacz A., Gutowski J., Farfał D., Dobrowolska D., Zachara T., Łukasiewicz J., Górecki W. 2000. Ekspertyza ochrony cisa oraz opracowanie założeń krajowej strategii ochrony tego gatunku. IBL, Warszawa-Białowieża. Manuskrypt, 143 ss.
- Sokołowski M. 1925. Cisy w Mrukowej. Ochr. Przyr. 5: 103.
- Sokołowski S. 1921. Cis na ziemiach polskich i w krajach przyległych. Ochr. Przyr. 2: 4–22.
- Stanisz A. 2006. Przystępny kurs statystyki. Kraków, T.1, 530 ss.
- Struška V. 1954. Metody bioklimatických průzkumu. W: Praktikum fytocenologie, ekologie, klimatologie a půdoznání. ČSAV, Praha, s. 259–267.
- Sulma T. 1931. Cisy w powiecie gorlickim. Ochr. Przyr. 11: 209.
- Szeszycki T. 2006. Cis pospolity *Taxus baccata* historia, ochrona, hodowla, przyszłość. Szczecin, 200 ss.
- Święś F. 1962. Cisy w okolicy Grybowa. Chrońmy Przyr. Ojcz. 18 (5): 6–11.
- Wierdak S. 1921. Nowe stanowiska cisa. Ochr. Przyr. 2: 98–99.
- Wierdak S. 1930. Różne zapiski dendrologiczne. Roczn. Pol. Tow. Dendr. III: 181–193.

- Wilczkiewicz M. 1981. Problem odnowień naturalnych cisa pospolitego *Taxus baccata* w rezerwatach Cisowa Góra i Cisy w Górach Bardzkich. Chrońmy Przyr. Ojcz. 37 (1): 79–84.
- Wołoszczak E. 1895. Z granicy flory zachodnio- i wschodniokarpackiej. Spraw. Kom. AU. 31: 119–159.
- Zajac A., Zajac M. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Kraków, 714 ss.
- Zemanek B. 2003. Rośliny i grzyby wielkoowocnikowe. W: Przyroda Magurskiego Parku Narodowego. (red. A.Górecki, K.Krzemień, S.Skiba, B.Zemanek). Krempna-Kraków, s. 65–72.
- Zembrzusi J. 1975. *Cis Taxus baccata* L. Studia Ośr. Dok. Fizjogr. Kraków 4: 169–193.

Summary

Taxus baccata L. in the Bieszczady Mts. is rare, known only from three natural sites that are protected in nature reserves: “Cisy na Górze Jawor” [Yews on Mt. Jawor], “Woronikówka” and “Cisy w Serednicy” [Yews at Serednica]. The newly found sites are located in the neighbourhoods of the reserves, in the territory of production forests (Fig. 1). Field survey revealed there 667 specimens, occupying a territory of about 10 hectares. They are located on steep hillsides with mainly north and western expositions, at elevation ranging 400–800 m a.s.l. Yews are distributed in some clear clusters (Fig. 2–3). Although differing in number, the trees have restocked on both sites. All stages of development – from seedlings to mature specimens – have been noted (Fig. 4). It appeared most abundantly, however, at the Góra Jawor locality.

Height and thickness distributions resemble theoretical standard distribution but apparently differs from it (Fig. 5–6). The spatial variability at both sites was similar. The tallest yews at Góra Jawor reached 13 m of height and 36.6 cm in diameter, at Jabłonki 11 m of height and 34.1 cm in diameter. Specimens' sex was established for the yews of 1.3 m of height and more. On the Góra Jawor site 45% female specimens and 38% of male were noted. In the Jabłonki site it was 38% female specimens and 23% males. The amount of barren specimens was twice higher at Jabłonki than at Góra Jawor, but the total number of specimens was almost identical (35 and 32). In the described populations the yews' health condition was also determined, concerning tree-crown and trunk conditions. In both sites it appeared that yews definitely differed, with better crown quality than specimens in the nearby reserves. At Góra Jawor, up to 76% specimens were noted with very good or good condition of crowns. Among all specimens it was assumed 4% of crown dieback and 1% dead. Concerning yew trunks evaluation, up to 68% showed various injuries. Most often were: mechanical trunk breaks, chafes of bark, shoots grazing and tapping of logs caused by deer. At the second locality at Jabłonki, the yew population also had healthy tree-crowns, but

35% were weak specimens. At Jabłonki, yew trunks were definitely less damaged (only 43%). Although the two yew populations are well developed at the production forests, their structure and health conditions do not differ significantly from known specimens growing under protection in nature reserves.

Beata Barabasz-Krasny¹, Anna Soltys-Lelek²

¹Zakład Botniki Instytutu Biologii UP w Krakowie

ul. Podbrzezie 3, 31–054 Kraków

bbk@ap.krakow.pl

²Ojcowski Park Narodowy

32–047 Ojców 9

ana_soltys@wp.pl

Received: 20.11.2010

Reviewed: 17.03.2011

WSTĘPNE BADANIA NAD ROZMIESZCZENIEM KRYTYCZNYCH TAKSONÓW Z RODZAJU *CRATAEGUS* L. I *ROSA* L. NA ODŁOGACH POGÓRZA PRZEMYSKIEGO

Preliminary studies on the occurrence of the critical taxa of
Crataegus L. and *Rosa* L. in fallow lands of the Przemyśl Foothills

Abstract: The paper contains results of preliminary studies on the occurrence of critical species of roses and hawthorns in the fallow lands of the Pogórze Przemyskie (Przemyśl Foothills). It also presents the phytosociological description of their habitats. Generally, in the 12 studied localities of the Pogórze Przemyskie, 7 rose species and 3 species of hawthorn were found. The greatest abundance of these taxa was observed in the shrub-grown successive stages of fresh meadows and in the plots of thermophilous phytocoenoses, i.e. *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae* and *Trifolio-Agrimonetum*.

Key words: critical taxa, *Crataegus*, *Rosa*, fallow areas, plant communities, Przemyśl Foothills.

Wstęp

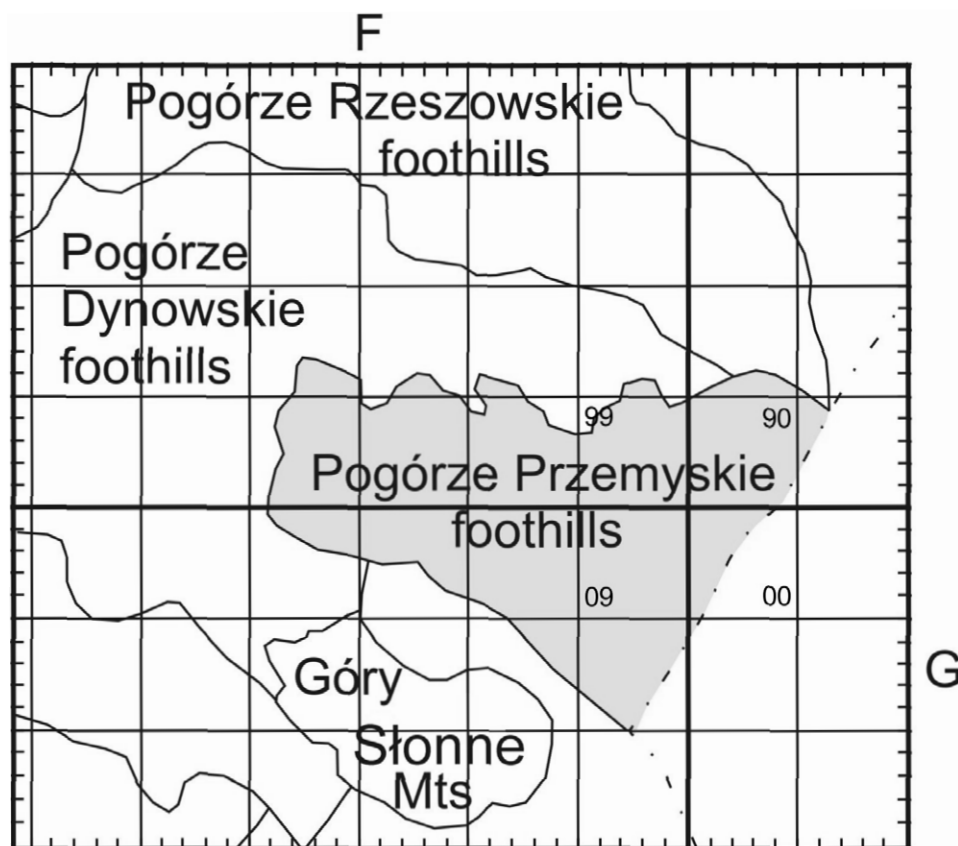
Róże i głogi są stosunkowo pospolitą grupą roślin krzewiastych, ale jednocześnie należą do najtrudniejszych w rozpoznawaniu i najbardziej skomplikowanych pod względem systematycznym (Popek 1996; 2002). Gatunki z tych rodzajów wyróżniają się dużym polimorfizmem, spowodowanym przez hybrydyzację, poliploidalność i apomiksję (Klasterska, Klastersky 1974; Ptak 1986; 1989; Wells, Phipps 1989; Christensen 1992; Nybom i in. 1997; Werlemark 2000). Dotychczas samo zjawisko apomiksji u róż środkowoeuropejskich nie zostało wystarczająco udokumentowane (Stace 1993; Wissemann, Hellwig 1997; Werlemark 2000).

Dane dotyczące występowania róż i głogów na terenie całego kraju są niepełne (Zajac, Zajac 2001). Najwięcej stanowisk stwierdzono wśród gatunków pospolitych jak np.: *Rosa canina* L. czy *Crataegus monogyna* Jacq. (Zieliński 1985; 1987; Christensen 1992; Popek 1996; 2002). Nadal jednak brak materiałów związanych z występowaniem rzadkich w Polsce głogów i róż. Dlatego wszystkie publikacje na ten temat, nawet o charakterze przyczynkowym, są bardzo cenne.

Celem podjętych badań była wstępna analiza składu gatunkowego krytycznych rodzajów *Crataegus* L. i *Rosa* L., występujących na odłogach Pogorza Przemyskiego oraz charakterystyka zajmowanych przez nich siedlisk.

Charakterystyka terenu badań

Badania przeprowadzono w następujących miejscowościach: Cisowa, Jawornik Ruski, Łodzinka Górna, Piątkowa, Posada Rybotycka, Rybotycze, Kopyśno, Leszczyny, Sopotnik, Paportno, Huwniki oraz Olszany, położonych w południowej i południowo-wschodniej części Pogorza Przemyskiego. Tereny te były własnością Państwowych Gospodarstw Rolnych, stąd występujące wielkopowierzchniowe obszary nieleśne to obecnie odłogi porolne. Stwarzają one dogodne warunki do badań róż i głogów, ponieważ pojawiły się tam siedliska preferowane przez te gatunki.



Ryc. 1. Pogórze Przemyskie i obszary przyległe, w kwadratach siatki ATPOL.

Fig. 1. Przemyskie Foothills and adjacent areas, in the ATPOL grid squares.

Według podziału geobotanicznego obszar objęty badaniami należy do Okręgu Karpaty Lesiste i Podokręgu Pogórze Przemyskie (Szafer 1972) – Ryc. 1. W podziale geomorfologicznym zaliczany jest do Pogórza Dynowskiego (Klimaszewski, Starkel 1972), a w podziale fizjograficznym do Pogórza Przemyskiego (Pawłowski 1972; Kondracki 2000).

W krajobrazie terenu występują doliny o charakterystycznym dla Pogórza Przemyskiego przebiegu z zachodu na wschód (Wład 1996a). Taki przebieg dolin jest rezultatem nasuwania się płaszczowin z południa na północ, w wyniku fałdowania Karpat fliszowych. Jednostką tektoniczną tego terenu jest płaszczowina Skolska. Ma ona budowę skibową i składa się z fałdów północnych, pokrytych osadami czwartorzędowymi, o miąższości ponad 200 m (Alexandrowicz 1999; Gilewska 1999). Występującą tutaj pokrywę glebową tworzą gleby o charakterze zwietrzelin skał osadowych zwartych. Należą do nich gleby kwaśne i wylugowane brunatne oraz płowe na podłożu: gliniastym, pyłowym, ilastym, rzadziej żwirowym i piaszczystym (Wład 1996b; Prusinkiewicz, Bednarek 1999).

Według klasyfikacji regionów klimatycznych dawnego województwa przemyskiego badany obszar mieści się w regionie klimatu Pogórza Karpackiego (Niedźwiedz, Obrębska-Starkel 1991). Kształtowany jest wpływami klimatu górskiego, modyfikowanymi przez oddziaływanie kontynentalne.

Metody

Zbiory materiału badawczego prowadzono od lipca do sierpnia, w latach 2003–2005. Materiał zielnikowy zdeponowano w zielniku UP w Krakowie.

Teren Pogórza Przemyskiego został podzielony na kwadraty ATPOL – małe o boku 10x10 km oraz duże o boku 100x100 km – Ryc. 1 (Zajac 1978; Zajac, Zajac 2001). Badane miejscowości przypisano do odpowiednich kwadratów siatki. Miejscowości traktowano jako stanowisko, natomiast w obrębie stanowiska zbierano notowania, dotyczące występowania poszczególnych okazów z danego rodzajów.

Nazewnictwo i ujęcie taksonomiczne róż przyjęto wg Henkera (2000), Popka (1996) i Zielińskiego (1985; 1987), a glogów wg Christensena (1992, 1997) oraz Christensena i Zielińskiego (2008). W randze gatunków za Henkerem (2000) podano również dwa mieszańce: *Rosa x subcanina* i *R. x subcollina*.

W zestawieniu gatunków uwzględniono następujące informacje: nazwę łacińską wraz z synonimami, zasięg ogólny, występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – liczbę wszystkich notowań, kwadrat duży i mały siatki ATPOL dla danej miejscowości, liczbę notowań w każdej miejscowości (w nawiasie). Tam, gdzie były zebrane materiały fitosocjologiczne dotyczące terenów odłogowanych (Barabasz-Krasny 2011), podano również dla poszczególnych gatunków zbiorowiska, w których były one notowane. Dodatkowo zamieszczono również wybrane zdjęcia fitosocjologiczne z udziałem badanych taksonów.

Wykaz miejscowości wraz z kwadratami ATPOL: Cisowa FF98, FF99, FG08, FG09; Huwniki FG09; Jawornik Ruski FF96, FF97, FG06, FG07; Kopyśno FG09; Leszczyny FG09; Łodzinka Górna FG08; Olszany FF99; Piątkowa FF97; Paportno FG19; Posada Rybotycka FG09; Rybotyczne FG09; Sopotnik FG09.

Wyniki

Poniżej podano systematyczny wykaz wszystkich odszukanych dotychczas na badanych odłogach róż i głógów. W zamieszczonych przykładowo zdjęciach fitosocjologicznych, omawiany gatunek zaznaczono ramką, natomiast inne gatunki z analizowanych rodzajów również pojawiające się w tym samym zdjęciu, wyróżniono podkreśleniem.

RÓŻA *Rosa* L.

Subgenus: *Rosa*

Sect. *Caninae* DC. emend. H. Christ.

1. *R. sherardii* Davies 1813 [syn.: *R. omissa* Déséglise 1864] – Róża Sherarda

Gatunek europejski rozpowszechniony na obszarze całego kraju. Szczególnie pospolity na niżu oraz w niższych położeniach górskich (Popek 2002; Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 1 notowanie: FG09 Sopotnik (1).

Siedlisko: zbiorowisko porolne *Cirsium arvense*-*Elymus repens* (Barabasz-Krasy 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska porolnego *Cirsium arvense*-*Elymus repens*:

FG09 Sopotnik: **Diff. species** *Cirsium arvense* 4, *Elymus repens* 2, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Torilis japonica* +, *Urtica dioica* +, **Ch. Cl. Agropyreteae intermedio-repentis** *Equisetum arvense* +, **Ch. O. Molinietalia** *Angelica sylvestris* +, *Cirsium palustre* +, *Myosotis palustris* +, *Valeriana officinalis* +, **Ch. All. Arrhenatherion** *Galium mollugo* 2, *Crepis biennis* +, **Ch. O. Arrhenatheretalia** *Achillea millefolium* +, *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, *Heracleum sphondylium* +, *Taraxacum officinale* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Centaurea jacea* +, *Lathyrus pratensis* +, *Phleum pratense* +, *Poa pratensis* +, *Rumex crispus* +, **Ch. Cl. Trifolio-Geranietea sanguinei** *Galium verum* 1, *Agrimonia eupatoria* +, *Clinopodium vulgare* +, *Origanum vulgare* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Rosa sherardii* (b) 1, *Rubus hirtus* (b) +, **Ch. Cl. Querco-Fagetea** *Scrophularia nodosa* +, *Plagiomnium undulatum* (d) +, **Inne:** *Agrostis capillaris* 1, *Dianthus armeria* +, *Epilobium ciliatum* +, *Erigeron annuus* +, *Hypericum perforatum* +, *Senecio jacobaea* +, *S. ovatus* +, *Veronica chamaedrys* +, *Oxyrrhynchium hians* (d) 1, *Brachythecium rutabulum* (d) +.

2. *R. tomentosa* Sm. 1800 [syn.: *R. mollissima* Wild. 1787, *R. scabriuscula* Sm. 1808] – Róża kutnerowata

Gatunek europejski. W Polsce rzadki, występuje na niewielu stanowiskach. Spotykany przeważnie na niżu, osiągając maksimum wysokościowe 800–900 m n.p.m. Przez Polskę przebiega północno–wschodnia granica jego zasięgu (Poppek 2002; Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 3 notowania: FF99 Olszany (1), FG09, FG09 Leszczyny (1), Sopotnik (1).

Siedlisko: płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (obrzeża lasów oraz łąki śródpolne).

3. *R. rubiginosa* L. 1771 [syn.: *R. eglanteria* L. 1753] – Róża rdzawa

Gatunek europejski (Poppek 2002). Występuje na obszarze całego kraju, głównie na niżu. W górach i na pogórzu dochodzi do wysokości 800 m n.p.m. (Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 5 notowań: FG09 Huwniki (3), FF98 Cisowa (1), FF99 Cisowa (1).

Siedlisko: *Arrhenatheretum elatioris typicum* – wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*, *Epilobio-Juncetum typicum* – wariant zaroślowy (Barabasz-Krasny 2011), płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (odłogowane pola, łąki śródpolne).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris typicum* – wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*:

FG09 Huwniki: **Ch. Ass. *Arrhenatheretum elatioris*** *Arrhenatherum elatius* 3, **Ch. Al. *Arrhenatherion*** *Campanula patula* +, *Crepis biennis* +, *Galium mollugo* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Achillea millefolium* 2, *Trisetum flavescens* 2, *Cynosurus cristatus* +, *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, *Lotus corniculatus* +, *Taraxacum officinale* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca rubra* 1, *Holcus lanatus* 1, *Poa pratensis* 1, *Alopecurus pratensis* +, *Angelica sylvestris* +, *Centaurea jacea* +, *Cerastium holosteoides* +, *Festuca pratensis* +, *Lathyrus pratensis* +, *Leontodon hispidus* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Mentha longifolia* +, *Plantago lanceolata* +, *Potentilla reptans* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus acris* +, *Rumex crispus* +, *Vicia cracca* +, **Ch. All. *Berberidion*** [*Rosa rubiginosa* (b)] +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Crataegus monogyna* (b) 1, *Cornus sanguinea* (b) +, *Crataegus monogyna* (c) +, *Prunus spinosa* (c) +, **Ch. Cl. *Stellarietea mediae*** *Vicia tetrasperma* 1, *Myosotis arvensis* +, *Vicia angustifolia* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Cirsium arvense* 1, *Carduus acanthoides* +, *Cichorium intybus* +, *Cirsium vulgare* +, *Dipsacus sylvestris* +, *Epilobium montanum* +, *Eupatorium cannabinum* +, **Inne:** *Salix* sp. (b) +, *Agrimonia eupatoria* 1, *Erigeron annuus* 1, *Equisetum arvense* 1, *Veronica chamaedrys* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex spicata* +, *Carlina vulgaris* +, *Convolvulus arvensis* +, *Echium vulgare* +, *Epilobium adnatum* +, *Hypericum perforatum* +, *Luzula campestris* +, *Plantago media* +, *Senecio jacobaea* +, *Thymus pulegioides* +, *Vicia sepium* +, *Brachythecium rutabulum* (d) 2, *Oxyrrhynchium hians* (d) +.

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Epilobio-Juncetum typicum* – wariant zaroślowy:

FG09 Huwniki: **Ch. Ass. *Epilobio-Juncetum*** *Juncus effusus* 1, **Ch. O. *Molinieta*** *Juncus conglomeratus* +, *Stachys palustris* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Achillea millefolium* 1, *Campanula patula* +, *Cynosurus cristatus* +, *Daucus carota* +, *Galium mollugo* +, *Heracleum sphondylium* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Juncus tenuis* 1, *Cerastium holosteoides* +, *Holcus lanatus* +, *Leontodon hispidus* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa pratensis* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex acetosa* +, *R. crispus* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Agrimonia eupatoria* +, *Galium verum* +, *Vicia sepium* +, **Ch. All. *Berberidion*** *Rosa rubiginosa* (c) +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Crataegus monogyna* (c) +, *Prunus spinosa* (c) 1, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Cirsium arvense* +, *C. vulgare* +, *Galeopsis pubescens* +, **Inne:** *Erigeron annuus* 4, *Agrostis capillaris* 2, *Veronica chamaedrys* 2, *Anthoxanthum odoratum* +, *Epilobium adnatum* +, *Hypericum perforatum* +, *Listera ovata* +, *Mentha arvensis* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Solidago virgaurea* +, *Stellaria graminea* +, *Centaureum erythraea* +, *Vicia* sp. +, *Atrichum undulatum* (d) +, *Oxyrrhynchium hians* (d) +.

4. *R. agrestis* Savi 1798 [syn.: *R. sepium* Thuill. 1799] – Róża polna

Gatunek rosnący w środkowej, zachodniej i południowej Europie, północno-zachodniej Afryce, Azji Mniejszej i na Kaukazie (Popek 2002). Przez Polskę przebiega północna granica jego zasięgu (Popek 1996; Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 7 notowań: FG09 Huwniki (6), FG09 Leszczyny (1).

Siedlisko: płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (obrzeża lasów oraz skarpy).

5. *R. canina* L. 1753 [syn.: *R. caryophyllacea* Besser 1815, *R. corymbifera* Borckh. 1790, *R. dumetorum* Thuill. 1799, *R. nitidula* auct. non Besser, *R. obtusifolia* auct. Fl. Pol. non Desv.] – Róża dzika

Gatunek obejmujący zasięgiem Europę, północno-zachodnią Afrykę oraz południowo-zachodnią i środkową Azję (Popek 2002). Takson posiada liczne stanowiska na całym obszarze kraju, zarówno na niżu jak i w niższych położeniach górskich (Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 81 notowań: FG07 Jawor-nik Ruski (2), FG08 Łodzinka Górna (1), FF97 Piątkowa (4), FF98 Cisowa (4), FF99 Cisowa (22), FG08 Cisowa (1), FG09 Cisowa (10), FF99 Olszany (3), FG09 Posada Rybotycka (5), FG09 Kopyšno (4), FG09 Rybotyczne (5), FG09 Huwniki (9), FG09 Leszczyny (5), FG09 Sopotnik (2), FG19 Paportno (4).

Siedlisko: zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos*, zbiorowisko z *Urtica dioica*, zbiorowisko porolne *Cirsium arvense-Elymus repens*, *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*, *A. e. typicum* wariant *Prunus spinosa-Crataegus monogyna*, *A. e. typicum* wariant z *Phleum pratense*, ciepłolubny

podzespół łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae*, zbiorowisko porolne z *Vicia tetrasperma*, zbiorowisko porolne *Hypericum perforatum-Torilis japonica* oraz jego postać zaroślowa, zbiorowisko *Agrostis capillaris-Juncus tenuis*, zarośla sosnowe występujące na odłogach, zbiorowisko z *Mentha longifolia*, zbiorowisko z *Deschampsia caespitosa*, zarośla brzoźowo-grabowe występujące na odłogach, zbiorowisko porolne z *Lysimachia vulgaris*, *Epilobio-Juncetum typicum* i jego wariant zaroślowy, *Trifolio-Agrimoniaetum*, płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (stadia sukcesyjne łąk, pól i pastwisk, miedze, obrzeża lasów) (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos*:

FG09 Kopyśno: **Ch. Cl. Epilobietea angustifolii** *Calamagrostis epigejos* 4, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Cirsium arvense* +, *Glechoma hederacea* +, *Urtica dioica* +, **Ch. O. Molinietaalia** *Carex tomentosa* +, *Colchicum autumnale* +, *Galium boreale* +, **Ch. Al. Arrhenatherion** *Arrhenatherum elatius* 1, *Galium mollugo* 1, *Geranium pratense* 1, *Campanula patula* +, **Ch. O. Arrhenatheretalia** *Achillea millefolium* +, *Dactylis glomerata* +, *Heracleum sphondylium* +, *Leucanthemum vulgare* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Alopecurus pratensis* 1, *Lysimachia nummularia* 1, *Centaurea jacea* +, *Holcus lanatus* +, *Lathyrus pratensis* 1, *Phleum pratense* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. Trifolio-Geranietaea sanguinei** *Agrimonia eupatoria* +, *Galium verum* +, *Medicago falcata* +, *Origanum vulgare* 1, *Trifolium medium* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Crataegus* sp. (b) +, *Rosa canina* (b) +, **Ch. Cl. Querco-Fagetea** *Festuca gigantea* +, *Primula elatior* +, *Plagiomnium undulatum* (d) +, **Inne:** *Agrostis capillaris* +, *Allium oleraceum* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Cirsium decussatum* +, *Hypericum maculatum* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Veronica chamaedrys* +, *Brachythecium rutabulum* (d) +.

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska z *Urtica dioica*:

FG19 Paportno: **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Urtica dioica* 5, *Galium aparine* 1, *Arcium tomentosum* +, *Cirsium arvense* +, *Glechoma hederacea* +, *Lamium album* +, **Ch. Cl. Agropyreteea intermedio-repentis** *Elymus repens* 1, *Equisetum arvense* 1, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Alopecurus pratensis* +, *Dactylis glomerata* +, *Galium mollugo* +, *Heracleum sphondylium* +, *Lysimachia nummularia* +, *Ranunculus repens* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Rosa canina* (c) +, **Inne:** *Sambucus nigra* (c) +, *Agrostis capillaris* +, *Galeopsis* sp. +, *Lycopus europaeus* +, *Rumex conglomeratus* +, *Senecio ovatus* +, *Vicia sepium* +, *Brachythecium rutabulum* (d) +.

– **var. corymbifera** (Borkh.) Boulenger

W Polsce odmiana pospolita (Popek 2002).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 8 notowań: FF99 Cisowa (3), FG09 Kopyśno (1), FG09 Leszczyny (2), FG09 Sopotnik (1), FG19 Paportno (1).

Siedlisko: *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*, zbiorowisko porolne z *Vicia tetrasperma* oraz postać zaroślowa zbiorowiska porol-

nego *Hypericum perforatum-Torilis japonica*, zarośla sosnowe występujące na odłogach porolnych, płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (odłogowane pola i pastwiska) (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska porolnego z *Vicia tetrasperma*:

FG09 Sopotnik: **Diff. species** *Vicia tetrasperma* 2, **Ch. O. Arrhenatheretalia**, **Ch. All. Arrhenatherion***, *Leucanthemum vulgare* 1, *Achillea millefolium* +, *Arrhenatherum elatius** +, *Campanula patula** +, *Crepis biennis** +, *Cynosurus cristatus* +, *Daucus carota* +, *Galium mollugo** +, *Taraxacum officinale* +, **Ch. O. Molinietalia** *Lychnis flos-cuculi* +, *Lysimachia vulgaris* +, *Trifolium hybridum* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Lathyrus pratensis* 2, *Centaurea jacea* +, *Holcus lanatus* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Anthriscus sylvestris* +, *Cichorium intybus* +, *Cirsium arvense* +, *Eupatorium cannabinum* +, **Ch. Cl. Agropyretea intermedio-repentis** *Convolvulus arvensis* +, *Elymus repens* +, *Equisetum arvense* 1, **Ch. Cl. Trifolio-Geranietea sanguinei** *Agri- monia eupatoria* +, *Clinopodium vulgare* 1, *Galium verum* +, *Origanum vulgare* +, *Vicia sepium* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** [*Rosa canina* var. *corymbifera* (b) +], **Inne:** *Pyrus communis* (b) +, *Erigeron annuus* 3, *Agrostis capillaris* 1, *Senecio jacobaea* 1, *Carlina vulgaris* +, *Centaureum erythraea* +, *Epilobium adnatum* +, *Erigeron acris* +, *Hypericum perforatum* +, *Linum catharticum* +, *Mentha arvensis* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Trifolium campestre* +, *Plagiomnium rostratum* (d) +.

Zdjęcie fitosocjologiczne z postaci zaroślowej zbiorowiska porolnego *Hypericum perforatum-Torilis japonica*:

FF99 Cisowa: **Diff. species** *Hypericum perforatum* +, *Torilis japonica* +, **Ch. Cl. Stellarietea mediae** *Tussilago farfara* +, *Vicia tetrasperma* +, **Ch. Cl. Epilobietea angustifolii** *Salix caprea* (b) 4, *Calamagrostis epigejos* 2, *Senecio ovatus* +, **Ch. O. Glechometalia hederaceae** *Anthriscus sylvestris* +, *Chaerophyllum aromaticum* +, *Epilobium montanum* +, *Geum urbanum* +, *Glechoma hederacea* +, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Eupatorium cannabinum* 1, *Urtica dioica* 1, *Arctium lappa* +, *Artemisia vulgaris* +, *Cirsium arvense* +, *Picris hieracioides* +, *Tanacetum vulgare* +, **Ch. O. Arrhenatheretalia** *Campanula patula* +, *Dactylis glomerata* +, *Galium mollugo* +, *Heracleum sphondylium* +, *Lotus corniculatus* +, *Taraxacum officinale* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Angelica sylvestris* 1, *Deschampsia caespitosa* +, *Mentha longifolia* +, *Juncus effusus* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex crispus* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Rubus hirtus* (b) 1, [*Rosa canina* var. *corymbifera* (b) +], **Ch. Cl. Querco-Fagetea** *Acer pseudoplatanus* (b) +, *A. pseudoplatanus* (c) +, *Aegopodium podagraria* +, *Salvia glutinosa* +, *Scrophularia nodosa* +, *Plagiomnium undulatum* (d) 1, *Atrichum undulatum* (d) +, **Inne:** *Betula pendula* (b) +, *Pyrus communis* (b) +, *Salix purpurea* (b) +, *Salix* sp. (b) +, *Agrostis capillaris* +, *Equisetum arvense* +, *Erigeron annuus* +, *Origanum vulgare* +, *Phragmites australis* +, *Oxyrrhynchium hians* (d) 2.

– **var. *deseglisei*** (Boreau) Crèpin

W Polsce odmiana rzadka (Popek 2002).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 3 notowania: FF99 Cisowa (1), FG09 Kopyśno (1), FG09 Rybotycze (1).

Siedlisko: *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*, postać zaroślowa zbiorowiska porolnego *Hypericum perforatum-Torilis japonica* oraz płaty zespołu okrajowego *Trifolio-Agrimonetum* (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*:

FG09 Kopyśno: **Ch. Ass. *Arrhenatheretum elatioris*** *Arrhenatherum elatius* 2, *Geranium pratense* +, *Pastinaca sativa* +, *Tragopogon orientalis* +, **Ch. Al. *Arrhenatherion*** *Galium mollugo* 1, *Campanula patula* +, *Knautia arvensis* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Trisetum flavescens* 1, *Achillea millefolium* +, *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, *Leucanthemum vulgare* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Colchicum autumnale* 1, *Lysimachia vulgaris* 1, *Sanguisorba officinalis* 1, *Valeriana officinalis* 1, *Angelica sylvestris* +, *Betonica officinalis* +, *Carex tomentosa* +, *Galium boreale* +, *Geranium palustre* +, *Myosotis palustris* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Lathyrus pratensis* 1, *Alopecurus pratensis* +, *Festuca pratensis* +, *Holcus lanatus* +, *Lysimachia nummularia* +, *Poa pratensis* +, *Rumex acetosa* +, *Rumex crispus* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Chaerophyllum aromaticum* 1, *Anthriscus sylvestris* +, *Cirsium arvense* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietaea sanguinei*** *Origanum vulgare* 3, *Galium verum* 2, *Clinopodium vulgare* +, *Trifolium medium* +, *Vicia sepium* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Cornus sanguinea* (c) +, *Crataegus monogyna* (b) +, *Prunus spinosa* (c) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (b) +, *R. canina* var. *deseglisei* (b) +, **Ch. Cl. *Quercu-Fagetea*** *Aegopodium podagraria* +, *Primula elatior* +, *Plagiomnium undulatum* (d) 2, **Inne:** *Veronica chamaedrys* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Briza media* +, *Bromus inermis* +, *Cirsium decussatum* +, *Cruciata glabra* +, *Equisetum sylvaticum* +, *Filipendula vulgaris* +, *Geranium columbinum* +, *Hypericum maculatum* +, *Mentha arvensis* +, *Luzula campestris* +, *Solidago virgaurea* +, *Stellaria graminea* +, *Oxyrrhynchium hians* (d) 2, *Plagiomnium rostratum* (d) 1, *Pleurozium schreberi* (d) 1.

Zdjęcie fitosocjologiczne z zespołu okrajowego *Trifolio-Agrimonetum*:

FG09 Rybotycze: **Ch. Ass. *Trifolio-Agrimonetum*** *Agrimonia eupatoria* +, **Ch. All. *Trifolion medii****, **Diff. All. species** *Achillea millefolium* +, *Knautia arvensis* +, *Trifolium medium** +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietaea sanguinei*** *Medicago falcata* 3, *Galium verum* 2, *Clinopodium vulgare* +, *Coronilla varia* +, *Origanum vulgare* +, **Ch. O. *Festucetalia valesiacae*** *Salvia verticillata* 1, *Scabiosa ochroleuca* +, *Veronica austriaca* +, **Ch. Cl. *Festuco-Brometea*** *Centaurea scabiosa* 2, *Brachypodium pinnatum* +, *Dianthus carthusianorum* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Filipendula vulgaris* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Betonica officinalis* 2, *Arrhenatherum elatius* 1, *Galium boreale* 1, *Festuca rubra* 1, *Poa pratensis* 1, *Centaurea jacea* +, *Colchicum autumnale* +, *Lotus corniculatus* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Cornus sanguinea* (c) +, *Crataegus* sp. (c) +, *Prunus spinosa* (c) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (c) +, *R. canina* var. *deseglisei* (c) +, **Inne:** *Cichorium intybus* +, *Cirsium arvense* +, *C. decussatum* +, *Convolvulus arvensis* +,

Cruciata glabra +, *Cuscuta epithymum* +, *Fragaria vesca* +, *Nepeta pannonica* +, *Ononis arvensis* +, *Primula elatior* +, *Thymus pulegioides* +.

– **var. *dumalis*** Baker

Odmiana częsta w naszym kraju (Popek 2002).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego - 47 notowań: FG06 Jawornik Ruski (2), FF99 Cisowa (9), FF98 Cisowa (1), FG08 Cisowa (4), FF99 Olszany (3), FG09 Posada Rybotycka (4), FG09 Rybotycze (3), Kopyśno (5), FG09 Huwniki (5), FG09 Leszczyny (3), FG09 Sopotnik (3), FG09 FG19 Paportno (5). Siedlisko: zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos*, zbiorowisko z *Solidago gigantea*, zbiorowisko porolne *Cirsium arvense*-*Elymus repens*, *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*, *A. e. typicum* wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*, *A. e. typicum* wariant ubogi, *A. e. brizetosum mediae*, zbiorowisko porolne z *Vicia tetrasperma*, zbiorowisko porolne *Hypericum perforatum*-*Torilis japonica* – postać zaroślowa, zbiorowisko *Agrostis capillaris*-*Juncus tenuis*, zarośla brzożowo-grabowe występujące na odłogach, *Trifolium-Agrimonia*, płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (odłogowane pola i pastwiska) (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska *Agrostis capillaris*-*Juncus tenuis*:

FG08 Cisowa: **Diff. species** *Agrostis capillaris* 1, *Juncus tenuis* +, **Ch. O. Arrhenatheretalia** *Taraxacum officinale* 2, *Achillea millefolium* +, *Campanula patula* +, *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, *Galium mollugo* +, *Leontodon autumnalis* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Phleum pratense* 3, *Holcus lanatus* 2, *Ranunculus repens* 2, *Festuca rubra* 1, *F. pratensis* +, *Lathyrus pratensis* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa pratensis* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Anthriscus sylvestris* +, *Cirsium arvense* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Rosa canina* var. *dumalis* (c) +, **Inne:** *Veronica chamaedrys* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Galium verum* +, *Hypericum perforatum* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Stellaria graminea* +, *Oxyrrhynchium hians* (d) 2.

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska z *Solidago gigantea*:

FG06 Jawornik Ruski: **Diff. species** *Solidago gigantea* 5, **Ch. Cl. Artemisietea vulgaris** *Rubus caesius* (b) +, *Eupatorium cannabinum* +, **Ch. Cl. Epilobietea angustifolii** *Rubus idaeus* (c) +, *Calamagrostis epigejos* +, *Senecio ovatus* +, **Ch. Cl. Agropyreteae intermedio-repentis** *Elymus repens* +, *Equisetum arvense* +, **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea** *Achillea millefolium* +, *Angelica sylvestris* +, **Ch. Cl. Rhamno-Prunetaea** *Prunus spinosa* (b), (c) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (c) +, **Ch. Cl. Querco-Fagetea** *Carpinus betulus* (b), (c) +, *Atrichum undulatum* (d) 1, **Inne:** *Agrostis capillaris* 1, *Holcus mollis* 1, *Athyrium filix-femina* +, *Galeopsis tetrahit* +, *Hypericum maculatum* +, *Stellaria graminea* +.

6. R. x subcanina (H. Christ) R. Keller 1891 [syn.: *R. reuteri* f. *subcanina* Christ. 1873, *R. dumalis* Bechstein subsp. *subcanina* [Christ] Soó 1972]
Mieszaniec **R. dumalis** Bechstein x **R. canina** L., o liściach nagich (Popek 2002).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 4 notowania: FG09 Leszczyny (2), FG09 Huwniki (1), FF99 Cisowa (1).

Siedlisko: warianty *Arrhenatheretum elatioris typicum* – z *Angelica sylvestris* oraz *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*, płaty zespołu okrajkowego *Trifolio-Agrimonetum*, płat o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (odłogowane pole) (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris typicum* – wariant *Angelica sylvestris*:

FG09 Leszczyny: **Ch. Ass. *Arrhenatheretum elatioris*** *Arrhenatherum elatius* 3, **Ch. Al. *Arrhenatherion*** *Galium mollugo* 2, *Crepis biennis* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, *Heracleum sphondylium* +, *Leucanthemum vulgare* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Angelica sylvestris* 1, *Cirsium rivulare* +, *Lychnis flos-cuculi* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Holcus lanatus* 2, *Centaurea jacea* +, *Cerastium holosteoides* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex acetosa* +, *R. crispus* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Centaureum erythraea* +, *Epilobium hirsutum* +, *E. montanum* +, *Geum urbanum* +, *Melilotus officinalis* +, *Picris hieracioides* +, *Urtica dioica* +, *Vicia tetrasperma* +, **Ch. Cl. *Agropyretea intermedio-repentis*** *Equisetum arvense* 1, *Convolvulus arvensis* +, *Elymus repens* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Clinopodium vulgare* 1, *Agrimonia eupatoria* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Cornus sanguinea* (c) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (c) +, *Rosa x subcanina* (c) +, **Inne:** *Acer pseudoplatanus* (c) +, *Carpinus betulus* (c) +, *Agrostis capillaris* 1, *Epilobium* sp. +, *Epilobium adnatum* +, *Hypericum perforatum* +, *Luzula multiflora* +, *Stellaria graminea* +, *Oxyrrhynchium hians* (d) 2, *Atrichum undulatum* (d) 1, *Brachythecium salebrosum* (d) 1.

Zdjęcie fitosocjologiczne z zespołu okrajkowego *Trifolio-Agrimonetum*:

FG09 Leszczyny: **Ch. Ass. *Trifolio-Agrimonetum*** *Agrimonia eupatoria* +, **Ch. All. *Trifolion medii****, **Diff. All. species** *Achillea millefolium* 1, *Centaurea jacea* 1, *Galium mollugo** +, *Knautia arvensis* +, *Trifolium medium** +, *Lathyrus pratensis* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Galium verum* 1, *Clinopodium vulgare* +, *Medicago falcata* +, *Origanum vulgare* +, **Ch. Cl. *Festuco-Brometea*** *Brachypodium pinnatum* 2, *Plantago media* +, **Ch. Cl. *Nardo-Callunetea*** *Cuscuta epithymum* +, *Luzula campestris* +, *L. multiflora* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Betonica officinalis* 3, *Lysimachia vulgaris* 1, *Colchicum autumnale* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Myosotis palustris* +, *Rhinanthus serotinus* +, *Stachys palustris* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Arrhenatherum elatius* 2, *Cynosurus cristatus* +, *Daucus carota* +, *Geranium pratense* +, *Heracleum sphondylium* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Pimpinella major* +, *Trisetum flavescens* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca rubra* 1, *Alopecurus pratensis* +, *Cerastium holosteoides* +, *Festuca pratensis* +, *Holcus lanatus* +, *Lysimachia nummularia* +, *Plantago lanceolata* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Chaerophyllum aromaticum* +, *Cichorium intybus* +, *Glechoma hederacea* +, *Picris hieracioides* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Cornus sanguinea* (b) +, *Crataegus monogyna* (b) +, *Rosa canina* (b) +, *Rosa x subcanina* (c) +, **Inne:** *Salix caprea* (b) +, *Pinus sylvestris* (c) +, *Agrostis capillaris* 1, *Briza media* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex flava* +, *C. pallescens* +, *C.*

spicata +, *Cruciata glabra* +, *Fallopia convolvulus* +, *Galeopsis bifida* +, *Mentha arvensis* +, *Ononis arvensis* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Primula elatior* +, *Ranunculus polyanthemos* +, *Stellaria graminea* +, *Brachythecium rutabulum* (d) 1, *B. salebrosm* (d) 1, *Oxyrrhynchium hians* (d) +, *Plagiomnium rostratum* (d) +, *Rhytidiadelphus squarrosus* (d) +.

7. *R. x subcollina* (H. Christ) R. Keller 1891 [syn.: *R. coriifolia* f. *subcollina* Christ 1873, *R. caesia* Smith subsp. *subcollina* [Christ] Soó 1972]

Mieszaniec ***R. dumalis* Bechstein x *R. canina* L.**, o liściach owłosionych (Popek 2002). Pominięty w krytycznej liście roślin naczyniowych Polski (Mirek i in. 2002).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 1 notowanie: FG09 Huwniki (1).

Siedlisko: ciepłolubny podzespół łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae* (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae*:

FG09 Huwniki: **Ch. Ass. *Arrhenatheretum elatioris*** *Arrhenatherum elatius* +, **Ch. All. *Arrhenatherion*** *Galium mollugo* 1, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Achillea millefolium* 1, *Dactylis glomerata* +, *Lotus corniculatus* +, *Trifolium repens* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca rubra* 3, *Holcus lanatus* 1, *Cerastium holosteoides* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa pratensis* +, *Potentilla reptans* +, *Prunella vulgaris* +, *Rumex acetosa* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. *Nardo-Callunetea*** *Hieracium pilosella* +, *Luzula campestris* +, *Polygala vulgaris* +, *Veronica officinalis* +, **Ch. Cl. *Koelerio glaucae-Corynepherea*** *canescentis* *Rumex acetosella* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Coronilla varia* +, *Galium verum* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetea*** *Crataegus x subsphaericea* (b) 2, *Prunus spinosa* (b) +, *P. spinosa* (c) +, *Rosa x subcollina* (b) +, **Inne:** *Stellaria graminea* 2, *Thymus pulegioides* 2, *Agrostis capillaris* 1, *Holcus mollis* 1, *Pimpinella saxifraga* 1, *Anthoxanthum odoratum* +, *Convolvulus arvensis* +, *Hypericum perforatum* +, *Ranunculus polyanthemos* +, *Veronica chamaedrys* +, *Calliergonella cuspidata* (d) 1, *Atrichum undulatum* (d) +, *Brachythecium rutabulum* (d) +, *Plagiomnium rostratum* (d) +.

GŁÓG *CRATAEGUS* L.

Subfamilia: *Crataegoideae* Horan.

Tribus: *Crataegeae* Koehne

Series: *Crataegus*

Subseries: *Erianthae* (Pojarikowa) Christensen

1. *Crataegus laevigata* (Poir.) DC. 1825 [syn.: *C. oxyacantha* auct. non L., *Mespilus laevigata* Poir in Lam. 1778, *C. oxyacanthoides* Thuill. 1799] – Głóg dwuszyjkowy

Rośnie niemal w całej Europie – od Anglii i Szwecji, po Pireneje i północne Wło-

chy (Bugala 1991). W Polsce występuje na niżu, oraz w niższych położeniach górskich. Znacznie częstszy w południowo-zachodniej części kraju (Zajac, Zajac 2001). Występowanie na odłogach Pogorza Przemyskiego – 12 notowań: FF99 Cisowa (2), FF99 Olszany (2), FG09 Rybotyczne (2), FG09 Sopotnik (2), FG19 Paportno (4).

Siedlisko: ciepłolubny podzespół łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae*, zbiorowisko odłogów porolnych *Hypericum perforatum-Torilis japonica* postać zaroślowa oraz zbiorowisko z *Vicia tetrasperma*, zbiorowisko z *Deschampsia caespitosa*, płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej (odłogowane pola i pastwiska, miedze, obrzeża lasu) (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z ciepłolubnej łąki *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae*:

FF99 Cisowa: **Diff. Subass. species *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae*** *Briza media* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** **Ch. All. *Arrhenatherion**** *Achillea millefolium* 1, *Dactylis glomerata* 1, *Galium mollugo** 1, *Knautia arvensis** 1, *Campanula patula** +, *Heracleum sphondylium* +, *Lotus corniculatus* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Betonica officinalis* 4, *Angelica sylvestris* +, *Colchicum autumnale* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Geranium palustre* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca rubra* 2, *Festuca pratensis* 1, *Poa pratensis* 1, *Ranunculus acris* 1, *Carex hirta* +, *Centaurea jacea* +, *Lysimachia nummularia* +, *Prunella vulgaris* +, *Rumex acetosa* +, *Trifolium pratense* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. *Festuco-Brometea*** *Filipendula vulgaris* +, **Ch. Cl. *Nardo-Callunetea*** *Potentilla erecta* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Agrimonia eupatoria* +, *Clinopodium vulgare* 1, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** [*Crataegus laevigata* (b) +], *Prunus spinosa* (b) +, **Ch. Cl. *Quercu-Fagetea*** *Aegopodium podagraria* +, *Equisetum telmateia* +, *Pulmonaria mollis* +, **Inne:** *Pyrus communis* (b) +, *Hypericum perforatum* 2, *Equisetum arvense* 1, *Veronica chamaedrys* 1, *Agrostis capillaris* +, *Carex pallescens* +, *Cirsium arvense* +, *Cruciata glabra* +, *Galeopsis speciosa* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Torilis japonica* +, *Rhytidadelphus squarrosus* (d) 1, *Cirriphyllum piliferum* (d) +.

Zdjęcie fitosocjologiczne ze zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*:

FG19 Paportno: **Diff. species *Deschampsia caespitosa*** 2, **Ch. All. *Arrhenatherion*** *Arrhenatherum elatius* +, *Galium mollugo* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Dactylis glomerata* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Trisetum flavescens* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Lysimachia vulgaris* 4, *Cirsium palustre* +, *Equisetum palustre* +, *Galium boreale* +, *Geranium palustre* +, *Juncus conglomeratus* +, *Lythrum salicaria* +, *Myosotis palustris* +, *Stachys palustris* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Carex hirta* 2, *Alopecurus pratensis* 1, *Centaurea jacea* +, *Festuca rubra* +, *Holcus lanatus* +, *Phleum pratense* +, *Poa pratensis* +, *Potentilla reptans* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex crispus* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Agrimonia eupatoria* +, *Trifolium medium* +, *Vicia sepium* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** [*Crataegus laevigata* (b) 1, (c) +], *Prunus spinosa* (b) +, *Rosa canina* (b) (c) +, **Inne:** *Agrostis capillaris* +, *Anthoxanthum odoratum* +, *Carex ovalis* +, *C. pallescens* +, *C. spicata* +, *Cirsium arvense* 1, *Cruciata glabra* +, *Elymus repens* +, *Equisetum arvense* +, *Hypericum perforatum* +, *Stellaria graminea* +, *Veronica chamaedrys* +, *Plagiomnium rostratum* (d) 2, *Thuidium philibertii* (d) 2, *Brachythecium rutabulum* (d) 1.

Subseries: *Crataegus*

2. *C. monogyna* Jacq. 1775 [syn.: *Mespilus monogyna* (Jacq.) Allioni 1785] – Głóg jednoszyjkowy

Występuje na obszarze zachodniej Azji, Kaukazu, Europy i Afryki Północnej. Na północy dochodzi do Skandynawii, na wschód do środkowej Rosji. W Polsce pospolity na całym niżu i w niższych położeniach górskich (Bugala 1991; Zając, Zając 2001).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego – 92 notowania: FF97 Piątkowa (1), FF98 Cisowa (3), FF99 Cisowa (6); FG09 Cisowa (1); FF99 Olszany (9), FG09 Kopyśno (7), FG09 Posada Rybotycka (11), FG09 Rybotyczne (6), FG09 Huwniki (27), FG09 Leszczyny (8), FG09 Sopotnik (5), FG19 Paportno (5).

Siedlisko: zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos*, zbiorowisko porolne *Cirsium arvense*-*Elymus repens*, *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant z *Angelica sylvestris*, *A. e. typicum* wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*, *A. e. typicum* wariant ubogi, *A. e. brizetosum mediae*, zbiorowisko porolne z *Vicia tetrasperma*, zbiorowisko porolne *Hypericum perforatum*-*Torilis japonica* oraz jego postać zaroślowa, zbiorowisko z *Agrostis capillaris*-*Juncus tenuis*, występujące na odłogach zarośla sosnowe, zbiorowisko z *Mentha longifolia*, zbiorowisko z *Deschampsia caespitosa*, zarośla brzozowo-grabowe występujące na odłogach, wariant zaroślowy *Epilobio-Juncetum typicum*, płaty zespołu okrajowego *Trifolio-Agrimonetum*, odłogowane pola i pastwiska, miedze, obrzeża lasu (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*:

FG09 Huwniki: **Ch. Al. *Arrhenatherion**** **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Achillea millefolium* 2, *Galium mollugo** 1, *Cynosurus cristatus* +, *Daucus carota* +, *Taraxacum officinale* +, *Trisetum flavescens* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Ranunculus repens* 1, *Centaurea jacea* +, *Cerastium holosteoides* +, *Festuca pratensis* +, *Holcus lanatus* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *P. major* +, *Prunella vulgaris* +, *Ranunculus acris* +, *Rumex crispus* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Cirsium arvense* 2, *Artemisia vulgaris* 1, *Anthriscus sylvestris* +, *Cirsium vulgare* +, *Epilobium montanum* +, *E. parviflorum* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Picris hieracioides* +, *Torilis japonica* +, **Ch. Cl. *Agropyretea intermedio-repentis*** *Convolvulus arvensis* +, *Elymus repens* +, *Equisetum arvense* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietae sanguinei*** *Agrimonia eupatoria* 1, *Origanum vulgare* +, *Vicia sepium* +, *V. sylvatica* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** *Crataegus monogyna* (b) 3, *Rosa canina* var. *dumalis* (b) +, *R. x subcanina* (c) +, **Ch. Cl. *Quercu-Fagetea*** *Carpinus betulus* (b) +, *Aegopodium podagraria* +, *Carex sylvatica* +, *Atrichum undulatum* (d) 1, **Inne:** *Malus* sp. (b) +, *Agrostis capillaris* 1, *Erigeron annuus* 1, *Briza media* +, *Calamagrostis epigejos* +, *Centaureum erythraea* +, *Geranium dissectum* +, *Plantago media* +, *Senecio jacobaea* +, *Symphytum officinale* +, *Veronica chamaedrys* +, *Vicia grandiflora* +, *V. tetrasperma* +, *Brachythecium rutabulum* (d) 2, *Oxyrrhynchium hians* (d) 1, *Plagiomnium rostratum* (d) +.

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Arrhenatheretum elatioris typicum* wariant ubogi:

FF99 Olszany: **Ch. All. *Arrhenatherion*** *Galium mollugo* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Achillea millefolium* +, *Dactylis glomerata* +, *Daucus carota* +, **Ch. O. *Molinietalia*** *Angelica sylvestris* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Stachys palustris* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca pratensis* 1, *Festuca rubra* 1, *Alopecurus pratensis* +, *Centaurea jacea* +, *Phleum pratense* +, *Poa pratensis* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Cirsium arvense* 1, *Epilobium montanum* +, *Galium aparine* +, *Glechoma hederacea* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Agrimonia eupatoria* +, *Origanum vulgare* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** [*Crataegus monogyna* (b) 1], *Cornus sanguinea* (b) +, *Ligustrum vulgare* (b) +, *Prunus spinosa* (b) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (b) +, *Prunus spinosa* (c) +, **Inne:** *Quercus robur* (c) +, *Elymus repens* 4, *Agrostis capillaris* 2, *Convolvulus arvensis* 1, *Carex spicata* +, *Rumex confertus* +, *Brachythecium rutabulum* (d) +.

3. *C. x subsphaericea* Gand. 1872 [syn.: *C. x kyrstostyla* sensu K.I. Christensen, non Fingerh. 1829, *C. x monoli* Doll 1974, *C. x curcina* Doll 1974] – Głóg nierównoząbkowy

Mieszaniec ***C. monogyna* Jacq. x *C. rhipidophylla* Gand.**

Stanowiska w środkowej Europie dochodzą do wysokości 1100 m, a na południu do 1800 m n.p.m. Występowanie i rozmieszczenie porównywalnie jak *C. monogyna* Jacq. (Christensen 1992; Timmermann, Müller 1994). Gatunek notowany od pd. Skandynawii i Bałtyku, wsch. Francji przez centralną Europę do Bałkanów, Krymu, Kaukazu i Turcji (Christensen 1992).

Występowanie na odłogach Pogórza Przemyskiego - 2 notowania: FG09 Huwniki (2).

Siedlisko: ciepłolubny podzespół łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae* oraz płaty zespołu okrajkowego *Trifolio-Agrimonietum* (Barabasz-Krasny 2011).

Zdjęcie fitosocjologiczne z *Trifolio-Agrimonietum*:

FG09 Huwniki: **Ch. Ass. *Trifolio-Agrimonietum*** *Agrimonia eupatoria* 2, **Diff. All. species** *Achillea millefolium* 2, *Veronica chamaedrys* 1, *Galium mollugo* +, *Dactylis glomerata* +, *Lathyrus pratensis* +, *Vicia cracca* +, **Ch. Cl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*** *Origanum vulgare* 2, *Astragalus glycyphyllos* +, *Clinopodium vulgare* +, **Ch. O. *Arrhenatheretalia*** *Arrhenatherum elatius* 2, *Campanula patula* +, *Daucus carota* +, *Trisetum flavescens* +, **Ch. Cl. *Molinio-Arrhenatheretea*** *Festuca rubra* 2, *Holcus lanatus* 1, *Centaurea jacea* +, *Cerastium holosteoides* +, *Festuca pratensis* +, *Lychnis flos-cuculi* +, *Myosotis palustris* +, *Phleum pratense* +, *Plantago lanceolata* +, *Poa pratensis* +, *Prunella vulgaris* +, *Rumex crispus* +, **Ch. Cl. *Artemisietea vulgaris*** *Cirsium arvense* 1, *Glechoma hederacea* 1, *Cichorium intybus* +, *Eupatorium cannabinum* +, *Picris hieracioides* +, **Ch. Cl. *Rhamno-Prunetaea*** [*Crataegus x subsphaericea* (b) 1], *Prunus spinosa* (b), (c) +, *Rosa canina* var. *dumalis* (b) +, **Ch. Cl. *Querco-Fagetea*** *Acer pseudoplatanus* (c) +, *Ranunculus polyanthemus* +, *Atrichum undulatum* (d) +, **Inne:** *Abies alba* (b) +, *Agrostis capillaris* 1, *Convolvulus arvensis* 1, *Carex spicata* +, *Erigeron annuus* +, *Equisetum arvense* +, *Gnaphalium sylvaticum* +, *Hypericum perforatum* +, *Mentha arvensis* +, *Pim-*

pinella saxifraga +, *Senecio jacobaea* +, *Solidago virgaurea* +, *Stellaria graminea* +, *Thymus pulegioides* +, *Vicia grandiflora* +.

Rezultaty badań pokazały, że największa koncentracja róż i głógów występuje nie w centralnej części dużych kompleksów odłogów, ale na obrzeżach, szczególnie w sąsiedztwie lasów i zarośli, a także na dawniej wypasanych skarpach oraz miedzach. Największe zróżnicowanie badanych taksonów odnotowano w odłogowanych płatach łąk świeżych (*Arrhenatheretum elatioris typicum* – wariant z *Angelica sylvestris*, wariant *Prunus spinosa*-*Crataegus monogyna*, *A. e. brizetosum mediae*) oraz stadiach sukcesyjnych odłogowanych pól (zb. z *Vicia tetrasperma*, zb. *Hypericum perforatum*-*Torilis japonica* – postać zaroślowa) i w okrajkach *Trifolio-Agrimonetum* (Tab. 1). Jest to zbieżne z danymi z literatury, które potwierdzają preferencje róż i głógów do siedlisk zakrzaczonych, o mezofilnym charakterze lub otwartych siedlisk termofilnych i heliofilnych (Christensen 1996; Popek 2002).

Tabela 1. Spektrum fitosocjologiczne gatunków z rodzaju *Rosa* i *Crataegus* w zbiorowiskach odłogów Pogorza Przemyskiego.

Table 1. Phytosociological spectra of the species from the genera *Rosa* and *Crataegus* in fallow lands communities in the Przemyśl Foothills.

Nazwa gatunku <i>Name of species</i> Typ zbiorowiska <i>Type of community</i>	<i>Rosa sherardii</i>	<i>R. tomentosa</i>	<i>R. rubiginosa</i>	<i>R. agrestis</i>	<i>R. canina</i>	<i>R. canina</i> var. <i>corymbifera</i>	<i>R. canina</i> var. <i>deseglisei</i>	<i>R. canina</i> var. <i>dumalis</i>	<i>R. x subcanina</i>	<i>R. x subcollina</i>	<i>Crataegus laevigata</i>	<i>C. monogyna</i>	<i>C. x subsphaericea</i>	Liczba taksonów <i>Number of taxa</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Płaty o nieustalonej przynależności syntaksonomicznej <i>Plots without syntaxonomic classification</i>		X	X	X	X	X		X	X		X	X		9
<i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i> - wariant z (variant with) <i>Angelica sylvestris</i>					X	X	X	X	X			X		6
stadium zaroślowe zbiorowiska <i>(thicket stadium of community)</i> <i>Hypericum perforatum-Torilis japonica</i>					X	X	X	X			X	X		6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Trifolio-Agrimonetum</i>					X		X	X	X			X	X	6
<i>Arrhenatheretum elatioris brizetosum mediae</i>					X			X		X	X	X	X	6
<i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i> - wariant (variant) <i>Prunus spinosa</i> - <i>Crataegus monogyna</i>			X		X			X	X			X		5
zbirowisko z (community with) <i>Vicia tetrasperma</i>					X	X		X			X	X		5
zbirowisko (community) <i>Cirsium arvense-Elymus repens</i>	X				X			X				X		4
<i>Epilobio-Juncetum typicum</i> - wariant zaroślowy (thicket variant)			X		X							X		3
zarośla sosnowe (pine thickets)					X	X						X		3
zbirowisko z (community with) <i>Calamagrostis epigejos</i>					X			X				X		3
zbirowisko (community) <i>Agrostis capillaris-Juncus tenuis</i>					X			X				X		3
zarośla brzoźowo-grabowe (birch- hornbeam thickets)					X			X				X		3
zbirowisko z (community with) <i>Deschampsia caespitosa</i>					X						X	X		3
zbirowisko (community) <i>Hypericum perforatum-Torilis japonica</i>					X							X		2
zbirowisko z (community with) <i>Mentha longifolia</i>					X							X		2
<i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i> - wariant ubogi (poor variant)								X				X		2
zbirowisko z (community with) <i>Urtica dioica</i>					X									1
<i>Arrhenatheretum elatioris typicum</i> - wariant z (variant with) <i>Phleum pratense</i>					X									1
zbirowisko z (community with) <i>Lysimachia vulgaris</i>					X									1
<i>Epilobio-Juncetum effusi typicum</i>					X									1
zbirowisko z (community with) <i>Solidago gigantea</i>								X						1

Literatura

- Alexandrowicz S. W. 1999. Budowa geologiczna. W: Geografia Polski - Środowisko Przyrodnicze (red. L. Starkel). PWN, Warszawa, ss. 221–243.
- Barabasz-Krasny B. 2011. Zróżnicowanie roślinności i sukcesja wtórna na odłogach wielkopowierzchniowych Pogórza Przemyskiego, Wyd. IB im. W. Szafera PAN, Kraków, ss. 180.
- Bugała W. 1991. Rodzaj *Crataegus* L. – głóg. W: Drzewa i krzewy. Wyd. II, PWRiL, Warszawa, ss. 335–342.
- Christensen K. I. 1992. Revision of *Crataegus* Sect. *Crataegus* and Nothosect. *Crataegui-neae* (Rosaceae-Maloideae) in the Old World. Systematic Botany Monographs 35: 1–199.
- Christensen K. I. 1997. Typification of *Crataegus kyrtostyla* Fingerh. In: R. Wisskirchen (ed.) Notulae ad Floram Germanicam I. Feddes Repertorium 108. 1–2, Berlin: 1–104.
- Christensen K. I., Zieliński J. 2008. Notes on the genus *Crataegus* (Rosaceae-Pyreae) in southern Europe, the Crimea and western Asia. Nordic Journal of Botany 26: 344–366.
- Gilewska S. 1999. Rzeźba. W: Geografia Polski – Środowisko Przyrodnicze (red. L. Starkel). PWN, Warszawa, ss. 243–288.
- Henker H. 2000. *Rosa*. In: Illustrierte Flora von Mitteleuropa (G. Hegi). Conert EI, Jäger J, Kadereit J, Schultze-Motel W, Wagenitz & G, Weber HE. Bd. IV/2C, Lfg. A (Weber HE, ed.), Berlin. pp.1–108.
- Klasterska I., Klastersky I. 1974. Cytology and some chromosome numbers of Czechoslovak roses II. Bot. Notiser 127: 328–337.
- Klimaszewski M., Starkel L. 1972. Karpaty Polskie. W: Geomorfologia Polski, Polska południowa – góry i wyżyny. 1 (red. M. Klimaszewski). PWN, Warszawa, ss. 21–115.
- Kondracki J. 2000. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, ss. 440.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and Pteridophytes of Poland – a checklist. Biodiversity of Poland. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Science. Kraków, ss. 1–442.
- Niedźwiedz T., Obrębska-Starkel B. 1991. Klimat. W: Dorzecze górnej Wisły. 1 (red. I. Dynowska, M. Maciejewski). PWN, Warszawa-Kraków, ss. 341.
- Nybm H., Carlson-Nilsson U., Werlemark G., Uggla M. 1997. Different levels of morphometric variation in three heterogamous dogrose species (*Rosa* Sect. *Caninae*). Pl. Syst. Evol. 204: 207–224.
- Pawłowski B. 1972. Szata roślinna gór polskich. W: Szata roślinna Polski. 2 (red. W. Szafer, K. Zarzycki), PWN, Warszawa, ss. 189–252.
- Popek R. 1996. Biosystematyczne studia nad rodzajem *Rosa* L. w Polsce i krajach ościennych. Prace Monograficzne WSP Nr 218, Kraków, ss. 199.
- Popek R. 2002. Róże dziko rosnące Polski. Klucz–Atlas. Plantpress, Kraków, ss. 112.
- Prusinkiewicz Z., Bednarek R. 1999. Gleby. W: Geografia Polski – Środowisko Przyrodnicze (red. L. Starkel). PWN, Warszawa, ss. 373–396.
- Ptak K. 1986. Cyto-embryological investigations on the Polish representatives of the genus *Crataegus* L. I. Chromosome numbers; embryology of diploid and tetraploid species. Acta Biologica Cracoviensia 28: 107–122.

- Ptak K. 1989. Cyto-embryological investigations on the Polish representatives of the genus *Crataegus* L. II. Embryology of the triploid species. *Acta Biologica Cracoviensia* 31: 97–112.
- Stace C. A. 1993. Taksonomia roślin i biosystematyka. PWN, Warszawa, ss. 340.
- Szafer W. 1972. Podstawy geobotanicznego podziału Polski. W: Szata roślinna Polski. 2 (red. W. Szafer, K. Zarzycki). PWN, Warszawa, ss. 93–103.
- Timmermann G., Müller Th. 1994. Wildrosen und Weißdorne Mitteleuropas. Landschaftsgerechte Sträucher und Bäume. 2. Schwabischen Albvereins, Farbtafeln, Stuttgart, pp. 141.
- Wells T. C., Phipps J. B. 1989. Studies in *Crataegus* (*Rosaceae: Maloideae*). XX. Intersexual hybridization between *Crataegus monogyna* (series *Oxyacanthae*) and *Crataegus punctata* (series *Punctatae*) in southern Ontario. *Canadian Journal of Botany* 67: 2465–2472.
- Werlemark G. 2000. Evidence of apomixis in hemisexual dogrose species. *Rosa* sect. *Caninae*. *Sexual Plant Reprod* 12: 353–359.
- Wissemann V., Hellwig F. H. 1997. Reproduction and hybridisation in the genus *Rosa* section *Caninae* (Ser.). *Rehd Botanica Acta* 110:251–256.
- Wład P. 1996a. Regiony fizycznogeograficzne okolic Przemyśla. *Roczn. Przem.* 32(2): 3–41.
- Wład P. 1996b. Województwo przemyskie – zarys geograficzny. 31. Wyd. Tow. Przyj. Nauk w Przemyślu, Przemyśl, ss. 246.
- Zajac A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. *Wiadom. Bot.* 22(3): 145–155.
- Zajac A., Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej IB UJ, Kraków, ss. 714.
- Zieliński J. 1985. Studia nad rodzajem *Rosa* L. – Systematyka sekcji *Caninae* DC. *Arbor. Kórnickie* 30: 3–109.
- Zieliński J. 1987. Rodzaj *Rosa* L. W: Flora polski. Rośliny naczyniowe (red. A. Jasiewicz). PWN, Warszawa-Kraków, ss. 49.

Summary

In the analyzed localities 7 rose taxa have been found: *Rosa agrestis* Savi., *R. canina* L., *R. rubiginosa* L., *R. sherardii* Davies, *R. tomentosa* Sm., and two taxa of hybrid nature (*R. x subcanina*, *R. x subcollina*) sometimes treated as species (Henker 2000). Furthermore 3 varieties of *R. canina* have been found (*R. c.* var. *corymbifera* (Borkh.) Boulenger, *R. c.* var. *deseglisei* (Boreau) Crèpin and *R. c.* var. *dumalis* Baker). Moreover, among hawthorns 2 species and 1 hybrid have been noticed: *Crataegus laevigata* (Poir.) DC., *C. monogyna* Jacq., *C. x subsphaericea* Grand.

The species of genera *Rosa* and *Crataegus* have been found in fallow lands within 3 associations: *Arrhenatheretum elatioris*, *Epilobio-Juncetum*, *Trifolio-Agrimonetum*, and 12 communities: with *Calamagrostis epigejos*, with *Solidago*

gigantea, with *Urtica dioica*, with *Cirsium arvense-Elymus repens*, with *Vicia tetrasperma*, with *Hypericum perforatum-Torilis japonica* and its thickets form, *Agrostis capillaris-Juncus tenuis*, with *Mentha longifolia*, with *Deschampsia caespitosa*, with *Lysimachia vulgaris*, pine thickets and birch-hornbeam thickets. As much as 9 analyzed taxa occurred in unclear syntaxonomic units.

The greatest diversity of taxa studied was found on fallow lands in fresh meadows (*Arrhenatheretum elatioris typicum* – variant with *Angelica sylvestris*, variant *Prunus spinosa-Crataegus monogyna*, *A. e. brizetosum mediae*), successive stages of fallow fields (community with *Vicia tetrasperma*, community *Hypericum perforatum-Torilis japonica* – thickets form) and *Trifolio-Agrimoniaetum* (Table 1). This is consistent with data from the literature that confirm preferences of roses and hawthorns to grow in bush thickets of mesophilous nature or open thermophilous and heliophilous habitats.

Adam Szary

Bieszczadzki Park Narodowy, Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny
38–700 Ustrzyki Dolne, ul. Belska 7
a.szary@wp.pl

Received: 25.01.2011

Reviewed: 18.07.2011

**DYNAMIKA DZWONKA PIŁKOWANEGO
CAMPANULA SERRATA I TOWARZYSZĄCYCH MU
GATUNKÓW ZIELNYCH NA POWIERZCHNIACH
DOŚWIADCZALNYCH W DOLINACH
BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO**

Dynamics of *Campanula serrata* and accompanying species in experimental plots in the valleys of the Bieszczady National Park

Abstract: The results of monitoring of stations of *Campanula serrata* and dynamic tendencies of both – its populations and the whole phytocoenoses, carried out in the valleys of the Bieszczady National Park are presented. The following parameters were observed in detail: 1) changes of number of *Campanula serrata* in the period of three years, 2) effect of mowing on *Campanula serrata* population and the whole phytocoenoses, 3) rate and direction of succession in plots excluded from active protection. The data obtained will be helpful for planning of active protection of *Campanula serrata* stations in the valleys of the BNP.

Key words: *Campanula serrata*, Natura 2000, Habitat Directive, Red Book of Plants, unstable populations, flora monitoring, Bieszczady National Park, non-forest communities, meadow communities, biodiversity, mowing, succession.

Wstęp

Dzwonek piłkowany *Campanula serrata* (Ryc. 1) jest gatunkiem chronionym prawem polskim (ochrona ścisła od 2004 r.) i europejskim (Dyrektywa Siedliskowa UE – Załącznik II i IV). Ponadto wpisany został do Polskiej czerwonej księgi roślin (Piękoś-Mirkowa 2001) i do Czerwonej księgi Karpat Polskich (Piękoś-Mirkowa i in. 2008) – jako gatunek narażony (kategoria VU). Dzwonek ten ma charakter taksonu wysokogórskiego (dokładnie subalpejskiego) i dysjunktywnego – tzn. jego zasięg jest rozerwany między wyższymi partiami Karpat: Bieszczadami a Tatrami, Gorcami i Beskidem Żywieckim. Takson *Campanula serrata* jest endemitem karpackim.

Dotychczasowe badania nad biologią gatunku wskazują na istotną rolę propagacji wegetatywnej. Potwierdzenie tej tezy wymagałoby dokładnych obserwacji nad charakterem banku nasion w glebie, biologią kiełkowania oraz dynamiką

populacji (Korzeniak 2010). Właśnie ostatnie z wymienionych zagadnień stało się celem niniejszych badań, które dodatkowo poszerzono o problematykę ekologiczną i fitosocjologiczną.



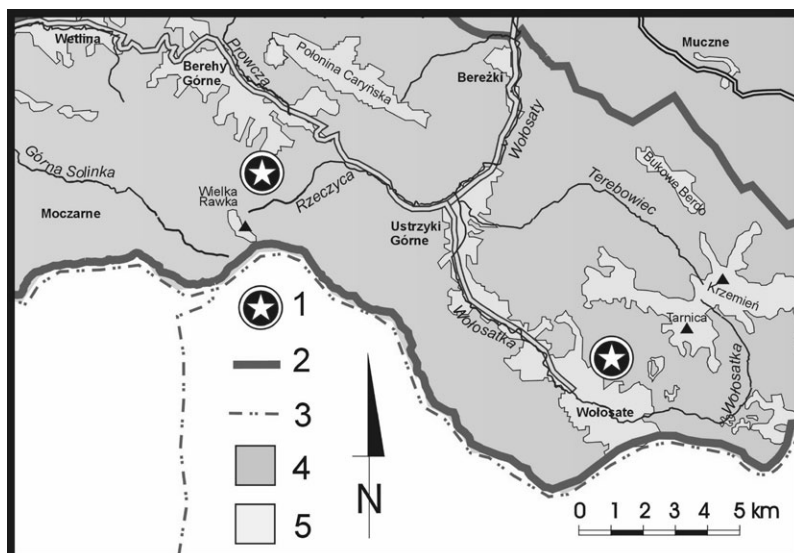
Ryc. 1. Dzwonek piłkowany *Campanula serrata* – typowy pokrój rośliny.

Fig. 1. *Campanula serrata* – typical appearance of plant.

Cele i metody

Badania prowadzono w terenie, gdzie roślinność i flora były już dokładnie rozpoznane i opisane w monografiach (Denisiuk, Korzeniak 1999; Zemanek, Winnicki 1999). Doświadczenie zostało założone metodą „split-plots”. Obserwacje populacji dzwonka piłkowanego realizowano w obrębie dwóch dużych stanowisk tego gatunku: u podnóża Tarnicy w Wołosatem i u podnóża Rawki w Berehach Górnych (Ryc. 2) – na 52 zastabilizowanych powierzchniach kwadratowych – każda 1m x 1m (Ryc. 3). Pierwszą inwentaryzację stanowisk i kartografię fitocenozy przeprowadzono w 2007 roku, ostatnią – w trzy lata później, w roku 2010. Międzyzczasie prowadzono regularny zabieg koszenia na połowie założonych kwadratów (poletka zabiegowe – 26 powierzchni), wyłączając z wszelkiej ingerencji drugą połowę powierzchni (poletka kontrolne).

W obrębie obydwu grup poletek dwukrotnie liczono osobniki dzwonka piłkowanego i wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne – w dwóch seriach: w 2007 i 2010 roku. W tych samych latach, z trzyletnim przesunięciem czasowym, skartowano roślinność w otoczeniu kwadratów, wydzielając płyty na podstawie dwóch gatunków dominujących – zgodnie ze stosowaną wcześniej metodyką (Szary



Ryc. 2. Lokalizacja powierzchni badawczych. 1 – lokalizacja poletek badawczych (w 2 grupach po 26 kwadratów w każdym z oznaczonych stanowisk), 2 – granica BdPN, 3 – granica państwa, 4 – obszary leśne, 5 – obszary nieleśne.

Fig. 2. Location of sampling plots. 1 – location of sampling plots (2 groups, 26 squares in each from particular localities), 2 – boundary of the BNP, 3 – state border, 4 – forests, 5 – non forest areas.



Ryc. 3. Poletka badawcze (kwadraty 1m x 1m) – kompleks powierzchni pod Rawką: pojedyncze paliki – powierzchnie zabiegowe (koszone), kwadraty ogrodzone – poletka kontrolne (niekoszone).

Fig. 3. Sampling plots (squares 1m x 1m) – group of plots near Rawka: single poles – experimental plots (mowed), fenced squares – control plots (not mowed).

2002, 2008). Po trzech latach wyniki zestawiono i porównano: liczby osobników na każdej powierzchni, tabele z procentowym pokryciem gatunków oraz mapy roślinności z płatami dominantów.

Materiał porównawczy podzielono na trzy kolejno omówione rozdziały: zestawienie inwentaryzacyjne liczebności dzwonka z początku i końca prac terenowych, porównanie zdjęć fitosocjologicznych, wnioski z porównawczego zestawienia map po trzech latach prowadzonego zabiegu. Wszystkie zagadnienia prowadzono w ten sam sposób na terenie obydwu dolin – Wołosatego pod Tarnicą i Berehów pod Rawką.

Kartowanie roślinności na polanach odbywało się metodą znakowania punktów odbiornikiem GPS oraz domiarów do tychże punktów za pomocą taśmy mierniczej i kompasu. Weryfikacji przestrzennej dokonywano w oparciu o zdjęcia lotnicze z 2009 roku, sporządzone na zamówienie Bieszczadzkiego Parku. Płaty roślinności wyróżniono według gatunków dominujących w obrębie poszczególnych fitocenoz: *Agrostis capillaris*, *Deschampsia caespitosa*, *Poa chaixii*, *Nardus stricta*, *Festuca rubra*, *Achillea millefolium*, *Hypericum maculatum*.

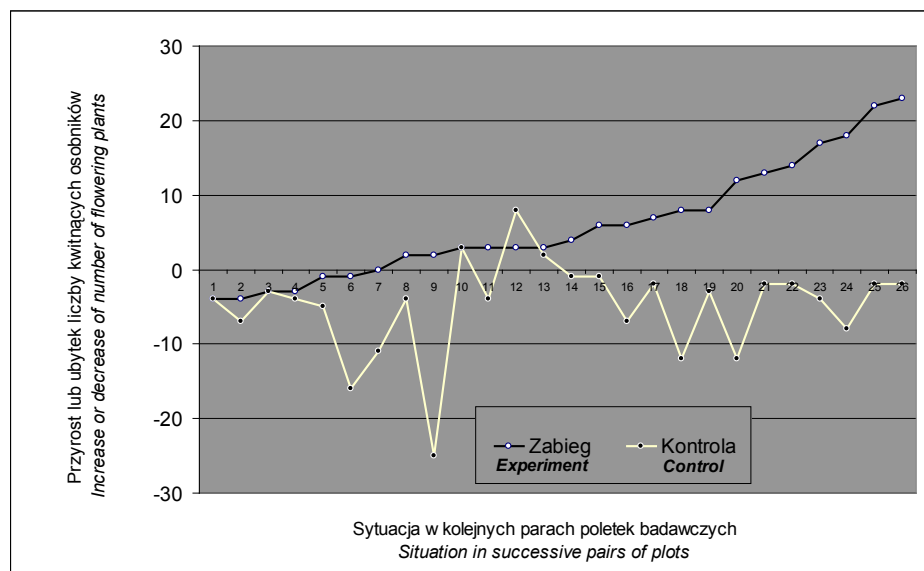
Wyniki

A) Dynamika populacji dzwonka na powierzchniach stałych (Ryc. 4).

W zakresie zestawienia samej populacji dzwonka, inwentaryzowanego przed i po eksperymencie, uzyskano następujące wyniki:

- wzrost populacji dzwonka piłkowanego w kwadratach koszonych pod Tarnicą zanotowano w 8 powierzchniach (na 13) – wskaźnik wzrostu wahał się w granicach -4 do 22 i wynosił średnio 5,5 osobnika na metr kwadratowy;
- wzrost populacji dzwonka piłkowanego w kwadratach koszonych pod Rawką zanotowano w 11 powierzchniach (na 13) – wskaźnik wzrostu wahał się w granicach -1 do 23 i wynosił średnio 6,7 osobnika na metr kwadratowy;
- spadek populacji dzwonka piłkowanego w kwadratach niekoszonych pod Tarnicą zanotowano w 12 powierzchniach (na 13) – wskaźnik wzrostu wahał się w granicach 3 do -12 i wynosił średnio -5,4 osobnika na metr kwadratowy;
- wzrost populacji dzwonka piłkowanego w kwadratach koszonych pod Rawką zanotowano w 11 powierzchniach (na 13) – wskaźnik wzrostu wahał się w granicach 8 do -25 i wynosił średnio -5,3 osobnika na metr kwadratowy.

B) Dynamika wewnątrz fitocenoz na powierzchniach stałych. Na podstawie zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na powierzchni 1 m² w dwóch seriach (w latach 2007 i 2010), poprzez porównanie



Ryc. 4. Różnice liczebności osobników *Campanula serrata* – na poletkach zabiegowych i kontrolnych.

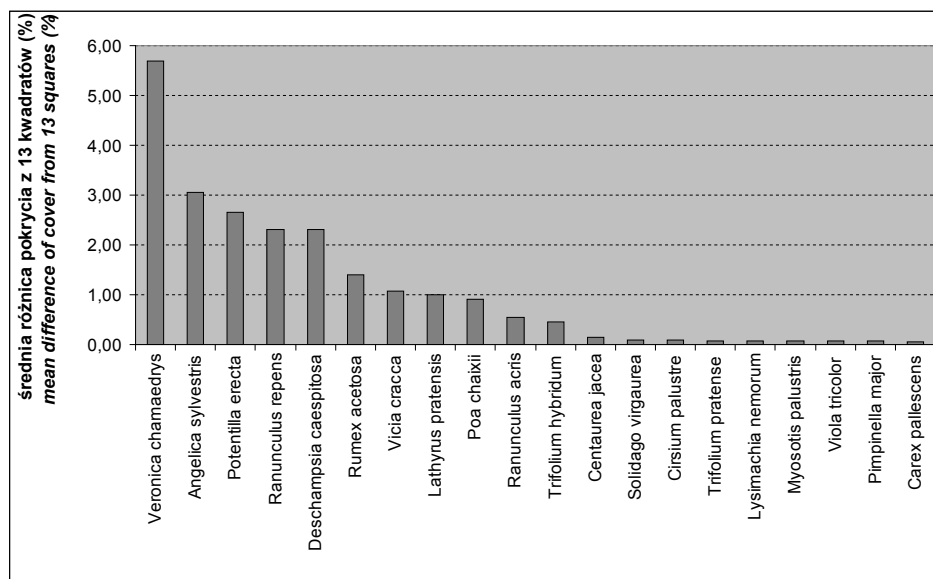
Fig. 4. Differences in number of *Campanula serrata* individuals in experimental and control plots.

poletek zabiegowych z analogicznymi poletkami kontrolnymi, dało następujące wyniki:

➤ POLETKA KONTROLNE

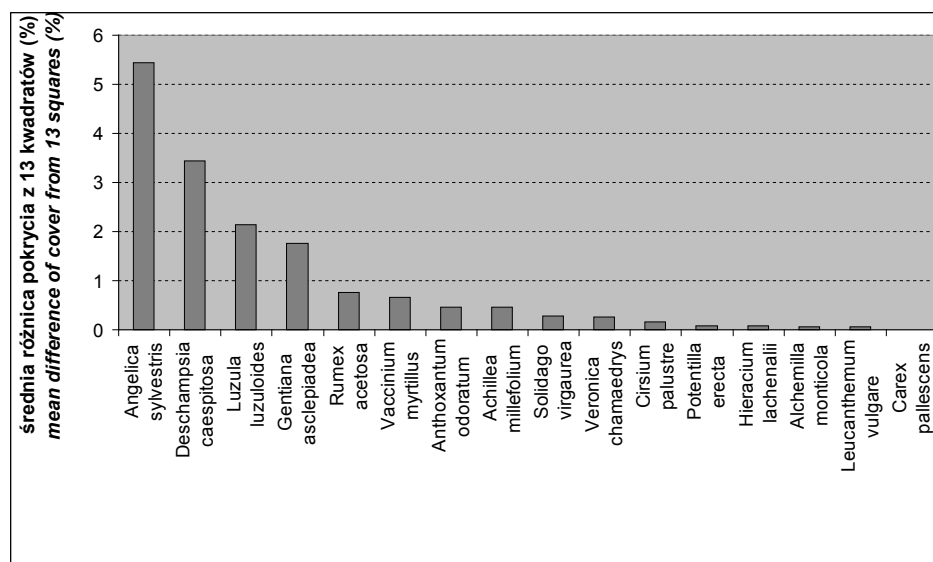
(dynamika gatunków na powierzchniach wyłączonych z koszenia)

- wyraźny wzrost pokrycia na poletkach kontrolnych pod Tarnicą (Ryc. 5a) wykazują: *Veronica chamaedrys*, *Angelica sylvestris*, *Potentilla erecta*, *Ranunculus repens*, *Deschampsia caespitosa*.
- wyraźny wzrost pokrycia na poletkach kontrolnych pod Rawką (Ryc. 5b) wykazują: *Angelica sylvestris*, *Deschampsia caespitosa*, *Luzula luzuloides*, *Gentiana asclepiadea*, *Rumex acetosa*, *Vaccinium myrtillus*.
- wyraźny spadek pokrycia na poletkach kontrolnych pod Tarnicą (Ryc. 6a) wykazują: *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium*, *Veronica officinalis*, *Stellaria graminea*.
- wyraźny spadek pokrycia na poletkach kontrolnych pod Rawką (Ryc. 6b) wykazują: *Agrostis capillaris*, *Hieracium aurantiacum*, *Nardus stricta*.



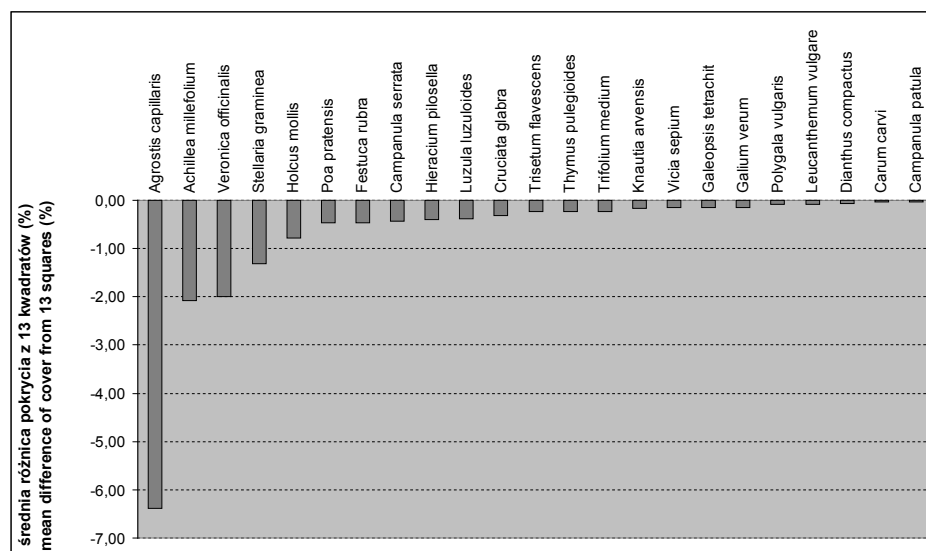
Ryc. 5a. Wzrost pokrycia u gatunków na poletkach kontrolnych (wyłączonych z koszenia) pod Tarnicą w latach 2007–2010.

Fig. 5a. Increase of species cover in control plots (not mowed) near Tarnica in 2007–2010.



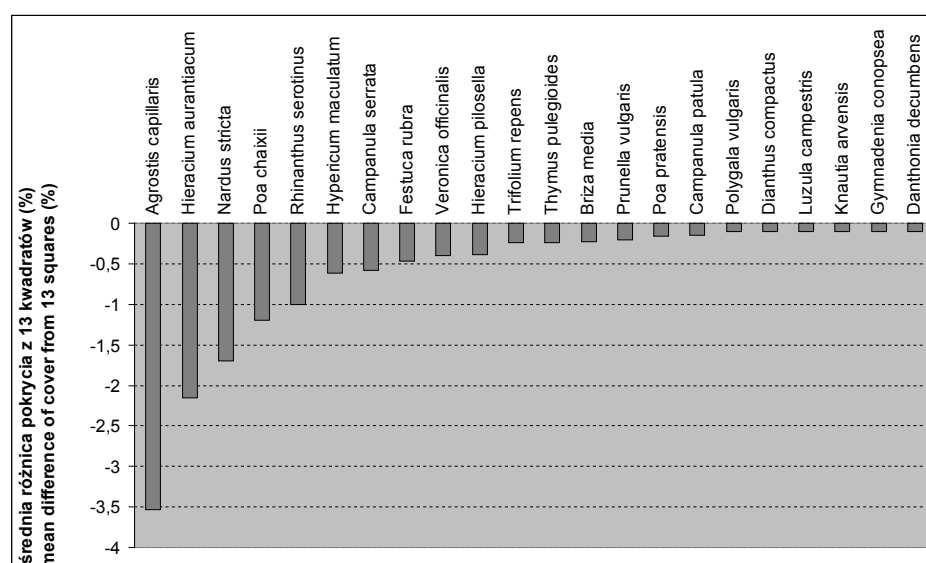
Ryc. 5b. Wzrost pokrycia u gatunków na poletkach kontrolnych (wyłączonych z koszenia) pod Rawką w latach 2007–2010.

Fig. 5b. Increase of species cover in control plots (not mowed) near Rawka in 2007–2010.



Ryc. 6a. Spadek pokrycia na poletkach kontrolnych (wyłączonych z koszenia) pod Tarnicą w latach 2007–2010.

Fig. 6a. Decrease of cover in control plots (not mowed) near Tarnica in 2007–2010.



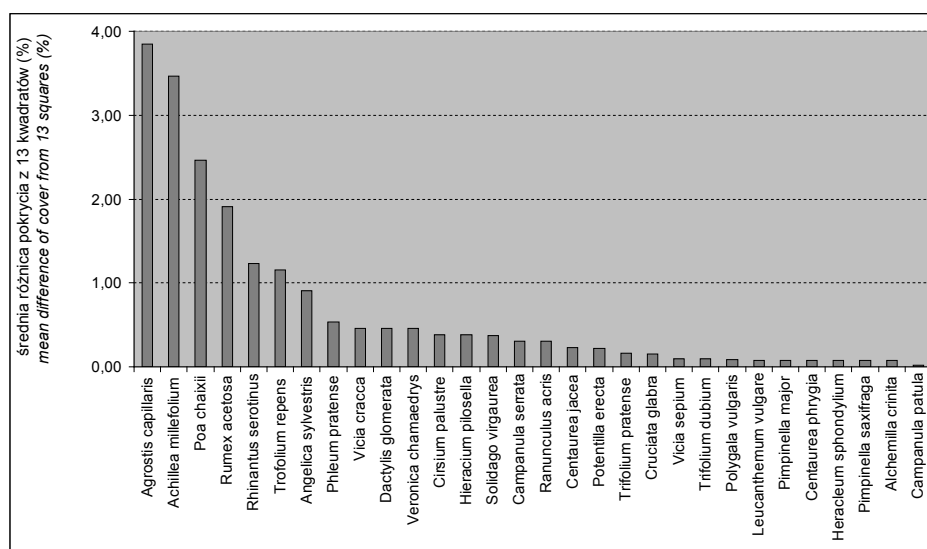
Ryc. 6b. Spadek pokrycia na poletkach kontrolnych (wyłączonych z koszenia) pod Rawką w latach 2007–2010.

Fig. 6b. Decrease of cover in control plots (not mowed) near Rawka in 2007–2010.

➤ POLETKA ZABIEGOWE:

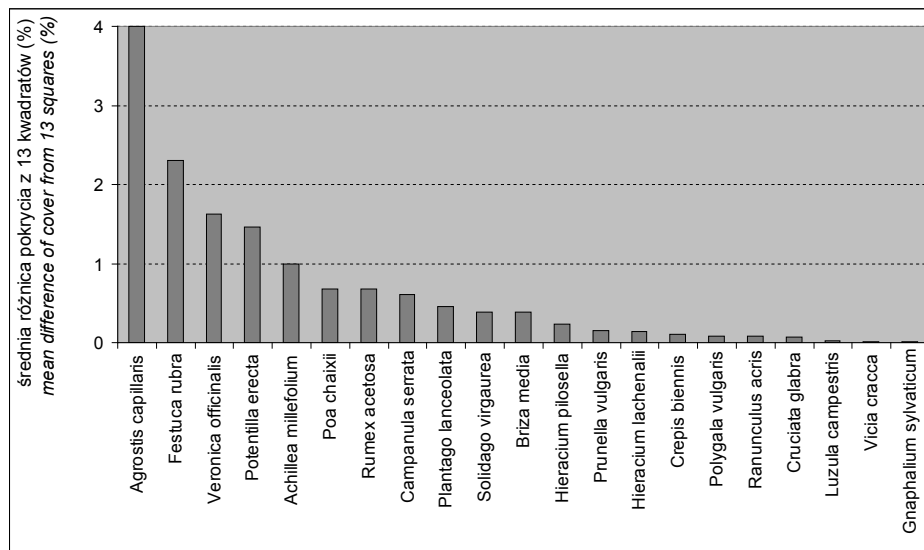
(dynamika gatunków na powierzchniach koszonych)

- wyraźny wzrost pokrycia (Ryc. 7a) na powierzchniach koszonych pod Tarnicą (w kolejności od największych wartości) osiągają gatunki: *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium*, *Poa chaixii*, *Rumex acetosa*, *Rhinanthus serotinus*, *Trifolium repens*.
- wyraźny wzrost pokrycia na powierzchniach koszonych pod Rawką (Ryc. 7b) osiągają gatunki: *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra*, *Veronica officinalis*, *Potentilla erecta*, *Achillea millefolium*, *Poa chaixii*, *Rumex acetosa*, *Campanula serrata*, *Plantago lanceolata*, *Briza media*, *Hieracium pilosella*.
- wyraźny spadek pokrycia (Ryc. 8a) na powierzchniach koszonych pod Tarnicą (w kolejności od największych wartości) osiągają: *Hypericum maculatum*, *Holcus mollis*, *Festuca rubra*, *Stellaria graminea*.
- wyraźny spadek pokrycia na powierzchniach koszonych pod Rawką (Ryc. 8b) osiągają gatunki: *Deschampsia caespitosa*, *Holcus mollis*, *Hypericum maculatum*.



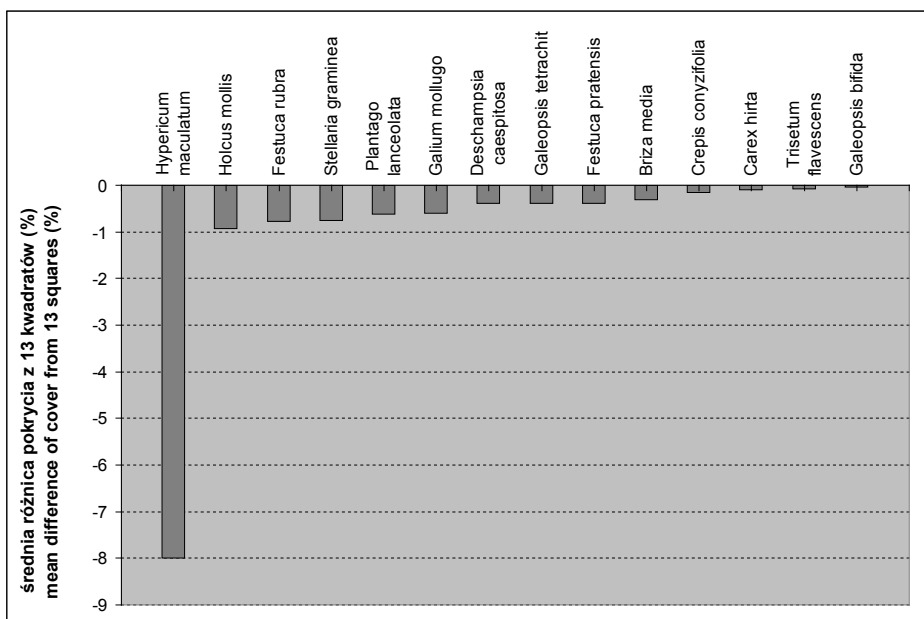
Ryc. 7a. Wzrost pokrycia na poletkach zabiegowych (koszonych) pod Tarnicą w latach 2007–2010.

Fig. 7a. Increase of cover in experimental plots (mowed) near Tarnica in 2007–2010.



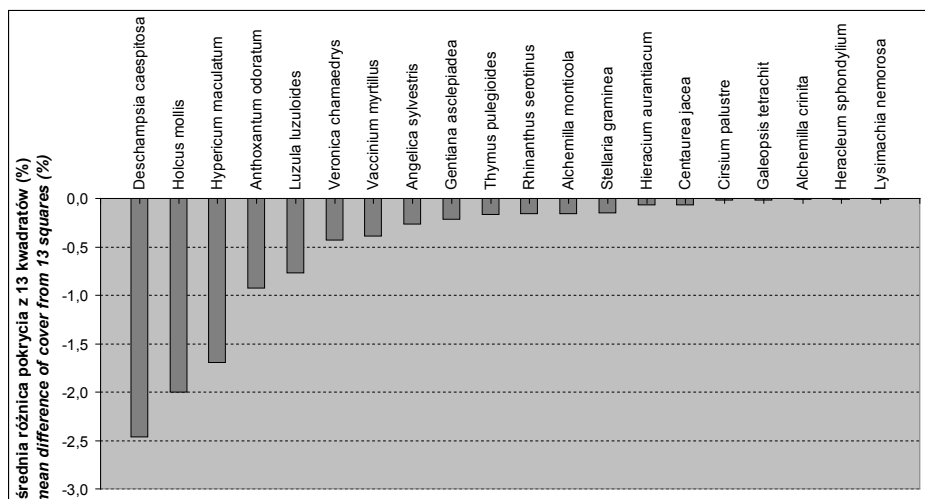
Ryc. 7b. Wzrost pokrycia na poletkach zabiegowych (koszonych) pod Rawką w latach 2007–2010.

Fig. 7b. Increase of cover in experimental plots (mowed) near Rawka in 2007–2010.



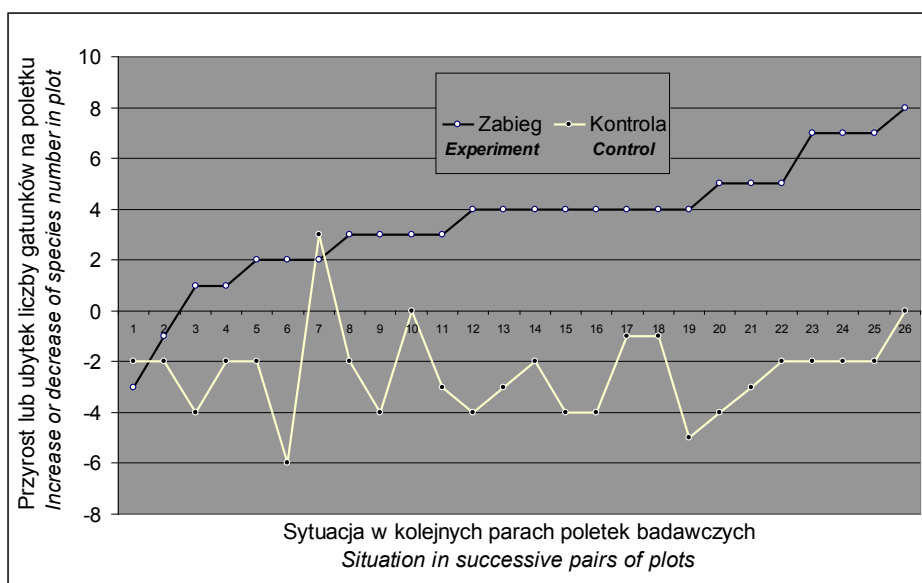
Ryc. 8a. Spadek pokrycia gatunków na poletkach zabiegowych (koszonych) pod Tarnicą w latach 2007–2010.

Fig. 8a. Decrease of cover in experimental plots (mowed) near Tarnica in 2007–2010.



Ryc. 8b. Spadek pokrycia gatunków na poletkach zabiegowych (koszonych) pod Rawką w latach 2007–2010.

Fig. 8b. Decrease of cover in experimental plots (mowed) near Rawka in 2007–2010.



Ryc. 9. Różnice liczebności gatunków (bioróżnorodność) w zdjęciach fitosocjologicznych – na poletkach zabiegowych i kontrolnych.

Fig. 9. Differences in number of species (biodiversity) in phytosociological records in experimental and control plots.

➤ RÓŻNICE W DYNAMICE BIORÓŻNORODNOŚCI

- bioróżnorodność (Ryc. 9) na poletkach zabiegowych wzrasta o średni wskaźnik liczby gatunków 4,6 (Tarnica) i 2,4 (Rawka) natomiast na poletkach kontrolnych maleje: o 2,3 (Tarnica) i 2,5 (Rawka).

Dyskusja i wnioski

Powyższe wyniki dowodzą, że nawet krótki, 3-letni okres intensywnie i regularnie wykonywanych zabiegów ochronnych w zakresie koszenia i odkrzaczania stanowisk *Campanula serrata*, daje wymierne efekty w postaci zwiększenia mozaikowości i bioróżnorodności płatów, a także wpływa na wzmocnienie populacji dzwonka piłkowanego. Zwiększenie powierzchni ziołoroślowych, traworoślowych i borówczyskowych jest etapem pośrednim w kierunku ekosystemów zaroślowych, a następnie leśnych. Jednakże stadia te wykazują zwykle znacznie większą stabilność od fitocenoz łąkowych, utrzymując się bez ingerencji przez całe dziesięciolecie.

Ciekawe obserwacje poczyniono również w zakresie przestrzennej dynamiki płatów roślinnych w kompleksie występowania stanowisk dzwonka piłkowanego. Porównanie map (wykonanych z 3-letnim przesunięciem czasowym), które były sporządzane równoległe do prowadzonych prac na powierzchniach kwadratowych, dało następujące wyniki:

1. W miejscach niekoszonych zwiększają się powierzchnie borówczyska, łąki śmiłkowej i sukcesyjnych zarośli; choć jest to proces powolny, można go zarejestrować w okresie 3 lat.
2. W miejscach koszonych obserwuje się zwiększenie powierzchni łąk mietlicowych i ubogich pastwisk z kostrzewą czerwoną; miejscami na wyrazistości zyskują też dawne, sukcesyjnie już zmienione, fragmenty bliźniczyisk.
3. W wyniku regularnego koszenia płaty roślinności łąkowej ulegają wyraźniejszemu wyodrębnieniu w stosunku do płatów ziołoroślowych i tym fragmentom łąk, które ulegają spontanicznej sukcesji; upodabniają się natomiast do siebie płaty roślinności niekoszonej.
4. Potencjalna intensywność zarastania tych siedlisk jest bardzo wysoka – mimo sukcesywnego odkrzaczania polan w tym krótkim okresie czasu stwierdzono spontaniczny obsiew takich gatunków, jak brzoza, wierzba szara, czy iwa (w Wołosatem) oraz modrzew, iwa i osika (w Berehach).
5. Granice płatów roślinnych w wyniku koszenia ulegają postępującemu skomplikowaniu (wzrasta efekt mozaikowości – szczególnie widoczny na polanie w Berehach).

Wyraźnym efektem wyłączenia siedlisk z zabiegów regularnych koszeń jest homogenizacja płatów, przejawiająca się zanikiem mozaikowości. Widoczne

jest to już po trzech latach od wyłączenia łąki z użytkowania. Oczywiście zjawisko to wiąże się w sposób bezpośredni ze spadkiem różnorodności gatunkowej. Efekt wzrostu różnorodności biologicznej na niektórych stanowiskach koszonych w pewnym stopniu może być również zjawiskiem o charakterze fluktuacyjnym – jako reakcja na radykalną zmianę użytkowania. Uchwycone zmiany miejscami związane są z intensywną przebudową struktury i florystycznego składu roślinności. W niektórych aspektach można się spodziewać efektu oscylacji wokół rejestrowanych wartości, których amplituda będzie malała wraz z czasem regularnego użytkowania łąki.

Na powierzchniach koszonych spadek pokrycia wysokich traw (m. in. śmiałka *Deschampsia caespitosa* i kłosówki *Holcus mollis*) oraz gatunków ziołoroślowych (głównie dziurawca *Hypericum maculatum* i dzięgla *Angelica sylvestris*) stwarza lepsze warunki dla niskodarniowych bylin oraz gatunków 1- i 2-letnich. Wyraźnie wzmacnia się w tych okolicznościach populacja dzwonka piłkowanego – wzrasta jego liczebność i wizualnie można dostrzec większą intensywność kwitnienia. Jednakże w ocenie tych parametrów należy wziąć pod uwagę trudność, jakiej przysparza charakter rośliny (którą bez kwiatów łatwo jest przeoczyć). Potencjalnie może to być przyczyną niedoszacowania liczebności dzwonka w sytuacji, gdy osoba inwentaryzująca nie trafi na optimum rozkwitu, na którą to trudność wskazywano już w innych badaniach tego gatunku (Korzeniak 2010).

Wnioski niniejszych badań dają podstawę do kontynuacji działań ochronnych w następnych latach. Większa skala czasowa daje możliwość określenia, które zmiany mają charakter fluktuacyjny, a które kierunkowy. Niemniej już obecny stan wiedzy wynikającej z prowadzonych obserwacji dał mocne podstawy do wpisania konkretnych zaleceń do powstającego właśnie planu ochrony BdPN w zakresie utrzymania stanowisk *Campanula serrata* w obrębie krainy dolin.

Literatura

- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 5: 1–162.
- Korzeniak J. (red.) 2010. Dzwonek piłkowany *Campanula serrata* W: Perzanowska J. 2010. Monitoring gatunków roślin. Biblioteka Monitoringu Środowiska IOŚ, część I: 193–206.
- Piękoś-Mirkowa H. 2001. *Campanula serrata* Dzwonek piłkowany. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.) 2001. Polska czerwona księga roślin. PAN Kraków.
- Piękoś-Mirkowa H., Kalembe A., Korzeniak J., Krause R., Mitka J., Szypuła W. 2008. Dzwonek piłkowany *Campanula serrata* W: Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.) 2008. Czerwona Księga Karpat Polskich. Instytut Botaniki PAN. Kraków: 340–343.
- Szary A. 2002. Monitoring ekologicznych efektów koszenia i wypasania łąk na terenie dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 10: 85–92.

- Szary A. 2008. Bioróżnorodność łąk w świetle ich użytkowania na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 1 (27): 53–61.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny Naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 3: 1–249.

Summary

Campanula serrata is a priority taxon in the Annexe II of Habitat Directive, and also a protected species in Poland included into the Red Book of Polish Carpathians. In higher parts of the Bieszczady Mts in the natural subalpine communities occur large populations of this species. The existence of populations located in artificial meadows in the valleys is threatened by successional changes. Dynamics of *Campanula* populations within plant communities in which it occurs was the subject of studies. It was connected with testing of active protection measures (mowing and shrub removal). Sampling plots consisting of 26 pairs of 1 m squares were established. In each pair one square was experimental, while another was used as control. In all squares two series of phytosociological records were taken at the beginning and at the end of experiment. Also two series of survey of *Campanula* number were done. The vegetation around sampling plots were mapped in detail.

The result show that in mowed plots an increase of variability and biodiversity took place and typical meadow community was established. Quite different processes were observed in control plots where tall herb and bilberry communities started to predominated. Mowing stopped the development of such species as *Deschampsia caespitosa*, *Holcus mollis*, *Hypericum maculatum* and *Angelica sylvestris*, which made better conditions for growth and flowering of *Campanula serrata*. Increase of *Campanula* population took place in the majority of treated squares, while in control plots unpredictable fluctuations were observed. These results confirm the necessity of mowing the meadows with *Campanula serrata* in the valleys of the BNP.



Tomasz Kowalczyk

Ogród Botaniczny, Instytut Botaniki UJ
ul. Kopernika 27, 31–501 Kraków
tomasz.kowalczyk@uj.edu.pl

Received: 12.04.2011

Reviewed: 7.06.2011

INTERESUJĄCE GATUNKI ROŚLIN NACZYNIOWYCH PARKU KRAJOBRAZOWEGO DOLINY SANU (BIESZCZADY ZACHODNIE)

Interesting vascular plants species of the San Valley Landscape
Park (the Western Bieszczady Mts.)

Abstract: The paper presents 66 new species of interesting vascular plant species from the San Valley Landscape Park. Most of them are strictly protected and are mentioned in Polish Red Books and Red List of Endangered Plants. Invasive alien taxa are also considered in the list of species.

Key words: San Valley Landscape Park, new localities, vascular plants, Western Bieszczady Mts.

Wstęp

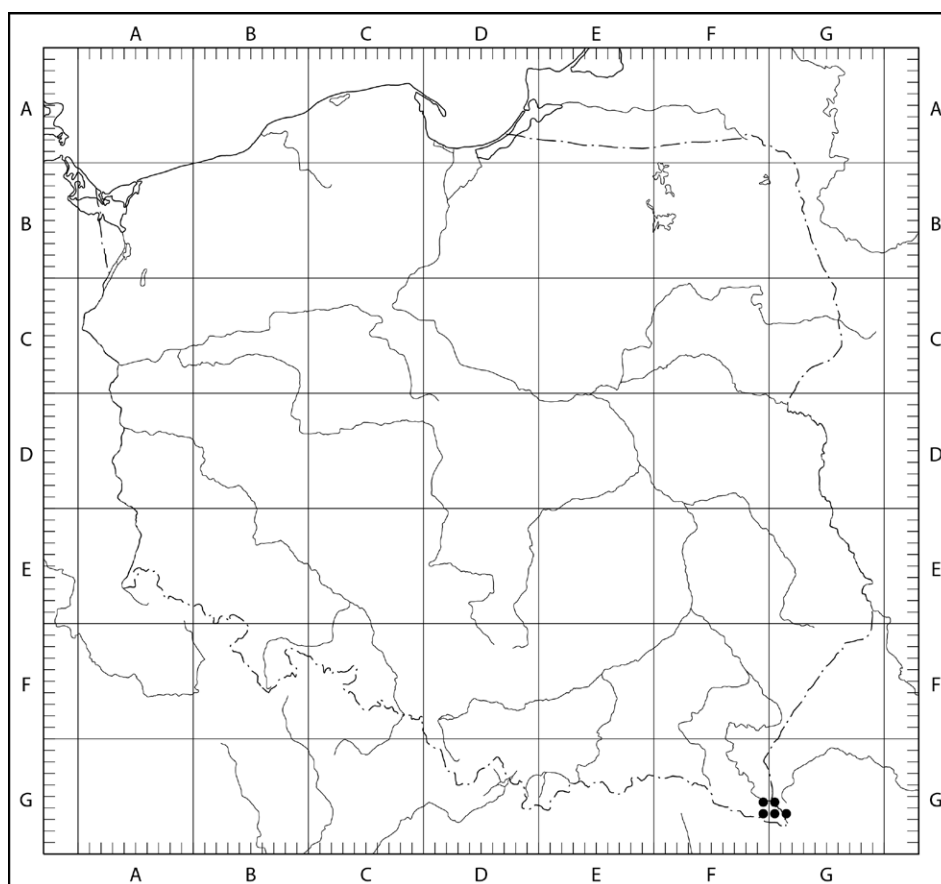
Park Krajobrazowy Doliny Sanu położony jest w Bieszczadach Zachodnich, zaliczanych przez Kondrackiego do Beskidów Wschodnich (Kondracki 2009). Stanowiska uwzględnione w niniejszej pracy znajdują się w południowej części parku, na obszarze ograniczonym od wschodu granicą Polski i od południowego zachodu granicą Bieszczadzkiego Parku Narodowego (BdPN). Północno-zachodni kraniec terenu wyznacza linia Sanu i szosa Dwernik – Nasiczne. Park Krajobrazowy Doliny Sanu wraz z Ciśniańsko-Wetlińskim Parkiem Krajobrazowym oraz Bieszczadzkim Parkiem Narodowym współtworzy polską część Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. Jednocześnie zaliczany jest do tzw. „strefy przejściowej” charakteryzującej się dużymi walorami przyrodniczymi, gdzie dopuszczalna jest ekstensywna gospodarka człowieka, zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju (Winnicki, Zemanek 2009).

Obszar ten w ostatnich latach nie był szczegółowo badany. Dane z Dwernika (znajdującego się na granicy badanego terenu) podaje Zemanek (1989), ogólne dane na temat roślinności doliny Wołosatego między Pszczelinami i Bereżkami można znaleźć w pracach związanych z projektem utworzenia rezerwatu przyrody „Przełom Wołosatego” (Szwagrzyk i in. 2007). Najobszerniejszym źródłem danych florystycznych z omawianego terenu jest monografia Jasiewicza (1965), dane te wymagają jednak uzupełnienia i weryfikacji zgodnie z powszechnie stosowanymi

założeń metodycznych „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (Zając 1978).

Metodyka

Spisy florystyczne wykonywane były w lipcu i sierpniu 2010 roku i miały stanowić wstępne rozpoznanie terenu przed właściwymi badaniami florystycznymi, w ramach realizowanego doktoratu. Stosowano siatkę kartogramu ATPOL o boku 1 km. Obszar spisów zawarty został w „dużych” jednostkach kartogramu ATPOL o numerach: FG59, FG69, GG50, GG60, GG61 (Ryc. 1).



Ryc. 1. Położenie badanego terenu w sieci ATPOL.

Fig. 1. Location of investigated area in the ATPOL grid.

Wykaz gatunków

Przedstawiona lista zawiera 66 gatunków roślin naczyniowych posegregowanych alfabetycznie. Liczba ta stanowi ok. 20% danych zebranych. 12 gatunków jest objętych ustawowo ochroną ścisłą (Rozporządzenie 2004), 3 gatunki uwzględnione są w „Czerwonej Księdze Karpat Polskich” (red. Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), 6 gatunków znajduje się w „Czerwonej liście roślin naczyniowych w Polsce” (Zarzycki, Szelaąg 2006) oraz 2 gatunki znajdują się w „Polskiej Czerwonej Księdze Roślin” (red. Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001). Większość spośród przedstawionych gatunków uznana została za gatunki rzadkie w Bieszczadach Zachodnich – gatunki w ogóle do tej pory nie były podawane z opisywanego terenu, lub były podawane z innych, nielicznych stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek, Winnicki 1999). W kilku przypadkach zdecydowałem się na powtórzenie informacji o danym stanowisku (za Jasiewiczem 1965) i uściślenie lokalizacji stanowiska zgodnie z metodyką „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (Zajac 1978). W takich sytuacjach zamieszczono odpowiednią adnotację. W pracy podano również informacje o obcych gatunkach inwazyjnych w skali kraju.

Nazewnictwo zostało przyjęte za Mirkiem i in. (2002). Przy gatunkach podano informację dotyczącą siedlisk oraz stanowisk podając numer kwadratu w sieci ATPOL 2x2 km oraz (w nawiasie) numer kwadratu ATPOL o boku 1 km. Zastosowano następujące skróty: Cz.K. – gatunek wyszczególniony w „Polskiej Czerwonej Księdze Roślin” (red. Kaźmierczakowa, Zarzycki 2001), Cz.k.K. – gatunek uwzględniony w „Czerwonej księdze Karpat polskich” (red. Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), Cz.L. – gatunek znajduje się na „Czerwonej liście roślin naczyniowych w Polsce” (Zarzycki, Szelaąg 2006), § – gatunek ściśle chroniony (Rozporządzenie 2004).

1. *Aconitum lasiocarpum* (RCHB.) GAYER – Rozproszony wzdłuż potoków, na skrajach lasów, w zaroślach. Cz.K.; Cz.k.K. ; Cz.L.; §
 subsp. *kotulae* (PAWL.) STARMÜHL. & MITKA – Skraj lasu nad brzegiem niedrożnego, przydrożnego rowu tworzącego szerokie rozlewisko. Na pld. od Tarnawy Niżnej: GG6023 (6046).
 subsp. *lasiocarpum* – Zarośla nad brzegiem potoku. Muczne: GG6011 (6022); GG6012 (6034).
2. *Aethusa cynapium* L. – Rów przydrożny. Stuposiany: FG5933 (5977); wilgotna leśna ścieżka między Obnogą a Grandysową Czubą: GG6032 (6064).
3. *Alisma plantago-aquatica* L. – Przydrożny rów ze stojącą wodą. Stuposiany: FG5933 (5977). Stanowisko podawane przez Jasiewicza (1965).
4. *Alnus viridis* (CHAIX) DC. IN LAM. & DC. – Pojedynczy okaz w zaroślach przy leśnej drodze, las Kosowiec, wys. ok. 760 m n.p.m. Między Stuposianami a Pszczelinami: FG5943 (5987).

5. *Bidens tripartita* L. – Teren wycinki drzew. Muczne: GG6011 (6034); na pld. od Tarnawy Niżnej, wokół tarasu widokowego: GG6023 (6057).
6. *Bromus inermis* LEYSS. – Rozproszony wzdłuż szosy. Stuposiany: FG5934 (5979).
7. *Callitriche cophocarpa* SENDTN. – Płytkie, muliste kałuże na leśnych drogach. Na pñ. od Magury Stuposiańskiej: FG5943 (5986).
8. *Callitriche palustris* L. – Wilgotny ugór ze stagnującą wodą. Procisne: FG5924 (5959).
9. *Callitriche stagnalis* SCOP. – Płytkie, muliste kałuże na leśnych drogach. Na zach. od Stuposian: FG5933 (5067).
10. *Calystegia sepium* (L.) R. BR. – Wilgotne, przydrożne zarośla, las Kosowiec na zach. od Stuposian: FG5933 (5977).
11. *Campanula serrata* (KIT.) HENDRYCH – Łąka, wys. 1081m n.p.m. G. Obnoga: GG6032 (6064); polana na skraju lasu na pld. od Tarnawy Niżnej, wys. ok. 820 m n.p.m.: GG6033 (6067). Cz.k.K; Cz.L.; §
12. *Carex vesicaria* L. – Łąka zmienno wilgotna w dolinie Sanu. Smolnik: GG5020 (5050, 5040).
13. *Carex vulpina* L. – Łęg nad Wołosatym. Stuposiany: FG5934 (5978); wilgotny rów przydrożny na pld. od Tarnawy Niżnej: GG6023 (6056).
14. *Centaurea kotschyana* HEUFF. EX W. D. J. KOCH – Gatunek w Bieszczadach osiąga swoją zachodnią granicę zasięgu. Znaleziony na łące na Obnodze 1081 m n.p.m.: GG6032 (6064). Podawany przez Jasiewicza (1965) również z Dwerniczka na pñ. granicy badanego terenu (prawdopodobnie stanowisko antropogeniczne). Cz.K; Cz.k.K.; Cz.L.
15. *Centaurium erythraea* RAFN – Pospolity w niższych położeniach. Wilgotne rowy przydrożne, przydroża w lasach mieszanych. Procisne: FG5924 (5958); Dwernik FG5922 (5955); Stuposiany FG5933 (5967); Pszczeliny FG5944 (5988). Podawany również przez Jasiewicza (1965) z Jeleniowatego.
16. *Chaenorrhinum minus* (L.) LANGE – Pojedynczy okaz na terenach ruderalnych. Stuposiany: FG5934 (5978).
17. *Dianthus compactus* KIT. – Kilkanaście okazów w lesie mieszanym z dominacją brzozy. Pszczeliny: FG5944 (5999); łąka na g. Obnoga wys. 1081 m n.p.m.: GG6032 (6064); łąka przy szlaku z Widełek na Magurę Stuposiańską FG6914 (6906). §
18. *Dryopteris affinis* (LOWE) FRASER.-JENK. – Pospolicie w cienistych lasach. Pszczeliny, ścieżka dydaktyczna „Jodła”: FG5944 (5998), FG5943 (5987); Magura Stuposiańska: FG6914 (6907); na pld. od Tarnawy Niżnej: GG6023 (6046).
19. *Eleocharis austriaca* HAYEK – Wilgotne łąki, rowy przydrożne. Na pld. od Tarnawy Niżnej: GG6033 (6067); Tarnawa Niżna: GG6013 (6026).
20. *Epilobium hirsutum* L. – Zarośla nad potokiem. Berezki: FG6913 (6927). Stanowisko podawane przez Jasiewicza (1965).

21. *Epipactis palustris* (L.) CRANTZ – Młaka przy szosie ze Stuposian do Mucznego: FG5934 (5979). Cz.L.; §
22. *Equisetum hyemale* L. – Podtopiony ugór, przydrożne rowy. Smolnik: GG5020 (5050); Na pld. od Kiczery Dydiowskiej: GG6000 (6001).
23. *Gentiana asclepiadea* L. – Skraje lasów, łąki, pospolicie. Stuposiany, łąki u podnóża Czereszki: FG5924 (5959); Między Procisnem a Dwernikiem na pld. od Sanu: FG5923 (5956, 5957); Kiczera Dydiowska: GG5041 (5092); Muczne: GG6011 (6033). §
24. *Glyceria notata* CHEVALL. – Wilgotne rowy przydrożne, podtopione leśne drogi. Stuposiany: FG5933 (5967), FG5934 (5968); Smolnik: GG5020 (5040). Stanowisko w Stuposianach podawane przez Jasiewicza (1965).
25. *Gnaphalium uliginosum* L. – Wilgotne leśne drogi. Pszczeliny, ścieżka dydaktyczna „Jodła”: FG5944 (5988); Kiczera Dydiowska: GG5041 (5092).
26. *Goodyera repens* (L.) R. BR. – Kilkanaście okazów, w tym kilka kwitnących. Bór jodłowy – część płn.-wsch. Jeleniowatego, wys. ok. 700 m n.p.m.: GG6013 (6026). Drugie stanowisko w polskich Karpatach Wschodnich podaje z Bystrego k. Baligrodu Jasiewicz (1965). Cz.L.; §
27. *Gymnadenia conopsea* (L.) R. BR. – Młaka przy szosie ze Stuposian do Mucznego: FG5934 (5979). Stanowisko podawane przez Jasiewicza (1965). §
28. *Helianthus tuberosus* L. – Obcy gatunek inwazyjny, możliwość dalszego rozprzestrzeniania się w badanym terenie. Pojedyncze okazy na przydrożu. Stuposiany: FG5934 (5978).
29. *Heracleum mantegazzianum* SOMMIER & LEVIER – Pojedynczy okaz w dziczącym ogródku, możliwość wzrostu liczby stanowisk. Obcy gatunek inwazyjny. Widelki: FG6904 (6918).
30. *Huperzia selago* (L.) BERNH. EX. SCHRANK & MART. – Las mieszany. Kiczera Dydiowska: GG5041 (5082). Cz.L.; §
31. *Hypericum hirsutum* L. – Zarośla nad Sanem. Dwernik: FG5922 (5945). Inne stanowiska podawane przez Jasiewicza (1965) ze Stuposian, Pszczelin, Bereżek, Kosowca.
32. *Hypericum humifusum* L. – Poręba, Stuposiany: FG5933 (5967). Też w Mucznej (Jasiewicz 1965).
33. *Impatiens glandulifera* ROYLE – Po kilkanaście okazów. Muczne: GG6011 (6033); Dwernik: FG5922 (5944). Na obu stanowiskach uprawiany i dziczący, w Mucznej rozprzestrzenia się wzdłuż Bystrej, w Dwerniku wzdłuż rzeki Dwernik i na przydrożach. Także w Bereżkach FG6913 (6927) (Zemanek, Winnicki 1999).
34. *Juncus compressus* JACQ. – Wilgotne przydroże. Stuposiany: FG5934 (5978).

35. *Lathyrus sylvestris* L. – Łąka. Pszczeliny: FG5944 (5999). Przez Jasiewicza (1965) podawany z rejonu doliny Wołosatego od Stuposian do Ustrzyk Górnych.
36. *Listera ovata* (L.) R. BR. – Młaka przy szosie ze Stuposian do Mucznego: FG5934 (5979). §
37. *Lotus uliginosus* SCHKUHR. – Stromy skraj drogi ze spływającą wodą, przy drodze ze Stuposian do Dwernika: FG5933 (5967).
38. *Lycopodium clavatum* L. – Kiczera Sokolicka, skraj lasu, przydroże: GG6130 (6171); GG6131 (6172). §
39. *Lysimachia vulgaris* L. – Przydroża, przydrożne zarośla, pospolicie. Procisne: FG5923 (5956, 5957); FG5924 (5959), Stuposiany: FG5933 (5967); FG5934 (5968). Stanowisko w Stuposianach podawane przez Jasiewicza (1965).
40. *Matricaria chamomilla* L. – Gatunek rzadki w polskich górach. Przydroże. Dwernik: FG5932 (5964).
41. *Matteuccia struthiopteris* (L.) TOD. – Zarośla nad brzegiem Wołosatego między Widelkami i Bereżkami: FG6904 (6918). Inne stanowiska podawane przez Jasiewicza (1965) ze Stuposian i Pszczelin. §
42. *Melampyrum herbichii* WOŁ. – Kiczera Sokolicka, skraj lasu, przydroże: GG6130 (6171); GG6131 (6172).
43. *Mentha xverticillata* L. – Las Kosowiec na przydrożach między Stuposianami a Pszczelinami: FG5933 (5977).
44. *Oreopteris limbosperma* (BELLARDI EX ALL.) HOLUB – Lasy mieszane. Muczne: GG6011 (6033); Kiczera Sokolicka GG6130 (6171).
45. *Orthilia secunda* (L.) HOUSE – Bór jodłowy – część północno-wschodnia Jeleniowatego, wys. ok. 700 m n.p.m.: GG6013 (6026). Kilkanaście okazów kwitnących. Gatunek ustępujący.
46. *Peplis portula* L. – Kałuża na leśnej drodze, na wschód od Pszczelin, Kiczera Dydiowska: GG5040 (5091).
47. *Potamogeton crispus* L. – Rzeka San, ok 3 km na wschód od Procisnego, głębokość wody ok. 50 cm: GG5020 (5040).
48. *Potamogeton natans* L. – Sztuczny zbiornik wodny w lesie. Stuposiany: FG5933 (5977).
49. *Pteridium aquilinum* (L.) KUHN – Buczyna przy szlaku z Dwernika na Magurę Stuposiańską: FG5943 (5986). Inne stanowiska podawane przez Jasiewicza z Kiczery Sokolickiej (Łosakowskiej): GG6130 (6171), Jeleniowatego i Czereszenki.
50. *Pyrola rotundifolia* L. – Bór jodłowy – część północno-wschodnia Jeleniowatego, wys. ok. 700 m n.p.m.: GG6013 (6026). Kilkanaście okazów kwitnących. Gatunek ustępujący.

51. *Rudbeckia laciniata* L. – Przydroże w dużych grupach, obcy gatunek inwazyjny, możliwość dalszego rozprzestrzeniania. Procisne: FG5924 (5958).
52. *Rumex alpestris* JACQ. – Ok. 1 km na pld. od dawnej wsi Sokoliki Górskie, las mieszany, ok. 750 m n.p.m.: GG6131 (6173); Magura Stuposiańska, wys. 1000m n.p.m.: FG6914 (6906).
53. *Sambucus ebulus* L. – Przydrożne zarośla między Stuposianami a Pszczelinami: FG5944 (5988).
54. *Scleranthus polycarpus* L. – Stromy, skalisty i wilgotny skraj drogi. Procisne: FG5923 (5957).
55. *Scorzonera rosea* WALDST. & KIT. – Łąka na Obnodze na pld. od Mucznego, kilka kwitnących okazów, wys. 1081m n.p.m.: GG6032 (6064).
56. *Solanum dulcamara* L. – wilgotna leśna droga na pñ. od Pszczeliny: FG5944 (5988). Inne stanowiska podaje Jasiewicz (1965) ze Stuposian i Dwernika.
57. *Solidago gigantea* AITON – Sadzony w przydomowym ogródku, obcy gatunek inwazyjny, możliwość dalszego rozprzestrzeniania. Muczne: GG6011 (6033).
58. *Spergula arvensis* L. – Gatunek rzadki w polskich górach. Wilgotne przydroże. Procisne: FG5923 (5957); siedlisko ruderalne – plac budowy w Dwerniku: FG5922 (5954).
59. *Streptopus amplexifolius* (L.) DC. – Buczyny i bory świerkowo-jodłowe. Na wsch. od Kiczery Sokolickiej (Łosakowskiej): GG6131 (6172, 6173); Jeleniowaty: GG6021 (6025). Jasiewicz (1965): dol. Mucznego, Czereszka, Pszczeliny, Bereżki. §
60. *Tanacetum corymbosum ssp. clusii* (FISCH.) HAND.-MAZZ. – Las bukowy. Grandysowa Czuba, wys. ok. 1000 m. n.p.m.: GG6022 (6055).
61. *Telekia speciosa* (SCHREB.) BAUMG. – Wilcza Góra, skraj nasadzeń świerkowych przy drodze Stuposiany – Muczne: FG5934 (5979); między Bereżkami a Widelkami: FG6914 (6917); FG6904 (6908).
62. *Trifolium montanum* L. – Przydroże. Pszczeliny: FG5944 (5999).
63. *Typha angustifolia* L. – Sztuczne oczko wodne w lesie. Stuposiany: FG5933 (5977).
64. *Typha latifolia* L. – Sztuczne zbiorniki wodne i rowy przydrożne. Procisne: FG5923 (5957); FG5924 (5958); Rowy przy szosie Muczne – Tarnawa Niżna: GG6021 (6034, 6035).
65. *Veronica scutellata* L. – Podtopiony ugór nad brzegiem Sanu. Smolnik: FG5924 (5959).
66. *Viola dacica* BORBÁS – Łąka na Obnodze (1081m n.p.m.), schodzi niżej na śródleśne polany: GG6022 (6045, 6055); GG6032 (6064, 6065).

Podziękowanie

Serdecznie dziękuję dr hab. Józefowi Mitce za oznaczenie okazów z rodzaju *Aconitum*.

Literatura

- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. Monogr. Bot. 20: 1–338.
- Każmierczakowa R., Zarzycki K. (red.) 2001. Polska Czerwona Księga Roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera, Instytut Ochrony Przyrody, Kraków, 664 ss.
- Kondracki J. 2009. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 441 ss.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H. (red.) 2008. Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 615 ss.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 442 ss.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną (Dz. U. z dnia 28 lipca 2004 r.).
- Szwagrzyk J., Bodziarczyk J., Bożek A. 2007. Szata roślinna projektowanego rezerwatu przyrody „Przełom Wołosatego” w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 15: 123–161.
- Winnicki T., Zemanek B. 2009. Przyroda Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wydawnictwo Bieszczadzkiego Parku Narodowego, Ustrzyki Dolne, 176 ss.
- Zając A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. Wiad. Bot. 22(3): 145–155.
- Zarzycki K., Szelać Z. 2006. Red list of the vascular plants of Poland. W: Red list of plants and fungi in Poland (ed. Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda., Z. Szelać). W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 11–20.
- Zemanek B. 1989. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Niskich i Otrytu (polskie Karpaty Wschodnie). Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 20.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 3.

Summary

This paper presents data collected in the southern part of the San Valley Landscape Park (Western Bieszczady Mts.). There were no detailed floristic researchs in this area. Some floristic data from the area studied were provided by Zemanek (1989) and Szwagrzyk et al. (2007). The most extensive study so far is monograph of Jasiewicz (1965), but data presented therein needs update and verification according to currently used methodical assumptions of „Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland” (Zając 1978).

Floristic research was conducted in July and August 2010. The ATPOL coordinates system was used, the basic cell was 1 sq. km. The list comprising 66 vascular plant species is presented, including two species located in „Polish Red Book of Plants”, three in „Red Book of the Polish Carpathians”, six are included on the Polish „red list of endangered plants” and twelve are strictly protected. Nomenclature follows Mirek et al. (2005).



Adam Stebel

Katedra Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
ul. Ostrogórska 30, 41–200 Sosnowiec
astebel@sum.edu.pl

Received: 31.01.2011

Reviewed: 24.05.2011

KILKA NOWYCH GATUNKÓW MCHÓW Z MAGURSKIEGO PARKU NARODOWEGO (BESKID NISKI, KARPATY ZACHODNIE)

Some new moss species from the Magurski National Park
(Beskid Niski range, Western Carpathians)

Abstract: The paper presents information about occurrence of seven new moss species for the Magurski National Park, namely *Bucklandiella microcarpa*, *Dicranella cerviculata*, *Lescuraea mutabilis*, *Niphotrichum elongatum*, *Orthodicranum tauricum*, *Orthotrichum speciosum* and *O. stramineum* as well as eleven species, considered as rare in the area.

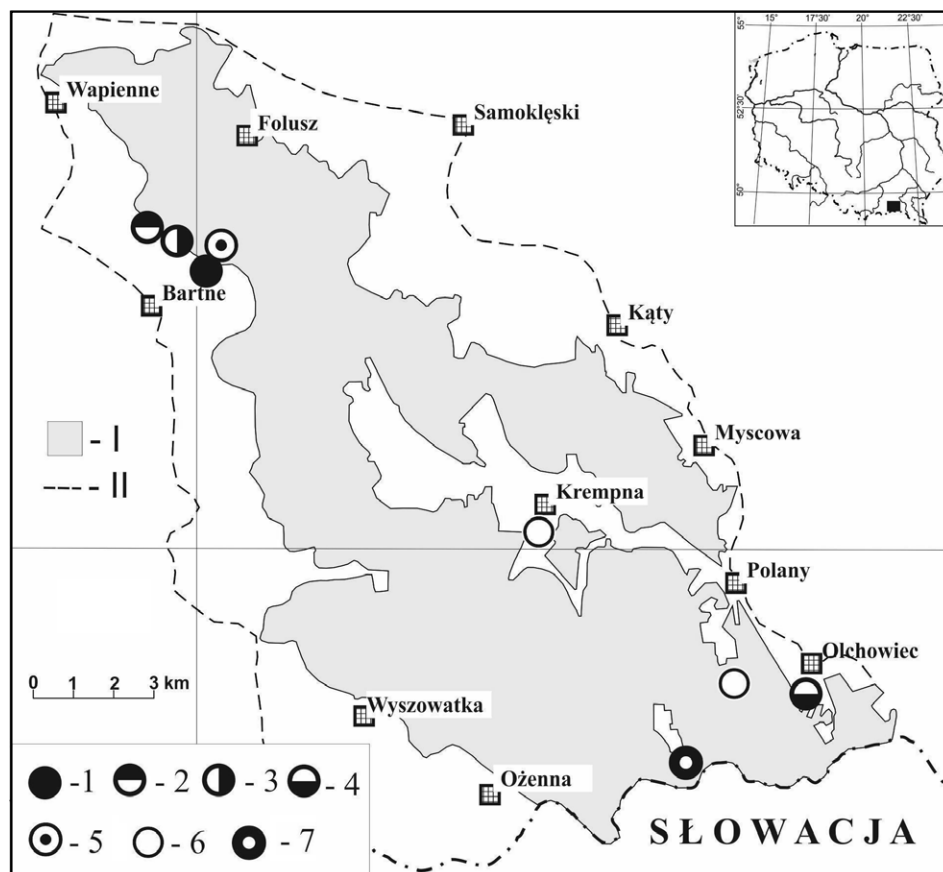
Key words: Bryophyta, mosses, biodiversity, Magurski National Park, Beskid Niski, Carpathians, Poland.

Wstęp

Flora mchów Magurskiego Parku Narodowego jest dobrze poznana. Pierwsze informacje dotyczące muskoflory pochodzą z pracy Karczmarza (1987), natomiast szczegółowe opracowanie opublikowane zostało kilkanaście lat później (Stebel, Ochyra 2000). Kilka gatunków zamieszczonych zostało w wydawnictwie zielnikowym „Musci macroregioni meridionali Poloniae exiccati” (Stebel 2003).

Materiał i metody

Badania terenowe przeprowadzono jesienią 2010. Dla nowych dla Magurskiego Parku Narodowego gatunków podano dokładne stanowiska, przedstawiono ich rozmieszczenie na mapie (Ryc. 1) oraz omówiono ich występowanie w polskiej części Karpat. Nowe stanowiska rzadkich mchów zestawiono w odrębnej liście. Dla każdego gatunku podano: kwadrat ATMOS, siedlisko, wysokość nad poziomem morza, szacunkową wielkość populacji wyrażoną sumaryczną powierzchnią stwierdzonych darni, uwagi dotyczące występowania sporogonów i/lub rozmnożeń oraz datę obserwacji.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk nowych gatunków dla Magurskiego Parku Narodowego.

Fig. 1. Distribution of localities of mosses new to the Magurski National Park.

I – Magurski Park Narodowy / Magurski National Park, II – otulina MPN / MNP protection zone. 1 – *Bucklandiella microcarpa*, 2 – *Dicranella cerviculata*, 3 – *Lescurea mutabilis*, 4 – *Niphotrichum elongatum*, 5 – *Orthodicranum tauricum*, 6 – *Orthotrichum speciosum*, 7 – *O. stramineum*.

Wyniki

Gatunki nowe dla Magurskiego Parku Narodowego

Bucklandiella microcarpa (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra – jeden z częstszych gatunków z rodzaju *Racomitrium* s.l. w polskiej części Karpat (Bednarek-Ochyra 1995). Liczne stanowiska tego mchu znane są z Tatr i Beskidów Zachodnich (Bednarek-Ochyra 1995; Stebel 2006) oraz z Bieszczadów Zachodnich (Lisowski 1956; Bednarek-Ochyra 1995; Stebel, Żarnowiec 2010). Jest

gatunkiem acydofilnym, rosnącym na różnych typach bezwapiennych skał, a w wyższych położeniach także na glebie i żwirze, najczęściej w miejscach suchych i otwartych (Bednarek-Ochyra 1995). Z Beskidu Niskiego nie był do tej pory podawany.

Stanowisko: [Ge 19] obok żółtego szlaku turystycznego prowadzącego z Bartnego na górę Kornuty, piaskowce w prześwietlonej buczynie, 556 m n.p.m., 1 dm² (8.X.2010).

Dicranella cerviculata (Hedw.) Schimp. – mech acydofilny, rosnący głównie na torfowiskach, w borach bagiennych, na mokrym piasku, głównie w niżowej części kraju. W polskiej części Karpat jest mchem rzadkim. Z Beskidu Niskiego podany został z kilku stanowisk zlokalizowanych w północnej i zachodniej części regionu (Krupa 1882; Waclawska 1957).

Stanowisko: [Ge 19] rezerwat „Kornuty”, ocieniona, kamienista gleba u podstawy bloku skalnego, 809 m n.p.m., 0,2 m², c. *spor.* (8.X.2011).

Lescuraea mutabilis (Brid.) I.Hagen – mech rosnący przede wszystkim jako epifit, zwłaszcza na korze buków. W starszym piśmiennictwie podawany był z wielu stanowisk, z których niektóre były bardzo obfite, np. w Bieszczadach (Lisowski 1956). Omawiany gatunek szczególnie często osiedlał się na korze młodych buków lub też osobników o pokroju krzewiastym, rosnących w szczytowych partiach grzbietów górskich (Rehman 1869; Lisowski 1956). Pomimo powszechnej dostępności tego typu siedlisk, najprawdopodobniej wskutek zanieczyszczenia powietrza, omawiany mech zaczął zanikać już w latach 60. XX wieku (Mickiewicz 1965). Ostatnia publikowana informacja dotycząca *L. mutabilis* w polskiej części Karpat pochodzi z Gór Sanocko-Turczańskich, gdzie omawiany mech odnaleziony został na betonowych ścianach bunkra w Załużu (Ochyra 1976).

Ze względu na brak aktualnych potwierdzeń, uznany został za gatunek wymarły w regionalnej „Czerwonej liście mchów Beskidów Zachodnich” (Stebel 2006). Z Beskidu Niskiego *L. mutabilis* znana była z jednego, od dawna nie potwierdzonego stanowiska na Lackowej (Krupa 1882).

Stanowisko: [Ge 19] góra Kornuty, między połączeniem szlaku żółtego z zielonym a rezerwatem „Kornuty”, kora nasady pnia buka znajdującego się obok ścieżki, którą prowadzi zielony szlak, 823 m n.p.m., 2 dm² (8.X.2010).

Niphotrichum elongatum (Frisvoll) Bednarek-Ochyra & Ochyra – mech o suboceanicznym typie zasięgu, częsty w zachodniej części Beskidów, znany także z kilku stanowisk w Tatrach i Bieszczadach Zachodnich (Bednarek-Ochyra i in. 2011).

Stanowisko: [Gf 21] Olchowiec, murawa na przydrożnej skarpie obok drogi do Kolonii Olchowiec, wśród darni *N. canescens*, 440 m n.p.m., 1 dm² (9.X.2010).

Jest to jedyne stanowisko tego gatunku w Beskidzie Niskim (Bednarek-Ochyra i in. 2011).

Orthodicranum tauricum (Sapjegin) Smirnova – mech rosnący najczęściej jako epifit, rzadziej na murszejącym drewnie i skałach. Do niedawna był gatunkiem bardzo rzadkim, jednak od lat 80. XX wieku obserwuje się jego szybkie rozprzestrzenianie i obecnie w niektórych regionach kraju jest już gatunkiem częstym (Stebel i in. 2008). Jest rzeczą interesującą, że w polskiej części Karpat po raz pierwszy podany został właśnie z Beskidu Niskiego (Wacławska 1957) i przez długi czas było to jedyne stanowisko *O. tauricum* w tej części kraju. Prawie 40 lat później odnaleziony został w Beskidzie Śląskim (Stebel 1999), a następnie w innych regionach (Stebel i in. 2008). Liczba stanowisk tego gatunku ciągle rośnie (Stebel 2010a).

Stanowisko: [Ge 19] wschodnia część góry Kornuty, obficie na pniach *Fagus sylvatica* (Ryc. 2), w miejscu połączenia się szlaków turystycznych żółtego i zielonego, 818 m n.p.m., 2 m², c. *gem.* (8.X.2011).



Ryc. 2. *Orthodicranum tauricum* (ciemne darnie) na pniu buka na górze Kornuty (fot. A. Stebel 8.X.2010).

Fig. 2. *Orthodicranum tauricum* (dark turfs) on the *Fagus sylvatica* trunk on the Mt Kornuty (photo by A. Stebel, 8 October 2010).

Orthotrichum speciosum Nees – mech epifityczny, rzadko występujący na innych siedliskach (kłody, stare mury). W drugiej połowie XX wieku stał się gatunkiem rzadkim, jednakże od kilku lat notuje się go coraz częściej, np. w Pieninach (Stebel 2010b), Beskidzie Małym (Stebel 2010a) i Bieszczadach Zachodnich (Stebel, Żarnowiec 2010). Obecnie jest gatunkiem częstym prawie we wszystkich regionach polskiej części Karpat (Stebel, npbl.). W Beskidzie Niskim znany był z kilku stanowisk (Krupa 1882; Waclawska 1957).

Stanowiska: [Gf 21] Krempna, góra Bukowinka, pn.-wsch. stok, pień przydrożnego *Acer pseudoplatanus* na skraju buczyny, 451 m n.p.m., 5 cm², *c. spor.* (9.X.2010); [Gf 21] Polany, dolina potoku Baranie, betonowa barierka mostku na niewielkim potoku, 445 m n.p.m., 3 cm², *c. spor.* (9.X.2010).

Orthotrichum stramineum Brid. – gatunek epifityczny, rzadki w polskiej części Karpat, chociaż w ostatnich latach liczba jego stanowisk rośnie. Z Beskidu Niskiego znany był z kilku rozproszonych stanowisk (Krupa 1882; Waclawska 1957).

Stanowisko: [Gd 11] Huta Polańska, pień *Fagus sylvatica* w dolinie Hucianki obok żółtego szlaku turystycznego, 511 m n.p.m., 1 dm², *c. spor.* (9.X.2011).

Nowe stanowiska rzadszych mchów na terenie Magurskiego Parku Narodowego

Podczas badań w Magurskim Parku Narodowym odkryto kilka nowych stanowisk rzadkich (wg opracowania Stebla i Ochry 2000) gatunków mchów:

Anomodon attenuatus (Hedw.) Huebener – [Gf 31] Huta Polańska, pień *Malus domestica* koło potoku Hucianka, 508 m n.p.m., 1 m² (9.X.2010).

Atrichum angustatum (Brid.) Bruch & Schimp. – [Ge 19] między Bartnem a górą Kornuty, przydroże obok żółtego szlaku, 520 m n.p.m., 1 m² (8.X.2010).

Barbula convoluta Hedw. – [Gf 21] Polany, dolina potoku Baranie, przydroże, 445 m n.p.m., 1 m² (9.X.2010).

Bryum caespitium Hedw. – [Gf 31] Huta Polańska, kamienny murek przydrożnej kapliczki, 452 m n.p.m., 10 cm², *c. spor.* (9.X.2010).

Cynodontium polycarpon (Hedw.) Schimp. – [Ge 19] góra Kornuty, kora martwego *Fagus sylvatica* w prześwietlonej buczynie obok zielonego szlaku w kierunku rezerwatu „Kornuty”, 824 m n.p.m., 0,5 m², *c. spor.* (8.X.2010).

Dicranum bonjeani De Not. – [Gf 31] Kolonia Olchowiec, dolina potoku Olchowczyk, mokra murawa, 481 m n.p.m., 2 dm² (9.X.2010).

Heterocladium heteropterum (Brid.) Schimp. – [Ge 19] między górą Kornuty a Magurą Wątkowską, wychodnie skalne w buczynie po północnej stronie, 794 m n.p.m., 2 dm² (8.X.2010).

Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. – [Gf 31] Huta Polańska, pień *Fagus sylvatica* w dolinie Hucianki obok żółtego szlaku turystycznego, 511 m n.p.m., 1 m² (9.X.2010).

Orthotrichum affine Brid. – [Gf 21] Krempna, góra Bukowinka, pień *Acer pseudoplatanus* na skraju buczyny, 451 m n.p.m., 2 cm², *c. spor.* (9.X.2010); [Gf 31] Huta Polańska, pień *Populus* sp. nad potokiem Hucianka, 452 m n.p.m., 10 cm², *c. spor.* (9.X.2010).

O. obtusifolium Brid. – [Gf 21] Krempna, góra Bukowinka, pn.-wsch. stok, pień przydrożnego *Acer pseudoplatanus* na skraju buczyny, 451 m n.p.m., 3 cm², *c. gem.* (9.X.2010).

O. pallens Brid. – [Gf 21] Polany-Szkoła, pień *Acer pseudoplatanus* nad Wilsznią, 380 m n.p.m., 2 cm², *c. spor.* (8.X.2010).

Praca naukowa finansowana ze środków Komitetu Badań Naukowych jako projekt badawczy nr N N303 572038.

Literatura

- Bednarek-Ochyra H. 1995. Rodzaj *Racomitrium* (Musci, Grimmiaceae) w Polsce: taksonomia, ekologia i fitogeografia. *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 2: 3–307.
- Bednarek-Ochyra H., Ochyra R., Stebel A. 2011. The genus *Niphotrichum* (Bryophyta, Grimmiaceae) in the Polish Carpathians. In: A. Stebel, R. Ochyra (red.), *Chorological studies on Polish Carpathian bryophytes*. Sorus, Poznań (w druku).
- Karczmarsz K. 1987. Flora mszaków Beskidu Niskiego. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska – Sect. C* 62: 111–135.
- Krupa J. 1882. Zapiski bryjologiczne. *Spraw. Komis. Fizyjograf. AU* 16: 170–204.
- Lisowski S. 1956. Mchy Bieszczadów Zachodnich. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Matemat.-Przyrodn., Prace Kom. Biol.* 17(3): 1–85.
- Mickiewicz J. 1965. Udział mszaków w epifitycznych zespołach buka. *Monogr. Bot.* 19: 3–83.
- Ochyra R. 1976. Materiały do brioflory południowej Polski. *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiel., Prace Bot* 4: 107–125.
- Rehman A. 1869. Zapisek botaniczny znad brzegów Popradu. *Spraw. Komis. Fizj. Akad. Umiej.* 3: 56–66.
- Stebel A. 1999. Nowe stanowiska rzadkich i zagrożonych mchów w Beskidach Zachodnich i na Pogórzu Zachodniobeskidzkim (Karpaty Zachodnie). *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 6: 203–210.
- Stebel A. 2003. Musci macroregioni meridionali Poloniae exsiccati. *Fasciculus XXXVII* (No. 1101–1150). Medical University of Silesia in Katowice, Katowice, ss. 12.

- Stebel A. 2006. The mosses of the Beskidy Zachodnie as a paradigm of biological and environmental changes in the flora of the Polish Western Carpathians. Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach i Wydawnictwo Sorus, Katowice–Poznań, ss. 347.
- Stebel A. 2010a. Mosses of the Beskid Mały Range (Western Carpathians). Materiały Opracowania Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska 11: 1–142.
- Stebel A. 2010b. Wpływ zbiorników zaporowych na Dunajcu w Pieninach na florę mchów tego regionu. W: R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.) Pieniny – zaporą – zmiany. Pieniński Park Narodowy, Krościenko nad Dunajcem, s.: 161–171.
- Stebel A., Ochrya R. 2000. Flora mchów Magurskiego Parku Narodowego w Beskidzie Niskim (Karpaty Zachodnie). Fragn. Flor. Geobot. Polonica 7: 229–263.
- Stebel A., Ochrya R., Wierzcholska S., Fojcik B., Rusińska A., Rosadziński S., Szczepański M. 2008. Current distribution of *Orthodicranum tauricum* (Bryophyta, Dicranace) in Poland. In: A. Stebel, R. Ochrya (red.), Bryophytes of the Polish Carpathians. Sorus, Poznań, ss. 293–302.
- Stebel A., Żarnowiec J. 2010. Materiały do flory mchów Bieszczadów Zachodnich (Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 18: 134–156.
- Wacławska Z. 1957. Mchy dorzecza górnego Wisłoku. Fragn. Flor. Geobot. 3(1): 93–114.

Summary

The muscoflora of the Magurski National Park is well known owing to papers by Karczmarz (1987), Stebel and Ochrya (2000) and Stebel (2003). In the autumn of 2010 field investigations were carried out. As a result, localities of seven new moss species for the Magurski National Park, namely *Bucklandiella microcarpa*, *Dicranella cerviculata*, *Lescurea mutabilis*, *Niphotrichum elongatum*, *Orthodicranum tauricum*, *Orthotrichum speciosum* and *O. stramineum* have been discovered. Their ecological preferences and distribution in the Polish part of the Carpathians are briefly considered. Localities of eleven species, considered as rare in the Magurski National Park, are also given.



Adam Stebel

Katedra Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa
Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
ul. Ostrogórska 30, 41–200 Sosnowiec
astebel@sum.edu.pl

Received: 31.01.2011

Reviewed: 24.05.2011

Grzegorz Vončina

Pieniński Park Narodowy
ul. Jagiellońska 107B, 34–450 Krościenko nad Dunajcem
gvoncina@poczta.onet.pl

NOWE DANE DO ROZMIESZCZENIA MCHÓW ZBIOROWISK Z KLASY *SCHEUCHZERIO-CARICETEA* *NIGRAE* W POLSKIEJ CZĘŚCI KARPAT

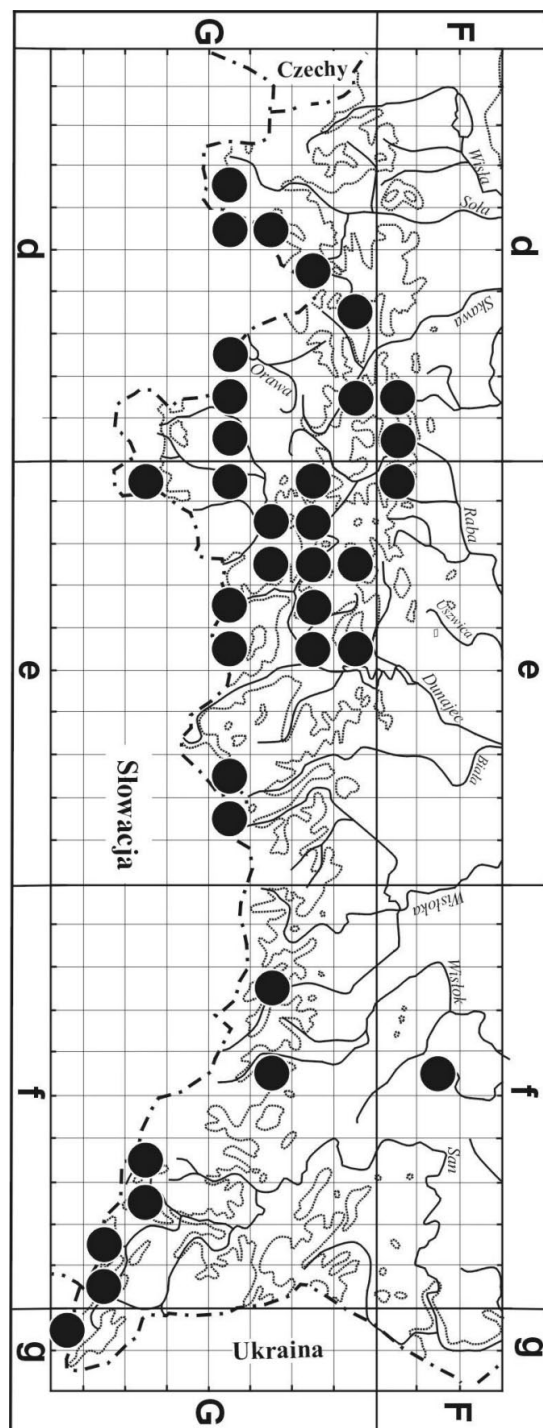
New data for distribution of mosses from the communities
of the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class in the Polish part
of the Carpathians

Abstract: New distributional data for 21 moss taxa occurring in the brown-moss fen communities from the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class collected in the Polish part of the Carpathians are provided.

Key words: Bryophyta, mosses, brown-moss fen communities, threatened mosses, protected mosses, Carpathians, Poland.

Wstęp

Klasa *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* obejmuje bogate w mszaki zbiorowiska torfowisk niskich i przejściowych (Medwecka-Kornaś i in. 1977; Matuszkiewicz 2001). Należą one obecnie do ginących na większości terytorium Polski, a liczne gatunki związane z tymi ekosystemami objęte zostały ochroną prawną i/lub znajdują się na listach roślin zagrożonych (Rozporządzenie 2004; Żarnowiec i in. 2004). W niniejszej pracy podano stanowiska dla 21 gatunków, zebranych w różnych regionach polskiej części Karpat (Ryc. 1 i 2). Populacje większości z nich są niewielkie a ich występowanie zagrożone. Największym zagrożeniem dla zbiorowisk torfowisk niskich i przejściowych są dwie grupy czynników: antropogeniczne (melioracje odwadniające, budowa ujęć wodnych) oraz naturalne (sukcesja roślinności zaroślowej i leśnej na nie użytkowanych polanach i halach). Najskuteczniejszą formą ochrony tych ekosystemów jest prowadzenie na ich zachowanych fragmentach gospodarki tradycyjnej.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk badawczych w sieci kwadratów ATMOS.

Fig. 1. Location of the investigated stations arranged in the ATMOS grid square system.



Ryc. 2. Młaka na polanie Krzusówki w Beskidzie Wysokim (fot. G. Vončina, 21 VII 2005).

Fig. 2. Brown moss-fern community in the Krzusówki glade in the Beskid Wysoki Range (photo by G. Vončina, 21 VII 2005).

Wykaz gatunków

Listę gatunków ułożono alfabetycznie. Poszczególne stanowiska zestawiono w regionach geograficznych, uwzględniając następujące informacje: kwadrat ATMOS, wysokość nad poziomem morza, autora i datę zbioru oraz pozycję geograficzną (o ile była dostępna). Do każdego gatunku podano uwagi dotyczące jego rozmieszczenia w polskiej części Karpat oraz status ochronny (Rozporządzenie 2004) oraz kategorię zagrożenia w Polsce (Żarnowiec i in. 2004). Materiały zielnikowe złożono w Zielniku Katedry i Zakładu Botaniki Farmaceutycznej i Ziellarstwa Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Katowicach (SOSN).

Skróty: A. S. – *leg.* Adam Stebel; CH – gatunek objęty ochroną ścisłą, ch – gatunek objęty ochroną częściową; E – gatunek zagrożony; G.V. – *leg.* Grzegorz Vončina; ochr. – kategoria ochrony; V – gatunek narażony; zagr. – kategoria zagrożenia.

Aulacomnium palustre (Hedw.) Schwägr. Rośnie na rozproszonych stanowiskach głównie w młakach i na torfowiskach, rzadziej w zabagnionych borach. Ochr.: ch; zagr.: brak.

BESKID MAKOWSKI: [Fd 98] Parszywka koło Trzebuni–Matysowej, 555 m n.p.m. (leg. W. Bartoszek, 28 IX 1999); [Fd 99] Bogdanówka, 610 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2005); [Gd 06] Stryżawa Górna–Bogunie, 535 m n.p.m. (A. S. i B. Hajek, 26 VIII 2003); [Gd 15] Lasek, pd.-wsch. stok, 790–800 m n.p.m. (A. S., 17 VI 2003); BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); BESKID WYSPOWY: [Ge 02] Chyszówki, przysiółek Lachy, 840 m n.p.m. (A. S., 25 VIII 1997); [Ge 11] Pólrzeczek–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 13] Zalesie, 770 m n.p.m. (G. V., 15 VI 2005); BESKID NISKI: [Gf 22] Ropianka, 590 m n.p.m. (G. V., 12 VII 2004); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] Wola Michowa, dolina Osławy, 590 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 57] Liszna, dolina Roztoczki, 600 m n.p.m. (G. V., 3 VII 2004); [Gf 69] [N 49°04'53"; E 22°39'00"] między Wołosatem a Ustrzykami Górnymi, dolina Wołosatki, 700 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Brachythecium mildeanum (Schimp.) Schimp. Bardzo rzadki, rośnie głównie w młakach, rzadziej w rowach i przydrożnych wysiękach wody. Ochr.: brak; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 11] Polana Wały na pd. stoku Kutrzycy, 1000–1020 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 57] Smerek, dolina Niedźwiedziego Potoku, 680 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004).

Calliergon cordifolium (Hedw.) Kindb. Rzadki, rośnie w młakach, rowach i zbiornikach wodnych. Ochr.: brak; zagr.: brak.

BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gg 70] [N 49°03'40,9"; E 22°41'40,6"] Wołosate, 755 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Calliergon giganteum (Schimp.) Kindb. Bardzo rzadki, związany wyłącznie z młakami. Obecnie jego występowanie w polskiej części Karpat jest silnie zagrożone. Ochr.: brak; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 10] Luboń Wielki, pn. stok, 680–690 m n.p.m. (A. S., 10 VII 2002); GORCE: [Ge 22] [N 49°30'14"; E 20°21'37"] Tylmanowa, Pasterski Wierch, Jeziorne¹, 850 m n.p.m. (G. V., 4 VIII 2008); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gg 70] [N 49°03'42,8"; E 22°41'24,2"] Wołosate, 750 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Dicranum bonjeanii De Not. – Bardzo rzadki, związany z młakami i mokrymi murawami. Obecnie jego występowanie w polskiej części Karpat jest zagrożone. Ochr.: CH; zagr.: V.

BESKID WYSPOWY: [Ge 11] Pólrzeczek–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S.,

¹ Stanowisko to znane jest także w literaturze pod nazwą Tokarnia (Lisowski, Kornaś 1966).

5 VII 2001); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] wieś Solinka, koło granicy państwa, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004).

Fissidens adianthoides Hedw. Rzadki, związany głównie z młakami, spotykany również na mokrej glebie, kamieniach i starych murach. Ochr.: brak; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 11] Polana Wały na pd. stoku Kutrzycy, 1000–1020 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 11] Półrzeczki–Bulaki, 690–700 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 11] Półrzeczki–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 14] Wysokie, 640–645 m n.p.m. (A. S., 21 VI 2003); [Ge 22] Zabrzeż, przysiółek Koniec Wsi, Babia Góra, 490 m n.p.m. (G. V., 31 V 2004); BESKID NISKI: [Gf 22] Daliowa, przy rezerwacie Przełom Jasiółki, 460 m n.p.m. (G. V., 12 VII 2004); BESKID SADECKI: [Ge 34] [N 49°24'31,6"; E 20°34'12,4"] Jaworki, pod Rusinowym Wierchem, 675 m n.p.m. (G. V., 19 VII 2005); [Ge 34] [N 49°24'32,7"; E 20°34'22,2"] Jaworki, pod Rusinowym Wierchem, 685 m n.p.m. (G. V., 19 VII 2005); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] wieś Solinka, koło granicy państwa, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 69] [N 49°04'53"; E 22°39'00"] między Wołosatem a Ustrzykami Górnymi, dolina Wołosatki, 700 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005); KOTLINA ORAWSKO–NOWOTARSKA: [Gd 38] [N 49°28'34,5"; E 19°50'33,3"] Odrowąż, przysiółek Gruszkowie, torfowisko Puścizna Rękówiańska, 650 m n.p.m. (G. V., 25 VII 2005).

Hamatocaulis vernicosus (Mitt.) Hedenäs. Bardzo rzadki, związany wyłącznie z młakami. Obecnie jego występowanie w polskiej części Karpat jest silnie zagrożone. Gatunek nowy dla brioflory Pogórza Dynowskiego. Ochr.: CH; zagr.: brak.

POGÓRZE DYNOWSKIE: [Ff 84] Konieczkowa, 380 m n.p.m. (G. V., 5 VI 2004).

Hypnum pratense Spruce – Bardzo rzadki, wybitnie związany z młakami, ginący na omawianym terenie. Gatunek nowy dla brioflory Beskidu Makowskiego (Stebel 2006). Ochr.: CH; zagr.: E.

BESKID MAKOWSKI: [Fd 99] Bogdanówka, 610 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2005); BESKID WYSOKI: [Gd 24] Hala Boracza, 825–835 m n.p.m. (A. S., 15 VII 2003); [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); BESKID WYSPOWY: [Ge 11] Półrzeczki–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); BESKID SADECKI: [Ge 34] Obidza, przysiółek Przysłop, polana Rokita, 840 m n.p.m. (G. V., 23 VI 2005); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 68] [N 49°08'42,5"; E 22°30'26,6"] Górna Wetlinka, 700 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); [Gf 68] [N 49°08'45,5"; E 22°31'11,5"] Górna Wetlinka, 720 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); [Gf 68] [N 49°08'32,4"; E 22°30'25,1"] Górna Wetlinka, 735 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); [Gf 69] [N 49°06'25,4"; E 22°37'44,5"] Ustrzyki Górne, 680 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005).

Limprichtia cossonii (Schimp.) L.E.Andreson, H.A.Crum & W.R.Buck (Ryc. 3). Generalnie rzadki w polskiej części Karpat, częściej występuje tylko w niektórych pasmach, np. w Pieninach (Stebel i in. 2010). Gatunek wybitnie związany z żyznymi młakami. Nowy dla polskiej części Tatr. Ochr.: ch; zagr.: brak.



Ryc. 3. *Limprichtia* pośrednia *Limprichtia cossonii* (fot. G. Vončina).

Fig. 3. Intermediate Hook-moss *Limprichtia cossonii* (photo by G. Vončina).

BESKID MAKOWSKI: [Fd 99] Bogdanówka, 610 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2005); [Gd 06] Stryżawa Górna–Bogunie, 535 m n.p.m. (A. S. i B. Hajek, 26 VIII 2003); BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); BESKID WYSPOWY: [Ge 04] Przyszowa, pod Wilczą Górą, 520 m n.p.m. (G. V., 15 VI 2005); [Ge 10] Luboń Wielki, pn. stok, 680–690 m n.p.m. (A. S., 10 VII 2002); [Ge 11] Polana Wały, 1000–1020 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 11] Półrzeczki–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 11] Wilczyce, 760 m n.p.m. (G. V., 23 VI 2004); [Ge 12] Zbludza, przysiółek Szczeltów, 600 m n.p.m. (G. V., 07 VII 2004); [Ge 13] Zalesie, 760 m n.p.m. (G. V., 15 VI 2005); GORCE: [Ge 10] Poręba Górna–Chlipały, 680 m n.p.m. (A. S., 27 IX 2003); [Ge 21] Polana Jankówki, 1110–1115 m n.p.m. (A. S., 12 VIII 2003); [Ge 21] Turbacz, wsch. stok, 1280 m n.p.m. (A., S. 12 VIII 2003); [Ge 21] Zarebek Wyżni, 760–770 m n.p.m. (A. S., 12 VIII 2003); BESKID SĄDECKI:

[Ge 33] Szczawnica, Sopotnicki Potok, polana Pokrzywy, 480 m n.p.m. (G. V., 18 VII 2005); [Ge 34] [N 49°24'31,6"; E 20°34'12,4"] Jaworki, pod Rusinowym Wierchem, 675 m n.p.m. (G. V. 19 VII 2005); [Ge 34] [N 49°24'32,7"; E 20°34'22,2"] Jaworki, pod Rusinowym Wierchem, 685 m n.p.m. (G. V., 19 VII 2005); BESKID NISKI: [Ge 37] Piorunka, podnóże góry Piorun, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2004); [Ge 38] Izby, przy granicy państwa, 690 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2004); [Gf 24] Wernejówka, 460 m n.p.m. (G. V., 13 VII 2004); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] wieś Solinka, koło granicy państwa, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 68] [N 49°08'45,5"; E 22°31'11,5"] Górna Wetlinka, 720 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); KOTLINA ORAWSKO-NOWOTARSKA: [Gd 38] [N 49°28'34,5"; E 19°50'33,3"] Odrowąż, przysiółek Gruszkowie, torfowisko Puścizna Rękowiańska, 650 m n.p.m. (G. V., 25 VII 2005); TATRY: [Ge 50] Toporowy Staw Wyżni, młaka około 100 m na wschód od południowo-wschodniego brzegu stawu, 1124 m n.p.m. (A. S. i J. Perzanowska, 22 IX 2009).

Palustriella decipiens (De Not.) Ochyra. Nierzadki mech, rosnący na rozproszonych stanowiskach przede wszystkim w młakach. Ochr.: brak; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 02] Chyszówki, przysiółek Lachy, 770 m n.p.m. (G. V., 23 VI 2004); [Ge 10] Luboń Wielki, pn. stok, 680–690 m n.p.m. (A. S., 10 VII 2002); [Ge 11] Polana Wały, 1000–1020 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); [Ge 11] Półrzeczki–Kiczora, 760–775 m n.p.m. (A. S., 5 VII 2001); SKALICE NOWOTARSKIE: [Gd 39]: Maruszyna–Stopki, 730 m n.p.m. (A. S., 14 V 2009); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 68] [N 49°08'33,2"; E 22°34'01,1"] Brzegi Górne, 740 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); [Gf 68] [N 49°08'32,4"; E 22°30'25,1"] Górna Wetlinka, 735 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005); [Gf 69] [N 49°04'53"; E 22°39'00"] między Wołosatem a Ustrzykami Górnymi, dolina Wołosatki, 700 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Sphagnum centrale C.E.O.Jensen. Rośnie na nielicznych stanowiskach, głównie w Bieszczadach Zachodnich (Melosik 1996; Armata 2006; Stebel, Żarnowiec 2010). Ochr.: CH; zagr.: brak.

BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 68] [N 49°08'45,5"; E 22°31'11,5"] Górna Wetlinka, 720 m n.p.m. (G. V., 28 VI 2005).

Sphagnum contortum Schultz. Występuje na rozproszonych stanowiskach. Ochr.: CH; zagr.: brak.

BESKID MAKOWSKI: [Fd 98] Parszywka koło Trzebuni–Matysowej, 555 m n.p.m. (leg. W. Bartoszek, 28 IX 1999); BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); BESKID NISKI: [Gf 22] Ropianka, 590 m n.p.m. (G. V., 12 VII 2004); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] Wola Michowa, dolina Osławy, 590 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 57] Liszna, dolina Roztoczki, 600 m n.p.m. (G. V., 3 VII 2004).

Sphagnum cuspidatum Hoffm. Rośnie na rozproszonych stanowiskach. Nie podawany do tej pory z Beskidu Wyspowego (Stebel 2006). Ochr.: CH; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 13] Zalesie, 770 m n.p.m. (G. V., 15 VI 2005).

Sphagnum obtusum Warnst. Bardzo rzadki w Karpatach, nowy dla brioflory Beskidów Zachodnich (Stebel 2006). Ochr.: CH; zagr.: brak.

BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005).

Sphagnum quinquefarium (Braithw.) Warnst. Rośnie na rozproszonych stanowiskach. Ochr.: CH; zagr.: brak.

BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gg 70] [N 49°03'46,0"; E 22°41'42,7"] Wołosate, 750 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Sphagnum teres (Schimp.) Ångstr. Nierzadki mech, rosnący na rozproszonych stanowiskach wyłącznie w młakach. Ochr.: CH; zagr.: brak.

BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 57] Liszna, dolina Roztoczki, 600 m n.p.m. (G. V., 3 VII 2004).

Sphagnum warnstorffii Russow. Rośnie na rozproszonych stanowiskach wyłącznie w młakach. Ochr.: CH; zagr.: brak.

KOTLINA ORAWSKO-NOWOTARSKA: [Gd 38] [N 49°28'34,5"; E 19°50'33,3"] Odrowąż, przysiółek Gruszkowie, torfowisko Puścizna Rękowiańska, 650 m n.p.m. (G. V., 25 VII 2005).

Straminergon stramineum (Brid.) Hedenäs. Rośnie na rozproszonych stanowiskach w młakach, na torfowiskach i w zabagnionych borach. Gatunek nowy dla Skalic Nowotarskich (Ochyra 1984) i całego Pienińskiego Pasa Skalkowego (Ochyra, Stebel 2008; Stebel, Ochyra, Vončina 2010). Ochr.: brak; zagr.: brak.

BESKID WYSOKI: [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); KOTLINA ORAWSKO-NOWOTARSKA: [Gd 37] Chyżne, las Brzegi, 656 m n.p.m. (A. S., 29 VIII 2010); SKALICE NOWOTARSKIE: [Ge 30] Las Soślina koło Ludźmierza, 625 m n.p.m. (A. S., 14 V 2009).

Thuidium recognitum (Hedw.) Lindb. Bardzo rzadki, związany głównie z żyznymi młakami. Gatunek nowy dla brioflory Beskidu Wyspowego (Stebel 2006). Ochr.: ch; zagr.: brak.

BESKID WYSPOWY: [Ge 04] Przyszowa, pod Wilczą Górą, 520 m n.p.m. (G. V. 15 VI 2005).

Tomentypnum nitens (Hedw.) Loeske (Ryc. 4). Rzadki, związany wyłącznie z żyznymi młakami. Gatunek nowy dla brioflory Pogórza Wiśnickiego (Ochyra i in. 1988), Beskidu Makowskiego i Wyspowego (Stebel 2006). Ochr.: CH; zagr.: V.



Ryc. 4. Błyszczce włoskowate *Tomentypnum nitens* (fot. G. Vončina).

Fig. 4. Woolly Feather-moss *Tomentypnum nitens* (photo by G. Vončina).

POGÓRZE WIŚNICKIE: [Fe 90] Poręba, u podnóża góry Śliwnik (=Pasterniki), 450 m n.p.m. (G. V., 18 VI 2005); BESKID MAKOWSKI: [Fd 99] Bogdanówka, 610 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2005); [Gd 08] Wieprzec, 540 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2005); BESKID WYSOKI: [Gd 24] Rajcza–Sarnówka, 750–760 m n.p.m. (A. S., 26 VII 2005); [Gd 24] Żabnica, polana Krzusówki, 750 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); [Gd 33] Sobkówka–Hutyrowa, 750–760 m n.p.m. (A. S., 20 VIII 1999); [Gd 34] Glinka, 665 m n.p.m. (G. V., 21 VII 2005); [Gd 34] Glinka, przełęcz Glinka, 760 m (G. V., 21 VII 2005); [Gd 34] Hala Krawcula, 1056 m n.p.m. (leg. R. Krause, 1 VIII 2009); BESKID WYSPOWY: [Ge 04] Siekierczyzna–Zarębki, 560 m n.p.m. (G. V., 15 VI 2005); BESKID SADECKI: [Ge 33] Szczawnica, Sopotnicki Potok, polana Pokrzywy, 480 m n.p.m. (G. V., 18 VII 2005); GORCE: [Ge 21] Ochotnica Górna, dolina potoku Jamne, 859 m n.p.m. (leg. J. Loch, 5 IX 2009); BESKID NISKI: [Ge 37] Piorunka, podnóże góry Piorun, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VI 2004); BIESZCZADY ZACHODNIE: [Gf 56] wieś Solinka, koło granicy państwa, 700 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 56] Wola Michowa, dolina Oslawy, 590 m n.p.m. (G. V., 4 VII 2004); [Gf 57] Liszna, dolina Roztoczki, 580 i 600 m n.p.m. (G. V., 3 VII 2004); [Gf 69] [N 49°04'53"; E 22°39'00"] między Wołosatem a Ustrzykami Górnymi, dolina Wołosatki, 700 m n.p.m. (G. V., 30 VI 2005).

Warnstorfia fluitans (Hedw.) Loeske. Rośnie na rozproszonych stanowiskach głównie w młakach, rzadziej na torfowiskach, w przydrożnych rowach i podmokłych borach. Gatunek nowy dla Skalic Nowotarskich (Ochyra 1984) i całego Pienińskiego Pasa Skałkowego (Ochyra, Stebel 2008; Stebel, Ochyra, Vončina 2010).

SKALICE NOWOTARSKIE: [Ge 30] Las Sołlina koło Ludźmierza, 625 m n.p.m. (A. S., 14 V 2009); KOTLINA ORAWSKO-NOWOTARSKA: [Gd 37] Chyżne, las Brzegi, 656 m n.p.m. (A. S., 29 VIII 2010).

Podziękowania

Autorzy składają podziękowanie Pani dr hab. I. Melosik za zrewidowanie oznaczeń gatunków z rodzaju *Sphagnum*. Praca naukowa finansowana ze środków Komitetu Badań Naukowych jako projekty badawcze nr NN 304 338534 oraz N N303 572038 (A. Stebel).

Literatura

- Armata L. 2006. New records of rare and endangered mosses from the Bieszczady Zachodnie Range and the Carpathian Foothills. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Sectio C* 61: 131–139.
- Lisowski S., Kornaś J. 1966. Mchy Gorców. *Fragm. Flor. Geobot.* 12: 41–111.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. ss. 536. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J., Pawłowski B., Zarzycki K. 1977. Przegląd ważniejszych zespołów roślinnych Polski. W: W. Szafer, K. Zarzycki (red.), *Szata roślinna Polski*. Tom II. ss. 279–297. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Melosik I. 1996. Występowanie *Sphagnum centrale* C. Jens. w Polsce. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. Ser. B – Botanika* 45: 215–23.
- Ochyra R. 1984. Mchy Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas Skałkowy). *Fragm. Flor. Geobot.* 28(3): 419–489.
- Ochyra R., Stebel A. 2008. Mosses of the Małe Pieniny Range (Polish Western Carpathians). W: A. Stebel, R. Ochyra (red.), *Bryophytes of the Polish Carpathians*. Sorus, Poznań, ss. 74–141.
- Ochyra R., Szmajda P., Bednarek H., Bocheński W. 1988. M. 524. *Tomentypnum nitens* (Hedw.) Limpr. W: Z. Tobolewski, T. Wojterski (red.), *Atlas rozmieszczenia roślin zarodnikowych w Polsce. Seria V. Mchy (Musci) 3*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa – Poznań: ss. 53–61 + 1 mapa.
- Rozporządzenie 2004. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 lipca 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną. *Dziennik Ustaw* Nr 168 (2004), poz. 1764.
- Stebel A. 2006. The mosses of the Beskidy Zachodnie as a paradigm of biological and environmental changes in the flora of the Polish Western Carpathians. *Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach i Wydawnictwo Sorus, Katowice–Poznań*, 347 pp.

- Stebel A., Ochyra R., Vončina G. 2010. Mosses of the Pieniny Range (Polish Western Carpathians). Wydawnictwo Sorus, Poznań, pp. 112.
- Stebel A., Żarnowiec J. 2010. Materiały do flory mchów Bieszczadów Zachodnich (Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 18: 134–156.
- Żarnowiec J., Stebel A., Ochyra R. 2004. Threatened moss species in the Polish Carpathians in the light of a new Red-list of mosses in Poland. W: Stebel A., Ochyra R. (red.). Bryological studies in the Western Carpathians. Sorus, Poznań: 9–28.

Summary

Communities from the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class in the Polish part of the Carpathians are regionally called ‘młaki’. Nowadays they generally cover small areas and their existence is more or less endangered. Detrimental effect to these groups affects water extraction and succession on large abandoned non-forest areas caused by the decline of livestock farming. For the given above reasons occurrence of many moss species directly connected with these plant communities is strongly endangered. In this paper distributional data for 21 mosses recorded in the brown-moss fen communities from the *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* class collected in the Polish part of the Carpathians are provided. The most interesting species include *Dicranum bonjeanii*, *Hamatocaulis vernicosus*, *Hypnum pratense*, *Sphagnum obtusum* and *Thuidium recognitum*.



Robert Kościelniak

Zakład Botaniki Akademii Pedagogicznej w Krakowie
31-054 Kraków, ul. Podbrzezie 3
rkosciel@up.krakow.pl

Received: 2.02.2011

Reviewed: 24.05.2011

NOWE I RZADKIE GATUNKI POROSTÓW *LICHENES* W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM I JEGO OTULINIE – CZĘŚĆ XI

New and rare lichen species in the Bieszczady National Park
and its environs – Part XI

Abstract: The paper presents 11 new lichen species from the Bieszczady National Park and 4 taxa so far considered to be extinct in the Bieszczady Mts. *Verrucaria scabra*, *V. elaeina* and *V. submersella* were not recorded in the Eastern Carpathians before.

Key words: lichenized fungi, Polish Eastern Carpathians.

Wstęp

Podczas badań terenowych prowadzonych w Bieszczadzkim Parku Narodowym w latach 2008–2010, a także we wcześniej zebranych materiałach, odszukano 11 nowych dla Parku gatunków porostów. W podanym niżej wykazie zamieszczono nazwę gatunkową, siedlisko, stanowisko określone nazwą obwodu ochronnego, miejscowości, potoku lub wzniesienia oraz wysokość w m n.p.m. Za stanowiskiem podano numer kwadratu (1km x 1km) wg uszczegółowionej siatki ATPOL. Nazwy gatunkowe przyjęto zasadniczo za Bielczyk i in. (2004) oraz Index Fungorum 2011. Zebrane okazy porostów są złożone w zielniku Zakładu Botaniki Instytutu Biologii AP w Krakowie (KRAP-L).

Wykaz gatunków

Gatunki nowe dla BdPN

Agonimia tristicula (Nyl.) Zahlbr. – Halicz, zbocze S, 1270 m n.p.m., GG6809, humus przy szlaku. W Karpatach Wschodnich gatunek znany dotychczas z Ukrainy i Bieszczadów Niskich (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak 2004). W Polsce notowany na niewielu stanowiskach (Fałtynowicz 2003).

Biatoridium monasteriense J. Lahm ex Körb – Czertycz k. Suchych Rzek, zbocze E, 780 m n.p.m., FG5856, kora buka; Wołosate k. leśniczówki, 700 m n.p.m.,

GG7010, kora olchy. Gatunek podawany z Bereżek (stanowisko poza obecnym obszarem Parku) przez Glanc i Tobolewskiego (1960). W Karpatach Wschodnich odnotowany na Ukrainie (Kondratyuk i in. 2003). W Polsce bardzo rzadki, znany z kilku, głównie historycznych stanowisk (Fałtynowicz 2003).

Caloplaca saxicola (Hoffm.) Nordin – Wołosate, betonowe słupy powyżej stadniny, 690 m n.p.m., GG7909. W Karpatach Wschodnich gatunek znany z Bieszczadów Niskich, Ukrainy i Rumunii (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak 2004).

Caloplaca decipiens (Arnold) Blomb. & Forssell – Brzegi Górne, 770 m n.p.m., FG6920, betonowe bariery drogowe i mostek. Gatunek często spotykany na podłożu betonowym, w Karpatach Wschodnich znany z Bieszczadów Niskich, Ukrainy i Słowacji (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak 2004).

Cladonia pocillum (Ach.) O.J. Rich. – Kamieniołom między Brzegami Górnymi i Nasicznem, 720 m n.p.m., FG6911, obumierające mchy na skałce. W Karpatach Wschodnich takson znany z kilku stanowisk w Bieszczadach Niskich oraz z Ukrainy (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak 2004).

Lecanora albescens (Hoffm.) Branth & Rostr – Wołosate, bariery drogowe przy moście na przeł. Beskid, 760 m n.p.m., GG7011. Gatunek dość częsty na podłożu betonowym, dotąd jednak jego stanowiska z terenu Parku nie były publikowane. W Karpatach Wschodnich znany z licznych stanowisk w Bieszczadach Niskich (Kościelniak 2004), notowany także w Rumunii i na Ukrainie (Kondratyuk i in. 2003).

Lecanora crenulata Hook. – Dźwiniacz, poniżej cmentarza, 650 m n.p.m., GG6016, betonowe słupki. W Karpatach Wschodnich znany z okolic Dwerniczka (Glanc, Tobolewski 1960), Bieszczadów Niskich (Kościelniak 2004), Ukrainy i Słowacji (Kondratyuk i in. 2003).

Parmelia omphalodes (L.) Ach. – Kopa Bukowska, zbocze W, 1260 m n.p.m., GG6084, skałki piaskowcowe; Krzemień, garb ponad szlakiem, 1300 m n.p.m., GG6083, skałki piaskowcowe. Gatunek nowy dla polskich Karpat Wschodnich, podawany z nielicznych stanowisk w Karpatach rumuńskich, słowackich i ukraińskich (Kondratyuk i in. 2003).

Verrucaria scabra Vězda – Połonina Wetlińska, zbocze N nad Suchymi Rzekami, 920 m n.p.m., FG5886, kamienie piaskowcowe w korycie potoku, spryskiwane wodą (leg. J. Kiszka, det. B. Krzewicka). Gatunek nowy dla Karpat Wschodnich (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak, Kiszka 2003, 2005). W Polsce bardzo rzadki, znany tylko z Tatr (Fałtynowicz 2003).

Verrucaria elaeina Borrer – Brzegi Górne, koryto potoku, 795 m n.p.m., FG6931, kamienie piaskowcowe w korycie potoku, spryskiwane wodą (leg. Kiszka/Kościelniak, det. B. Krzewicka). Gatunek nowy dla Karpat Wschodnich (Kondratyuk i in. 2003; Kościelniak, Kiszka 2003, 2005).

Verrucaria submersella Servit – Moczarne, dolina potoku Wielki Lutowy, 750 m n.p.m., FG6853, kamienie piaskowcowe w korycie potoku, spryskiwane

wodą (leg. J. Kiszka, det. B. Krzewicka). Gatunek nowy dla polskich Karpat Wschodnich, notowany na nielicznych stanowiskach w Rumunii, na Słowacji i Ukrainie (Kondratyuk i in. 2003). W Polsce bardzo rzadki, znany z Sudetów i Tatr (Fałtynowicz 2003).

Gatunki rzadkie, potwierdzone w BdPN

Parmelina quercina (Willd.) Hale – Brzegi Górne pod Przełęczą Wyżniańską, 840 m n.p.m., FG6942, gałęzie powalonej wierzby. Gatunek ten podawany był przez Glanca i Tobolewskiego (1960) ze wschodniej części Wetliny oraz z północno-wschodnich zboczy połoniny Wetlińskiej. Na żadnym z tych stanowisk nie udało się go ponownie odszukać. W Polsce jest to takson bardzo rzadki, na granicy wymarcia (Cieśliński i in. 2006).

Parmotrema crinitum (Ach.) M. Choisy – Moczarne, dolina Beskidnika, 800 m n.p.m., FG6875, kora jaworu. Na stanowisku stwierdzono obecność 7 plech nie wykazujących objawów degeneracji. W latach 60. ubiegłego wieku był gatunkiem dość często spotykanym, szczególnie w niższych położeniach „Puszczy Bukowej”. Notowany był także na Tarnicy, Bukowym Berdzie oraz poza dzisiejszym obszarem Parku w Pszczelinach (Glanc, Tobolewski 1960). W Karpatach Wschodnich najliczniej notowany na Ukrainie, a na pojedynczych stanowiskach także na Słowacji i w Rumunii (Kondratyuk i in. 2003). W Polsce gatunek znany z niewielu, głównie historycznych stanowisk, chroniony, na granicy wymarcia (Cieśliński i in. 2006).

Dermatocarpon luridum (Dill. ex With.) J.R. Laundon – potok Prowcza powyżej Nasicznego, przy moście, 705 m n.p.m., FG6901, skałki piaskowcowe w korycie potoku. Podawany przez Glanca i Tobolewskiego (1960) z dwóch stanowisk w Puszczy Bukowej. W Polsce gatunek bardzo rzadki, wymierający (Cieśliński i in. 2006). W Karpatach Wschodnich rzadki notowany na Ukrainie i Słowacji (Kondratyuk i in. 2003).

Collema flaccidum (Ach.) Ach – potok Prowcza powyżej Nasicznego, przy moście, 705 m n.p.m., FG6901, omszone skałki piaskowcowe w korycie potoku. Glanc i Tobolewski (1960) określali go jako gatunek częsty na całym obszarze. Notowany na całym obszarze Karpat Wschodnich. W Polsce rzadki, wymierający, notowany głównie w obszarach górskich (Cieśliński i in. 2006; Fałtynowicz 2003).

Podsumowanie

Prowadzone w latach 2008–2010 roku badania terenowe, a także prace związane z przygotowaniem planu ochrony BdPN, rozszerzyły listę porostów znanych z polskich Karpat Wschodnich o 4 gatunki. Ich aktualna liczba wynosi 634. Rewizja zebranych materiałów z rodzaju *Verrucaria* przyniosła 3 taksony nowe dla

całych Karpat Wschodnich – *Verrucaria scabra*, *V. elaeina* oraz *V. submersella*. Aktualna lista porostów Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego otuliny liczy 539 taksonów.

Literatura

- Bielczyk U., Lackovičová A., Farkas E. Ee., Lőkös L., Liška J., Breuss O., Kondratyuk S. Ya. 2004. Checklist of lichens of the Western Carpathians. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 181 pp.
- Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 2006. Red List of the lichens in Poland. In: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda & Z. Szeląg (eds), Red list of plants and fungi in Poland. pp. 71–89. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Fałtynowicz W. 2003. The lichens, lichenicolous and allied fungi of Poland – an annotated checklist. W. Szafer Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Kraków, 435 pp.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1960. Porosty Bieszczadów Zachodnich. Poz. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol. 21(4): 1–108.
- Index Fungorum 2011. <http://www.indexfungorum.org/Names/Names.asp>
- Kondratyuk S. Ya., Popova L. P., Lackovičová A., Pišút J. 2003. A catalogue of Eastern Carpathians Lichens. M. H. Kholodny Institute of Botany. Kiev-Bratislava, 264 pp.
- Kościelniak R. 2004. Porosty (*Lichenes*) Bieszczadów Niskich. Fragm. Flor. Geobot. Polonica, Suppl. 5: 3–164.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2003. The lichens and allied fungi of the Polish Eastern Carpathians. In: Biodiversity of the Polish Carpathians vol. 1. The lichens and allied fungi of the Polish Carpathians – an annotated checklist (ed. U. Bielczyk), pp. 233–294.
- Kościelniak R., Kiszka J. 2005. A supplement to the lichen checklist of the Eastern Carpathians. Roczniki Bieszczadzkie 13: 235–244.

Summary

The paper presents localities of 11 lichen species which are new to the Bieszczady National Park. *Verrucaria scabra*, *V. elaeina* oraz *V. submersella* are new to the Eastern Carpathians. Moreover, the author enumerates new localities of 4 species rare in Poland, which were recorded by Glanc and Tobolewski (1960) within the present-day Bieszczady National Park and which – so far – were considered extinct in this area: *Parmelina quercina*, *Parmotrema crinitum*, *Dermatocarpon luridum* and *Collema flaccidum*.

Anna Bochynek, Anna Drozdowicz
Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński
ul. M. Kopernika 27, 31–501 Kraków
annabochynek@gmail.com, anna.drozdowicz@uj.edu.pl

Received: 23.02.2011
Reviewed: 14.06.2011

MARTWE DREWNO JAKO MIKROSIEDLISKO ŚLIZOWCÓW W WYBRANYCH ZBIOROWISKACH LEŚNYCH W POLSKICH KARPATACH

Dead wood as microhabitat for myxomycetes in selected forest communities in the Polish Carpathian Mts.

Abstract: The myxomycete biota of two forest complexes in the Polish Carpathian Mts. in the vicinity of Wyrchczadeczka in the Beskid Śląski Mts and the Żłobina Couloir in the Pieniny National Park was investigated. The preservation rate and the species composition of the tree stands differ considerably. A spruce monoculture has developed in the managed forest near Wyrchczadeczka while the Żłobina Couloir is covered by *Tilio-Carpinetum* and *Dentario glandulosae-Fagetum*. Twenty two species were recorded in both areas, seven species only in Wyrchczadeczka and twenty one species only in the Żłobina Couloir. The range of microhabitats favourable for the development of myxomycetes is greater in the multi-species tree stand in the Żłobina Couloir than in the spruce monoculture in Wyrchczadeczka.

Key words: Myxomycetes, microhabitat, dead wood, forests communities, the Polish Carpathians.

Wstęp

Śluzowce są zaliczane do gromady *Amoebozoa* (Baldauf 2008). W tej grupie organizmów klasa *Myxomycetes* wyróżnia się skomplikowanym cyklem rozwojowym jej przedstawicieli, ze zdecydowanie odmiennymi dwiema postaciami życiowymi. Podstawą opracowania bioty śluzowców danego obszaru jest zbiór okazów – poszczególnych gatunków identyfikowanych na podstawie cech morfologicznych i anatomicznych zarodni. Jednym z ważnych elementów dalszej analizy zbiorów jest przypisanie taksonów do grup ekologicznych (Ing 1994). Wśród dotąd wyróżnianych grup najbardziej liczną stanowią śluzowce rozwijające się na martwym drewnie, dawniej nazywane ksylobiontami, a w ostatnich latach określane jako nadrewnowe (Krzemieniewska 1960; Drozdowicz i in. 2003; Drozdowicz 2004b). W zbiorowiskach leśnych obszarów chronionych polskich Karpat obumarłe kłody, pnie, pniaki, konary i gałęzie są zasiedlane przez około 80% gatunków śluzowców, występujących w Polsce (Drozdowicz 1977, 1997, 2004a, 2009; Magiera, Drozdowicz 2004). Podobne relacje zaobserwowano

w badaniach nad występowaniem śluzowców w użytkowanych gospodarczo kompleksach leśnych zlewni doliny Poniczanki w Górcach (Komorowska 1979). W Beskidzie Śląskim zrealizowano obserwacje śluzowców w monokulturze świerkowej, w której była prowadzona intensywna gospodarka leśna (Bochynek, Drozdowicz 2011). Także i na tym terenie dominowały śluzowce nadrewnowe.

Celem niniejszej pracy było przeanalizowanie występowania nadrewnowych gatunków śluzowców w dwóch kompleksach leśnych w polskich Karpatach – terenach skrajnie odmiennych pod względem stanu zachowania i składu gatunkowego drzewostanów.

Metodyka badań

Porównano występowanie śluzowców nadrewnowych na dwóch 30 hektarowych powierzchniach badawczych w polskich Karpatach – w Beskidzie Śląskim (las świerkowy, gospodarczy) oraz w Pieninach (drzewostan różnogatunkowy na terenie podlegającym ochronie). Badaniami zostały objęte nadrewnowe śluzowce rozwijające się na martwym drewnie w dnie lasu oraz na pozostałościach pni, a także na obumarłych odrostach i gałęziach, utrzymujących się do wysokości ok. 150 cm nad powierzchnią gruntu. Zestawiono wyniki obserwacji z dwóch sezonów wegetacyjnych.

Beskid Śląski – Wyrchczadeczka: teren badań jest położony w okolicy przysiółka Wyrchczadeczka w gminie Istebna, pomiędzy 630 a 690 m n.p.m., z dominującą ekspozycją zachodnią. Las, zarządzany przez Lasy Państwowe, znajduje się aktualnie w fazie przebudowy z niestabilnych monokultur świerkowych w kierunku bardziej trwałych i odpornych lasów z większą ilością buka i jodły. W latach 2006–2007 drzewostany były w stanie rozpadu z powodu gradacji kornika drukarza, opieńki miodowej oraz innych czynników biotycznych i abiotycznych. Z tych względów prowadzono w okolicy Wyrchczadeczki intensywną gospodarkę leśną. W dnie lasu znajdowało się, przede wszystkim, martwe drewno świerkowe – w postaci pniaków pozrębowych (przeciętnie 35 sztuk na 1 ha), gałęzi oraz niewielkiego (długości około 50 cm i średnicy 30 cm) kawałka kłody świerkowej. Zachowały się również resztki starej, potężnej jodły, jedynej na badanej powierzchni – pozostałości pnia, wewnątrz zbutwiałego, o wysokości prawie 140 cm oraz około pięciometrowy fragment kłody o średnicy ponad 90 cm, usytuowany tuż obok pnia. Badania przeprowadziła Anna Bochynek w latach 2006–2007, od marca do końca listopada, odwiedzając powierzchnię badawczą co dwa tygodnie.

Pieniny – Żleb Żłobina w Pienińskim Parku Narodowym: teren badań jest całkowicie zalesioną, stromą kotliną, niedostępną turystycznie, położoną w Pieninach, zaliczanych do Pienin właściwych. Wylot Żłobiny do doliny Dunajca znajduje się pomiędzy Ociemnym Potokiem a skałą Zawiesy. Do badań porów-

nawczych wybrano obszar od wylotu żlebu, na wysokości około 440 m n.p.m., obejmujący dno żlebu i częściowo zbocza, do wysokości około 640 m n.p.m., z fragmentami grądu (Pancer-Koteja, Bodziarczyk 2004), ciepłolubnej buczyny oraz buczyny karpackiej (Bodziarczyk, Pancer-Koteja 2004; Mapa 2004). W dnie lasu, wzdłuż lub w poprzek żlebu i na zboczach, zalegały kłody (przeciętnie 10 sztuk na 1 ha), zróżnicowane pod względem długości, średnicy i stopnia rozkładu. Częściowo lub mocno zbutwiałe pniaki (przeciętnie 4–6 sztuk na 1 ha) były w większości pozostałościami drzew iglastych. Tylko 9 pniaków, mocno zdeformowanych i zbutwiałych uznano za resztki nieoznaczonych drzew liściastych. Odnotowano sporo konarów i grubszych gałęzi rozmaitych gatunków drzew w dnie lasu. Natomiast bliżej wylotu żlebu, gdzie różne gatunki krzewów utworzyły bardziej zwarte zarośla, dokonano obserwacji obumarłych gałęzi i gałązek – odrostów krzewów *Lonicera* sp., *Corylus avellana* oraz *Sambucus nigra*. Badania zrealizowała Anna Drozdowicz w latach 1994–1995, od marca do końca listopada, prowadząc prace terenowe co dwa tygodnie.

Na obu powierzchniach badawczych przeprowadzono analizy ilościowe śluzowców, stosując jako kryterium liczbę stanowisk danego gatunku. Dla każdego stanowiska z osobna opracowano skalę, z wyróżnieniem kategorii gatunku: bardzo rzadki na danej powierzchni – 1 stanowisko; rzadki na danej powierzchni – 2–5 stanowisk; częsty na danej powierzchni – 6–10 stanowisk; pospolity na danej powierzchni – >11 stanowisk.

Nazewnictwo przyjęto za Lado (2005–2011).

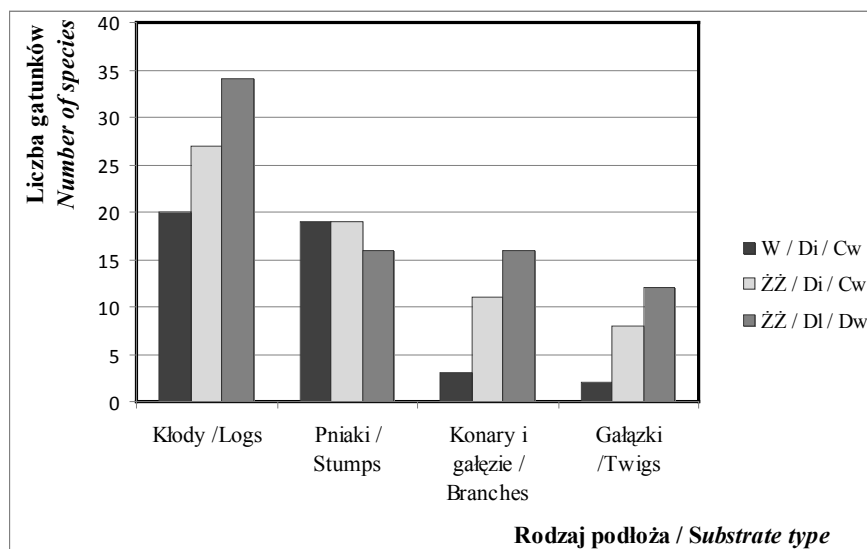
Wyniki

Beskid Śląski – Wyrchczadeczka

Łącznie zebrano 217 okazów śluzowców nadrewnowych.

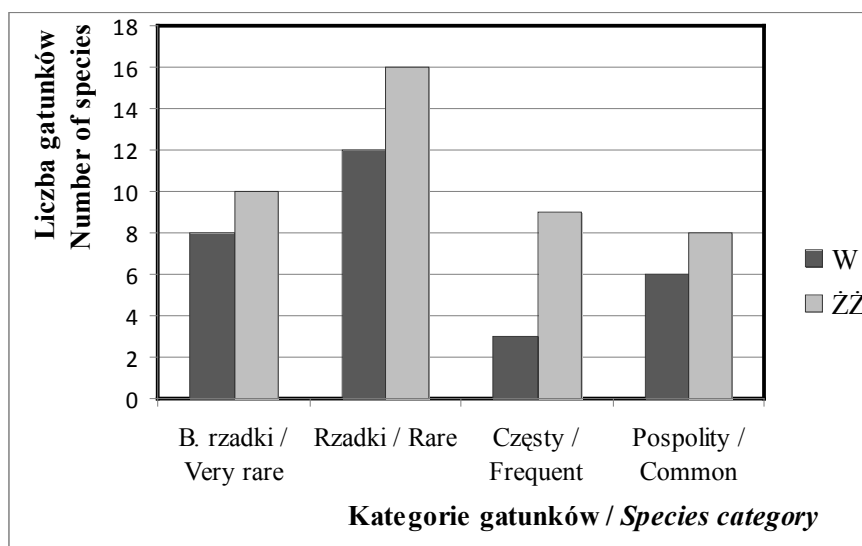
W zgromadzonych materiałach wyróżniono 29 gatunków, należących do 14 rodzajów (Tab. 1). Najcenniejszym stanowiskiem na badanej powierzchni okazał się fragment kłody jodłowej, na którym w obu sezonach odnotowano występowanie po 15 gatunków. Wśród nich znalazł się *Stemonitopsis gracilis* – takson nowy dla Polski (Bochynek, Drozdowicz 2011). Zdecydowana większość stwierdzonych gatunków śluzowców zasiedlała kłody drzew iglastych – większą, jodłową oraz mały fragment – świerkowej, a także pniaki świerkowe (Ryc. 1). Tylko dwa gatunki – *Fuligo septica* oraz *Leocarpus fragilis* – zaobserwowano na pniakach, ale i na gałęziach oraz gałązkach, natomiast nie pojawiły się na kłodach.

Na badanej powierzchni stwierdzono występowanie 8 gatunków bardzo rzadkich na tym terenie, 12 określono jako rzadkie, 3 uznano za częste, natomiast 6 należy do grupy gatunków pospolitych na tej powierzchni (Tab. 1, Ryc. 2).



Ryc. 1. Występowanie śluzowców w zależności od rodzaju podłoża: W – Wyrchzadeczka; ŻŻ – Żleb Żłobina; Di – drewno iglaste; Dl – drewno liściaste.

Fig. 1. The occurrence of slime moulds depending on the substrate type: W – Wyrchzadeczka; ŻŻ – Żłobina Couloir; Cw – coniferous wood; Dw – deciduous wood.



Ryc. 2. Częstość występowania gatunków nadrewnowych na poszczególnych powierzchniach: W – Wyrchzadeczka; ŻŻ – Żleb Żłobina.

Fig. 2. The frequency of occurrence of lignicolous species at a given research plot: W – Wyrchzadeczka; ŻŻ – Żłobina Couloir.

Table 1. The biota of lignicolous slime moulds in forest complexes near Wyrchezadeczka, Beskid Śląski Mts, and the Żłobina Couloir, Pieniny National Park, Pieniny Mts; **, a fir log and a section of a spruce log.

Lp. No.	Gatunek Species	Beskid Śląski / Beskid Śląski Mts. Wyruchadzka 2006-2007								Pieniny / Pieniny Mts. PPN / Pieniny National Park Żłobina Couloir 1994–1995												
		Rodzaj podłoża Substrate type				Kategorie gatunków Species category				Rodzaj podłoża Substrate type						Kategorie gatunków Species category						
		Drewno drzew iglastych Coniferous wood				Drewno drzew liściastych Deciduous wood				Drewno drzew iglastych Coniferous wood						Drewno drzew liściastych Deciduous wood						
		Kłody** / Logs**	Pniaki / Stumps	Konary i gałęzie / Branches	Gałązki / Twigs	Bardzo rzadki / Very rare	Rzadki / Rare	Częsty / Frequent	Pospolity / Common	Kłody / Logs	Pniaki / Stumps	Konary i gałęzie / Branches	Gałązki / Twigs	Kłody / Logs	Pniaki / Stumps	Konary i gałęzie / Branches	Gałązki / Twigs	Bardzo rzadki / Very rare	Rzadki / Rare	Częsty / Frequent	Pospolity / Common	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Gatunki wspólne dla obu powierzchni / Wyruchadzka and Żłobina Couloir: species in common																						
1.	Arcyria cinerea (Bull.) Pers. strzępek wyprostowany	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	
2.	Arcyria denudata (L.) Wettst. strzępek błyszczący		+				+				+	+	+	+	+	+	+		+			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3.	<i>Arcyria obvelata</i> (Oeder) Onsberg strzępek zwisy	+	+				+			+				+		+				+	
4.	<i>Arcyria pomiformis</i> (Leers) Rostaf. strzępek gruszczkowaty		+			+											+				
5.	<i>Ceratiomyxa fruticulosa</i> (O. F. Müll.) T. Macbr. śluzek krzaczkowaty	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
6.	<i>Comatricha nigra</i> (Pers. ex J. F. Gmel.) J. Schröt. czuprynka czarna	+					+			+	+								+		
7.	<i>Cribraria argillacea</i> (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. przetaczek gromadny	+					+			+	+	+		+						+	
8.	<i>Cribraria macrocarpa</i> Schrad. przetaczek kruchy	+	+				+			+									+		
9.	<i>Cribraria piriformis</i> Schrad. przetaczek gruszkowaty	+					+			+	+			+					+		
10.	<i>Cribraria rufa</i> (Roth) Rostaf. przetaczek rudy	+	+				+			+	+	+		+	+					+	
11.	<i>Cribraria vulgaris</i> Schrad. przetaczek zmienny	+				+								+				+			
12.	<i>Fuligo septica</i> (L.) F. H. Wigg. wykwit zmienny		+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+				+
13.	<i>Licea minima</i> Fr. bezkosmek mały	+				+								+				+			
14.	<i>Lycogala confusum</i> Nann.-Bremek. ex Ing rulik płowy	+	+						+					+					+		
15.	<i>Lycogala epidendrum</i> (L.) Fr. rulik groniasty	+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+				+

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
28.	<i>Stemonitopsis gracilis</i> (G. Lister) Nann.-Bremek. paździoreczek smukły	+				+															
29.	<i>Symphytocarpus flaccidus</i> (Lister) Ing & Nann.-Bremek. paździutek wiotki		+	+			+														
	Razem Wyrchczadeczka: 7 gat.	4	3	2	1	3	3	1	-												
	Total Wyrchczadeczka: 7 species																				
Tylko w Żłebie Żłobina / Only Żłobina Couloir																					
30.	<i>Arcyria ferruginea</i> Saut. strzępek ciemny													+			+				
31.	<i>Arcyria incarnata</i> (Pers. ex J. F. Gmel.) Pers. strzępek kulawka									+									+		
32.	<i>Badhamia panicea</i> (Fr.) Rostaf. gronianka gromadna										+			+	+		+				
33.	<i>Craterium minutum</i> (Leers) Fr. kubeczek mylnik																+	+			
34.	<i>Cribraria cancellata</i> (Batsch) Nann.-Bremek. przetaczek żebrowiec									+	+			+					+		
35.	<i>Diachea leucopodia</i> (Bull.) Rostaf. żałobnia białonóżka															+	+		+		
36.	<i>Fuligo leviderma</i> H. Neubert, Nowotny & K. Baumann. wykwit gładkościenny													+	+	+			+		
37.	<i>Hemitrichia calyculata</i> (Speg.) M. L. Farr zapletka kieliszkowata													+	+	+			+		
38.	<i>Hemitrichia clavata</i> (Pers.) Rostaf. zapletka maczugowata													+	+	+				+	

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		<i>Hemitrichia serpula</i> (Scop.) Rostaf. ex Lister zapletka czolgaczek									+				+					+		
39.		<i>Lamproderma columbinum</i> (Pers.) Rostaf. blyszczak świetny									+								+			
40.		<i>Lycogala conicum</i> Pers. rulik stożkowaty													+				+			
41.		<i>Metatrachia vesparia</i> (Batsch) Nann.-Bremek. ex G.W. Martin & Alexop. – bukiełek malinowy									+				+						+	
42.		<i>Perichaena depressa</i> Lib. dorzutka płaska													+				+			
43.		<i>Physarum album</i> (Bull.) Chevall. maworek zwisty									+	+	+	+	+	+	+	+				+
44.		<i>Physarum cinereum</i> (Batsch) Pers. maworek zmienny									+				+					+		
45.		<i>Physarum psittacinum</i> Ditmar maworek papuzi																+	+			
46.		<i>Reticularia lycoperdon</i> Bull. samotek zmienny													+	+				+		
47.		<i>Stemonitis flavogenita</i> E. Jahn paździorek delikatny									+				+					+		
48.		<i>Trichia scabra</i> Rostaf. kędziołek szorstki													+	+				+		
49.		<i>Tubifera ferruginosa</i> (Batsch) J. F. Gmel. zlepniczek walcowaty									+	+			+					+		
50.		Razem Żleb Żłobina: 21 gat. Total Żłobina Couloir: 21 species									9	4	1	1	16	6	5	4	6	11	3	1
		Łącznie: 50 gat. Both areas in total: 50 species	20	19	3	2	8	12	3	6	27	19	11	8	34	16	16	12	10	16	9	8

Pieniny – Żleb Żłobina w Pienińskim Parku Narodowym

Ogółem zebrano 401 okazów śluzowców nadrewnowych.

W kolekcji okazów znalazły się 43 gatunki, należące do 20 rodzajów (Tab. 1). Dziesięć gatunków uznano za bardzo rzadkie na badanej powierzchni, 16 określono jako rzadkie, 9 gatunków należy do grupy częstych, a 8 do pospolitych na tym terenie (Tab. 1, Ryc. 2).

Na omawianej powierzchni śluzowce nadrewnowe rozwijały się najczęściej na kłodach. Zaznaczyła się tu też przewaga drewna drzew liściastych jako podłoża dla rozwoju śluzowców nadrewnowych, w stosunku do drewna drzew iglastych, zwłaszcza w odniesieniu do liczby kłód, konarów i gałęzi oraz gałązek (Ryc. 1).

Ustalono, że 22 gatunki są wspólne dla obu terenów – tylko w Wyrchczadeczce odnotowano 7 gatunków, natomiast wyłącznie na terenie Żlebu Żłobina zebrano 21 gatunków.

Dyskusja

W lesie świerkowym – monokulturze w okolicach przysiółka Wyrchczadeczka, stwierdzono niższą liczbę okazów i mniej gatunków śluzowców nadrewnowych, w porównaniu do wielogatunkowego kompleksu leśnego na powierzchni zlokalizowanej w Żlebie Żłobina. Niewielka ilość drewna w postaci posuszu, tylko dwóch fragmentów kłód drzew iglastych oraz sporej liczby słabo zbutwiałych pniaków, głównie świerkowych, mogła przyczynić się do ograniczenia pojawów śluzowców nadrewnowych i wystąpienia mniej urozmaiconej bioty śluzowców na powierzchni badawczej w Wyrchczadeczce. Jednocześnie odnotowano tu tylko jedno stanowisko zasiedlone przez wielogatunkową mozaikę śluzowców nadrewnowych w obu sezonach wegetacyjnych 2006 i 2007. Tym siedliskiem, wyjątkowo bogatym w gatunki, okazał się duży fragment kłody *Abies alba*. Taki wynik obserwacji potwierdza celowość pozostawiania w lasach użytkowanych gospodarczo dużych fragmentów martwego drewna, dla zachowania różnorodności biologicznej, także w odniesieniu do śluzowców (Gutowski i in. 2004).

Wśród 14 rodzajów, występujących na powierzchni w Wyrchczadeczce, najliczniejszy był rodzaj *Cribraria*, reprezentowany przez siedem gatunków (Tab. 1, 2), co zgadza się z opinią Krzemieniewskiej (1957), że gatunki rodzaju *Cribraria* zasiedlają najczęściej drewno drzew iglastych.

Na powierzchni zlokalizowanej w Żlebie Żłobina, drzewostany *Tilio cordatae-Carpinetum betuli*, *Dentario glandulosae-Fagetum* oraz *Carici albae-Fagetum*, występujące we fragmentach na tym terenie Pienińskiego Parku Narodowego, mają swój udział w akumulacji martwego, zróżnicowanego gatunkowo drewna w dnie lasu, a zatem w powstawaniu bardzo urozmaiconych mikrosiedlisk dla wielu śluzowców (Tab. 2).

Table 2. The occurrence of slime moulds on coniferous and deciduous wood at the research plots in Wyrchzadeczka (W) and in the Żłobina Couloir.

[illegible]

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
27.	<i>Licea minima</i>	+								+				
28.	<i>Lindbladia tubulina</i>	+												
29.	<i>Lycogala confusum</i>	+	+	+						+				
30.	<i>Lycogala conicum</i>									+				
31.	<i>Lycogala epidendrum</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32.	<i>Metatrichia floriformis</i>		+			+								
33.	<i>Metatrichia vesparia</i>					+	+			+				+
34.	<i>Perichaena depressa</i>									+				
35.	<i>Physarum album</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
36.	<i>Physarum cinereum</i>			+						+				+
37.	<i>Physarum psittacinum</i>								+					
38.	<i>Reticularia lycoperdon</i>							+		+		+		
39.	<i>Stemonitis axifera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
40.	<i>Stemonitis flavogenita</i>					+		+						+
41.	<i>Stemonitis fusca</i>		+	+	+	+	+	+		+		+	+	+
42.	<i>Stemonitis herbatica</i>		+											
43.	<i>Stemonitopsis gracilis</i>	+												
44.	<i>Stemonitopsis typhina</i>	+				+	+	+	+	+		+	+	+
45.	<i>Symphytocarpus flaccidus</i>		+											
46.	<i>Trichia decipiens</i>	+	+	+	+		+	+		+				
47.	<i>Trichia favoginea</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
48.	<i>Trichia scabra</i>									+			+	+
49.	<i>Trichia varia</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
50.	<i>Tubifera ferruginosa</i>			+		+								+
Razem: / Total:		20	19	23	18	20	13	17	12	28	11	12	14	24

Na kłodach *Abies alba*, *Carpinus betulus* oraz *Fagus sylvatica*, a także na kłodach nieoznaczonych drzew iglastych i liściastych, w różnym stopniu rozkładu, obserwowano wielogatunkowe pojawy śluzowców, w kombinacjach 5–14-gatunkowych, w zależności od pory sezonów wegetacyjnych 1994 i 1995. Na badanych kłodach, zwłaszcza bardziej zbutwiałych, pojawiały się liczne i obfite skupienia zarodni wielu gatunków, szczególnie *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Hemitrichia clavata*, *Lycogala epidendrum* oraz *Stemonitopsis typhina*. Znacznie bardziej obfite pojawy zaobserwowano też na pniakach, konarach i gałęziach, a nawet na gałązkach. Rycina 2 ilustruje różnice w zasiedlaniu martwego drewna, dostępnego na

powierzchniach badawczych w Wyrzadeczce i w Żlebie Żłobina (ŻŻ), a większa liczba gatunków z każdej kategorii częstości na stanowisku w ŻŻ wynika z większej akumulacji martwego drewna drzew iglastych i liściastych na tym stanowisku. Gatunki występujące na powierzchni badawczej w ŻŻ: *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Fuligo septica*, *Lycogala epidendrum*, *Physarum album*, *Stemonitis axifera*, *Trichia favoginea* oraz *T. varia* zasiedlały zarówno drewno drzew iglastych jak i liściastych, tworząc zarodnie na wszystkich rodzajach podłoża (Tab. 1, Tab. 2). Taksony z rodzaju *Cribraria* stwierdzone w ŻŻ, zasiedlały w większości stanowisk silnie zbutwiałe drewno drzew iglastych, ale odnotowano je także na pojedynczych stanowiskach, na również bardzo zbutwiałym, martwym drewnie drzew liściastych nieoznaczonych. Zarodnie *C. argillacea* znaleziono jeszcze na kłodzie *Carpinus betulus* oraz *Fagus sylvatica*. Na kłodzie buka w innej części powierzchni odnotowano też *C. rufa*. Występowanie gatunków z rodzaju *Cribraria* w ŻŻ częściej na drewnie drzew iglastych niż liściastych potwierdza przywiązanie tych gatunków do jednego rodzaju substratu, obserwowane wcześniej przez różnych autorów (np. Krzemieniowska 1957; Ing 1994).

Na terenie Żlebu Żłobina, na drewnie drzew iglastych, szczególnie jodły, stwierdzono *Arcyria incarnata*, *Comatriza nigra*, *Lamproderma columbinum* oraz *Metatrachia floriformis*. Gatunki te, na podstawie publikowanych danych, rozwijają się też na drewnie drzew liściastych (Drozdowicz i in. 2003), jednakże w trakcie dwuletnich obserwacji w ŻŻ nie stwierdzono ich obecności na tym podłożu. *Comatriza nigra* oraz *Metatrachia floriformis* pojawiły się również w lesie świerkowym Wyrzadeczki.

Wśród 22 gatunków wspólnych dla obu powierzchni *Arcyria cinerea*, *Ceratiomyxa fruticulosa*, *Fuligo septica*, *Lycogala epidendrum* oraz *Trichia favoginea* występowały na wszystkich odnotowanych podłożach i na podstawie dużej liczby stanowisk znalazły się grupie taksonów pospolitych na obydwu badanych terenach (Ryc. 2). Wymienione gatunki rzeczywiście należą do pospolitych w skali kraju (Drozdowicz i in. 2003).

Arcyria pomiformis, *Cribraria vulgaris*, *Licea minima* oraz *Metatrachia floriformis* stwierdzono tylko na jednym stanowisku po dwóch sezonach poszukiwań na badanych powierzchniach, jednakże na podstawie publikowanych danych nie są to gatunki rzadkie w Polsce (Drozdowicz i in. 2006). Być może w trakcie dwuletnich badań, gatunki te nie ujawniały się częściej, ze względu na swoiste cechy biologii rozwoju danego gatunku, np. wydłużone okresy spoczynkowe w cyklu życiowym.

Na podstawie przeprowadzonych obserwacji i uzyskanych wyników można stwierdzić, że w wielogatunkowym drzewostanie lasów Żlebu Żłobina znajduje się zdecydowanie więcej mikrosiedlisk sprzyjających rozwojowi śluzowców niż w monokulturze lasu świerkowego okolic przysiółka Wyrzadeczka. Takie urozmaicone kompleksy leśne na terenach podlegających ochronie są ostoją zróżnicowanej bioty śluzowców nadrewnowych.

Literatura

- Baldauf S. L. 2008. An overview of the phylogeny and diversity of eukaryotes. *Journal of Systematics and Evolution* (formerly *Acta Phytotaxonomica Sinica*) 46 (3): 263–273.
- Bochynek A., Drozdowicz A. 2011. Śluzowce (*Myxomycetes*) lasu gospodarczego, w okolicy przysiółka Wyrchczadeczka (Beskid Śląski). *Sylvan* (w druku).
- Bodziarczyk J., Pancer-Koteja E. 2004. Mezofilne i ciepłolubne lasy jodłowo-bukowe Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 87–121.
- Drozdowicz A. 1977. Śluzowce Rezerwatu Leśnego Turbacz im. Władysława Orkana w Górcach. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego. Prace Botaniczne* 5: 157–167.
- Drozdowicz A. 1997. Studies on *Myxomycetes* in the Pieniny National Park. I. New species for the PNP. *Acta Mycol.* 32 (2): 287–291.
- Drozdowicz A. 2004a. Materiały do chorologii śluzowców w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 13: 261–276.
- Drozdowicz A. 2004b. Relacje śluzowców właściwych do organizmów zasiedlających wspólne mikrosiedliska. *Kosmos* 53 (1): 25–31.
- Drozdowicz A. 2009. Śluzowce. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.) *Magurski Park Narodowy – Monografia Przyrodnicza*. Magurski Park Narodowy, Uniwersytet Jagielloński, Krempna-Kraków: 91–96.
- Drozdowicz A., Ronikier A., Stojanowska W., Panek E. 2003. *Myxomycetes of Poland. A checklist*. Krytyczna lista śluzowców Polski. Vol. 10. W serii: Z. Mirek (red.). *Biodiversity of Poland. Różnorodność biologiczna Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 103 ss.
- Drozdowicz A., Ronikier A., Stojanowska W. 2006. Red list of rare *Myxomycetes* in Poland. Czerwona lista śluzowców rzadkich w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (red.). *Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski*. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 91–99.
- Gutowski J. M., Bobiec A., Pawlaczyk P., Zub K. 2004. *Drugie życie drzewa*. WWF Polska, Warszawa Hajnówka, 245 ss.
- Ing B. 1994. The phytosociology of myxomycetes. *The New Phytologist* 126: 175–202.
- Komorowska H. 1979. Śluzowce doliny Poniczanki w Górcach. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 15 (2): 351–368.
- Krzemieniewska H. 1957. Spis śluzowców zebranych w latach 1955–1956. *Acta Soc. Bot. Poloniae* 26 (4): 785–811.
- Krzemieniewska H. 1960. Śluzowce Polski na tle flory śluzowców europejskich. W serii: Z. Czubiński, J. Kochman, H. Krzemieniewska, J. Motyka, I. Rejment-Grochowska, A. Skirgiełło, K. Starmach, B. Szafran (red.). *Flora polska. Rośliny zarodnikowe Polski i ziem ościennych*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 315 ss.
- Lado C. (2005–2011). An on line nomenclatural information system of Eumycetozoa. <http://www.nomen.eumycetozoa.com> (20.06.2011).
- Magiera A., Drozdowicz A. 2004. Śluzowce (*Myxomycetes*) Babiogórskiego Parku Narodowego. W: B. W. Wołoszyn, A. Jaworski, J. Szwagrzyk (red.). *Babiogórski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza*. Wyd. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Babiogórski Park Narodowy, Kraków: 315–332.

- Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego, 1998–2001. Skala 1:10 000. 2004. Pancer-Koteja E., Kaźmierczakowa R. (red.). *Studia Naturae* 49.
- Pancer-Koteja E., Bodziarczyk J. 2004. Lasy grądowe Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 45–50.

Summary

The occurrence of lignicolous slime moulds at two 30 ha research plots in the Polish Carpathian Mts: the Beskid Śląski Mts (a managed spruce forest) and in the Pieniny Mts (a multi-species forest in a protected area), was examined. Results of observations covering two vegetative seasons were compared. A total of 217 specimens of lignicolous slime moulds were collected near Wyrchczadeczka in the Beskid Śląski Mts in 2006–2007. Twenty nine species belonging to fourteen genera were observed in the material (Tab.1). Four hundred and one specimens of lignicolous slime moulds were collected in the forest comprising *Tilio-Carpinetum* and *Dentario glandulosae-Fagetum* in the Żłobina Couloir in the Pieniny National Park in the Pieniny Mts in 1994–1995. Forty three species belonging to twenty genera were identified in the collection (Tab.1). Slime moulds mostly developed on logs at the plot. The prevalence of deciduous wood as a substrate for the development of lignicolous slime moulds over coniferous wood, especially the number of logs, branches and twigs, was observed (Fig. 1). Twenty two species occurred at both plots; seven species were recorded only in Wyrchczadeczka and twenty one species only in the Żłobina Couloir.

A smaller number of specimens and fewer species of lignicolous slime moulds were observed in the spruce forest (monoculture) near Wyrchczadeczka than in the forest in the Żłobina Couloir. In the Żłobina Couloir, the occurrence of between 5 to 14 species of slime moulds were observed on logs of *Abies alba*, *Carpinus betulus* and *Fagus sylvatica*, and on logs of undetermined coniferous and deciduous trees, at different stages of decomposition, depending on the time of the vegetative season. A mosaic of many species of lignicolous slime moulds was noted on a log of *Abies alba* remaining after a large fir tree (the only one fir tree at the plot in Wyrchczadeczka) was recorded in both vegetative seasons. Species of the genus *Cribraria* occurred on coniferous wood both in Wyrchczadeczka and in the Żłobina Couloir; *Cribraria piriformis*, *C. rufa* and *C. vulgaris* were also recorded on beech wood and on strongly decomposed undetermined deciduous wood (Tab. 2).

The observations and their results show that considerably more microhabitats favourable for the development of slime moulds are observed in the multi-species tree stand in the forest in the Żłobina Couloir than in the spruce monoculture near Wyrchczadeczka. Diversified forest complexes in protected areas are a refuge for the biota of a variety of lignicolous slime moulds.



Zbigniew Głowaciński
Instytut Ochrony Przyrody PAN
Al. Mickiewicza 33, 31–120 Kraków
glowacinski@iop.krakow.pl

Received: 11.02.2011
Reviewed: 25.03.2011

KARPACKIE KRĘGOWCE *VERTEBRATA* W ŚWIELE KRYTERIÓW CZERWONEJ KSIĘGI

Carpathian vertebrates in the light of red book criteria

Abstract: According to Carpathian Red List (CLES 2003) in the whole Carpathian range at least 136 species of vertebrates belong to the group of *extinct* (4) and *threatened* (132) species. Polish Red Data Book of Animals (PCKZ 2001) includes ca 25% of that number, embracing only relatively small, northernmost and poor in species part of the Carpathians. The evaluation of threat is in both publications very similar. Losses in vertebrate fauna do not include species typical for the Carpathians as well as strictly Carpathian (endemic and relic forms).

Key words: Vertebrates, threatened species, red book/list, Carpathians.

Wstęp

Ochrona przyrody niemal wszędzie kieruje się priorytetami, do których należą przede wszystkim gatunki szczególnej troski i zagrożone, a zwierzęta kręgowce – na których spróbujmy się tu skupić – na ogół są wśród nich najważniejsze. Do tej priorytetowej grupy z reguły zaliczane są endemity, formy reliktowe, gatunki rzadkie, ekologicznie kluczowe bądź pod jakimś względem unikatowe. Priorytet ochronny przypisuje się także centrom różnorodności biologicznej, tak w skali lokalnej jak i globalnej (Wilson 1999).

Najlepszym wyznacznikiem gatunków ochrony priorytetowej są czerwone księgi (*red books*), wydawnictwa wprowadzone przez IUCN, bądź czerwone listy (*red lists*), jako silnie uproszczone wersje czerwonych ksiąg, sprowadzające się na ogół do wykazu gatunków zagrożonych sklasyfikowanych wedle zasad przyjętych dla czerwonych ksiąg. Ten drugi, uproszczony typ wydawnictw najwcześniej wprowadzony został w krajach niemieckojęzycznych (*Rote Listen*). Listy są łatwiejsze do uzupełniania i wznawiania, a ostatnio są one coraz częściej przygotowywane na nośnikach elektronicznych. Tą właśnie drogą Polska czerwona lista zwierząt (Głowaciński 2002) wprowadzona została do europejskiego systemu czerwonych list i ksiąg stworzonego przez IUCN (National Red Lists network; see: <http://nationalredlist.org/site>).

Pierwsze próby przygotowania tego typu opracowań podjęto także dla całego pasma karpackiego (Volosćuk 1996; Witkowski i in. 2003). Ważne wsparcie dla tych wydawnictw stanowi polsko-ukraińska monografia nietoperzy Karpat (Wo-

łoszyn i Baschta 2001) oraz niedawno wydana rumuńska czerwona lista kręgowców (Botnariuc i Tatole 2005).

W niniejszej pracy skonfrontowano oceny zagrożeń zwierząt wyższych zawarte w Polskiej czerwonej księdze zwierząt z Karpacką czerwoną listą dla wykazania zgodności i różnic w ocenie zagrożenia karpackiej fauny kręgowców, jak też dla wskazania w niej gatunków zanikłych i najbardziej zagrożonych w Karpatach.

Czym są czerwone księgi, czemu służą?

Jak sugeruje już sam ich tytuł, są to – lakonicznie ujmując – księgi życia zagrożonego. Konkretniej, są to specjalne wydania książkowe, zawierające rejestr, klasyfikację i podstawowy opis gatunków ginących i zagrożonych ekstynkcją w skali globalnej bądź regionalnej. Cele czerwonych ksiąg są następujące:

- 1/ naukowe rozpoznanie statusu populacyjnego oraz zagrożenia ekstynkcją poszczególnych gatunków;
- 2/ określenie przyczyn i mechanizmów powodujących zagrożenie sklasyfikowanych gatunków;
- 3/ precyzowanie wniosków zaradczych, wpływanie na politykę i praktykę ochroniarską decydentów na różnych szczeblach władzy;
- 4/ dostarczenie teoretycznych i faktograficznych podstaw do działań na rzecz ochrony gatunkowej i różnorodności biologicznej.

Czerwone księgi i czerwone listy kierują się na ogół tymi samymi kryteriami i zasadami metodycznymi, toteż obie formy wydawnicze stwarzają tak samo dobre podstawy dla realizacji ochrony gatunkowej.

Jakimi kryteriami się kierują?

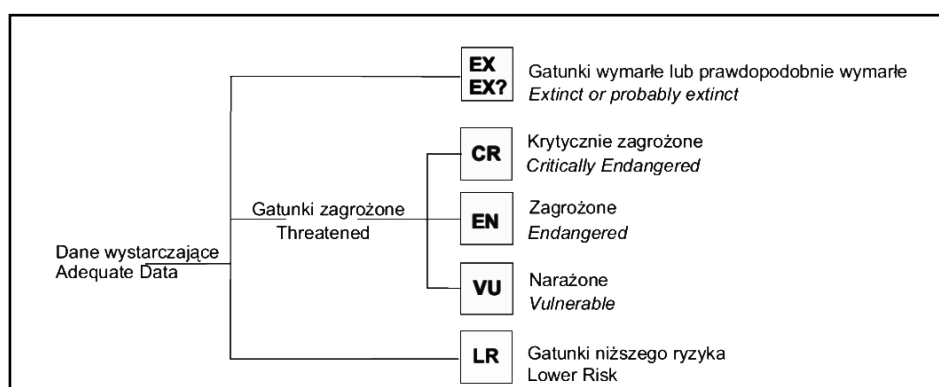
Czerwone księgi i listy w klasyfikacji gatunków kierują się głównie stopniem ich zagrożenia, na który składają się takie charakterystyki jak:

- 1/ wielkość populacji,
- 2/ wielkość arealu występowania gatunku w skali lokalnej i globalnej,
- 3/ rozmieszczenie, stopień rozdrobnienia i izolacji populacji,
- 4/ tendencje zmian liczebnych i siedliskowych, tempo zanikania populacji i podstawowych siedlisk,
- 5/ wrażliwość populacji na zmiany środowiskowe.

Kryteria te coraz częściej mają charakter ilościowy (np. IUCN 1996). Twórcy czerwonych ksiąg i list uwzględniają też znaczenie społeczne, kulturowe i poznawcze taksonów. Jednakże biologiczne motywy mają dla tych opracowań bezwzględnie największe znaczenie.

System klasyfikacyjny

Wypadkowa ocen parametrów populacyjnych i środowiskowych pozwala na mniej lub bardziej precyzyjne sklasyfikowanie gatunków, a kategoryzacja zagrożeń zaproponowana przez IUCN (Ryc. 1, pełniejszy schemat zob. np. Hilton-Taylor 2000) jest wzorcowym systemem klasyfikacyjnym. W systemie tym najważniejsze są gatunki z grupy zagrożonych (*endangered*) i zanikłych (*extinct*), które – zwłaszcza rozważane w skali lokalnej – można *en bloc* uznawać za gatunki specjalnej troski.



Ryc. 1. Schemat klasyfikacji gatunków zanikłych i zagrożonych przyjęty za IUCN i – z drobnymi różnicami – zastosowany w omawianych czerwonych księgach i czerwonych listach. Pominęto mniej znaczące elementy dendrogramu klasyfikacyjnego IUCN.

Fig. 1. Scheme of classification of extinct and endangered species according to IUCN and, with slight alterations, adopted in Polish red books and red lists. Less important elements of IUCN classification were omitted.

Karpackie czerwone listy

Jak już wspomniano, pierwszej próbie klasyfikacji gatunków zagrożonych w obrębie całego pasma karpackiego podjął zespół autorów słowackich (Volosčuk 1996), prezentując listę ginących gatunków roślin i zwierząt, ograniczającą się do karpackich parków narodowych i rezerwatów przyrody. Pełniejszą listę, opartą na nowej klasyfikacji IUCN, przygotował zespół pod kierunkiem redaktorów polskich (Witkowski i in. 2003). Sklasyfikowano w niej 136 gatunków kręgowców, w tym 60 gatunków ssaków, 29 – ptaków, 17 (14 + 3 DD – *data deficient*) – gadów i płazów oraz 30 gatunków ryb i minogów. Autorzy tego drugiego opracowania skupili się na kategoriach najważniejszych – EX, EW (*extinct in the wild*), CR, EN, VU, wypośrodkowanych dla całego pasma Karpat. W rozpisaniu zagrożeń na poszczególne państwa regionu karpackiego wydzielili też uproszczoną kategorię „gatunek niezagrożony”(+) . Lista ta może wzbudzać zastrzeżenia co do sposobu klasyfikacji gatunków, jest w dużej mierze uznaniowa, ale też pokazuje

jak różnią się klasyfikacje tych samych taksonów z punktu widzenia poszczególnych państw, obejmujących w różnych proporcjach różne połacie Karpat. W przypadku herpetofauny dla trzech gatunków stosunkowo pospolitych, sklasyfikowanych w poszczególnych państwach karpaccich, twórcom Listy (Witkowski i in. 2003 – Tab. 1, Vlašin 2003) nie udało się ustalić wspólnej kategorii zagrożenia, toteż odsyłają oni tę sprawę do naukowego rozpoznania (kat. DD). Lista ta ujawnia też nierówną i dość powierzchowną znajomość fauny niektórych państw karpaccich, co niewątpliwie wpływa na poprawność rozpoznania zagrożeń niektórych gatunków.

Polska czerwona księga a czerwona lista karpacka

W zestawieniach i opisach drugiego wydania Polskiej czerwonej księgi zwierząt (PCKZ 2001) można dopatrzeć się około 35 gatunków kręgowców, które w Karpatach polskich występowały i występują mniej lub bardziej regularnie. Jeśli więc Lista karpacka (Carpathian List of Endangered Species - CLES 2003) zawiera 136 gatunków zwierząt kręgowych, to znaczy, że PCKZ uwzględniła około 25% z tej liczby. Porównanie takie nie zawsze jest wolne od zastrzeżeń, bowiem tego typu klasyfikacje gatunków są silnie narażone na subiektywizm i nierówno stosowane procedury kwalifikacyjne.

W liście karpackiej (CLES) zastrzeżenie może budzić niedoszacowanie ptaków (Ružička 2003), podczas gdy zbyt „lekką ręką” potraktowana została fauna nietoperzy i innych drobnych ssaków (Perzanowski 2003), pomijając to, że polskie wpisy do CLES, dotyczące ssaków (i niektórych innych gromad), są w większości niezgodne z PCKZ (Głowaciński 2001) i korespondującą z nią polską czerwoną listą (Głowaciński 2002). Na liście karpackiej widnieje co najmniej kilkanaście gatunków, które w państwach karpaccich mają status niskiego ryzyka, a nawet należą do zwierząt pospolitych (np. jeż zachodni *Erinaceus europaeus*, nocek duży *Myotis myotis*, ryjówka górską *Sorex alpinus*, rzęsorek mniejszy *Neomys anomalus*, rzęsorek rzeczek *N. fodiens*, orzesznica *Muscardinus avellanarius*, wiewiórka *Sciurus vulgaris*, gronostaj *Mustela nivalis*, wydra *Lutra lutra*, siwarnik *Anthus spinoletta*, dzięcioł zielonosiwy *Picus canus*, jaszczurka żyworodna *Zootoca vivipara*, zmija zygzakowata *Vipera berus*, czy głowacz przegopłety *Cottus poecilopus*).

Karpacka czerwona lista uświadamia jednak jak mało jest w tym paśmie górskim gatunków z grupy kręgowców, które można nazwać gatunkami karpaccimi w ścisłym tego słowa znaczeniu, czyli takimi, które mają w tej krainie geograficznej podstawowe środowisko i główne ostoje życiowe. Na pewno należy do nich endemiczna traszka karpacka *Triturus montandoni* i subendemiczna darniówka tatrzańska *Pitymys (Microtus) tatricus*, a dalej – nornik śnieżny *Microtus nivalis*, kozica tatrzańska *Rupicapra rupicapra* ssp. *tatrica* i południowokarpacka *R. r.* ssp. *carpatica*, świstak *Marmota marmota* ssp. *latirostris*, dzięcioł trójpalczasty

Picoides tridactylus ssp. *alpinus*, dzięcioł białogrzbiety *Dendrocopos leucotos* (oderwana geograficznie populacja karpacka), pomurnik *Tichodroma muraria*, płochacz halny *Prunella collaris*, nagórnik *Monticola saxatilis* (brzeżne populacje północne), mornel *Charadrius morinellus*, orzeł przedni *Aquila chrysaetos*, orlik krzykliwy *A. pomarina*, w pewnym stopniu wąż Eskulapa *Elaphe longissima*, traszka górska *Triturus alpestris*, salamandra plamista *Salamandra salamandra*, kumak górski *Bombina variegata* (brzeżne populacje pn.-wsch.), głowacica *Hucho hucho*, koza złotawa *Sabanejewia (Cobitis) aurata*, czy silnie związany z jaskiniami podkowiec mały *Rhinolophus hipposideros*.

Znaczna grupa gatunków uznawanych w Karpatach za zagrożone nie kwalifikuje się do miana gatunków górskich, jako że w Karpatach utrzymują się one przede wszystkim dlatego, że ich ostoje karpackie bardziej niż nizinne oparły się zniszczeniom antropogenicznym. Do najlepszych przykładów należą tu duże drapieżniki, jak niedźwiedź *Ursus arctos*, ryś *Lynx lynx*, wilk *Canis lupus*, z ptaków – orzeł przedni, orlik krzykliwy, gadożer *Circaetus gallicus*, sóweczka *Glaucidium passerinum*, włośchatka *Aegolius funereus*, syczek *Otus scops*, puszczyk uralski *Strix uralensis*, z innej grupy zwierząt – głuszc *Tetrao urogallus*, jarząbek *Bonasa bonasia*, czy bocian czarny *Ciconia nigra*. Dla większości gatunków zwierząt sklasyfikowanych na czerwonych listach Karpat góry te stanowią jedynie jakiś fragment areалу geograficznego, często dość marginalny (np. żółędnica *Eliomys quercinus*, górniczek *Eremophila alpestris*, trznadel głuśzek *Emberiza cia*, orzeł cesarski *Aquila heliaca*, sokół raróg *Falco cherrug*, większość nietoperzy), co nie zawsze znaczy, że mało znaczący dla gatunku.

W kategorii gatunków regionalnie **wymarłych (EX, EXP - extinct in Poland)** zarówno Polska czerwona księga zwierząt (PCKZ, 2001), jak i Lista karpacka (CLES, 2003) wymieniają łącznie 6 gatunków kręgowców, w różnym stopniu, w większości luźno związanych z Karpatami (Tab. 1).

Tabela 1. Gatunki kręgowców wygasłe (EX, EXP) w Karpatach w ostatnim stuleciu, według Polskiej czerwonej księgi zwierząt (PCKZ 2001) i Carpathian list of endangered species (CLES 2003).

Table 1. Vertebrate species extinct (EX, EXP) in the Carpathians in the last century, according to Polish Red Book of Animals (PCKZ 2001) and Carpathian list of endangered species (CLES 2003).

Gatunek/Species	PCKZ	CLES
Tarpan <i>Equus caballus gmelini</i>	EX	EX Karpaty ?
Tur <i>Bos primigenius</i>	EX	EX Karpaty ?
Sęp płowy <i>Gyps fulvus</i>	EXP	nie uwzgl./not included
Jaszczurka zielona <i>Lacerta viridis</i>	EXP	EN
Jesiotr <i>Acipenser sturio/oxyrhynchus</i>	EXP	EX Karpaty ?
Łosoś <i>Salmo salar</i>	EXP	EX

Z tej grupy co najmniej 2 gatunki ssaków – tura (zasadniczo lasy nizinne) i tarpana (stepy i lasostepy) – trudno zaliczać do fauny karpackiej, jakkolwiek oba te gatunki włączono do CLES, gdyż zapewne założono, że mogły niegdyś wnikać w obszar Karpat. Z obszarem transylwańsko-karpackim wiąże się natomiast występowanie górskiej (obok kaukaskiej) populacji żubra *Bison bonasus* ssp. *hungarorum*, wymarłej około 1790 roku (Flerov 1979; Głowaciński 1992). Udowodniony związek z Karpatami miały całkowicie zanikłe w omawianej strefie geograficznej 2 spektakularne gatunki ryb – jesiotr *Acipenser* sp. i łosoś *Salmo salar* – które wpływały niegdyś na tarło w górne rejony rzek karpackich, jak również troć wędrowna *Salmo trutta* ssp. *trutta* (np. Schramm 1957), którą z różnych powodów pominięto w obu publikacjach. Troć ta została jednak odnotowana przez autorów listy karpackiej (Kukuła i Sandor 2003), tyle że nie wprowadzona do zestawień. W odróżnieniu od listy karpackiej, polska czerwona księga odnotowuje ubytek w faunie Karpat sępa płowego *Gyps fulvus*, gatunku podawanego z tych gór w kilku publikacjach źródłowych, a jest bardzo prawdopodobne, że jeszcze w XIX wieku gnieździł się w Karpatach również sęp kasztanowaty *Aegypius monachus* (np. Wodzicki 1851; Hagemeijer i Blair 1997, Botnariuc i Tatole 2005), chociaż trudno ustalić czy w granicach Polski. Nie jest jasne dlaczego oba gatunki sępów pominięto w zestawieniach CLES (Růžička 2003). Gdyby w zestawieniach PCKZ i CLES umieścić wszystkie rozważane w tej kategorii taksony, można się wtedy doliczyć 6–8 gatunków i podgatunków na pewno zanikłych w Karpatach w ostatnich kilku stuleciach, z tą uwagą, że w wykazie tym nie znajdziemy gatunków ściśle karpackich. Należy też zauważyć, że w ostatnim stuleciu – mimo ogromnych zniszczeń siedlisk karpackich pod wpływem gospodarki i wszelkiej aktywności ludzkiej – żaden gatunek kręgowca lądowego nie wyginął w tych górach całkowicie.

W kategorii gatunków **krytycznie zagrożonych (CR)** oba porównywane wydawnictwa uwzględniają łącznie 19 pokrywających i uzupełniających się gatunków kręgowców występujących w Karpatach, z tego PCKZ obejmuje 12, a CLES 17 gatunków (Tab. 2). Kilka z wymienionych w tym zestawieniu gatunków lista CLES kwalifikuje bardziej liberalnie (w kategorii EN i VU) niż PCKZ (żołędni-ca, głuszc, pomurnik, wąż Eskulapa, jaszczurka zielona), co jest uzasadnione, lub odrzuca (gadożera i orlika grubodziobego *Aquila clanga*) jako nie związane z Karpatami, co może budzić kontrowersje. W polskich Karpatach brakuje kilku legowych gatunków, które odnotowano w tej kategorii w innych, głównie południowych częściach Karpat, m.in. orła cesarskiego *Aquila heliaca*, górniczka *Eremophila alpestris*, sokoła raroga *Falco cherrug*, czy nawet żółwia błotnego *Emys orbicularis*, który w chłodnych dolinach północnych Karpat nie ma warunków na przeprowadzenie pełnego cyklu rozrodczego, zwłaszcza w nie zawsze sprzyjającym sezonie letnim.

Tabela 2. Gatunki z grupy skrajnie zagrożonych (CR) w Karpatach z Polskiej czerwonej księgi (PCKZ 2001) oraz Listy karpackiej (CLES 2003).

Table 2. Critically endangered species (CR) in the Carpathians after Polish Red Book of Animals (PCKZ 2001) and Carpathian list of endangered species (CLES 2003).

GATUNEK/Species	PCKZ	CLES
Norka europejska <i>Mustela lutreola</i>	EXP	CR
Żołędnicza <i>Eliomys quercinus</i>	CR	VU
Nocek orzęsiony <i>Myotis emerginatus</i>	EN	CR
Norka europejska <i>Mustela lutreola</i>	EXP	CR
Orzeł cesarski <i>Aquila heliaca</i>	brak/not listed	CR
Orlik grubodzioby <i>Aquila clanga</i>	CR	nie uwzgl./not listed
Orzełek włochaty <i>Hieraetus pennatus</i>	CR	CR
Gadożer <i>Circaetus gallicus</i>	CR	nie uwzgl./not listed
Sokół wędrowny <i>Falco peregrinus</i>	CR	CR
Raróg <i>Falco cherrug</i>	brak/not listed	CR
Głuszc <i>Tetrao urogallus</i>	CR	EN
Mornel <i>Charadrius morinellus</i>	CR	CR
Nagórnik <i>Monticola saxatilis</i>	CR	CR
Pomurnik <i>Tichodroma muraria</i>	CR	EN
Górnicek <i>Eremophila alpestris</i>	brak/not listed	CR Romanian Mts.
Żółw błotny <i>Emys orbicularis</i>	brak/not listed	CR
Wąż Eskulapa <i>Elaphe longissima</i>	CR	EN
Głowacica <i>Hucho hucho</i>	CR	CR
Piekielnica <i>Alburnoides bipunctatus</i>	brak/not listed	CR

Dobór gatunków do kategorii **silnego (EN) i umiarkowanego zagrożenia (VU)** nie jest całkiem zbieżny, ale jednak zestawy zwierząt kręgowych w obu klasyfikacjach są dość zbliżone, mimo że dotyczą obszarów bardzo odrębnych pod względem ekologicznym i powierzchniowym (obszar Polski jest o około 1/3 większy od obszaru Karpat).

PCKZ wydzieliła niespełna 10 gatunków notowanych w polskich Karpatach o zagrożeniu EN, co – jak się okazuje – stanowi 1/4 gatunków sklasyfikowanych na tym poziomie zagrożeń w CLES. Proporcja ta jest zrozumiała, można jednak mieć zastrzeżenia co do tego czy w skali całych Karpat słusznie nadano tak wysoką kategorię takim gatunkom, jak np. smużka *Sicista betulina* (wycofana z PCKZ 2001), orlik krzykliwy (optimum występowania), bocian czarny (w ekspansji), derkacz *Crex crex*, puszczyk uralski (w ekspansji), żaba dalmatyńska (zwinka) *Rana dalmatina* (pospolita w południowych częściach Karpat). Część gatunków z tej kategorii znalazła się poza Polską czerwoną księgą zwierząt lub została tam oszacowana jako gatunki niższego ryzyka (LR – *lower risk*).

Spośród około 70 gatunków narażonych (VU), a wyszczególnionych w CLES, tylko kilka odnotowanych jest w PCKZ, chociaż liczbę tę można by

podnieść o kilkanaście gatunków i podgatunków, takich jak: ryś, niedźwiedź, mroczek pozłocisty *Eptesicus nilssonii*, nocek Bechsteina *Myotis bechsteinii*, dzięcioł białogrzbisty, puchacz *Bubo bubo*, czy tundrowa populacja podróżniczka *Luscinia svecica* ssp. *svecica*, zamieszczonych z pewną rezerwą w kategoriach niższego ryzyka (np. NT – *near threatened*). Dwa ostatnie wymienione taksony karpacka lista (CLES 2003) pomija.

Uwagi końcowe

Dotychczasowe oceny i klasyfikacje karpackich kręgowców w pojęciu czerwonych ksiąg i list są jeszcze dość surowe, należy traktować je ze znaczną rezerwą, jako że dotyczą one grupy zwierząt w Karpatach nierówno poznanej, zatem też trudnej do precyzyjnego oszacowania pod względem ich statusu i zagrożeń.

Pomijając kwestię poprawności klasyfikacji gatunków w Karpackiej liście (CLES 2003), jak też Polskiej czerwonej księdze zwierząt (PCKZ 2001) – obejmującej tylko część północnych Karpat – należy zauważyć, że oba te wydawnictwa w większości są zgodne co do oceny zagrożenia najważniejszych faunistycznie gatunków kręgowców obszaru karpackiego. Jest oczywiste, że dla Karpat bardziej miarodajna jest lista ogólnokarpacka, jakkolwiek w obecnej wersji nie jest ona wolna od uchybień metodycznych i redakcyjnych.

PCKZ i CLES pokazują też jak duże są różnice między fauną południowych części łuku karpackiego w porównaniu z pasmami Karpat północnych (w Polsce Karpaty Zach. wraz z zachodnimi fragmentami Karpat Wsch.). Można wymienić kilkanaście gatunków kręgowców, które występują czy to tylko w Karpatach Południowych (rumuńskich) czy w południowych fragmentach Karpat Zachodnich, a których nie ma w północnych rejonach Karpat [np. podkowce – *Rhinolophus blasii*, *Rh. euryale*, *Rh. mehelyi*, nocek ostrouszny *Myotis blythii*, karlik białobrzegi *Pipistrellus kuhlii*, podkaszaniec Schreibersa *Miniopterus schreibersi*, ślepiec pontyjski *Nannospalax leucodon*, górniczek *Eremophila alpestris*, trznadel głuźek *Emberiza cia*, żmija nosoroga *Vipera ammodytes*, jaszczurka *Lacerta (Podarcis) muralis*, sterlet *Acipenser ruthenus*, koza rumuńska *Sabanejewia romanica*]. Natomiast trudno wskazać gatunki, które byłyby notowane tylko w Karpatach Zachodnich i ewentualnie w przyległych do nich pasmach wschodniokarpackich, a nie występowały w innych częściach Karpat. Jak się wydaje spośród kręgowców jedynie darniówka tatrzańska może być uznana za taki gatunek.

Fauna kręgowców Karpat jest uboga w endemity; na poziomie gatunkowym i podgatunkowym można się doliczyć w tej grupie zwierząt zaledwie kilka form endemicznych (np. traszka karpacka, darniówka tatrzańska i 2 podgatunki kozic), jak też co najmniej 10 reliktywów postglacjalnych arktycznego i borealnego pochodzenia (np. tundrowy podróżniczek, cietrzew *Tetrao tetrix*, mornel, górniczek, dzięcioł trójpalczasty, drozd obroźny *Turdus torquatus*) wymagających ochrony.

Różnice między zestawieniami PCKZ i CLES wynikają wprawdzie z różnicy w położeniu i wielkości opisywanych terenów, ale też ze stosowanych metod kwalifikacyjnych. Oceny stanu populacyjnego, a zatem i zagrożeń kręgowców karpackich, wymagają daleko idącej weryfikacji.

Literatura

- Botnariuc N., Tatole V. (ed.) 2005. Cartea roșie a vertebratelor din România. Academia Română, Muzeul Național de Istorie Naturală "Grigore Antipa", București.
- Flerov S.S. 1979. Sistematika i evoluciya. W: V.E. Sokolov (red.); Żubr – morfologiya, sistematika, evoluciya, ekologiya. Izdat. Nauka, Moskva.
- Głowaciński Z. 1992. Żubr *Bison bonasus* (Linné, 1758). W: Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa, s. 86–91.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. Państw. Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Hagemeljer W.J.M., Blair M.J. (eds.) 1997. The EBCC atlas of European breeding birds: their distribution and abundance. T&A.D. Poyser, London.
- Hilton-Taylor C. (Compiler) 2000. 2000 IUCN red list of threatened species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK, 61 pp.
- IUCN 1996. 1996 IUCN Red list of threatened animals. IUCN Gland, Switzerland.
- Kukuła K., Sandor J. 2003. Fishes and Lampreys. In: Z. Witkowski et al. (eds.); Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sci., Vienna-Krakow.
- Perzanowski K. 2003. Mammals – Small mammals. In: Z. Witkowski et al. (eds.); Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sci., Vienna-Krakow.
- Růžicka T. 2003. Birds. In: Z. Witkowski et al. (eds.); Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sci., Vienna-Krakow.
- Schramm W. 1957. Uwagi do zoogeografii Atlasu Polski. Przegląd Zoologiczny 1(1): 81–83.
- Vlašín M. 2003. Reptiles and Amphibians. In: Z. Witkowski et al. (eds.); Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sci., Vienna-Kraków.
- Volosčuk I. (ed.) 1996. Red data book – lists of threatened plants and animals of the Carpathian national parks and reserves. ACNAP, Tatranska Lomnica, Slovak Republic, 88 pp.
- Wilson E.O. 1999. Różnorodność życia (oryg. The diversity of life, 1992), PIW, Warszawa.
- Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (eds.) 2003. Carpathian list of endangered species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sci., Vienna-Krakow, 64 pp.
- Wodzicki K. 1851. Wycieczka ornitologiczna w Tatry i Karpaty Galicyjskie na początku czerwca 1850. roku. Czcionkami Ernesta Günthera, Leszno, ss. 100.
- Wołoszyn B.W., Bashta A.-T. 2001. Nietoperze Karpat/Każani Karpat. Publ. Centrum Informacji Chiropterologicznej, Inst. Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN w Krakowie.

Summary

According to Carpathian List of Endangered Species (CLES, 2003) in the whole range of the Carpathians at least 136 vertebrate species belong to the group of extinct (4) and threatened (132) species. Polish Red Data Book of Animals (PCKZ, 2001) includes only ca 25% of that number, but it embraces only small, northernmost and poor in species fragment of the Carpathians. Losses in the vertebrate fauna (Tab. 1) do not include species typical of the Carpathians (e.g. species with optimum of distribution) and strictly Carpathian (endemic and relic forms).

List of critically endangered species (Tab. 2) is in both publications similar, however there are some differences connected with individual classification of species within categories EX-VU (Fig. 1). More than 100 species were included into EN-VU category. If we acknowledge that in the Carpathians live and propagate ca 450 species of vertebrates (no detailed data exist), about 25–30% of them is among more or less endangered ones.

Knowledge on the state of populations of wild animals in the Carpathians is very variable but generally poor, so the evaluation of threat for particular species need solid verification.

Kajetan Perzanowski, Maciej Januszczak, Aleksandra Wołoszyn-Gałęza

Stacja Badawcza Fauny Karpat
Muzeum i Instytut Zoologii PAN
ul. Ogrodowa 10, 38–700 Ustrzyki Dolne
StacjaKarpacka@miiz.waw.pl
pertlibec@wp.pl
huzelanka@poczta.onet.pl

Received: 24.01.2011

Reviewed: 31.03.2011

UŻYTKOWANIE TERENÓW OTWARTYCH I ZALESIONYCH PRZEZ ŻUBRY NALEŻĄCE DO ZACHODNIEJ SUBPOPULACJI W BIESZCZADACH

The use of open and forested areas by wisents of western
subpopulation in the Bieszczady Mts.

Abstract: The study concerns so called “Baligród herd” constituting the western subpopulation of wisents inhabiting Bieszczady Mts. Data on the presence of animals were analysed separately for winter and vegetative seasons. Estimated was the availability of open and forested areas within Kernel 95% of MCP (Minimal Convex Polygon), assuming that this area was available for wisents. Results of Chi2 test indicate significant differences in availability and intensity of use among both categories of land cover in winter ($p < 0.01$), and vegetative season ($p < 0.001$). According to Ivlev preference test, wisents avoid open areas (-0.54 in winter and -0.64 in vegetative season), while forested areas were preferred but at very low level ($+0.1$ in winter and $+0.006$ in vegetative season).

Key words: European bison (wisent), Bieszczady Mts., Kernel method, MCP, land cover, preference.

Wstęp

W czasach historycznych żubry były rozpowszechnione w lasach pokrywających ówczesną Europę. Wraz z kurczeniem się terenów zalesionych zmniejszał się też naturalny zasięg gatunku. Na spadek liczebności żubrów wpływ miały też intensywne polowania i kłusownictwo. Konsekwencją tego, na początku XX w., było ograniczenie występowania żubrów jedynie do dwóch dużych kompleksów leśnych – w Puszczy Białowieskiej i na Kaukazie. Nawet i tam jednak nastąpiła eksterminacja wszystkich żubrów na wolności (odpowiednio w 1919 i 1926 r.). Współcześnie istniejące wolne stada zostały utworzone dopiero w drugiej połowie XX wieku, dzięki międzynarodowemu programowi restytucji gatunku, w oparciu o osobniki pochodzące z hodowli (Kraśiński i in. 1999; Pucek 2004).

Fakt, że dzikie populacje w warunkach naturalnych najdłużej utrzymały się w kompleksach leśnych, jak i doniesienia o ich historycznym zasięgu pokrywającym się z rejonami porośniętymi lasem, a także niektóre cechy budowy żubrów

tj. wąski tułów, ubarwienie, czy gruba skóra zabezpieczająca przed urazami, nasuwają wniosek, iż żubr jest gatunkiem typowo leśnym (Kraśńska, Kraśński 2007). Od dawna jednak trwa polemika, czy dla żubra las jest biotopem optymalnym czy też suboptymalnym, zasiedlonym przez ten gatunek w wyniku zepchnięcia go przez człowieka z terenów nieleśnych (Żabiński 1947; Perzanowski, Marszałek 2008). Jak podają Kraśńska i Kraśński (2007), oraz Kraśński i in. (1994, 1999), w wolnych populacjach żubra bytujących w rejonach nizinnych, w środowisku, gdzie występują tereny otwarte (uprawne łąki, polany śródleśne porośnięte trawą, zrzęby i młode uprawy), żubry pobierają pokarm z tych powierzchni niemal w takim samym stopniu jak z lasu (np. populacje z Puszczy Knyszyńskiej i Białowieskiej).

Według tych autorów, o znaczeniu łąk świadczy m.in. intensywne ich użytkowanie przez żubry w białoruskiej części Puszczy Białowieskiej, gdzie na duże kompleksy łąk wychodzą stada liczące nawet do 100 osobników (Kraśńska, Kraśński 2007). Badania przeprowadzone w Puszczy Boreckiej wykazały natomiast, że żubry nieznacznie częściej bytują na terenie leśnym w stosunku do tzw. terenów otwartych (Kraśński, Kraśńska 1994). Jak wynika z badań prowadzonych na populacjach bytujących na nizinach, najbardziej optymalnym siedliskiem leśnym dla żubra są lasy liściaste, stanowiące mozaikę drzewostanów o różnym składzie gatunkowym. Niemniej żubry potrafią także przetrwać i żerować w bardziej ubogich biotopach leśnych, zdominowanych przez gatunki iglaste (Pucek i inni 2004).

Uważa się, że atrakcyjność terenów otwartych dla żubrów wynika z ich sposobu żerowania. Żubr, jako mało selektywny gatunek spասajacy, wymaga żerowisk umożliwiających pobranie dużych ilości pokarmu w krótkim czasie. Takie warunki spełniają zbiorowiska łąkowe, co może skłaniać żubry do żerowania poza lasem (Kraśńska, Kraśński 2007; Pucek i inni 2004).

Istnieje też pogląd, że część eurazjatyckiej populacji rodzaju *Bison* została w przeszłości zmuszona do szukania schronienia przed rosnącą antropopresją na terenach zalesionych (Kowalczyk 2010).

Obecna nasza wiedza o żubrze opiera się w przeważającej części na wynikach badań przeprowadzonych na populacjach bytujących w nizinnych częściach współczesnego zasięgu gatunku. Na ich podstawie nie można generalizować wniosków na temat preferencji siedliskowych żubrów, które zarówno w czasach historycznych jak i współczesnych występowały również w rejonach górskich o odmiennych warunkach środowiskowych.

Uzyskanie odpowiedzi na pytanie jak duże znaczenie dla żubra mają tereny otwarte, jest ważne z punktu ochrony tego zagrożonego w skali globalnej gatunku. Ocenia się, że stabilne demograficznie populacje muszą liczyć minimum 400 osobników (Perzanowski, Olech 2007; Brewczyński 2010). We współczesnym świecie jest coraz mniej dużych i zwartych kompleksów leśnych, zapewniających odpowiednie, naturalne warunki niezbędne dla prawidłowego funkcjonowania

tak dużych populacji. Wydaje się, że jednym z nielicznych rejonów spełniającym te kryteria jest ekoregion Karpat, charakteryzujący się dużymi zwartymi kompleksami leśnymi.

Do tej pory nie zostały jeszcze opracowane wzorce użytkowania terenów otwartych i zalesionych przez wolne populacje żubrów, bytujące w terenie górskim. Jedną z takich wolnych populacji żyjących w naturalnym górskim środowisku jest lokalna populacja żubra w Bieszczadach, stanowiąca zachodni trzon metapopulacji karpackiej (Perzanowski 2004; Perzanowski, Olech 2004; Brewczyński 2010). Od kilku lat trwa program mający na celu przywrócenie obecności żubra w tym łańcuchu górskim. Bardzo istotny jest odpowiedni dobór miejsc do reintrodukcji, co ułatwić mogą badania behawioru żubrów bytujących w podobnych warunkach siedliskowych. Rozmieszczenie i dobór miejsc introdukcji ma na celu umożliwienie migracji osobników pomiędzy poszczególnymi stadami. Takie podejście pozwoli na osiągnięcie pożądanej minimalnej efektywnej liczebności populacji, zapewniającej stabilność genetyczną i demograficzną bez przekraczania pojemności wyżywieniowej, określonej dla poszczególnych stad (Perzanowski, Paszkiewicz 2000; Pucek i in. 2004; Budziński, Perzanowski 2006).

W niniejszym opracowaniu, w oparciu o dane dla żubrów należących do zachodniej subpopulacji bieszczadzkiej, podjęto próbę ustalenia, jak duże znaczenie dla tego gatunku mogą mieć tereny otwarte i zalesione oraz w jakim stopniu żubry je użytkują.

Teren badań

Teren, na którym prowadzono badania obejmuje Nadleśnictw: Baligród, Lesko, Komańcza, Cisna oraz gminy Baligród, Cisna, Lesko, Komańcza i Zagórz (Perzanowski i in. 2008a). Dominują tu zwarte kompleksy leśne położone w trójkącie pomiędzy Komańczą, Cisną a Leskiem. Powierzchnia terenu objętego badaniami to 349 km². Lesistość na omawianym obszarze dochodzi do 90% powierzchni, zaś dominującym typem siedliskowym lasu jest tu las górski (*Dentario glandulosae-Fagetum* – buczyna karpacka). W skład drzewostanów wchodzi: buk (48%), jodła (23%), olsza szara (14%), sosna (9%), świerk (6%), jawor (5%) i modrzew (5%) (Augustyn 2006). Północna część obszaru to w większości lasy gromadzkie o przewadze drzewostanów zmodyfikowanych, odbiegających od naturalnego składu gatunkowego. W większości są to drzewostany sosnowe, olszynowe, sosnowo-olchowe, świerkowe oraz modrzewiowe, przeważnie o charakterze monokultur nasadzonych na gruntach porolnych (Perzanowski i in. 2003). Obszar ten charakteryzuje się dużą mozaikowością siedlisk, co pozwala żubrom występującym na tym terenie znaleźć dogodnie dla siebie warunki do bytowania. Zwartość kompleksów leśnych umożliwia swobodną migrację zwierzyny (Perzanowska i in. 2005), dzięki czemu żubry przemieszczają się wzdłuż osi południe – północ podczas migracji sezonowych (Perzanowski i in. 2008a).

Materiały i metody

Badaniami objęto zachodnią subpopulację żubrów (tzw. Stado Baligród), stanowiącą część bieszczadzkiej populacji. Dane o rozmieszczeniu żubrów pochodziły zarówno z kart obserwacji Stacji Badawczej Fauny Karpat PAN jak i z kart obserwacyjnych żubrów pochodzących z poszczególnych nadleśnictw, zawierających informacje o lokalizacji żubrów na podstawie zaobserwowanych tropów, odchodów, śladów żerowania (runo, poszycie, warstwa drzewostanu), miejscach odpoczynku (legowiska) jak i bezpośrednich obserwacji zwierząt w terenie. Informacje o rozmieszczeniu przestrzennym żubrów uzupełniono lokalizacjami ustalonymi na podstawie namiarów z klasycznej telemetrii.

Przedział czasowy analizowanych danych dotyczył 5 lat badań (okres 2002–2007). Żubry bytujące w Bieszczadach charakteryzują się specyficznym behavioriem związanym z sezonowymi migracjami, pomiędzy obszarami użytkowymi w sezonach zimowych i wegetacyjnych (Perzanowski, Januszczak 2004). W związku z powyższym poddano osobnej analizie lokalizacje żubrów z obydwu sezonów. Do analiz nie użyto lokalizacji pochodzących z okresów migracyjnych, gdyż obszary korytarzy migracyjnych w znacznym stopniu pokrywają się z obszarami bytowania żubrów w obydwu sezonach. Ponieważ okres sezonowego przemieszczania się zależy zarówno od warunków pogodowych jak i długości zalegania pokrywy śnieżnej na wiosnę oraz spadku temperatury jesienią, dla każdego z analizowanych lat indywidualnie wyznaczono okres migracyjny, by jak najlepiej odzwierciedlić fenologię przemieszczania się żubrów. Otrzymano tym samym przedziały czasowe, w których żubry przebywały w ostojach letnich lub zimowych, kolejno dla każdego z omawianych sezonów (Tab. 1).

Jako areal stada przyjęto wielobok wypukły, tzw. MCP (Worton 1989), zakładając równocześnie, że jest to obszar dostępny dla całej subpopulacji zachodniej

Tabela 1. Przedziały czasowe analizowanych danych w sezonach zimowych i wegetacyjnych.

Table 1. Time intervals of analyzed data for winter and vegetative seasons.

Sezon zimowy <i>Winter season</i>		Sezon wegetacyjny <i>Vegetative season</i>	
Rok <i>Year</i>	Przedział czasowy analizowanych danych <i>Times intervals of analyzed data</i>	Rok <i>Year</i>	Przedział czasowy analizowanych danych <i>Times intervals of analyzed data</i>
2002/03	1 XII – 14 IV	2003	16 V – 30 X
2003/04	1 XII – 14 III	2004	16 IV – 14 XI
2004/05	16 XII – 31 III	2005	1 V – 14 XI
2005/06	16 XII – 14 IV	2006	16 V – 14 X
2006/07	16 XI – 14 IV	2007	1 V – 30 X

w okresie prowadzenia badań, gdyż nie stwierdzono w jego obrębie barier ograniczających istotnie przemieszczanie się zwierząt. Powierzchnia areалу oszacowana została w programie ArcGIS 9.2. Jako teren otwarty niezalesiony, zgodnie z typologią CLC 2000 (Corine Land Cover 2000) przyjęto: pastwiska, wykaszane łąki, zespoły łąkowe (niewykaszone) oraz pola uprawne. Za teren zalesiony przyjęto las liściasty, iglasty i mieszany oraz rejony objęte stadium sukcesji (młodniki sosnowe, brzoźowe, olchowe oraz zarośla iwy). Zgodnie z powyższą kwalifikacją, na obszarze dostępnym dla żubrów, wyliczono dostępność dwóch rang pokrycia terenu, jako procent powierzchni pokrytej przez daną kategorię.

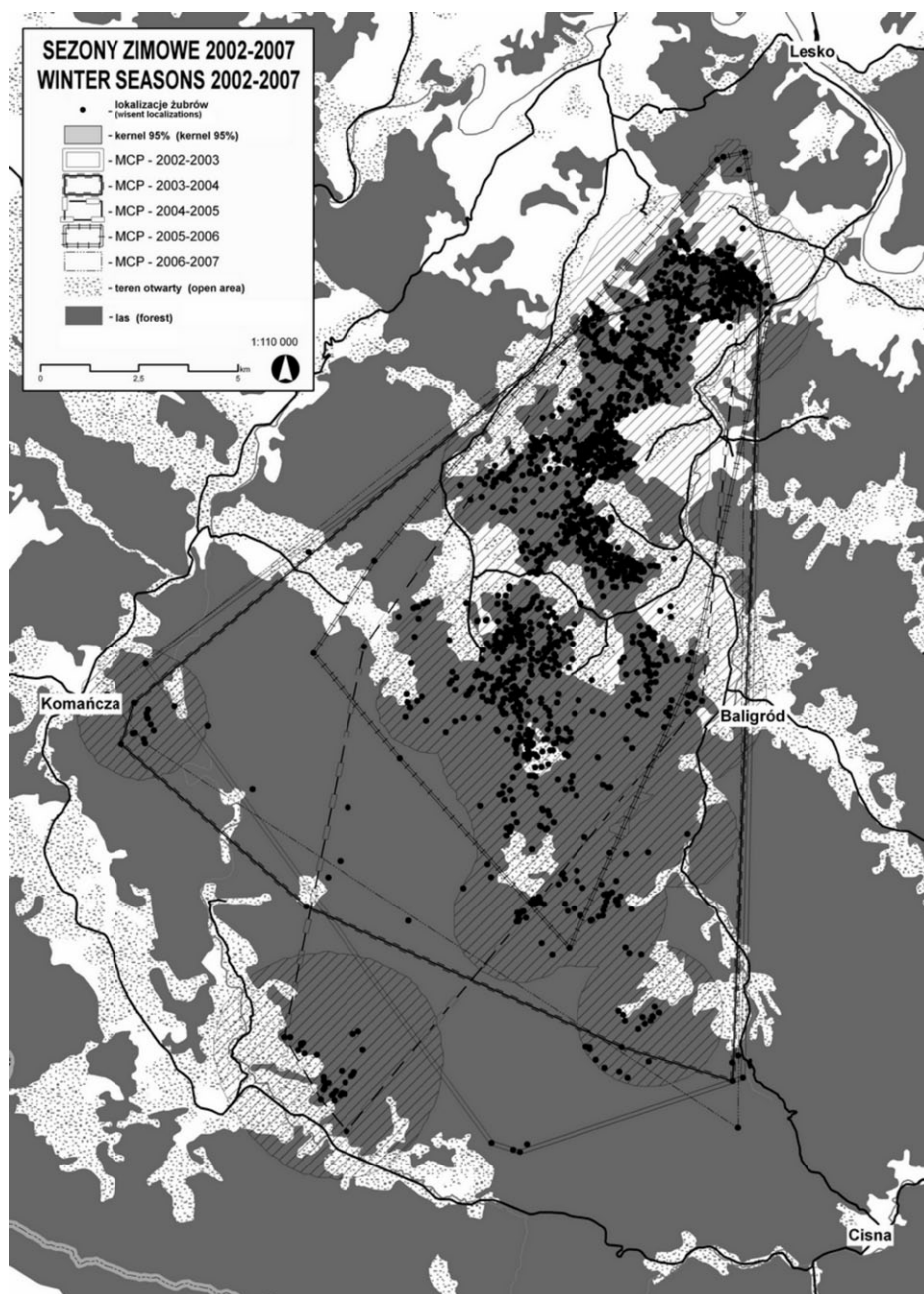
Ponieważ obszar reprezentujący MCP jest z reguły większy niż penetrowany przez zwierzęta, rejony w rzeczywistości penetrowane wyznaczono przy pomocy metody Kernel w oparciu o 95% prawdopodobieństwo lokalizacji (Worton 1989; Burgman, Fox 2003). Obszary wyznaczone, jako Kernel 95% w kolejnych latach pokrywały się w bardzo dużym stopniu, co dało podstawę do wyliczenia procentu lokalizacji żubrów na terenach otwartych i zalesionych na podstawie stwierdzeń obecności żubrów, leżących jedynie w obrębie tego obszaru. Pozostałe lokalizacje, nienakładające się w kolejnych latach i znajdujące się poza obszarem o 95% prawdopodobieństwie lokalizacji żubrów, potraktowano, jako migracje rekonesansowe (Ryc. 1A, 1B).

W programie KyPlot 2.0. testem χ^2 sprawdzono czy istnieją różnice w częstości rejestracji obecności żubrów a dostępnością dwóch analizowanych kategorii pokrycia terenu. By sprawdzić czy występuje preferencja w stosunku do terenu otwartego lub zalesionego użyto testu Ivleva (Stanisz 1998).

Wyniki

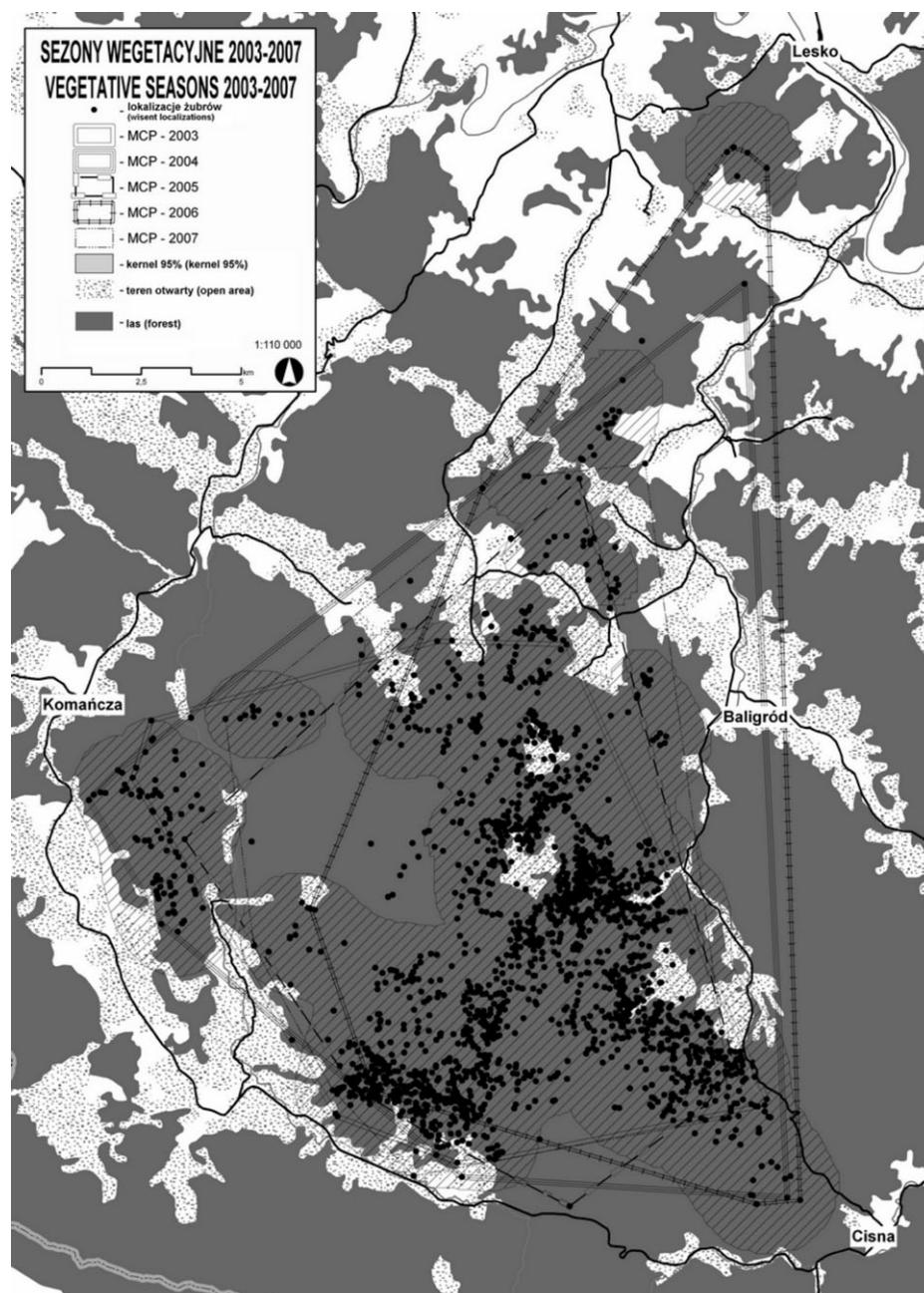
Oszacowany areal traktowany jako obszar dostępny (MCP) w badanych sezonach zimowych wyniósł od 101,8 km² do 197,0 km², a w sezonach wegetacyjnych od 126,4 km² do 222,7 km² (średnio odpowiednio 153,9 km² i 164,1 km²) (Ryc. 1A, 1B). W sezonie zimowym teren otwarty stanowił od 21,1 do 32,8% dostępnej powierzchni (średnio 23,9%), a w wegetacyjnych od 6,0 do 20,6% (średnio 14,1%). Udział terenów zalesionych w obrębie MCP był znacznie wyższy i wahał się od 67,2 do 78,9% w sezonach zimowym oraz od 79,4% do 94,0% w sezonach wegetacyjnych (średnio odpowiednio 76,1 i 85,9%) (Ryc. 2A, 2B).

Łączna liczba obserwacji żubrów z obszaru Kernel 95% w sezonach zimowych wyniosła 2341 lokalizacji, z czego średnio 7,0% znajdowało się na terenie otwartym (minimalnie 2,9% do maksymalnie 8,7% lokalizacji), a 93,0% na obszarze porośniętym przez las (minimalnie 91,3% do maksymalnie 97,1%). W sezonach wegetacyjnych na 3017 lokalizacji żubrów, średnio 3,4% znajdowało się na terenie otwartym (minimalnie 0,9%, maksymalnie 7,5%), a średnio 96,6% na terenie zalesionym (minimalnie 92,5%, maksymalnie 97,1%) (Ryc. 2A, 2B).



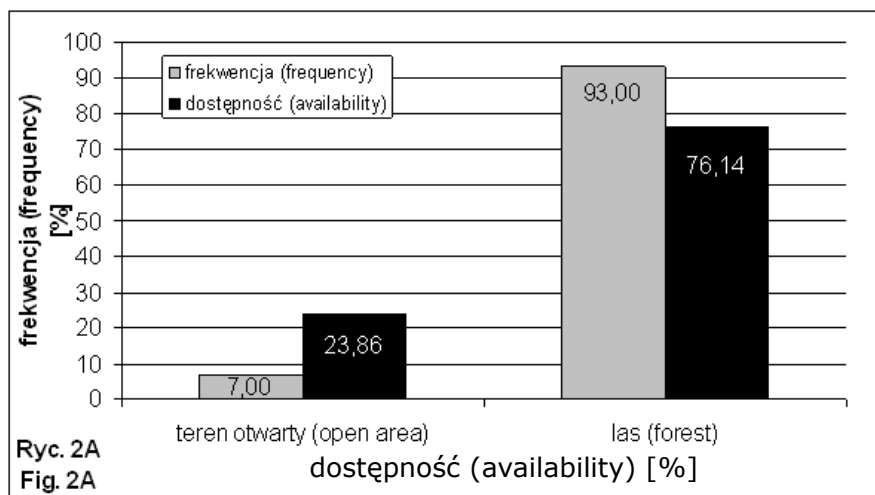
Ryc. 1A. Pokrycie terenu w obrębie MCP oraz lokalizacje żubrów na tle Kernel 95% w sezonach zimowych 2002–2007.

Fig. 1A. Land cover patterns within MCP, records of wisents' presence, and an outline of Kernel 95% in winter seasons 2002–2007.



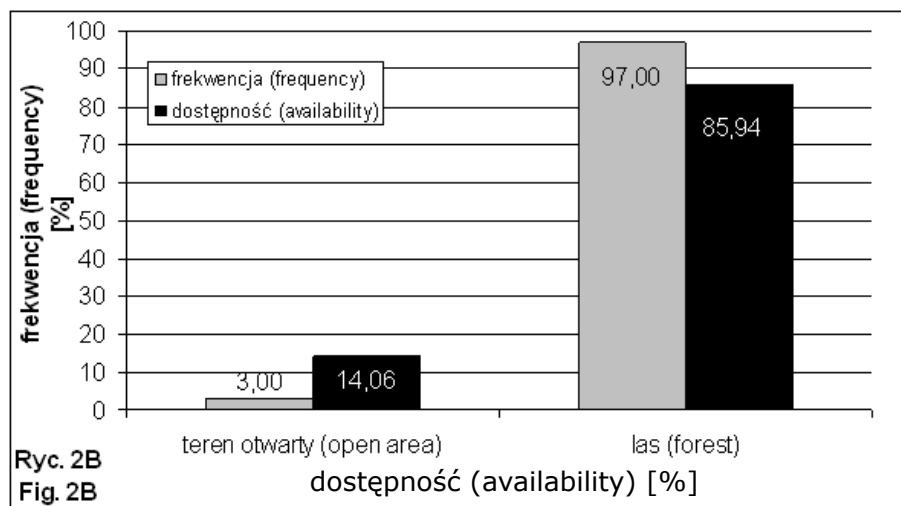
Ryc. 1B. Pokrycie terenu w obrębie MCP oraz lokalizacje żubrów na tle Kernel 95% w sezonach wegetacyjnych 2003–2007.

Fig. 1B. Land cover patterns within MCP, records of wisents' presence, and an outline of Kernel 95% in vegetative seasons 2003–2007.



Ryc. 2A. Użytkowanie (lokalizacje z obszaru Kernel 95%, $n = 2341$) przez żubry oraz dostępność terenów otwartych i zalesionych w obrębie MCP w sezonach zimowych w latach 2002–2007.

Fig. 2A. Habitat use (localizations within Kernel 95%, $n=2341$) by wisents, and the accessibility of open and forested areas within MCP in winter seasons of 2002–2007.



Ryc. 2B. Użytkowanie (lokalizacje z obszaru Kernel 95%, $n = 3017$) przez żubry oraz dostępność terenów otwartych i zalesionych w obrębie MCP w sezonach wegetacyjnych w latach 2003–2007.

Fig. 2B. Habitat use (localizations within Kernel 95%, $n=2341$) by wisents, and the accessibility of open and forested areas within MCP in vegetative seasons of 2003–2007.

Test χ^2 wykazał istotność różnic statystycznych pomiędzy intensywnością użytkowania przez żubry a dostępnością obszarów o dwóch kategoriach pokrycia terenu: otwartego i zalesionego (Tab. 2). W obydwu sezonach żubry rzadziej były lokalizowane na obszarze bezleśnym niż wynikałoby to z jego dostępności (Ryc. 2A, 2B). Ocena preferencji siedliskowych przeprowadzona w oparciu o stosunek procentu lokalizacji żubrów w terenach otwartych i zalesionych do dostępności tych kategorii pokrycia terenu w obrębie arealu populacji przeprowadzona testem Ivleva wykazała, że zarówno w sezonie wegetacyjnym jak i zimą żubry unikały terenów otwartych, teren zalesiony penetrując w stopniu zbliżonym do losowego (bardzo niska wartość wskaźnika preferencji) (Tab. 3).

Tabela 2. Wynik testu χ^2 porównującego użytkowanie (lokalizacje z Kernel 95%) terenów otwartych i zalesionych z ich dostępnością na obszarze MCP.

Table 2. Results of χ^2 test comparing the use (records of animals' presence within Kernel 95%) of open and forested areas with their accessibility within the MCP.

Sezon <i>Season</i>	Wynik testu χ^2 <i>Results of χ^2</i>	Obecność różnic istotnych statystycznie <i>Presence of valid statistic variation</i>
Wegetacyjny <i>Vegetation</i>	$P < 0,001$	Są różnice <i>Present</i>
Zimowy <i>Winter</i>	$P < 0,001$	Są różnice <i>Present</i>

Tabela 3. Wyniki testu Ivleva odnośnie preferowania przez żubry obszarów zalesionych i niezalesionych, gdzie wartości (-) oznaczają unikanie, a (+) preferowanie w przedziale 0–1.

Table 3. Results of Ivlev's test, regarding the preference of wisents towards forested and open areas, where values (-) denote the avoidance and (+) preference within the 0–1 interval.

Pokrycie terenu <i>Land Cover</i>	Sezon zimowy <i>Winter season</i>	Sezon wegetacyjny <i>Vegetative season</i>
Otwarty <i>Open area</i>	-0,54	-0,64
Zalesiony <i>Forested area</i>	+0,1	+0,06

Dyskusja

Dotychczasowe doświadczenia zdobyte podczas wieloletnich badań wolnościowych, nizinnych populacji, wskazywały na bardzo duże znaczenie terenów otwartych dla bytujących tam żubrów. Żubry białowieskie, spośród dostępnych

dla siebie siedlisk, silnie preferują jedynie łąki (Kowalczyk 2010). Niewątpliwie, wykaszane łąki wiosną i jesienią mogą zabezpieczać ogromne zapotrzebowanie na pokarm objętościowy, typowe dla dużych roślinożerców takich jak żubr. Tak więc silne przywiązanie tego gatunku do terenów otwartych, związane byłoby z budową jego żołądka predysponującą go do pobierania dużych porcji biomasy roślin dostępnej np. na łąkach czy haliznach (Krasińska, Krasiński 2007).

Z kolei stado bytujące w szczególnych warunkach w województwie zachodniopomorskim, w Nadleśnictwie Mirosławiec, zajmuje w przewadze areał polny, a jego ulubioną i najbardziej pożądaną uprawą jest kukurydza. Jest to najpóźniej zbierane zboże, koszone tam nawet w listopadzie. Po żniwach, czasami aż do wiosny, żubry wybierają z przyoranych ściernisk resztki kolb. Duże powierzchnie zasiewów kukurydzy, jakie znajdują się w obrębie obecnego areału bytujących tam żubrów oraz mniejsza zasobność troficzna okolicznych lasów, wpłynęła na przywiązanie się tam żubrów do rejonów rolniczych. Dodatkowym efektem wysokiej dostępności pokarmu jest też brak podziału rozrastającego się liczebnie stada, co zwykle obserwowane jest w warunkach naturalnych przy ograniczonych zasobach pożywienia (Tracz, Tracz 2010).

Natomiast wyniki analizy dotyczącej użytkowania terenu w obrębie areału żubrów bieszczadzkiej subpopulacji zachodniej wskazują, że zwierzęta te doskonale radzą sobie w obszarach zdecydowanie zdominowanych przez las, gdyż siedliska leśne Bieszczadów posiadają bogatą, całoroczną bazę żerową. Porównanie to świadczy, iż żubr potrafi dostosować się do lokalnych warunków środowiskowych.

W obrębie areału żubrów „Stada Baligród”, tereny otwarte stanowią w zależności od sezonu od ok. 14 do 24%, a zatem żubry już od samego początku zasiedlania obecnych terenów bytowania i w trakcie przystosowywania się do tutejszego środowiska, spędzały dużą część czasu w lesie. Konsekwencją tego jest obecnie pełne zdziczenie potomków założycieli populacji bieszczadzkiej (Perzanowski, Marszałek 2008). Sprzyjał temu fakt, że najlepsze warunki osłonowe, pozwalające na unikanie kontaktu z człowiekiem, znajdują się właśnie w siedliskach leśnych, które zapewniają też odpowiednie warunki do rozrodu (Bobek i in. 1992).

Żubry reintrodukowane w Bieszczadach, w latach 70. XX w., początkowo często były obserwowane także na polach uprawnych dawnych PGR-ów, żerując na zimozielonym rzepaku. Wraz ze zmianą ustroju zmienił się również sposób gospodarowania gruntami. Pola, leżące wówczas odłogiem oraz łąki, wykaszane były w niewielkim procencie (R. Paszkiewicz, Nadl. Baligród inf. ustna), co znacznie obniżyło ich wartość troficzną, a w konsekwencji zmniejszyło stopień penetracji i użytkowania tych obszarów przez żubry. Zmniejszenie zasobności dostępnego pokarmu i jego atrakcyjności w terenach otwartych stymulowało bardziej intensywne użytkowa-

nie przez żubry siedlisk leśnych, które w pełni były w stanie zaspokoić zapotrzebowania pokarmowe tego gatunku (Perzanowski i inni 2008b).

Żubry żerując przemieszczają się i nie pozostają długo w jednym miejscu, zatem nawet po przejściu dużego stada skutki jego żerowania w runie leśnym są bardzo słabo widoczne. Taki sposób użytkowania zasobów pokarmowych przeciwdziała ich przeeksploatowaniu. Ponieważ przemieszczając się po swoim areale żubry użytkują go w sposób rotacyjny, umożliwia to regenerację roślin, zapewniając stały wysoki poziom zasobności troficznej runa (Krasińska, Krasiński 2004; Wołoszyn-Gałęza 2005). Całoroczne bogactwo żeru, w jakie obfitują siedliska leśne w Bieszczadach, jest jedną z przyczyn, dla których żubry tu bytujące nie są uzależnione od dostępności terenów otwartych i żerowania na łąkach czy polach uprawnych, a zimą od dokarmiania. Potwierdza to fakt, że konflikty wynikające z tzw. szkód w uprawach rolnych są w tym rejonie znikome (Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska – inf. ustna).

Dotychczas w środowisku niewysokich gór, jakimi są Bieszczady, nie były prowadzone kompleksowe badania diety bytujących tu żubrów, jednak na podstawie obserwacji w terenie stwierdzić można, że zimą żubry stada Baligród, jako pokarm głównie wykorzystują zimozieloną jeżynę *Rubus hirtus* (Wołoszyn-Gałęza, dane nie publikowane). Jeżyna występuje w runie buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, powszechnej w Bieszczadach, przy czym największą obfitością odznaczają się drzewostany przerzedzone o małym stopniu zwarcia koron, gdzie do dna lasu dociera duża ilość światła. Urozmaicona rzeźba terenu powoduje, że stoki o różnej ekspozycji i stopniu nachylenia zimą otrzymują różną ilość opadów śniegu, co powoduje, że nawet podczas bardzo śnieżnych zim warstwa zalegającej pokrywy śnieżnej nie jest jednakowej grubości. Stanowi to przewagę górskiego terenu nad nizinym, w tym drugim bowiem warstwa śniegu jest jednolita, a więc nie występują tam mikrosiedliska, gdzie zwierzęta mają ułatwiony dostęp do żeru. Zimowe tropienia stad jak i pojedynczych osobników z analizowanej subpopulacji zachodniej pozwoliły zauważyć, że żubry na żerowiska wybierały takie miejsca, gdzie pod relatywnie płytką pokrywą śnieżną znajdowała się jeżyna. Duża wartość pokarmowa jeżyny związana jest z bardzo wysoką, dochodzącą do 80% strawnością zimozielonych liści, i znacznym, bo kilkuprocentowym udziałem białka w biomasie (Perzanowski 1997).

W rejonie bytowania badanego „Stada Baligród” znaczny udział mają też grunty porolne, z nasadzeniami sosny lub będące w stadium sukcesji, zarastające olszynami. Obydwa typy drzewostanów obfitują w zimozieloną jeżynę (Paszkie-wicz, Ryba 2000; Perzanowski i inni 2003; Plan Urządzania Lasu 1996a, b, c, 1999a, b). Podobnym siedliskowo terenem jest Beskid Niski, a jak wykazały badania przeprowadzone w Magurskim Parku Narodowym, różnorodność gatunkowa żeru pędowego jest wyższa w drzewostanach z dominacją sosny, niż w drzewostanach naturalnych buczyny karpackiej, występującej w tym samym rejonie

geograficznym (Grudzińska 2010). Aby uzupełnić zimowe niedobory składników mineralnych przy mniej urozmaiconej diecie, żubry okorowują drzewa oraz zgryzają pędy (Kraśnińska, Kraśniński 2007). W Bieszczadach tego typu szkody powodowane przez żubry obserwowane są na jesionie i jodle (Paszkiewicz, Januszczak 2010), będącymi tu gatunkami lasotwórczymi. Jak podają Paszkiewicz i Januszczak (2010) przy zgryzaniu pędów oraz jednokrotnym spalowaniu, gatunki drzewiaste wykazują bardzo dużą zdolność do regeneracji. Problematyczne dla gospodarki leśnej są dopiero uszkodzenia powtarzające się w czasie. Powierzchnia szkód istotnych, oszacowana w nadleśnictwie Baligród, obejmuje 10% powierzchni areалу populacji żubra, a ich intensywność podlega okresowym zmianom. Autorzy, analizując zagadnienie szkód w sezonie zimowym, nie odnaleźli korelacji pomiędzy zagęszczeniem zwierząt, a rozmiarem szkód, co może dowodzić, że w omawianym rejonie pojemność wyżywieniowa dla żubrów nie została jeszcze przekroczona.

Zarówno w sezonie zimowym jak i wegetacyjnym siedliska leśne Bieszczadów zabezpieczają żubrom urozmaiconą bazę żerową. Zasobność runa w siedlisku buczyny karpackiej dochodzić może nawet do 20 ton suchej masy/ha (Perzanowski 1997; Soida 1990). O tak dużej wartości decyduje nie tylko obecność jeżyny, ale też i różnorodność roślinności zielnej w runie, szczególnie bujnej w okresie wiosennym. Stopniowe pojawianie się poszczególnych gatunków w najniższym piętrze roślinności różniących się wymogami świetlnymi, dostosowane jest do zmian ilości światła docierającego do dna lasu. Odzwierciedla to fenologię drzewostanów z przewagą buka, gdzie wraz z upływem sezonu wegetacyjnego zwiększa się zacienienie z uwagi na rozwój liści (Paszkiewicz 2004). Tak więc żubry bytujące w Bieszczadach, przez cały rok mogą odnaleźć odpowiednie do żerowania i schronienia siedliska, przemieszczając się w obrębie swego areálu. Świadczą o tym charakterystyczne migracje sezonowe, w kierunku południe-północ, dzięki którym zimę zwierzęta spędzają w rejonach niżej położonych o łagodniejszym klimacie (Perzanowski, Januszczak 2004). Nie bez znaczenia jest fakt, że swoboda migracji pomiędzy ostoją zimową i wegetacyjną jest zapewniona dzięki zachowaniu tu ciągłości siedlisk leśnych (Perzanowski i in. 2007; Perzanowski i in. 2008a).

W warunkach środowiskowych Bieszczadów, typowych dla górskiego eko-regionu Karpat, wystarczy zatem dostępność do stosunkowo niewielkiej powierzchni wykaszanych łąk, by zabezpieczyć odpowiednie warunki do funkcjonowania dzikiej populacji żubra. Przedstawiona w niniejszej pracy analiza przyczynić się może do opracowania wzorców użytkowania terenu przez żubry w warunkach górskich, co pozwoli na lepsze zarządzanie wolnymi populacjami i odpowiedni wybór miejsc do kolejnych planowanych wsiedleń. Karpaty mają, bowiem jeszcze spory potencjał dla powiększenia zasięgu żubra, dzięki ciągłości odpowiednich dla tego gatunku siedlisk po stronie słowackiej i ukraińskiej (Olech i in. 2008; Kuemmerle i in. 2010).

Literatura

- Augustyn M. 2006. Monografia rozwoju przemysłu drzewnego, jako podstawowego czynnika przekształceń środowiska leśnego Bieszczadów Zachodnich w XIX i pierwszej połowie XX wieku. Polska Akademia Nauk, Muzeum i Instytut Zoologii, Stacja Badawcza Fauny Karpat. Ustrzyki Dolne, 164 ss.
- Bobek B., Morow K., Perzanowski K., Kosobucka M. 1992. Środowisko bytowania. W: Jeleń. Wydawnictwo Świat, Warszawa, 200 ss.
- Brewczyński P. 2010. Gospodarowanie populacją żubra w Bieszczadach. Żubr i jego ochrona. European Bison Newsletter 3: 95–106.
- Budziński T., Perzanowski K. 2006. Żubr w Bieszczadach. Bosz. Olszanica, 143 ss.
- Burgman, M. A. and Fox J. 2003. Bias in species range estimates from minimum convex polygons: implications for conservation and options for improved planning. *Animal Conservation* 6: 19–28.
- Grudzińska K. 2010. Ocena zasobności letniego żeru pędowego w wybranych drzewostanach Magurskiego Parku Narodowego. Praca licencjacka, Wydział Matematyczno-Przyrodniczy, KUL, 23 ss.
- Kowalczyk R. 2010. Żubr – król Puszczy czy uciekinier z terenów otwartych? W: Mat. Konf. Żubr w Puszczy Królewskiej, Niepołomice 9–10 września 2010: 30–31.
- Kraśńska M., Kraśński Z. A. 2004. Życie żubrów w naturze. W: Eseje o ssakach Puszczy Białowieskiej (red. Jędrzejowska B., Wójcik J. M.). Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża, ss. 35–42.
- Kraśńska M., Kraśński Z. A. 2007. European Bison, the Natural Monograph. Mammal Research Institute, Polish Academy of Sciences, Białowieża, 317 ss.
- Kraśński Z. A., Kraśńska M. 1994. Funkcjonowanie żubra nizinnego w Puszczy Boreckiej. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 13 (4): 89–106.
- Kraśński Z. A., Kraśńska M., Bunevich A. N. 1999. Wolne populacje żubrów nizinnych Puszczy Białowieskiej. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 18 (4): 3–21.
- Kraśński Z. A., Kraśński M., Leniec H. 1994. Żubry w Puszczy Knyszyńskiej. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 13 (4): 107–114.
- Kuemmerle T., Perzanowski K., Chaskovskyy O., Ostapowicz K., Halada L., Bashta A-T., Kruhly I., Hoster P., Waller D. M., Radeloff V. C. 2010. European bison habitat in the Carpathian Mountains. *Biological Conservation* 143: 908–916.
- Olech W., Bielecki W., Bołbot A., Bukowczyk I., Dymnicka M., Hławiczka M., Kraśński Z., Nowak Z., Perzanowski K., Raczynski J., Tęsiorowski W., Wyrobek K. 2008. Hodowla żubrów. Poradnik utrzymania w niewoli. Stowarzyszenie Miłośników Żubrów. Warszawa, 100 ss.
- Paszkiewicz R. 2004. Wykorzystanie drzewostanów przez zachodniobieszczadzką populację żubrów linii białowiesko-kaukaskiej. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 23, 4: 647–656.
- Paszkiewicz R., Januszczak M. 2010. Szkody powodowane przez żubra w środowisku leśnym Bieszczadów w ocenie leśników. Żubr i jego ochrona. European Bison Newsletter 3: 53–68.

- Paszkiewicz R., Ryba M. S. 2000. Żubr w masywie Chryszczatej. Był, jest... czy będzie. Fundacja CUM TACENT CLAMANT, Warszawa, 20 ss.
- Perzanowska J., Makomaska-Juchiewicz M., Cierlik G., Król W., Tworek S., Kotońska B., Okarma H. 2005. Korytarze ekologiczne w Małopolsce. Kraków, 68 ss.
- Perzanowski K. 1997. Environmental factor effecting variability in the weight of roe deer antlers in Poland. *Wildlife Conservation Japan* 2 (2): 61–91.
- Perzanowski K. 2004. European bison at Bieszczady mountains as a part of the Carpathian population of the species. In: *European bison conservation* (ed. M. Krasińska and K. Daleszczyk). Białowieża 2004: 108–111.
- Perzanowski K., Gula R., Krzakiewicz H., Sabadoś K., Pokynchereda V., Dovhanycz Y. 2003. Zróżnicowanie warunków środowiskowych i jego wpływ na populacje dużych ssaków w ekoregionie karpackim. *Roczniki Bieszczadzkie* 11: 131–152.
- Perzanowski K., Januszczak M. 2004. Wstępna ocena arealów żubrów *Bison bonasus* w Bieszczadach. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody*. 23 (4): 639–646.
- Perzanowski K., Marszałek E. 2008. Żubr przywrócony góróm. The Wisent restored to the mountains. Wydawnictwo RS DRUK. Rzeszów, 131 ss.
- Perzanowski K., Olech W. 2004. Recommendations for the reintroduction program of the European bison population in Bieszczady Mountains, Poland. *Biosphere Conservation* 6 (1): 19–23.
- Perzanowski K., Olech W. 2007. A future for the European bison *Bison bonasus* in the Carpathian ecoregion. *Wildlife Biology* 13 (1): 108–112.
- Perzanowski K., Paszkiewicz R. 2000. Restytucja i współczesny stan populacji żubrów w Bieszczadach. W: *Kręgowce Bieszczadów Zachodnich* (red. Z. Głowaciński). *Monografie bieszczadzkie* 9: 219–229.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2007. Szlaki komunikacyjne a rozmieszczenie żubrów w Bieszczadach. W: W. Olech (ed.) *Rola hodowli ex situ w procesie restytucji żubra*. Gołuchów 2007: 32–38.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2008a. Założenia do wyznaczenia ostoi żubra w Bieszczadach. *European Bison Conservation Newsletter* 1: 79–86.
- Perzanowski K., Wołoszyn-Gałęza A., Januszczak M. 2008b. Funkcjonowanie populacji dużych ssaków na tle struktury lasów bieszczadzkich na przykładzie populacji żubra. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 361–374.
- Plan urządzania lasu. 1996 a. Nadleśnictwo Baligród obręb Baligród na lata 1996–2005. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1996 b. Nadleśnictwo Komańcza obręb Komańcza na lata 1996–2005. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1996 c. Nadleśnictwo Komańcza obręb Łupków na lata 1996–2005. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1999 a. Nadleśnictwo Lesko obręb Lesko na lata 1999–2008. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Plan urządzania lasu. 1999 b. Nadleśnictwo Lesko obręb Lesko na lata 1999–2008. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Przemyślu. Przemyśl.
- Pucek Z. 2004. European bison – history of flagship species. In: *Essays on mammals of Białowieża Forest*. (Ed. B. Jędrzejewska, J. M. Wójcik). Mammal Research Institute, Polish Academy of Science, Białowieża, 25–34.

- Pucek Z., Kasiński M., Kasiński Z. A., Olech W. 2004. Biology and Population Ecology
In: Status survey and Conservation Action Plan for European bison. IUSN/SSC Bison
Specialist Group: 20–28.
- Soida D. 1990. Ocena zasobności bazy pokarmowej jeleniowatych w starodrzewiu lasu
górskiego w Bieszczadach. Praca magisterska, IBŚ, UJ, 29 ss.
- Stanisz A. 1998. Przystępny kurs statystyki w oparciu o program Statistica pl. na przykła-
dach z medycyny. Tom 1. Statystyki podstawowe. Kraków, 532 ss.
- Tracz M., Tracz M. 2010. Ochrona żubrów w województwie zachodniopomorskim. Żubr
i jego ochrona. European Bison Conservation Newsletter 3: 119–124.
- Wołoszyn-Gałęza A. 2005. Wybiórczość siedliskowa żubrów w Bieszczadach. Praca
magisterska, Wydział Biologii i Nauk i Ziemi UJ, 71 ss.
- Worton. B. J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution in home-
-range studies. Ecology 70: 164–168.
- Żabiński J. 1947. Walka o żubra. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa,
53 ss.

Summary

Wisent *Bison bonasus* is a species miraculously saved from extinction. For the maintenance of its viable populations in nature in a global scale, necessary is the elaboration of patterns for the use of open and forested areas, and the estimation how important they are for the species. This paper summarizes an attempt to assess a significance of open and forested areas for wisents in mountain conditions, since all such analyses so far were done for lowland populations of the species. A study on western subpopulation of wisents inhabiting four forest districts: Baligród, Cisna, Komańcza and Lesko, has been conducted for 5 years (2002–2007). Data on wisents' presence originated from field observations and classic ground telemetry. Due to a specific behaviour of wisents, connected with seasonal migrations from the south towards the north (autumn) and reverse (spring), data were analysed separately for winter and vegetative seasons, and limits of time periods were set individually for particular years in order to reflect the phenology of seasonal migrations of both: herds and single individuals in the best possible way. Analysed was the accessibility of forested and open areas, assuming as accessibility of a given category, its percentage within the area of MCP, estimated for the western subpopulation of Bieszczady wisents. In reality, wisents do not use the whole accessible area of their home range, tending to concentrate at its small part. The use of both analysed categories of land cover was therefore calculated on the basis of records of wisents' presence, situated within the part of their home range with 95% probability of wisents' presence delineated with Kernel method. Remaining 5% of records, remaining outside of this area, were assumed as reconnaissance migrations, and excluded from this analysis. Chi² test has showed significant differences in accessibility and use for open and

forested areas. In both seasons: ($p < 0,001$) in winter, and ($p < 0,001$) in summer, wisents were less frequently observed in the open areas than it could be assumed from their accessibility. For forest, this relationship was opposite. Ivlev's preference test proved that in both seasons, wisent avoided open areas (result for winter -0.54 , and for vegetative season -0.64), while the preference for forested areas was very low (result for winter $+0.1$, and for vegetative season $+0.06$). Those results indicate that in Bieszczady Mts, suitable living conditions for a free ranging population of wisents can be found mostly in the forest, despite relatively low area of meadows within the home range. Unrestricted migrations between winter and summer refuges are assured owing to maintained continuousness of forest habitats, which provides wisents inhabiting this area with suitable foraging and cover conditions, as well as allows for unhampered movement within their home range. Results of above described analysis can be useful for an improvement of management of already existing mountain populations of the species, and in planning future introduction in the Carpathians, focused upon creation a metapopulation of the species in this ecoregion.

Acknowledgements

This paper is based on data collected during the project: „Continuous monitoring of European bison in Bieszczady” supported by the Regional Directorate of State Forests in Krosno, Poland.

Krzysztof Kukula, Aneta Bylak
Katedra Biologii Środowiska
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4
35–601 Rzeszów
kkukula@univ.rzeszow.pl

Received: 6.02.2011
Reviewed: 8.04.2011

WPLYW CZYNNIKÓW ANTROPOGENICZNYCH NA FAUNĘ KARPACKICH DOPLÝWÓW WISŁY

Impact of anthropogenic factors on fauna of Carpathian tributaries of Vistula river

Abstract: Anthropogenic transformations of the Carpathian tributaries of Vistula are caused by water pollution, change of management type as well as technical modifications of watercourses. Decrease of quality of surface waters is caused mainly by improper communal sewage management, agricultural pollutions, deforestation of catchment area and development of tourism. Particularly important is technical development of river beds. Disturbances in species composition of fish communities observed in many drainage basins are the results of development of artificial barriers and reservoirs. The range of influence of large dam reservoirs on river ecosystem is significant and visible even several dozen kilometres from the dam. Numerous in the Carpathians small river bars cause similar changes although in smaller scale. Very important negative factor for fish population is its exploitation by people.

Słowa kluczowe: Carpathian rivers, fish, benthos, dam reservoirs, water pollutions, river regulation.

Wstęp

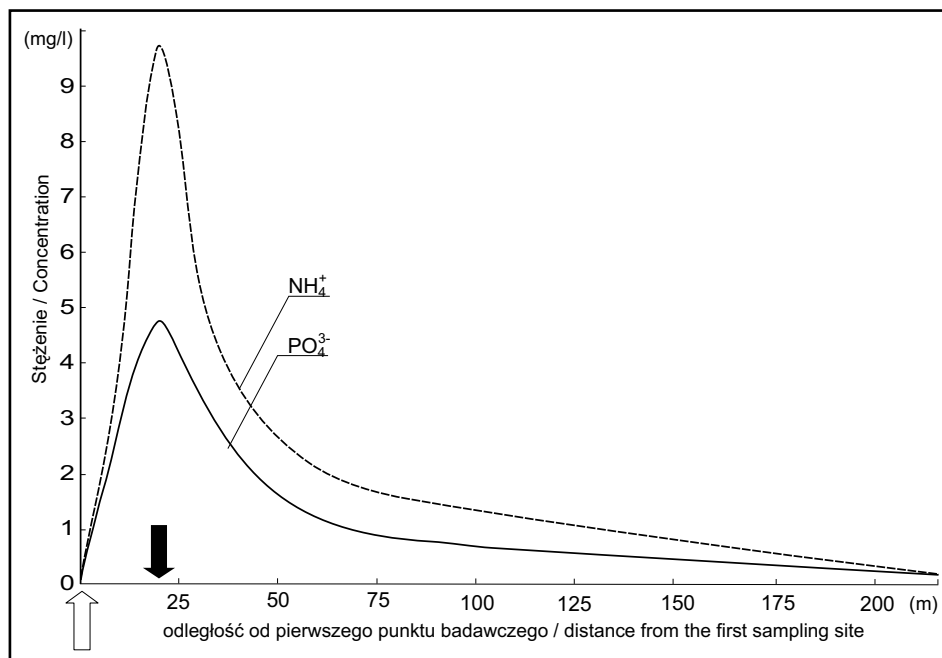
W wyniku działań człowieka ekosystemy wodne podlegają abiotycznym i biotycznym stresom zaburzającym biologię gatunków (Welcomme i in. 1989). Najważniejsze czynniki antropogeniczne wywołujące zmiany w środowisku wodnym to zanieczyszczenia wód, zmiany sposobu gospodarowania w zlewni, zabudowa cieków, regulacje, pobór kruszywa, a także eksploatacja populacji ryb. W karpackich dopływach Wisły pogorszenie jakości wód powierzchniowych to efekt sumowania się wielu źródeł zanieczyszczeń punktowych związanych z produkcją przemysłową i nieuporządkowaną gospodarką ściekami komunalnymi, a także zanieczyszczeń obszarowych z terenów rolniczych (Chelmiński 2001). Poszerzenie terenów rolniczych kosztem wylesienia zlewni, szczególnie w górach, znacząco obniżyło jakość wody. Rozwój turystyki spowodował, że wiele rzek jest zanieczyszczanych prawie od źródeł (Bombówna 1975, 1977; Kownacki 2010). Znaczącą rolę w degradacji wód ma gospodarka leśna. Koryta bardzo wielu poto-

ków zniszczono w trakcie transportu ściętych drzew. Zniszczeniu uległy naturalne kryjówki ryb i siedliska bezkręgowców. Intensywna gospodarka leśna wiąże się też ze wzrostem erozji gleby, wzrostem spadku koryta czy zmianą składu chemicznego wody. Degradacja koryt potoków wynika również z wydobywania kruszywa z koryt rzecznych, co powoduje zmiany ilościowe i jakościowe w zgrupowaniach bezkręgowców wodnych i ryb (Kukuła i Szczęsny 2000; Wyżga i in. 2008, 2009).

Szczególne znaczenie wśród zagrożeń ma zabudowa hydrotechniczna. Zaburzenia w składzie zespołów ryb, zauważalne w wielu zlewniach, są wynikiem powstania barier technicznych w korycie rzeki. Powstaniu zbiorników zaporowych towarzyszą zmiany środowiskowe zarówno poniżej, jak i powyżej zbiornika (Allan, Flecker 1993). Poniżej zapór dochodzi do zmian w reżimie przepływu wody, zmian jej temperatury i składu chemicznego. Wpływa to na przebieg cykli życiowych organizmów wodnych. Zasięg oddziaływania zbiornika zaporowego na ekosystem rzeki jest bardzo duży i w przypadku dużych zapór widoczny jest nawet kilkadziesiąt kilometrów poniżej (Kukuła 2003a). Liczne w Karpatach małe progi piętrzące powodują podobne zmiany, choć w mniejszej skali (Kukuła i in. 2008; Wiśniewolski i in. 2004). Bardzo ważnym czynnikiem dla ryb jest eksploatacja ich populacji przez człowieka. W całym dorzeczu powszechne jest kłusownictwo, a presja wędkarstwa jest znaczna (Kukuła 2002; 2003a; Knutelski 2010).

Zanieczyszczenia wód

Odprowadzanie ścieków przemysłowych i wzrost ilości ścieków komunalnych jest przyczyną daleko idących zmian w biocenozach wód śródlądowych. Obok zanieczyszczeń punktowych ogromne znaczenie miały zanieczyszczenia obszarowe dostające się do wód z terenów rolniczych (Chelmiński 2001). Do II wojny światowej duże karpackie dopływy Wisły miały wodę czystą (Kamiński i Wróbel 1991). Potem jednak bardzo szybko jakość wód uległa pogorszeniu, głównie za sprawą zanieczyszczeń przemysłowych. Współcześnie tylko górne odcinki głównych dopływów Wisły mają wodę I klasy czystości. Istotnym źródłem ścieków są też położone w dolinach rzek ośrodki miejskie z nieuporządkowaną gospodarką ściekową, a także zanieczyszczenia obszarowe z terenów rolniczych. Także rozwój turystyki spowodował, że wiele rzek zostało zanieczyszczonych prawie od źródeł (Bombówna 1975; 1977; Kownacki 2010). Nawet z pozoru niewielkie źródła zanieczyszczeń istotnie zwiększały ilość biogenów w wodzie (Ryc. 1). Stosunkowo nieduży obiekt, jak np. oczyszczalnia obok Hotelu „Górskiego” w Ustrzykach Górnych, przy złym funkcjonowaniu, może powodować znaczącą zmianę chemizmu wody, a w konsekwencji degradację zespołów fauny wodnej (Dumnicka i Kukuła 1990; Kukuła i Stachowicz-Kawalec 1996; Kukuła 1998). Bezkręgowce rzek górskich i potoków karpackich to w dużej mierze taksony wrażliwe na zanieczyszczenia, reagujące na pogorszenie jakości wody bardzo



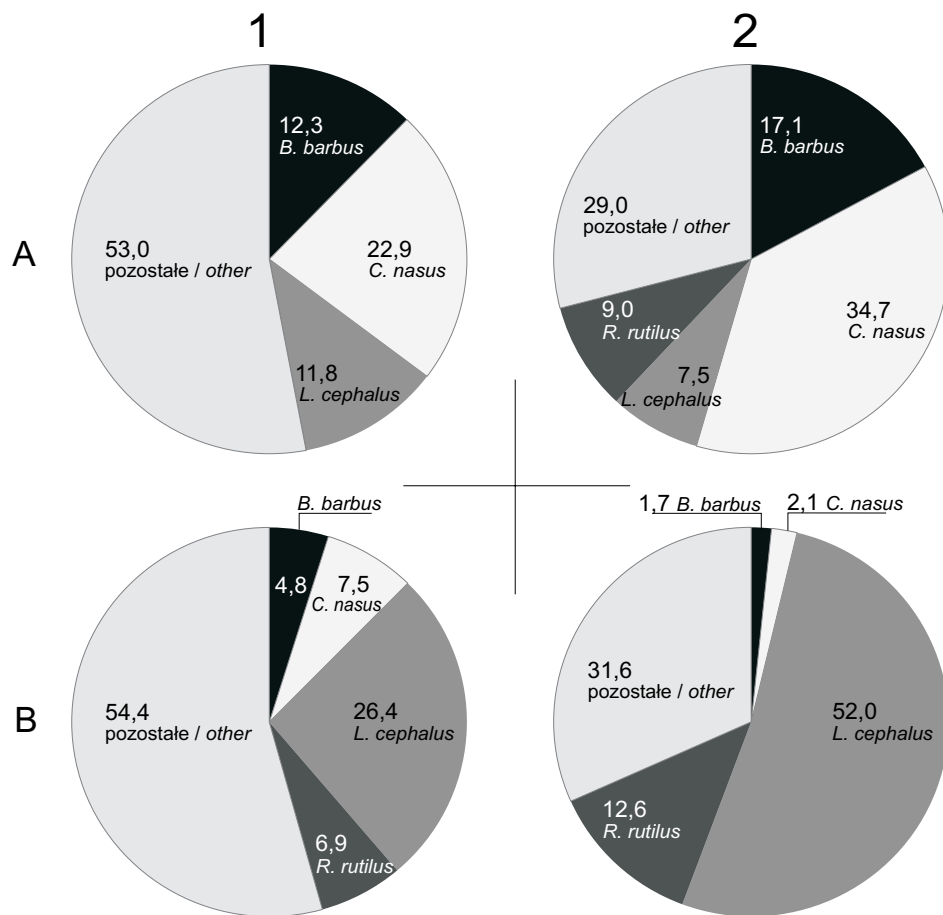
Ryc. 1. Średnia zawartość azotu amonowego i fosforanów w potoku Wołosaty poniżej ujścia ścieków (wg Kukuły i Stachowicz-Kawalec 1996): czarna strzałka – ujście ścieków, biała strzałka – pierwszy punkt badawczy.

Fig. 1. Average content of ammonium nitrogen and phosphates in Wołosaty stream beneath the outlet of sewage (after Kukuła and Stachowicz-Kawalec 1996); black arrow – outlet of sewage, white arrow – first sample point.

wyraźnie (Szczęsny 1995). W Tatrach w latach 70. XX w. stwierdzono w Rybim Potoku zanik większości gatunków jętek *Ephemeroptera*, widelnic *Plecoptera* i chrzączek *Trichoptera* poniżej ujścia ścieków ze schroniska (Kownacki 1977). Wzrost trofii skutkował przebudową zespołów bezkręgowców w małych dopływach Raby. Zanikały jętki, widelnice, chrzączki, a wzrastała liczebność muchówek *Diptera* i skąposzczetów *Oligochaeta* (Fleituch 2000). Na terenie Tatrzańskiego Parku Narodowego dopływ ścieków bytowych w istotny sposób wpływał na liczebność, różnorodność i strukturę zespołów fauny bezkręgowców bentosowych. Zanikały charakterystyczne dla danej strefy potoku gatunki i pojawiały się inne ze stref niżej położonych lub taksony obce dla fauny Tatr, np. muchówki *Psychoda* lub *Chironomus* sp. (gr. *riparius*) (Kownacki 2010).

Podobne reakcje na zanieczyszczenia występują u ryb. W Skawie, do niedawna ostatnim dużym dopływem Wisły bez dużych obiektów hydrotechnicznych, zmiany w zespołach ryb powodowane były przede wszystkim przez zanieczyszczenia. W latach 80. i 90. XX w. nastąpiło wyraźne pogorszenie jakości wody w dorzeczu. W środkowej i dolnej Skawie nastąpił drastyczny spadek

udziału świnki *Chondrostoma nasus* (L.) (Ryc. 2), która w odłowach z lat 60. XX w. stanowiła nawet 99% biomasy (Kołder 1961). Podobny regres nastąpił w przypadku brzany *Barbus barbus* (L.). Jednocześnie wyraźnie wzrósł udział klenia *Leuciscus cephalus* (L.) i płoci *Rutilus rutilus* (L.). Przy czym płoć dodatkowo poszerzyła swój zasięg (Kukuła 2000a). Wzrost udziału klenia, a przede wszystkim płoci i okonia *Perca fluviatilis* L. oraz zwiększenie zasięgu tych gatunków miał miejsce także w innych karpackich rzekach i zwykle wiązało się to ze spadkiem liczebności świnki i brzany (Augustyn i Bieniarz 1995; Starmach 1998; Włodek i Skóra 1999; Kukuła 2003a).



Ryc. 2. Procentowe udziały wybranych gatunków w ichtiofaunie rzeki Skawy: A – lata 70. i 80. XIX w. (wg Skóry i Włodka 1991), B – druga połowa lat 90. XX w. (wg Kukuły 2000a), 1 – środkowy odcinek rzeki, 2 – dolny odcinek rzeki.

Fig. 2. Percentage of selected species in the ichthyofauna of Skawa river: A – 1970s and 1980s (after Skóra and Włodek 1991), B – second half of 1990s (after Kukuła 2000a); 1 – middle part of the river, 2 – lower part of the river.

Zbiorniki zaporowe

Szczególne znaczenie wśród zagrożeń ichtiofauny ma zabudowa hydrotechniczna. W karpackiej części dorzecza Wisły powstało po II wojnie światowej kilkanaście dużych zapór oraz setki mniejszych progów i przegród (Hennig i in. 1991; Wiśniewolski i in. 2004; Kukuła i in. 2008). Konstrukcje te najczęściej nie posiadają urządzeń umożliwiających wędrówki ryb lub przydatność istniejących jest niewielka (Wiśniewolski 2003). Powstaniu zbiorników zaporowych towarzyszą zmiany w składzie ichtiofauny zarówno poniżej jak i powyżej zbiornika. Poniżej zapór dochodzi przede wszystkim do zmian charakteru dna, zmian reżimu przepływu wody, jej temperatury i składu chemicznego. Naturalne wahania poziomu wody, charakterystyczne dla rzek, stają się teraz bardziej wyrównane, co wpływa na przebieg cykli życiowych całej wodnej fauny (Welcomme i in. 1989; Kukuła 2003a).

Skutki zmian hydrologicznych i hydrochemicznych wywołane powstaniem zbiorników zaporowych bardzo wyraźnie widoczne są w zespołach bentosu. W Dunajcu poniżej zbiorników Czorsztyn/Sromowce Wyżne zanotowano wyraźny spadek liczebności skąposzczetów, jętek, chruścików i chrząszczy *Coleoptera*, a wzrosła liczebność muchówek i widelnic. Po powstaniu zbiorników nastąpiła także regresja malakofauny. Skład zespołu skąposzczetów na tym odcinku Dunajca wskazuje na eutrofizację wód spływających ze zbiorników zaporowych (Knutelski 2010). Na odcinku Dunajca w Sromowcach Niżnych zaobserwowano bardzo duży spadek ogólnej liczby bentosu, z jednoczesną przebudową składu całego zespołu bezkręgowców (Szczęsny 1995).

Powstanie zapór na rzekach jest główną przyczyną zaniku ryb dwuśrodowiskowych w Karpatach. W efekcie do karpackich dopływów Wisły przestał docierać łosoś *Salmo salar* L. i troć wędrowna *S. trutta* m. *trutta* L., które miały swoje tarliska w Sole, Skawie, Rabie, Dunajcu, Wisłoce i Sanie (Bartel 2000a, 2000b). Od lat 70. i 80. minionego wieku coraz częściej obserwowano spadek liczebności pospolitych kiedyś gatunków, szczególnie reofilnych ryb karpiowatych. Uważa się, że przegrodzenie rzek stało się bardzo ważnym czynnikiem ograniczającym ich liczebność (Skóra i Włodek 1988, 1989, 1991; Włodek i Skóra 1999; Amirowicz 2001; Kukuła 2003a, 2003b).

Analizując ichtiofaunę Sanu i jego dopływów poniżej Zbiornika Solińskiego stwierdzono zmiany w udziale ważniejszych gatunków ryb. Obniżenie temperatury wody poniżej zbiornika zaporowego spowodowało zmianę naturalnego zespołu ryb z dominującą brzaną i świnką (Rolik 1971) na zespół z pstrągiem potokowym *S. trutta* m. *fario* L. i lipieniem *Thymallus thymallus* (L.). Zmiana termiki rzeki poniżej zbiornika Solina – Myczkowce spowodowała przesunięcie stref liczniejszego występowania brzany znacznie w dół (Kukuła 2003a). W Wisłoku poniżej zbiornika zaporowego w Besku także

zmienił się skład zespołu ryb. W stosunku do danych Rolik (1971) oraz Pasternaka i Wajdowicza (1983), poniżej zbiornika wzrósł udział płoci i klenia. Spadła wyraźnie liczebność brzany i świnki (Tab. 1).

Tabela 1. Procentowe udziały gatunków w ogólnej liczebności ichtiofauny rzeki Wisłok w okolicach zbiornika Besko: A – przed powstaniem zbiornika Besko (wg Rolik 1971, Pasternaka i Wajdowicza 1983); B – z lat 2002 i 2003 (wg Kukuły 2003a); C – z roku 2009 (wg Kukuły i Bylak, mat. niepubl.).

Table 1. Percentage of particular species in total number of fish in Wisłok river in the vicinity of Besko reservoir: A – before creating reservoir (after Rolik 1971, Pasternak and Wajdowicz 1983), B – from 2002 and 2003 (after Kukuła 2003a); C – from 2009 (wg Kukuła and Bylak, unpublished data).

Gatunki/ Species	Rudawka Rymanowska			Besko			Haczów		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	10-15	<5	-	20-25	10-15	5-10	15-20	20-25	>25
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	-	5-10	-	<5	<5	<5
<i>Barbatula barbatula</i>	5-10	<5	5-10	<5	<5	20-25	-	<5	<5
<i>Barbus barbus</i>	-	-	-	10-15	<5	<5	20-25	<5	<5
<i>Barbus cyclolepis</i>	-	-	-	<5	-	-	5-10	-	-
<i>Barbus carpathicus</i>	>25	-	-	15-20	<5	5-10	-	<5	<5
<i>Chondrostoma nasus</i>	-	-	<5	20-25	-	<5	<5	<5	<5
<i>Cottus gobio</i>	-	-	-	-	<5	<5	10-15	<5	<5
<i>Gobio gobio</i>	-	10-15	15-20	5-10	10-15	10-15	20-25	10-15	10-15
<i>Gobio kessleri</i>	-	-	-	<5	-	-	<5	-	-
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	-	-	<5	-	<5	-	-	-	-
<i>Leuciscus cephalus</i>	20-25	10-15	20-25	<5	>25	20-25	5-10	10-15	10-15
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	20-25	-	<5	<5	<5	10-15	<5
<i>Perca fluviatilis</i>	-	>25	<5	-	<5	<5	-	-	<5
<i>Phoxinus phoxinus</i>	20-25	<5	<5	5-10	20-25	10-15	<5	-	-
<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	<5	-	5-10	5-10	<5	5-10	20-25
<i>Salmo trutta m. fario</i>	<5	-	-	<5	<5	5-10	-	-	<5
<i>Thymallus thymallus</i>	-	-	-	-	<5	-	-	-	-
Liczba gatunków Number of species	6	6	9	11	15	13	12	9	13

Zespoły ryb aktualnie występujące powyżej zbiorników zaporowych Solina i Besko różnią się bardzo wyraźnie od opisanych w latach 50. i 60. XX w. (Solewski 1964; Rolik 1971; Skóra 1972; Wajdowicz 1979; Pasternak i Wajdowicz 1983). W górnym Sanie w trakcie badań prowadzonych przez ostatnie 15 lat nie złowiono brzany, która przed wybudowaniem zapory tu występowała (Rolik

1971). Od powstania zapory w Solinie liczebność świnki szybko spadała i w latach 90. występowała ona tylko na kilku odcinkach Sanu i w dolnej Solince. Obecnie populacja tego gatunku stopniowo się odbudowuje i jest liczniejsza (Tab. 2).

Tabela 2. Zmiany liczebności gatunków ryb w zlewni górnego Sanu: A – przed powstaniem zbiornika Solina (wg Solewskiego 1964, Rolik 1971, Skóry 1972, Wajdowicza 1979), B – lata 90. XX w. (wg Kukuły 2003a, 2003b), C – lata 2005–2010 (wg Kukuły, Bylak, mat. niepubl.); *gatunek*: + - rzadki; ++ - liczny; +++ - bardzo liczny.

Table 2. Changes in number of fish species in the upper San river drainage basin: A – before creating Solina reservoir (after Solewski 1964, Rolik 1971, Skóra 1972, Wajdowicz 1979), B – in 1990s (after Kukuła 2003a, 2003b), C – in 2005-2010 (after Kukuła and Bylak, unpublished data); *species*: + - rare; ++ - numerous; +++ - common.

Gatunki / Species	Małe potoki Small streams			Duże potoki Large streams			San i dolna Solinka San and lower Solinka river		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
<i>Alburnoides bipunctatus</i>				++	+	+	+++	+	+
<i>Alburnus alburnus</i>				+	+	+	++	++	++
<i>Barbatula barbatula</i>		+	+	+++	++	++	++	+++	+++
<i>Barbus barbus</i>							+		
<i>Barbus carpathicus</i>				++	+	++	+++	+++	+++
<i>Chondrostoma nasus</i>							++	+	++
<i>Cottus gobio</i>				+	+	+	+	+	+
<i>Cottus poecilopus</i>	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+	++	++
<i>Gobio gobio</i>				+			+	+	+
<i>Leuciscus cephalus</i>				+	++	++	++	+++	+++
<i>Oncorhynchus mykiss</i>			+		+	+		+	+
<i>Perca fluviatilis</i>					+	++		++	++
<i>Phoxinus phoxinus</i>	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Rutilus rutilus</i>					+	+		+	+
<i>Salmo salar</i>							+?		
<i>Salmo trutta</i> m. <i>fario</i>	+++	+++	+++	+++	++	+++	+	+	+
<i>Salmo trutta</i> m. <i>lacustris</i>								+?	+?
<i>Salmo trutta</i> m. <i>trutta</i>							+		
<i>Thymallus thymallus</i>		+	+		+	++		+	+
<i>Lampetra planeri</i>	+	+?	+	+	+?	+	+	+	+
Liczba gatunków / Number of species	4	6	7	11	14	14	15	17	17

Zapory, przerywając ciągłość systemu rzecznoego sprawiają, że zbyt krótkie fragmenty rzeki są niewystarczające do zaspokojenia wszystkich potrzeb wynikających z biologii wielu gatunków (Kukuła 2003c). Odcięta przez zaporę populacja zasiedlająca obszar przy górnej granicy wzdłużnego zasięgu stopniowo zanika, co w górnym Sanie najwyraźniej widać w przypadku brzany i piekielnicy *Alburnoides bipunctatus* (Bloch), a w górnym Wisłoku w odniesieniu do piekielnicy i brzanki *Barbus carpathicus* Kotlík i in. (Tab. 2).

W Dunajcu w efekcie powstania zapór wodnych zanikły populacje głowacicy *Hucho hucho* (L.) i piekielnicy. Wyraźnie zmniejszyła się liczebność lipienia, pstrąga potokowego i brzanki. Natomiast wzrosła liczebność: klenia, uklei *Alburnus alburnus* (L.), płoci i leszcza *Abramis brama* (L.). Obecnie najbardziej zagrożone są reofilne ryby karpowate, szczególnie świnka i brzana (Augustyn 2010).

Zbiorniki zaporowe wpływają na ichtiofaunę zlewni nie tylko jako uniemożliwiająca wędrówkę ryb konstrukcja hydrotechniczna, ale także poprzez zespół ryb kształtujący się w samym zbiorniku. Ichtyofauna zbiornika tworzy się z części gatunków rzecznych zasiedlających przegrodzone rzeki oraz z gatunków wprowadzonych przez człowieka. W większości zbiorników zaporowych w Karpatach zachodzące stopniowo zmiany sukcesyjne doprowadziły do uformowania się jeziornego zespołu ryb, z dużym udziałem leszcza, okonia i płoci (Holčík 1966; Mastłyński 1985; Jelonek i Amirowicz 1987; Skóra i Włodek 1988, 1989; Starmach 1998). Zasięg oddziaływania zbiornika zaporowego na ichtiofaunę zlewni może być duży. W górnym Sanie wpływ zbiornika solińskiego zaznacza się nawet w górskich potokach Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Kukuła 2000b).

Już w pierwszych latach istnienia zbiorników na Sanie notowano w ichtiofaunie duży udział narybku okonia i klenia, potem szybko zwiększała się liczebność leszcza, płoci i okonia (Wajdowicz 1979; Bieniarz i Epler 1993). Okoń i płoć zaczęły pojawiać się w górnym Sanie i miały w niektórych ciekach stosunkowo duży udział w zespołach ryb (Kukuła 2000b). Podobnie jak w górnym Sanie również w Wisłoku pospolity w zbiorniku Besko okoń jest liczny powyżej zalewu (Tab. 1). Licznie występujący powyżej zbiorników zaporowych okoń może stanowić zagrożenie dla rodzimej ichtiofauny. Podobną tendencję do przemieszczania się okonia czy płoci ze zbiorników zaporowych w górę rzek obserwowano m.in. w Sole (Skóra i Włodek 1988) i w Dunajcu (Starmach 1998).

Modyfikacje przebiegu koryta

Wśród czynników istotnie wpływających na zanik naturalnych zespołów ryb wymieniane są także modyfikacje przebiegu i struktury koryta. Prowadzone od ponad 100 lat regulacje dużych i małych dopływów górnej Wisły spowodowały przyspieszenie erozji i obniżenie poziomu wód. Nadal wiele odcinków dużych dopływów jest regulowana, trwa także eksploatacja kamieni i żwiru

z koryt (Pasternak i Skóra 1982; Hennig 1991a, 1991b; Punzet 1994; Kukuła 2003a, Wiśniewolski i in. 2004; Wyżga i in. 2008, 2009). Skutki regulacji rzutują na skład fauny, prowadząc do spadku różnorodności gatunkowej i liczebności ryb (Bylak i in. 2009). W potoku Różanka na Pogórzu Strzyżowskim ichtiofauna ponad 150 m badanego odcinka z uregulowanym korytem składała się z kilku kielbi i jednej (sic!) strzebli potokowej. W sumie na trzech uregulowanych stanowiskach złowiono jedynie 18 ryb. Natomiast nieuregulowany fragment potoku miał liczną ichtiofaunę składającą się z kilkunastu gatunków (Tab. 3).

Tabela 3. Ichtyofauna potoku Różanka: N – liczba (osobn.), B – biomasa (g).

Table 3. Ichthyofauna of Różanka stream: N – number of individuals, B – biomass (g).

Gatunki / <i>Species</i>	Część potoku / <i>Part of the stream</i>			
	Uregulowana / <i>Regulated</i>		Naturalna / <i>Natural</i>	
	N	B	N	B
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	79	931,2
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-	6	69,0
<i>Gobio gobio</i>	10	151,1	78	1225,1
<i>Leuciscus cephalus</i>	2	84,0	69	3451,0
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	62	4107,0
<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	76	2018,2
<i>Phoxinus phoxinus</i>	6	11,4	25	85,0
<i>Barbatula barbatula</i>	-	-	10	95,1
<i>Aspius aspius</i>	-	-	1	27,0
<i>Salmo trutta m. fario</i>	-	-	6	213,2
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	17	573,0
Razem / <i>Total</i>	18	246,5	429	12794,8

W karpackiej części dorzecza Wisły znaczącą rolę w gospodarce ma leśnictwo. W trudnych górskich warunkach terenowych ścięte drzewa transportowano również śródleśnymi potokami. Koryta bardzo wielu potoków zostały w ten sposób zniszczone. Nastąpiła znaczna redukcja zalegającego w korycie potoków rumoszu skalnego i materii organicznej. Zniszczeniu uległy naturalne kryjówki ryb i siedliska bezkręgowców stanowiących ich pokarm (Kukuła i Szczęsny 2000). W potoku, gdzie zdewastowano koryto przy pracach leśnych, stwierdzono tylko głowacza pręgopłetwego, przy czym średnia biomasa i średnia liczebność

były tu znacznie niższe w stosunku do blisko położonego stanowiska o naturalnym charakterze koryta (Kukuła 2003a). Wiele potoków leśnych poprzegradzano przegradami przeciwrumowiskowymi oraz wybudowano brody i przejazdy. Konstrukcje te uniemożliwiają migracje ryb (Kukuła 2006), a także ułatwiają dopływ wyerodowanej gleby do koryta potoków. W potoku Pechnów (Pogórze Przemyskie) odcinek silnie zmieniony przez gospodarkę leśną miał bardzo ubogą ichtiofaunę. Stwierdzono tam pojedyncze strzeble potokowe i pstrągi potokowe, gdy tymczasem w części naturalnej potoku zagęszczenie i biomasa ryb były znacznie większe, jakkolwiek niewiele różniące się pod względem liczby gatunków (Tab. 4). Podobne dramatyczne różnice obserwowano tu w zespołach bezkręgowców bentosowych (Kukuła i Bylak, mat. niepubl.)

Tabela 4. Ichtyofauna potoku Pechnów: N – liczba (osobn.), B – biomasa (g).

Table 4. Ichthyofauna of Pechnów stream: N – number of individuals, B – biomass (g).

Gatunki / <i>Species</i>	Część potoku / <i>Part of the stream</i>			
	Przekształcona / <i>Modified</i>		Naturalna / <i>Natural</i>	
	N	B	N	B
<i>Salmo trutta m. fario</i>	1	82,2	2	96,7
<i>Phoxinus phoxinus</i>	5	22,6	146	665,6
<i>Gobio gobio</i>	-	-	2	26,6
Razem / <i>Total</i>	6	104,8	150	788,9

Podobnie jak źle prowadzona gospodarka leśna, przyczyną niekorzystnych zmian jest powszechnie występująca eksploatacja żwiru z koryt rzecznych (Punzet 1994; Wyżga i in. 2009). Degradacja koryt potoków związana z wydobyciem kruszywa czy regulacją biegu potoku powoduje zmiany ilościowe i jakościowe w zgrupowaniach bezkręgowców wodnych oraz w ichtiofaunie. W konsekwencji następuje spadek ilości dostępnego dla ryb pokarmu, zniszczenie ikry, narybku, czy też istotnych dla przeżycia ryb kryjówek (Kukuła 2003a, Wyżga i in. 2009).

Eksploatacja populacji ryb

Bardzo ważnym czynnikiem dla wielu gatunków ryb jest eksploatacja ich populacji przez człowieka. W niektórych przypadkach może to być czynnik wpływający na liczebność gatunku bardziej niż zanieczyszczenia czy regulacja (Allan i Flecker 1993; Penczak i Kruk 2000; Kukuła 2003a). W Dunajcu silna presja wędkarska zagraża populacji lipienia (Knutelski 2010). Natomiast powszechnie występujące w Karpatach kłusownictwo przyczyniło się m.in. do zaburzeń struk-

tury wiekowej populacji pstrąga potokowego (Włodek 1975; Skóra i Włodek 1988, 1989, 1991). W górnej Wisłoce spowodowało obniżenie liczebności ryb (Kukula i in. 2009), a w górnym Sanie jest to główna przyczyna małej liczebności starszych roczników pstrąga (Kukula 2003a). Działania kłusowników doprowadziły również do załamania się populacji troci jeziorowej w zbiorniku Solina, natomiast w środkowym Sanie i Wisłoce do nieproporcjonalnie małego udziału dużych drapieżnych gatunków w zespołach ryb (Włodek i Skóra 1999; Kukula 2001). W dorzeczu górnego Sanu istotnie wyższe średnie masy ciała i długości całkowite pstrągów potokowych stwierdzono na stanowiskach nie podlegających presji kłusownictwa. W potokach Babiogórskiego Parku Narodowego zdecydowanie największe zagęszczenie pstrąga potokowego stwierdzono w objętych ochroną potokach położonych w głębi Parku (Kukula 2003c).

Podsumowanie i komentarz końcowy

Naturalna dynamika czynników środowiskowych w karpackich rzekach została w znacznym stopniu naruszona przez człowieka. Modyfikacje parametrów fizycznych i chemicznych spowodowały zmiany w składzie i rozmieszczeniu, a często degradację fauny wód płynących (Allan i Flecker 1993). Dotyczy to także zlewni uważanych za „naturalne”, jak np. dorzecze górnego Sanu (Kukula 2003b).

Zachodzące w minionym wieku antropogeniczne przekształcenia karpackich dopływów Wisły miały różny stopień nasilenia w poszczególnych okresach, a zlewnie rzek różniły się dominującym typem oddziaływań. Ścieki przemysłowe, ze względu na lokalizację zakładów przemysłowych wpłynęły przede wszystkim na stan środkowych i dolnych odcinków rzek (Kukula 2003a). Postęp technologiczny spowodował jednak, że zagrożenie z tej strony stopniowo malało. Źródłem zanieczyszczeń, których ranga znacząco wzrosła, są obecnie ścieki bytowo-gospodarcze. W związku ze wzrostem zużycia wody, szczególnie na wsi, i ciągle nieuporządkowaną gospodarką ściekami komunalnymi, w wielu zlewniach jest to najbardziej destrukcyjny typ oddziaływań dla biocenoz. Ze względu na spadek produkcji rolnej spływy zanieczyszczeń z pól uprawnych zmniejszyły się, natomiast zwiększył się udział zanieczyszczeń z powietrza, które wraz z opadami docierają do rzek. Bardzo istotne są także zmiany sposobu gospodarowania w zlewniach, w szczególności wylesienia zlewni. Wycinka lasu, odbywająca się głównie pod uprawy rolne i zabudowę, obniżyła retencję wody oraz przyspieszyła spływ powierzchniowy i erozję. Od połowy XX wieku dużą rolę odgrywa eksploatacja kruszywa z koryt i dolin rzecznych, doprowadzająca do znaczących zmian ilościowych i jakościowych fauny wodnej (Wyźga i in. 2008). Jednak wydaje się, że współcześnie najszerze zmiany w środowisku wodnym spowodowała zabudowa hydrotechniczna rzek i potoków (Błachuta i in. 2010).

Powstały bariery utrudniające lub uniemożliwiające migracje fauny. Nastąpiły zmiany przepływu, temperatury wody i jej składu chemicznego poniżej zapór. W wyniku zmiany charakteru rzeki w obrębie spiętrzenia utworzyły się bariery ekologiczne (Kukuła 2003a).

Te wielokierunkowe niekorzystne przekształcenia rzek skłaniają do działań prowadzących do ich renaturyzacji. Jednak odtworzenie całkowicie naturalnych układów w środowisku rzeczonym jest niemożliwe. Zaszły bowiem zbyt duże zmiany strukturalne w korytach rzek (Wyżga i in. 2008) i nie ma aktualnie możliwości by je cofnąć. Istnieją jednak szanse częściowej poprawy sytuacji. Pierwszym krokiem w tym kierunku powinna być poprawa jakości wody. W przypadku bezkręgowców wodnych możliwe, że to wystarczy. Dla ichtiofauny proces odbudowy ekosystemów jest długotrwały i nie ma pewności czy w końcowym efekcie utworzą się zespoły ryb zbliżone do naturalnych. Zdarza się, że mimo spadku ilości zanieczyszczeń nie następuje odbudowa populacji (Kukuła 2003a). Dzieje się tak, gdyż działanie innych czynników antropogenicznych, a w szczególności obiekty hydrotechniczne, uniemożliwiają poprawę sytuacji. Bez systemowych działań renaturyzacja się nie powiedzie. Obok ograniczenia dopływu zanieczyszczeń, działań przywracających zdolności retencyjne zlewni, dla poprawy stanu fauny karpackich rzek konieczna jest budowa w już istniejących obiektach hydrotechnicznych konstrukcji umożliwiających pokonywanie przez ryby sztucznych progów i zapór oraz zaniechanie budowy kolejnych obiektów przegradzających rzeki (Wiśniewolski i in. 2004).

Literatura

- Allan J. D., Flecker S.A. 1993. Biodiversity conservation in running waters. Identifying the major factors that threaten destruction of riverine species and ecosystems. *Bioscience* 43: 32–43.
- Amirowicz A. 2001. Threatened species of fish and lampreys in southeastern Poland. *Rocz. Nauk. PZW* 14: 249–296.
- Augustyn L. 2010. Wpływ hydroelektrowni w Czorsztynie-Niedzicy i Sromowcach Wyżnych na ichtiofaunę Dunajca w Pieninach. W: R. Soja, S. Knutelski, J. Bodziarczyk (red.), *Pieniny – Zapora – Zmiany*. Monogr. Pienińskie 2: 227–239.
- Augustyn L., Bieniarz K. 1995. Ichtyofauna Dunajca na obszarze Zbiornika Zaporowego Czorsztyn – Niedzica. *Komunikaty Rybackie* 6: 25–27.
- Bartel R. 2000a. Atlantic salmon *Salmo salar*. W: Brylińska M. (red.) *Ryby słodkowodne Polski*. Warszawa, PWN: 408–415.
- Bartel R. 2000b. Sea trout *Salmo trutta trutta* m. *trutta*. W: Brylińska M. (red.) *Ryby słodkowodne Polski*. Warszawa, PWN: 415–427.
- Bieniarz K., Epler P. 1993. Fish catching by anglers in the Solina Dam Reservoir. *Rocz. Nauk. PZW* 6: 5–18.

- Błachuta J., Rosa J., Wiśniewolski W., Zgrabczyński J., Bartel R., Białokoz W., Borzęcka I., Chybowski L., Depowski R., Dębowski P., Domagała J., Drożdżyński K., Hausa P., Kukula K., Kubacka D., Klesza K., Ligieža J., Ludwiczak M. 2010. Ocena potrzeb i priorytetów udroźnieni ciągłości morfologicznej rzek w kontekście osiągnięcia dobrego stanu i potencjału części wód w Polsce. Krajowy Zarząd Gosp. Wodnej Warszawa: 1–56.
- Bombówna M. 1975. Nutrient content in the Carpathian rivers and the management of a catchment basin. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 162: 265–280.
- Bombówna M. 1977. Biocenosis of high mountain stream under the influence of tourism. 1. Chemism of the Rybi Potok waters and the chlorophyll content in attached algae and seston in relation to the pollution. *Acta Hydrobiol.* 19: 243–255.
- Bylak A., Kukula K., Kukula E. 2009. Influence of regulation on ichthyofauna and benthos of the Różanka stream. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 9: 211–223.
- Chelmiński W. 2001. Woda. Zasoby, degradacja, ochrona. Warszawa, PWN, 306 ss.
- Dumnicka E., Kukula K. 1990. The communities of oligochaetes of the Wołosatka and Terebowiec streams (the Bieszczady National Park, southeastern Poland). *Acta Hydrobiol.* 32: 423–435.
- Fleituch T. 2000. Fauna denna. W: Starmach J., Boroń-Mazurkiewicz G. (red.). *Zbiornik Dobczycki. Ekologia – eutrofizacja-ochrona*. PAN Kraków, 121–136.
- Hennig I. 1991a. Regulacja rzek. W: Dynowska I. and Maciejewski M. (red.). *Dorzecze górnej Wisły. Part II*. Warszawa, Kraków, PWN, 154–157.
- Hennig I. 1991b. Zabudowa potoków i rzek górskich. W: Dynowska I. and Maciejewski M. (red.). *Dorzecze górnej Wisły. Part II*. Warszawa, Kraków, PWN: 158–161.
- Hennig J., Hennig I., Roszkowski A. 1991. *Zbiorniki zaporowe*. W: Dynowska I. and Maciejewski M. (red.). *Dorzecze górnej Wisły. Part II*. Warszawa, Kraków, PWN: 121–143.
- Holčík J. 1966. The development and forming of the fishfauna in the Orava water valley reservoir. *Biologické Práce* 12: 5–75.
- Jelonek M., Amirowicz A. 1987. Density and biomass of fish in the Rożnów Reservoir (Southern Poland). *Acta Hydrobiol.* 29: 243–251.
- Kamiński B., Wróbel S. 1991. Zanieczyszczenia wód. In: Dynowska I. and Maciejewski M. (red.). *Dorzecze górnej Wisły. Part II*. Warszawa, Kraków, PWN: 27–42.
- Knutelski S. 2010. Przemiany fauny rejonu Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżne od stanu przed ich powstaniem do czasu napełnienia wodą oraz ocena przyczyn tego zjawiska. *Pieniny – Zapora – Zmiany. Monografie Pienińskie* 2: 173–184.
- Kołder W. 1961. Obecny stan rybactwa w dorzeczu górnej Wisły. *Gosp. Ryb.* 5: 11–12.
- Kownacki A. 1977. Biocenosis of a high mountain stream under the influence of tourism. 4. The bottom fauna of the stream Rybi Potok (the High Tatra Mts.). *Acta Hydrobiol.* 19: 293–312.
- Kownacki A. 2010. Makrofauna denna w wodach Tatrzańskiego Parku Narodowego – stan aktualny, zagrożenia, ochrona. W: Joniak T. (red.). *Bezkęgowce denne wód parków narodowych Polski*, Poznań 2010, Wyd. UAM w Poznaniu .

- Kukuła K. 1998. Alterations of the bottom macrofauna of a mountain stream (Wołosaty stream, Bieszczady National Park, southeastern Poland) caused by the tourist hotel. *Acta Hydrobiol.* 40: 277–286.
- Kukuła K. 2000a. Description and projected changes in the ichthyofauna of the River Skawa in the area of the future dam reservoir in Świnna Poręba (southern Poland). *Acta Hydrobiol.* 42: 120–136.
- Kukuła K. 2000b. Fauna ryb rzek i potoków bieszczadzkich. *Monogr. Bieszcz.* 9: 9–28.
- Kukuła K. 2001. Threatened species of fish and lampreys in southeastern Poland. *Rocz. Nauk. PZW* 14: 235–248.
- Kukuła K. 2002. Threats to the ichthyofauna of the Magurski National Park and its surroundings. *Archiv. Pol. Fish.* 10: 97–108.
- Kukuła K. 2003a. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by anthropogenic factors. *Suppl. ad Acta Hydrobiol.* 4: 1–63.
- Kukuła K. 2003b. Ichthyofauna of a mountain river upstream from a big dam reservoir (the upper San River, South-eastern Poland). *Archiv Hydrobiol.* 157: 413–431.
- Kukuła K. 2003a. Ichthyofauna of Mt. Babia Góra. W: Wołoszyn B. W., Wołoszyn D. and Celary W. (red.). *Fauna of Mt. Babia Góra, Poland. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Kraków*: 399–408.
- Kukuła K. 2006. A low stone weir as a barrier for the fish in a mountain stream. *Polish Journal of Environmental Studies* 15: 132–137.
- Kukuła K., Stachowicz-Kawalec R. 1996. Zanieczyszczenia wód potoku Wołosaty. *Rocz. Bieszcz.* 5: 155–163.
- Kukuła K., Szczesny B. 2000. Ecological characteristics and conservation of aquatic ecosystems in Western Bieszczady Mountains. W: Michalik S., Pawłowski J. (red.). *Monogr. Bieszcz.* 10: 79–114.
- Kukuła K., Kukuła E., Kulesza K. 2008. Niska zabudowa poprzeczna jako czynnik zagrożający ichtiofaunie. W: Mokwa M., Wiśniewolski W. (red.) *Ochrona ichtiofauny w rzekach z zabudową hydrotechniczną. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, Wrocław*: 60–65.
- Kukuła K., Bylak A., Amirowicz A. 2009. Ryby. W: Górecki A., Zemanek B. (red.) *Przyroda Magurskiego Parku Narodowego. Magurski Park Narodowy, Uniwersytet Jagielloński, Krempna–Kraków*: 181–187.
- Mastyński J. 1985. Fish farming economy and production possibilities of selected barrage reservoirs in Poland. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Rozprawy Nauk.* 146: 1–99.
- Pasternak K., Skóra S. 1982. Środowisko wodne i stan ichtiofauny w rejonie Pienin. W: Zarzycki K. (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian. Zakł. Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Warszawa – Kraków, PWN*: 367–378.
- Pasternak K., Wajdowicz Z. 1983. Recreation and water-supply economy and fish management of the Besko dam-reservoir. *Problemy Zagospodarowania Ziemi Górskich* 23: 223–231.
- Penczak T., Kruk A. 2000. Threatened obligatory riverine fishes in human – modified Polish rivers. *Ecol. Freshw. Fish* 9: 109–117.
- Punzet J. 1994. Podsumowanie wykonanych badań nad zmiennością koryt rzek karpaccich w XX wieku. *Gosp. Wodna* 7: 157–162.

- Rolik H. 1971. Fishes of upper and middle San River and its tributaries. *Fragm. Faun.* 21: 559–584.
- Skóra S. 1972. The cyprinid *Alburnus bipunctatus* Bloch from the basins of the rivers Upper San and Dunajec. *Acta Hydrobiol.* 14: 173–204.
- Skóra S., Włodek J.M. 1988. Ichthyofauna of the Soła River and its tributaries. *Rocz. Nauk. PZW* 1: 97–121.
- Skóra S., Włodek J. M. 1989. Ichthyofauna of the upper Wisłok catchment area. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej* 17: 321–344.
- Skóra S., Włodek J. M. 1991. Ichthyofauna of the Skawa River drainage basin. *Rocz. Nauk. PZW* 4: 47–64.
- Solewski W. 1964. *Salmo trutta morpha fario* L. of some Carpathian rivers in Poland. *Acta Hydrobiol.* 6: 227–253.
- Starmach J. 1998. Ichthyofauna of the River Dunajec in the region of the Czorsztyn – Niedzica and Sromowce Wyżne dam reservoirs (southern Poland). *Acta Hydrobiol.* 40: 199–205.
- Szczęsny B. (red.). 1995. Degradacja fauny bezkręgowców bentosowych Dunajca w rejonie Pienińskiego Parku Narodowego.— *Ochrona Przyrody* 52: 207–224.
- Wajdowicz Z. 1979. Development of the ichthyofauna in the cascade of the River San. *Acta Hydrobiol.* 21: 73–90.
- Welcomme R.L., Ryder R.A., Sedell J.A. 1989. Dynamics of fish assemblages in river systems – a synthesis. W: Dodge D. P. (red.) *Proc. International Large River Symp., Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.* 106: 569–577.
- Wiśniewolski W. 2003. Możliwości przeciwdziałania skutkom przegradzania rzek i odtwarzania szlaków migracji ryb. *Suppl. ad Acta Hydrobiol.* 6: 45–64.
- Wiśniewolski W., Augustyn L., Bartel R., Depowski R., Dębowski P., Klich M., Kolman R., Witkowski A. 2004. Restytucja ryb wędrownych a drożność polskich rzek. *WWF Polska*, 42 ss.
- Włodek J.M. 1975. Initial results of investigations of ichthyofauna of three drainage basins in Western Małopolska (Raba, Skawa, Soła rivers). *Postępy Nauk Rol.* 75: 107–121.
- Włodek J.M., Skóra S. 1999. Ichthyofaunistic investigations in the river and catchment area of Wisłoka in the years 1994 – 1995. *Rocz. Nauk. PZW* 12: 29–60.
- Wyżga B., Bojarski A., Jeleński J., Jelonek M., Litewka T., Zalewski J. 2008. Ocena stanu istniejącego cieków z karpackiej części dorzecza górnej Wisły i możliwości jego poprawy w świetle “Zasad dobrej praktyki w utrzymaniu rzek i potoków górskich”. W: Tomiałojć L., Drabiński A. (red.). *Środowiskowe aspekty gospodarki wodnej*. Komitet Ochrony Przyrody PAN, Wrocław: 191–208.
- Wyżga B., Amirowicz A., Radecki-Pawlik A., Zawiejska J. 2009. Hydromorphological conditions, potential fish habitats and the fish community in a mountain river subjected to variable human impacts, the Czarny Dunajec, Polish Carpathians. *River. Res. Applic.* 25: 517–536.

Summary

The most important anthropogenic factors causing changes in water environment in the Carpathians are: water pollutions, changes in management in whole drainage basins, regulation of water courses, and exploitation of fish population. Deterioration in water quality in the whole catchment area is connected with industrial production and improper sewage management, but also with pollutions flowing down from agricultural areas. Increase of cultivated areas and deforestation of drainage basins, especially in the mountains, significantly decreased water quality. Development of tourism caused that many rivers is polluted almost from sources. Important part in water deterioration has forest management. Many stream beds were damaged during transportation of timber. Natural hiding places of fish and habitats of invertebrates were destroyed. Intensive forest management is connected sometimes with the increase of erosion, change of slope of river bed or chemical constitution of water. Another cause of unfavourable changes is exploitation of gravel from river beds. Degradation of stream beds connected with extraction of gravel aggregate causes quantitative and qualitative changes in water invertebrate communities. Particularly important is technical development of river beds. Disturbances in species composition of fish communities observed in many drainage basins are the results of development of artificial barriers and reservoirs. Creation of dam reservoir causes environmental changes up and down the river. Downstream of the dams there occur changes in water flow regime, temperature and chemical composition. It affects the life cycles of the whole water fauna. The range of influence of large dam reservoirs on river ecosystem is significant and visible even several dozen kilometres from the dam. Numerous in the Carpathians small river bars cause similar changes although in smaller scale. Very important negative factor for fish population is its exploitation by people. Poaching is very common but pressure from anglers is also significant.

Krzysztof Kukula, Aneta Bylak
Katedra Biologii Środowiska
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4
35–601 Rzeszów
kkukula@univ.rzeszow.pl

Received: 6.02.2011

Reviewed: 8.04.2011

EKSPANSJA OKONIA *PERCA FLUVIATILIS* L. W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

Expansion of perch *Perca fluviatilis* L. in the Bieszczady National Park

Abstract: The changes in distribution of perch *Perca fluviatilis* in upper San river and its tributaries upstream dam reservoir Solina were determined. Possible directions of further expansion of this species in the territory of the Bieszczady National Park are discussed.

Key words: fish migrations, dam reservoirs, Solina reservoir, upper San river, diet, Bieszczady Mts.

Wstęp

Zbiorniki zaporowe są przyczyną zmian w ichtiofaunie przegrodzonych rzek i potoków (Neves i Angermeier 1990; Peñáz i Wohlgemuth 1992; Lusk 1995, Kukula 2003). Powyżej tamy dochodzi do zaniku ryb wędrownych (Backiel 1985), ubywa również innych, rodzimych gatunków ryb i pojawiają się nowe, nie występujące wcześniej gatunki (Penczak i in. 1984). Od czasu powstania zbiorników zaporowych w górskich częściach zlewni karpackich rzek stwierdza się liczne populacje płoci *Rutilus rutilus* (L.), uklei *Alburnus alburnus* (L.) czy okonia *Perca fluviatilis* L., migrujących ze zbiorników w górę rzek i ich dopływów (Skóra i Włodek 1988, 1989; Starmach 1998, Kukula i Bylak 2011). Te nowe dla biocenozy potoków górskich gatunki stanowią zagrożenie dla gatunków miejscowych, jako konkurencji lub drapieżcy (Kukula 2003).

W Bieszczadach, spośród gatunków migrujących w górę dopływów Zbiornika Solińskiego – Sanu i Solinki, najistotniejszy wpływ na biocenozę potoków wydaje się mieć okoń, najliczniejszy wśród migrantów ze zbiornika. Oportunistyczna strategia żerowania tego gatunku oraz szeroki zakres tolerancji na czynniki środowiskowe powodują, że stwarza on największe zagrożenie dla rodzimej fauny (Kukula 1999; Terlecki 2000). W dorzeczu górnego Sanu, od czasu powstania zbiornika solińskiego, notowano stopniowe poszerzanie się zasięgu okonia. W obecnych granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego pojawił się prawdopodobnie pod koniec lat 80. ubiegłego wieku (Kukula 1995). Badania

ichtiofaunistyczne wskazywały, że liczebność okonia i innych gatunków migrujących ze Zbiornika Solińskiego jest różna w różnych latach i porach roku (Kukuła 2003, 2006).

Celem prezentowanych tu badań była analiza dynamiki rozprzestrzeniania się okonia w ostatnich kilkudziesięciu latach oraz ocena możliwości i kierunków jego dalszej ekspansji w potokach Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Materiał i metody

Analizę dynamiki rozprzestrzeniania się okonia oparto na wieloletnich badaniach prowadzonych w zlewni Zbiornika Solińskiego (Kukuła 1995, 2000, 2003; Kukuła i Bylak 2009). Obejmowały one dwa główne dopływy zbiornika: Solinkę i San oraz ich wszystkie ważniejsze dopływy. Badania prowadzono na ponad 100 stanowiskach. Informacje o występowaniu okonia na tym obszarze przed rokiem 1980 uzyskano od pracowników Parku i leśników.

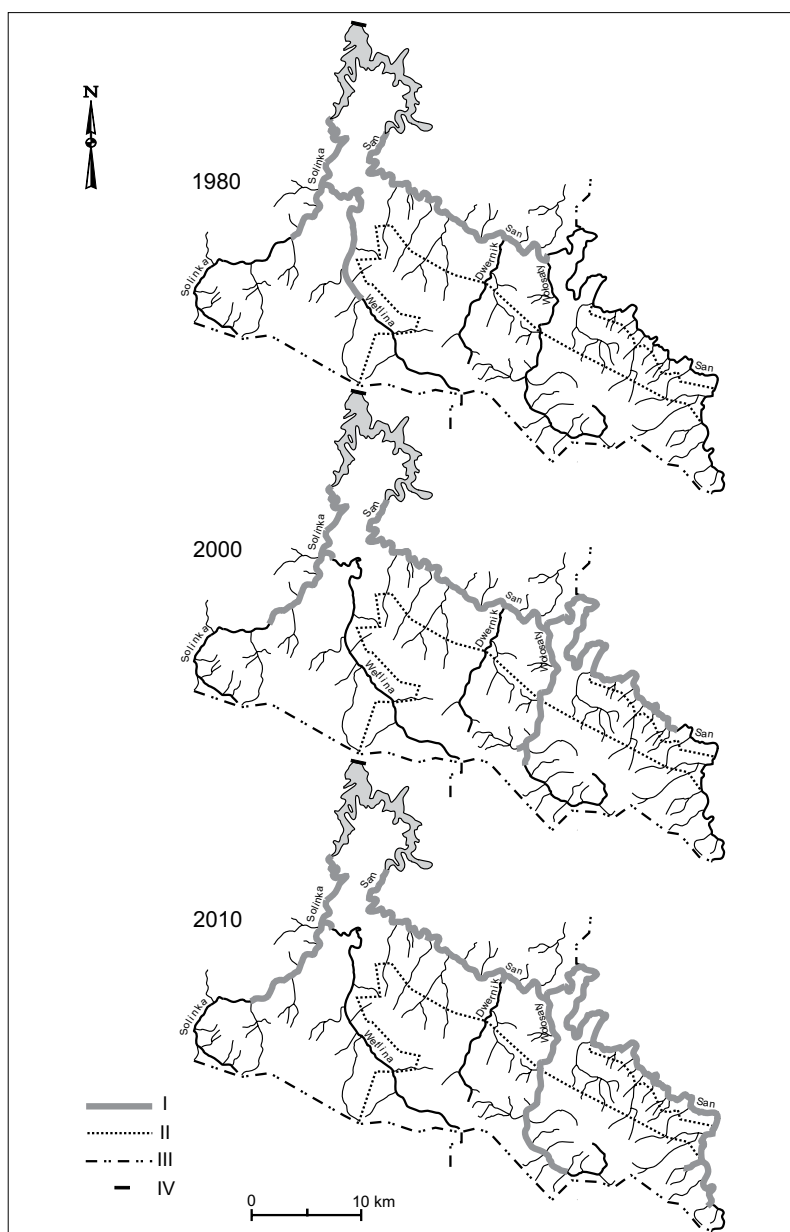
Materiały własne zbierano w trakcie odłowów z wykorzystaniem impulsowych urządzeń połowowych (350 V; 3,5 A; 20 – 100 Hz). Badania prowadzone były w latach 1993–2010. Złowione ryby mierzono i ważono. Liczbę i biomasę złowionych ryb przeliczono na 100 m² stanowiska. Dla danych z sierpnia 2010 zebranych w górnym Sanie (San od ujścia potoku Niedźwiedziego do poziomu torfowiska „Tarnawa”) i jego dopływach (potoki Niedźwiedzi i Syhłowaty) określono procentowe udziały okonia w ogólnej liczbie i biomasie ichtiofauny poszczególnych stanowisk.

Na próbce 25 okoni z Sanu wykonano analizę pokarmu. Wyplukaną wodą zawartość żołądków umieszczono w 70% etanolu. Następnie ofiary identyfikowano i określano procentowy udział głównych taksonów w liczebności wszystkich ofiar.

Wyniki

W 1980 roku zasięg okonia prawdopodobnie obejmował tylko San do ujścia potoku Wołosaty, dolną i środkową Solinkę, oraz rzekę Wetlinę. 20 lat później w Solince występował do wysokości Cisnej oraz w przyujściowym odcinku Wetliny. W środkowym biegu Wetliny okonia nie stwierdzono. W Sanie dotarł do wysokości torfowiska „Tarnawa”, a w Wołosatym notowany był po Ustrzyki Górne, a także w dolnym biegu Rzeczy. Najnowsze dane z 2010 r. wskazują, że zasięg okonia w Wołosatym–Wołosatce przesunął się w górę do wysokości m. Wołosate. W górnym Sanie okonie stwierdzane były do ujścia potoku Niedźwiedziego oraz w potokach Niedźwiedzi i Syhłowaty (Ryc. 1).

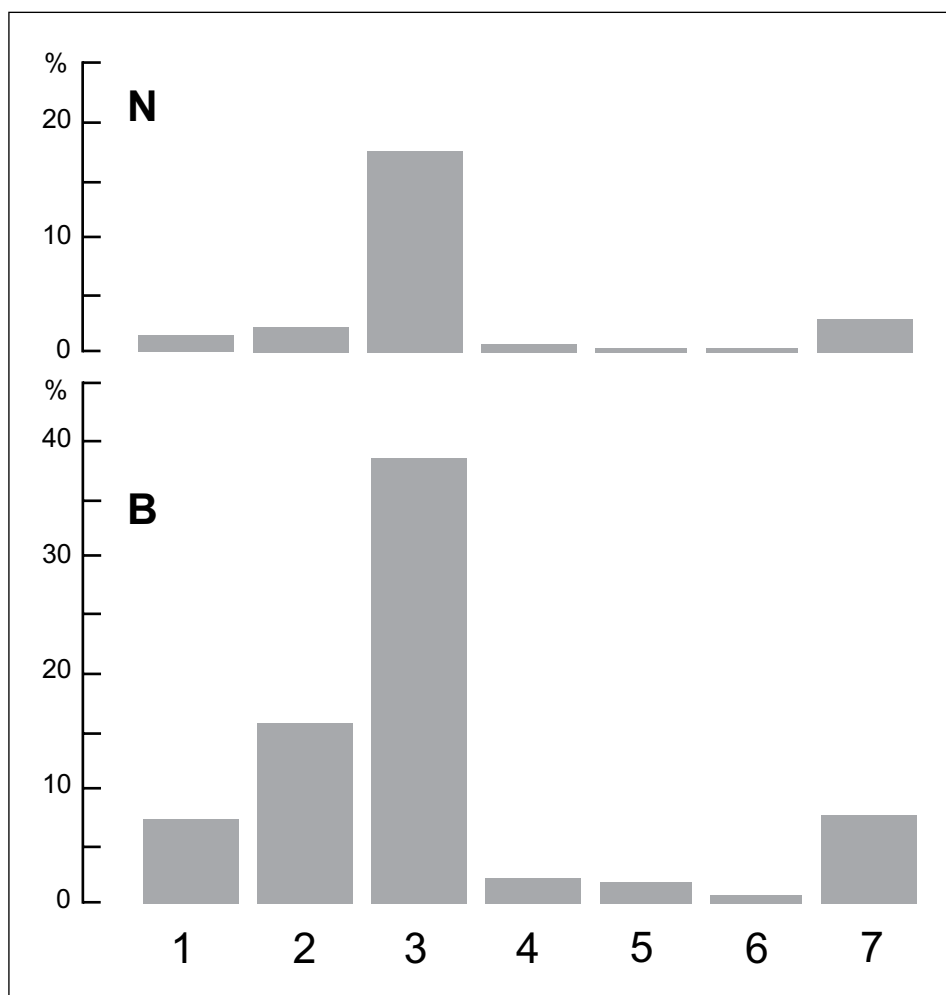
W 2010 roku w górnym Sanie stwierdzono okonia na 7 stanowiskach. Najliczniejszy był w dolnym Syhłowatym, gdzie miał ponad 16% udziału w liczeb-



Ryc. 1. Zasięg okonia *P. fluviatilis* w Bieszczadzkim Parku Narodowym (I – zasięg okonia, II – granica Bieszczadzkiego Parku Narodowego, III – granica państwa, IV – zapora na Sanie w Solinie).

Fig. 1. Distribution of perch *P. fluviatilis* in the Bieszczady National Park (I – distribution of perch, II – boundary of the Bieszczady National Park, III – state border, IV – dam on San river at Solina).

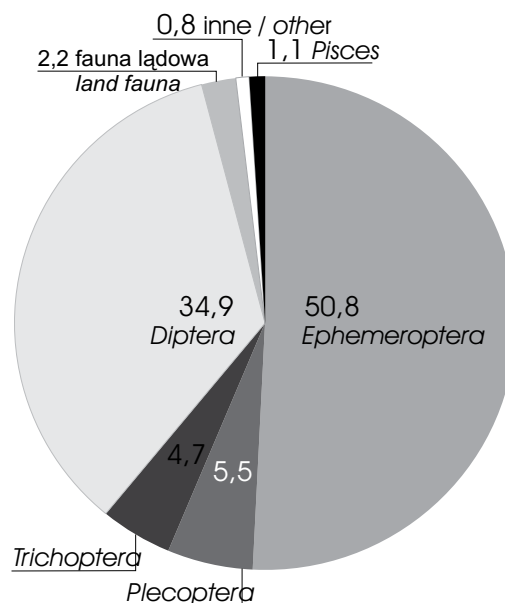
ności i prawie 40% w biomacie wszystkich złowionych ryb. Na pozostałych stanowiskach jego liczbowy udział wynosił od 1% do 3% (Ryc. 2).



Ryc. 2. Udział procentowy okonia *P. fluviatilis* w ichtiofaunie stanowisk z dorzecza górnego Sanu w liczbie (N) i biomacie (B) złowionych ryb; 1 – dolny odcinek pot. Niedźwiedzi; 2 – środkowy odcinek pot. Syhłowaty; 3 – dolny odcinek pot. Syhłowaty; 4 – San, ujście pot. Niedźwiedzi; 5 – San, ujście pot. Syhłowaty; 6 – San, ujście pot. Negryłów; 7 – San na poziomie torfowiska Tarnawa.

Fig. 2. Participation of perch *P. fluviatilis* in ichthyofauna of stations in upper San river catchment area in number (N) and biomass (B) of caught fish; 1 – lower part of Niedźwiedzi stream; 2 – middle part of Syhłowaty stream; 3 – lower part of Syhłowaty stream; 4 – San, outlet of Niedźwiedzi stream; 5 – San, outlet of Syhłowaty stream; 6 – San, outlet of Negryłów stream; 7 – San, by the Tarnawa peat-bog.

W diecie okoni złowionych latem 2009 w Sanie dominowały larwy jętek *Ephemeroptera* oraz larwy i poczwarki muchówek *Diptera* – głównie ochotkowatych *Chironomidae*. Ryby stanowiły nieco powyżej 1% liczby zwierząt znalezionych w pokarmie okonia (Ryc. 3).



Ryc. 3. Procentowy udział poszczególnych składników diety okonia *P. fluviatilis* z górnego Sanu.

Fig. 3. Percentage of particular components perch *P. fluviatilis* diet in upper San river.

Dyskusja

Warunki panujące w Zbiorniku Solińskim są wystarczające dla mającego niewielkie wymagania okonia. Jednak, szczególnie latem, korzysta on z możliwości zasiedlenia bardziej zasobnych w pokarm dopływów (Kukula 2003, 2006). Odnosi się to w szczególności do młodszych klas wiekowych, dla których liczne w potokach bezkręgowce wodne stanowią bogatą bazę pokarmową.

W zlewni górnego Sanu, przed powstaniem zbiorników zaporowych, okoi nie był stwierdzany. W niżej położonym, środkowym biegu Sanu także nigdy nie był liczny (Rolik 1971). Jednak już w pierwszych latach istnienia zbiornika notowano w nim liczny narybek okonia (Wajdowicz 1979). Obecnie w samym zbiorniku okoi jest trzecim pod względem liczebności gatunkiem (Bieniarz i Epler 1993).

Sklonność do migracji tego gatunku ma różne nasilenie i zależy w dużym stopniu od poziomu wody w zbiorniku. Przy spadku poziomu wody w Zbiorniku

Solińskim w suchych latach, małe okonie masowo migrują w górę dopływów (Kukuła 2006). W sierpniu 2010 roku miały one ponad 16% udziału w ogólnej liczbie złowionych ryb w dolnym biegu Syhłowego – dopływie górnego Sanu (Ryc. 2). W innych karpackich rzekach, powyżej zbiorników zaporowych stwierdzono obecność niektórych gatunków limnofilnych, przede wszystkim były to okoń i płoć (Skóra i Włodek 1989; Starmach 1998). W zlewni rzeki Czarna Orawa zaobserwowano wyraźny wzrost liczebności okonia migrującego tam ze zbiornika zaporowego (Skóra i Włodek 1989).

Ze zbiornika zaporowego Solina okoń migruje w górę Sanu i Solinki oraz ich dopływów, nie docierając tylko do potoków przegrodzonych wodospadami i progami skalnymi (potoki Dwernik i Głęboki). Tego typu naturalne przeszkody są dla ryb szczególnie trudne do pokonania przy niskim stanie wody. Przed rokiem 1980. w potoku Wetlina okoń docierał do Kalnicy lub nieco wyżej (Ryc. 1). Po osunięciu się stoków góry Połoma w 1980 roku, w potoku utworzyła się kaskada stanowiąca barierę dla migrujących z dołu ryb. Natomiast w głównym potoku Bieszczadzkiego Parku Narodowego – Wołosatym, nie występują istotne przeszkody dla ryb, dlatego wędrujące w górę rzek okonie docierają wysoko, nawet na stanowiska położone powyżej 750 m n.p.m. (Ryc. 1).

Okoń jest konkurentem dla rodzimych gatunków ryb. Wyniki analizy pokarmu okoni wskazują na duże podobieństwo do diety pstrąga potokowego (Kukuła i Bylak 2007), gatunku kluczowego dla potoków bieszczadzkich. U okonia, podobnie jak u pstrąga, podstawą pokarmu są larwy owadów wodnych, głównie jętek *Ephemeroptera*, stanowiących ponad 50% udziału w pokarmie (Ryc. 3).

Przy dużej liczebności okonia skutki jego ekspansji mogą być podobne do obserwowanych w zlewniach zbiorników zaporowych, z których rozprzestrzeniały się wprowadzone tam obce gatunki ryb, przyczyniając się do zaniku gatunków rodzimych (Penczak i in. 1984; Neves i Angermeier 1990). W Bieszczadzkim Parku Narodowym kolejnymi potokami zagrożonymi pojawieniem się okonia są pozostałe małe dopływy Sanu oraz jego źródłiskowy odcinek, a także Górna Solinka i górna część Wetliny. Do tych dwóch ostatnich potoków możliwe będzie dotarcie okonia, jeżeli skaliste przegrody pozostałe po osunięciu się zbocza do koryta Wetliny zostaną zniwelowane przez odkładający się, niesiony przez wodę materiał skalny. Ta przeszkoda wydaje się być głównym utrudnieniem dla ponownego wkroczenia okonia do potoku Wetlina i być może do Górnej Solinki oraz Wetlinki na obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Literatura

- Backiel T. 1985. Fall of migratory fish populations and change in commercial fisheries in impounded rivers in Poland. In: Alabaster J.S. (ed.). Habitat modification and fresh-water fisheries. Butterwarths, London, Boston: 28–41.
- Bieniarz K., Epler P. 1993. Połowy wędkarskie na Solińskim Zbiorniku Zaporowym. Roczn. Nauk. PZW 6: 5–18.
- Kukula K. 1995. Ichtiofauna Bieszczadzkiego Parku Narodowego i problemy jej ochrony. Roczniki Bieszczadzkie 4: 123–142.
- Kukula K. 1999. Ichthyofauna of the upper San drainage basin. Arch. Pol. Fish. 7: 307–319.
- Kukula K. 2000. Fauna ryb rzek i potoków bieszczadzkich. W: Kręgowce Bieszczadów Zachodnich ze szczególnym uwzględnieniem Bieszczadzkiego Parku Narodowego Głowaciński Z. (red.). Monografie Bieszczadzkie 9: 9–28.
- Kukula K. 2003. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpathian tributaries of the River Vistula caused by anthropogenic factors. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 4: 1–63.
- Kukula K. 2006. Perch *Perca fluviatilis* L. migrations in the drainage area of the mountainous Solina Dam Reservoir, Poland. Suppl. ad Acta Hydrobiol. 8: 55–63.
- Kukula K., Bylak A. 2007. Struktura pokarmu pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* L. w potoku Wołosaty (Bieszczady Zachodnie). Roczniki Bieszczadzkie 15: 231–241.
- Kukula K., Bylak A. 2009. Badania ichtiofaunistyczne w Bieszczadzkim Parku Narodowym w latach 1995–2008. Roczniki Bieszczadzkie 17: 267–281.
- Kukula K., Bylak A. 2011. Wpływ czynników antropogenicznych na faunę karpackich dopływów Wisły. Roczniki Bieszczadzkie 19: 207–222.
- Lusk S. 1995. Influence of valley dams on the changes in fish communities inhabiting streams in the Dyje River drainage area. Folia Zool. 44: 45–56.
- Neves R., Angermeir P. L. 1990. Habitat alteration and its effect on native fishes in the upper Tennessee River system, east-central U.S.A. J. Fish Biol. 36 (Suppl. A): 45–52.
- Peňáz M., Wohlgemuth H. 1992. Ichthyocenosis of a section of the Jihlava River influenced by the Dukovany-Dalešice power system. Folia Zool. 39: 157–169.
- Penczak T., Mahon R., Balon E.K. 1984. The effect of an impoundment on the upstream and downstream fish taxocenes. Arch. für Hydrobiol. 99: 200–207.
- Rolik H. 1971. Ichtiofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. Fragm. Faun. 21: 559–584.
- Skóra S., Włodek J.M. 1988. Ichtiofauna rzeki Soły i jej dopływów. Roczn. Nauk. PZW 1: 97–121.
- Skóra S., Włodek J.M. 1989. Ichtiofauna polskiej części dorzecza Czarnej Orawy. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej 27: 345–372.
- Starmach J. 1998. Ichthyofauna of the River Dunajec in the region of the Czorsztyn – Niedzica and Sromowce Wyżne dam reservoirs (southern Poland). Acta Hydrobiol. 40: 199–205.
- Terlecki J. 2000. Okoń *Perca fluviatilis*. W: Brylińska M. (red.). Ryby Śloddowodne Polski. PWN, Warszawa: 455–461.
- Wajdowicz Z. 1979. Rozwój ichtiofauny w kaskadzie Sanu. Acta Hydrobiol. 21: 73–90.

Summary

Since construction of dam reservoirs in the mountain parts of drainage basins of Carpathian rivers the numerous populations of roach *Rutilus rutilus*, bleak *Alburnus alburnus*, and perch *Perca fluviatilis*, migrating from the reservoirs upstream to tributaries, were observed. These new for mountain stream biocoenoses species are a threat for local species both as competitors and predators. In Bieszczady, perch seems to have the most significant impact on stream ecosystem. Gradual increase of its range was observed in the upper San catchment area, starting from the moment of Solina reservoir construction. In present boundaries of the Bieszczady National Park it appeared probably at the end of 1980s. The conditions in Solina reservoir are sufficient for having limited demands perch, but, especially in summer, it takes advantage to inhabit rich in food tributaries. Tendency to migration has different intensity and depends mainly on water level in reservoir. During dry summers, at low water level in Solina reservoir, small perches migrate in mass up the tributaries. They do not reach only streams with waterfalls or rock barriers. Before 1980 in Wetlina river perch reached very high, but until in 1980 a cascade appeared in the stream it made a very effective barrier for migrating fish. On the other hand in Wołosaty, the main stream of the Bieszczady National Park, do not exist any barriers hence the perches reach very high, even above 750 m a.s.l. Perch is a competitor for native fish species. Diet of perch is very similar to the diet of brown trout. In the Bieszczady National Park the next streams endangered with the perch are small tributaries of San and its spring part, as well as Górna Solinka stream and upper part of Wetlina river.

Jerzy Pawłowski

Akademia Pomorska, Instytut Biologii
ul. Arciszewskiego 22b, 76–200 Słupsk
Muzeum Przyrodnicze ISiEZ PAN
ul. Św. Sebastiana 9, 31–049 Kraków
pawlowski@muzeum.pan.krakow.pl

Received: 2.02.2011

Reviewed: 31.03.2011

KARPATY POLSKIE JAKO OSTOJA I AZYL ZAGROŻONYCH GATUNKÓW BEZKRĘGOWCÓW

Polish Carpathian Mts. as a refugium of the endangered species
of invertebrates

Abstract: Review of invertebrates in Polish Red Data Book of Animals is given. Main zoogeographical and ecological groups of endangered species in Polish part of the Carpathians are presented.

Key words: endangered invertebrates, Polish Carpathians.

Wstęp

Wyliczanie występujących w naszych Karpatach gatunków bezkręgowców zakwalifikowanych do najbardziej aktualnej polskiej Czerwonej Księgi [dalej: CzK] (Głowaciński, Nowacki (red.) 2004) można potraktować jako informację wyłącznie statystyczną. Jeśli jednak uwzględnimy nie tylko stopień zagrożenia tych gatunków, ale także charakter ich występowania, zwłaszcza w polskiej i słowackiej części łuku karpackiego – nabieramy pewności, że możliwość dalszego przetrwania tych zagrożonych form zależy głównie od kondycji całej przyrody karpackiej. Jak się okaże z dalszych wywodów, dotyczy to nie tylko gatunków górskich i borealno-górskich, ale także wielu niżowych. Przedstawione liczby dotyczące poszczególnych elementów ekologicznych i zoogeograficznych oraz kategorii zagrożenia mają tu znaczenie wyłącznie orientacyjne, gdyż trzeba pamiętać, iż kondycja większości najważniejszych walorów (w tym także form endemicznych) jest w Karpatach dobra, stąd też nie trafiają one ani do lokalnych czerwonych ksiąg, ani do list gatunków zagrożonych (Głowaciński (red.) 1992, 2002; Głowaciński i Nowacki (red.) 2004; Kubisz i in. 1998; Pawłowski 2003).

Spośród 236 gatunków bezkręgowców – uwzględnionych we wspomnianej CzK sprzed sześciu lat – 97 (czyli 41%) występuje także (lub wyłącznie) na stanowiskach karpackich. W tej liczbie cztery ocenia się jako wymarłe (**EX**) lub prawdopodobnie wymarłe (**EX?**). Pozostałe zaliczono do kategorii: skrajnie zagrożonych – **CR** (25 gatunków), zagrożonych – **EN** (33), narażonych – **VU** (26) oraz gatunków niższego ryzyka – **LR** (9). Pełny zestaw tych gatunków – w ko-

lejności systematycznej – przedstawiony został w załączonej tabeli 1. Natomiast poniższy przegląd gatunków zagrożonych – stwierdzonych w Karpatach polskich – został uporządkowany według kryteriów zoogeograficznych i ekologicznych. Przedstawiono w nim cztery grupy: **autochtoniczne formy górskie** (dla których Karpaty są naturalnym obszarem występowania), **reliktowe formy arktyczne lub borealne** (które utrzymały się jeszcze w Karpatach, ale z tendencją do regresji), **niżowe gatunki stenotopowe** (które mogą stać się tu reliktami, gdy na niżu zanikną ich środowiska) i **elementy południowe migrujące na północ** szlakami transkarpackimi.

Tabela 1. Bezkręgowce uwzględnione w Czerwonej Księdze (wyd. 2004) – stwierdzone w Karpatach polskich.

Table 1. Invertebrates mentioned in the Polish Red Data Book (ed. 2004) – occurring in the Polish Carpathians.

Gr u p y / gatunki i kategorie zagrożeń <i>G r o u p s / species and categories of threat</i>	Przybliżona liczba stanowisk polskich: <i>Aproximative number of Polish localities</i>				Strony w Czerwonej Księdze <i>Pages in the Polish Red Data Book</i>	
	w Karpatach <i>in Carpathians</i>		na pozostałych obszarach kraju <i>in other territories of the country</i>			
	do/ <i>to</i> 1950	po/ <i>after</i> 1975	do/ <i>to</i> 1950	po/ <i>after</i> 1975		
Ślimaki <i>Gastropoda</i>						
<i>Columella columella</i> (Martens,1830)	CR	?	3	?	-	321-322
<i>Vertigo angustior</i> (Jeffreys, 1830)	EN	3	1	>30	23	325-326
<i>Vertigo arctica</i> (Wallenberg, 1858)	CR	1?	2	-	-	323
<i>Pagodulina pagodula</i> (Des Moulins, 1830)	CR	1	1	-	-	326-327
<i>Pupilla alpicola</i> (Charpentier, 1837)	CR	?	1	-	-	328-329
<i>Oxychilus inopinatus</i> (Uličny, 1887)	EN	?	3	2-5	22	329-330
<i>Balea perversa</i> (Linnaeus, 1758)	CR	1	3	>4	12	333-335
<i>Vestia elata</i> (Rossmässler, 1836)	EN	3	6	2-3	3	335-336
<i>Chilostoma cingulellum</i> (Rossmässler, 1837)	CR	4	4	-	-	339-340
<i>Chilostoma rosmaessleri</i> (L.Pfeiffer, 1842)	CR	8	8	-	-	340-341
<i>Helix lutescens</i> Rossmässler, 1837	CR	3	5	>8	<50	341-342
Małże <i>Bivalvia</i>						
<i>Anodonta cygnaea</i> (Linnaeus, 1758)	EN	8	4	>190	120	349-350
<i>Unio crassus</i> Philipsson, 1788	EN	>5	7	170	66	353-355
Skorupiaki <i>Crustacea</i>						
<i>Branchinecta paludosa</i> (O.F.Müller, 1788)	EX	1	0	-	-	35-36
<i>Astacus astacus</i> (Linnaeus, 1758)	VU	60	15	>600	70	37-39

Pajęczaki <i>Arachnoidea</i>						
<i>Siro carpathicus</i> Rafalski, 1956	EN	5	>20	-	-	45
<i>Neobisium polonicum</i> Rafalski 1936	EN	5	>20	-	-	46
Ważki <i>Odonata</i>						
<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	EN	?	1	58	33	54-55
<i>Somatochlora alpestris</i> (Sélys, 1840)	EN	5	4	9	1	57-58
<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	VU	4	1	30	22	59-60
Prostoskrzydłe <i>Orthoptera</i>						
<i>Psophus stridulus</i> (Linnaeus, 1758)	VU	<50	33	90	14	69-70
Modliszki <i>Mantodea</i>						
<i>Mantis religiosa</i> (Linnaeus, 1758)	EN	1	10?	10?	15?	72-73
Pluskwiaki <i>Hemiptera</i>						
<i>Eurycolpus flaveolus</i> (Stål, 1858)	EX	1	-	-	-	75
Wielkoskrzydłe <i>Megaloptera</i>						
<i>Sialis nigripes</i> Pictet, 1865	LR	-	3	-	-	81
Wielbłądki <i>Raphidioptera</i>						
<i>Raphidia ulrike</i> Aspöck, 1964	LR	-	2	-	-	82
Chrząszcze <i>Coleoptera</i>						
<i>Rhysodes sulcatus</i> (Fabricius, 1787)	EN	8	2	14	6	91-92
<i>Carabus fabricii</i> Duftschmidt, 1812	EN	15	12	-	-	94-95
<i>Polistichus connexus</i> (Geoffroy, 1785)	EN	-	1	3	5	98-99
<i>Lucanus cervus</i> (Linnaeus, 1758)	EN	26	1	80	4	100-101
<i>Osmoderma eremita</i> (Scopoli, 1763)	VU	20	15	120	70	103-104
<i>Carpathobyrrhulus tatricus</i> Mroczkowski, 1957	VU	25	25	-	-	110-111
<i>Sericus subaeneus</i> (G.Redtenbacher, 1842)	VU	2	?	7	3	121-122
<i>Lacon lepidopterus</i> (Panzer, 1801)	CR	12	1	6	4	122-123
<i>Ctenicera heyeri</i> (Saxesen, 1838)	EN	3	1	2	?	124-125
<i>Calitys scabra</i> (Thunberg, 1784)	EX?	3	?	3	?	127-128
<i>Phryganophilus ruficollis</i> (Fabricius, 1798)	EN	2	?	?	1	131-132
<i>Blaps mortisaga</i> (Linnaeus, 1758)	EN	3	?	25	9	136-137
<i>Ditylus laevis</i> (Fabricius, 1787)	EX	2	?	-	-	137-139
<i>Boros schneideri</i> (Panzer, 1796)	EN	2	?	6	3	139-140
<i>Cerambyx cerdo</i> Linnaeus, 1758	VU	7	4	55	19	147-148
<i>Rosalia alpina</i> (Linnaeus, 1758)	EN	35	13	21	?	148-149
<i>Cornumutula quadrivittata</i> (Gebler, 1830)	CR	4	1	1	?	150-151
<i>Timarcha rugulosa</i> Herrich-Schaeffer, 1838	VU	4	?	20	16	157-158
<i>Argopus ahrensi</i> (Germar, 1817)	EN	2	?	8	3	159-160
<i>Otiorhynchus perdix</i> (Olivier, 1807)	CR	2	1	1	?	160-161
<i>Notaris aethiops</i> (Fabricius, 1792)	CR	6	?	19	1	168-169
Błonkówki <i>Hymenoptera</i>						
<i>Parnopes grandior</i> (Pallas, 1771)	CR	1	?	24	?	174-175
<i>Polistes gallicus</i> (Linnaeus, 1767)	CR	3	1	27	7	182-184

<i>Leptothorax albipennis</i> (Curtis, 1854)	EN	?	1	-	-	187-188
<i>Epimyrma ravouxi</i> (André, 1896)	EN	?	1	-	-	195-196
<i>Ectemnius fossorius</i> (Linnaeus, 1758)	CR	2	?	4	1	209-210
<i>Xylocopa valga</i> Gerstaecker, 1872	CR	4	2	8	?	220-221
<i>Leucospis dorsigera</i> Fabricius, 1775	VU	?	1	2	2	223-224
<i>C h r u ś c i k i T r i c h o p t e r a</i>						
<i>Allogamus starmachi</i> Szczęsny, 1967	VU	4	4?	-	-	227-228
<i>M o t y l e L e p i d o p t e r a</i>						
<i>Scardia boletella</i> (Fabricius, 1794)	LR	3	2	3	5	228-229
<i>Zygaena brizae</i> (Esper, 1800)	EN	2	1	1	?	229-230
<i>Zygaena cynarae</i> (Esper, 1789)	VU	1	?	12	3	230-231
<i>Buckleria paludum</i> (Zeller, 1839)	VU	?	1	6	6	231-232
<i>Proserpinus proserpina</i> (Pallas, 1772)	LR	6	?	28	16	232-233
<i>Eriogaster catax</i> (Linnaeus, 1758)	VU	6	?	6	2	233-235
<i>Phyllodesma ilicifolia</i> (Linnaeus, 1758)	CR	?	1	32	1	235-236
<i>Parnassius apollo</i> (Linnaeus, 1758)	CR	14	3	11	-	239-241
<i>Parnassius mnemosyne</i> (Linnaeus, 1758)	VU	>40	30	15	19	236-238
<i>Iphiclides podalirius</i> (Linnaeus, 1758)	VU	21	17	110	<70	241-242
<i>Colias myrmidone</i> (Esper, 1780)	VU	6	4	>100	<70	243-244
<i>Colias palaeno</i> (Linnaeus, 1761)	EN	4	4	>100	<70	242-243
<i>Lycaena dispar</i> (Haworth, 1802)	LR	<20	>20	<400	>400	245-246
<i>Lycaena helle</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	VU	8	8	<90	>70	244-245
<i>Scolitantides orion</i> (Pallas, 1771)	EN	2	?	8	4	247
<i>Maculinea alcon</i> (Denis & Schiffermüller, 1775)	LR	6	5	>40	30	251-252
<i>Maculinea arion</i> (Linnaeus, 1758)	EN	16	15	120	80	248
<i>Maculinea nausithous</i> (Bergsträsser, 1779)	LR	7	5	>50	<50	250-251
<i>Maculinea teleius</i> (Bergsträsser, 1779)	LR	5	5	>50	45	249-250
<i>Polyommatus ripartii</i> (Freyer, 1830)	CR	1	?	12	7	254
<i>Boloria aquinolaris</i> (Stichel, 1908)	VU	?	6	>70	<40	256-257
<i>Euphydryas aurinia</i> (Rottemburg, 1775)	EN	2	?	70	35	257-258
<i>Lopinga achine</i> (Scopoli, 1763)	EN	1	?	<80	50	259-260
<i>Cenonympha hero</i> (Linnaeus, 1761)	EN	3	2	>50	24	261-262
<i>Chazara briseis</i> (Linnaeus, 1764)	CR	1	?	20	5	265-266
<i>Alcis jubata</i> (Thunberg, 1788)	CR	3	2	11	2	268-269
<i>Fagivorina arenaria</i> (Hufnagel, 1767)	CR	4	?	17	1	270-271
<i>Aedia funesta</i> (Esper, 1786)	EN	1	?	6	1	275-276
<i>Syngrapha microgamma</i> (Hübner, 1823)	VU	?	1	6	11	277-279
<i>Acontia lucida</i> (Hufnagel, 1767)	CR	2	?	17	1	279-280
<i>Apamea platinea</i> (Treitschke, 1825)	VU	?	1	2	?	281-282
<i>Hyphoraia aulica</i> (Linnaeus, 1758)	EN	3	?	32	2	284-285
<i>Pericallia matronula</i> (Linnaeus, 1758)	LR	13	6	>50	4	285-286
<i>Arctia festiva</i> (Hufnagel, 1766)	CR	2	?	>60	1	287-288

<i>Arctia villica</i> (Linnaeus, 1758)	VU	2	?	35	6	286-287
<i>Euplagia quadripunctaria</i> (Poda, 1761)	VU	9	2	2	?	289-290
M u c h ó w k i <i>D i p t e r a</i>						
<i>Stratiomys ruficornis</i> (Macquart, 1838)	CR	3	1	1	?	296-298
<i>Exoprosopa cleomene</i> Egger, 1859	VU	1	1	-	-	301-302
<i>Calliprobola speciosa</i> (Rossi, 1790)	VU	2	1	3	3	303-304
<i>Pocota personata</i> (Harris, 1780)	VU	2	1	6	4	306-307
<i>Tachina grossa</i> (Linnaeus, 1758)	VU	6	1	25	7	312-313
<i>Phasia aurigera</i> (Egger, 1860)	EN	2	?	3	1	313-314

Gatunki górskie występujące w Polsce tylko (lub głównie) w Karpatach

Wśród 13 gatunków tej grupy cztery zaliczono w CzK do kategorii CR, sześć do kat. EN, a trzy do kat. VU.

Ślimaki reprezentowane są przez cztery gatunki wybitnie wapieniolubne. Poczwarówka górską *Pupilla alpicola* (z rodziny *Vertiginidae*) jest higrofilnym humikolem dolnoreglowym o areale alpejsko-karpackim; u nas na jedynym stanowisku w Pieninach (Niedzica). Świdrzyk siedmiogrodzki *Vestia elata* (*Clausiliidae*) to algofag i – być może – mycetofag reglowy, subendemit wschodnio-południowokarpacki; u nas żyje w Bieszczadach i na ich pogórzach oraz w Górach Świętokrzyskich. Natomiast ślimak tatrzański *Chilostoma cingulellum* i ślimak Rossmässlera *Ch. rossmaessleri* (*Helicidae*) są mezoalpejskimi endemitami zachodniokarpackimi; pierwszy występuje w Polsce tylko w Tatrach Zachodnich, drugi także w Pieninach.

Z pajęczaków należą tu dwa wschodniokarpackie gatunki będące humikolami reglowymi: kosarz *Siro carpathicus* (*Sironidae*) i zaleszczotek *Neobisium polonicum* (*Neobisiidae*); ich areal w Polsce jest dość podobny: Bieszczady i Beskid Niski na wschód od Ropy.

Chrzęszcze w tej grupie to przede wszystkim okazały biegacz Fabrycjusza *Carabus fabricii* (*Carabidae*) alpejsko-karpacki drapieżnik żyjący w Polsce tylko w murawach wysokogórskich Tatr i Babiej Góry. Pozostałe gatunki mają zasięg pionowy mezoalpejski. Największym endemizmem wyróżnia się mezoalpejski goroń tatrzański *Carpathobyrrhulus tatricus* (*Byrrhidae*) o niezbyt dobrze poznanej biologii; być może jest bryofilem; dotychczas nie został stwierdzony poza Tatrami. Z dwóch sprzążków *Elateridae* jeden – doskocz górski *Sericus subaeneus* – jest w stadium larwalnym rizofagiem, a drugi – zaciosek Heyera *Ctenicera heyeri* – raczej saprofagiem. Oba występują w większości wyższych masywów europejskich i wszędzie są regresywne. W Polsce już w XIX wieku były notowane łącznie na kilkunastu stanowiskach w Karpatach Zachodnich i Sudetach, a pod koniec XX wieku stwierdzono w sumie już tylko cztery stanowiska

w granicach Polski. Podobnym elementem geograficznym jest kluk nakrapiany *Otiorhynchus perdis* (*Curculionidae*) – mezoalpejski fitofag, stwierdzony w XIX wieku na pojedynczych stanowiskach w Sudetach i na pogórzu bieszczadzkim, a w XX wieku już tylko z jednego stanowiska na górze Tuł w Beskidzie Śląskim.

Chruścik Starmacha *Allogamus starmachi* (*Limnephilidae*) to mezoalpejski ziemnowodny algofag znany dotychczas tylko z czterech cieków polskiej części Tatr i zapewne jest endemitem tatrzańskim. Natomiast szeroki areal górski w Europie ma motyl górówka pronoe *Erebia pronoe* (*Nymphalidae*), który jest wapieniolubnym herbikolem polan reglaowych i muraw naskalnych; u nas znany tylko z 2–3 stanowisk w Tatrach Zachodnich.

Zanikające, reliktowe gatunki arktyczne lub borealne, które utrzymały się jeszcze w Karpatach

Wśród dziewięciu gatunków tej grupy jeden w Polsce uważany jest już za zanikły (EX), natomiast dalsze cztery zalicza się w CzK do kat. CR, a trzy do kat. VU. Wszystkie notowane były w Tatrach, lecz obecnie występuje tam tylko 7 gatunków. Zaliczamy tu dwa tundrowo-halne i wapieniolubne ślimaki: poczwarówkę kolumienkę *Columella columella* i poczwarówkę północną *Vertigo arctica* (*Vertiginidae*), których główny areal to subarktyczna Eurazja, z reliktowymi góorskimi stanowiskami, m.in. w Alpach i Tatrach.

Szeroki północny areal zwarty reprezentuje skorupiak skrzelożyłwa bażeniowa *Branchinecta paludosa* (*Branchiopoda*), występująca cirkumpolarnie na tundrze kontynentalnych wybrzeży mórz arktycznych i na archipelagach subarktycznych. Jest to prawdopodobnie saprofag żyjący w płytkich zbiornikach okresowych. Poza obszarem podbiegunowym skrzelożyłwa stwierdzona została dotychczas na pewno tylko w Tatrach, lecz – być może – występuje także w masywach górskich środkowej Azji. Z dwóch jezior tatrzańskich, w których była notowana, żyje obecnie tylko w Wyżnim Stawie Furkotnym po stronie słowackiej. Do lat 60. XX wieku skrzelożyłwę obserwowano dość regularnie także w Dwoistym Stawie Gąsienicowym. Wyginęła tam prawdopodobnie w wyniku niekontrolowanego zarybiania zbiorników tatrzańskich w latach 50–60 XX w. Istnieje jednak szansa na reintrodukcję osobnikami ze Stawu Furkotnego.

Dwie ważki z rodziny *Corduliidae*: miedziopierś alpejska *Somatochlora alpestris* i miedziopierś arktyczna *S. arctica*, są drapieżnymi tyrfobiontami. Pierwsza jest euro-azjatyckim elementem tundrowo-halnym (w Polsce notowana w zachodnich Karpatach i w Sudetach). Druga jest elementem borealno-górskim występującym w zwartym zasięgu od Sachalinu i Kamczatki po Fennoskandię i Europę środkowo-wschodnią, a ponadto wyspowo w europejskich masywach górskich od Karpat po Pireneje; w Polsce występuje na torfowiskach niżowych wschodniej połowy kraju i stwierdzana była na nielicznych stanowiskach w zachodnich Karpatach i w Sudetach.

Spośród chrząszczy do grupy tej zaliczamy ryjkowca brzeginię północną *Notaris aethiops* (Curculionidae). Jest to cyrkumpolarny tyrfobiont, znany z wielu stanowisk subfosalnych w Eurazji (także w Polsce) i Ameryce, będący obecnie w regresji w południowych obszarach swojego arealu. Jeszcze w połowie XX wieku notowany był u nas na kilkudziesięciu stanowiskach na niżu i w górach; pod koniec stulecia stwierdzono go już tylko na jednym stanowisku na Półwyspie Helskim. Podobny los czeka prawdopodobnie tajgowo-reglową kózkę *Cornumutilla quadrivittata* (Cerambycidae), związaną ze świerkiem, która do połowy XX wieku notowana była na kilku stanowiskach w obszarze karpacko-sudeckim; obecnie potwierdzona jest tylko z Tatr.

Z motyli należy tu wymienić dostojkę *Boloria aquilonaris* z rodziny Nymphalidae – monofaga żurawiny *Oxycoccus palustris* oraz błyszczkę *Syngrapha microgamma* (Noctuidae), której gąsienice żerują na różnych krzewinkach torfowiskowych. Liczba ich stanowisk w północnej części kraju zmniejsza się szybko; w obszarach karpackich (Tatry, Bieszczady) nie obserwuje się regresu.

Gatunki niżowe wchodzące w góry – niektóre mogą stać się relikdami

W grupie tej już obecnie zaznacza się rola Karpat jako refugium ekologicznego, a należy przypuszczać, iż będzie ona wzrastać w miarę rozwoju cywilizacji (a zwłaszcza industrializacji i urbanizacji terenów niżowych). Przyroda Karpat – chroniona parkami narodowymi, rezerwatami oraz przepisami o gospodarstwie leśnym i jego roli retencyjnej – umożliwi przetrwanie także wielu gatunkom niżowym. Aktualnie – notujemy w Karpatach obecność 41 zagrożonych gatunków niżowych z CzK, w tym dwa zalicza się do zanikłych (EX), a pozostałe do niższych wydzielonych kategorii zagrożeń: CR (6 gatunków), EN (15), VU (11), LR (7).

Pod względem ekologicznym można wyróżnić tu sześć mniejszych podgrup, które obejmują gatunki mogące znaleźć azyl w różnych makro- i mezobiotopach górskich.

Z gatunków **wodnych lub ziemnowodnych** preferujących wody czyste, dobrze natlenione i niezagrożone pobieraniem żwiru i piasku, w górnych biegach rzek karpackich stwierdzamy aktualnie cztery gatunki. Z małży są to palearktyczna szczeżuja wielka *Anodonta pygmaea* i zachodniopalearktyczna skójka gruboskorupowa *Unio crassus* (obie z rodziny Unionidae). Pierwsza w stanie larwalnym jest pasożytem ryb, a oba gatunki – jako dorosłe – są saprofitami dennych osadów organicznych. Spośród skorupiaków zaliczamy tu europejskiego raka rzecznoego *Astacus astacus* (Astacidae), gwałtownie zanikającego na niżu. Wyłącznie z Karpat znamy jednego z europejskich przedstawicieli owadów wielkoskrzydłych żylenicę *Sialis nigripes* (Sialidae), której jedyne stanowiska w Polsce

znamy z dorzecza górnego Sanu; w innych obszarach kontynentu występuje wyśpowo w niektórych rzekach i jeziorach; larwy są drapieżnikami bentosowymi.

Zagrożone niżowe gatunki higrofilne – **bagienne i torfowiskowe** (tyrfobionty, sfagnofile) – to w Karpatach jeden ślimak i 10 motyli. Poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* (Vertiginidae) – to prawdopodobnie ściółkowy saprofag o euro-kaukaskim areale, który w całej Europie uważany jest za element regresywny i dlatego został wymieniony w Dyrektywie Siedliskowej UE oraz umieszczony na światowej „czerwonej liście UICN”, jako zagrożony melioracjami i eutrofizacją siedlisk. W ostatnich dekadach XX wieku liczba stanowisk w Polsce spadła do połowy stanu z połowy stulecia. Z mapy w CzK wynika, że spośród ok. 20 aktualnych stanowisk jedno znajduje się w Beskidzie Sądeckim, jednak z informacji malakologów z ostatnich lat okazuje się, iż gatunek ten jest tylko trudny do znalezienia ze względu na drobne rozmiary i ukryty tryb życia; ostatnio był dość często znajdowany w napływkach rzecznych obszarów podkarpackich.

Z dość bogatego zestawu motyli torfowiskowych do największych rzadkości faunistycznych należy piórolotek bagniczek *Buckleria paludum* (Pterophoridae), monofag rosiczki *Drosera rotundifolia*; z siedmiu aktualnych stanowisk krajowych jedno znajduje się na Pogórzu Dynowskim. Z torfowiskami, a na niżej także borami bagiennymi, związany jest holarktyczny szlaczkoń torfowiec *Colias palaeno* (Pieridae) – herbikol, monofag *Vaccinium uliginosum*; w połowie XX wieku występował w całej niemal Polsce, a z końcem stulecia już tylko na wschód od linii: Góry Stołowe – Giżycko, przy czym liczba stanowisk zmniejszyła się do połowy; w Karpatach utrzymuje się na kilku stanowiskach w Kotlinie Nowotarskiej i w Bieszczadach. Torfowiska karpackie zasiedlane są też przez kilka gatunków modraszków *Lycaenidae*, w tym dwa czerwonończyki: nieparek *Lycaena dispar* i fioletek *Lycaena helle*. Pierwszy jest oligofagiem szczawiów *Rumex* sp., a drugi monofagiem rdestu *Polygonum bistorta*. Ich areal obejmuje Palearktykę i występują w zbliżonych biotopach, lecz pierwszy wykazuje dobrą kondycję i nawet ekspansję, natomiast drugi jest w regresji terytorialnej podobnie jak szlaczkoń; w Karpatach notowane są obecnie z kilkunastu stanowisk. Trzy inne modraszki są najpierw herbikolami, a następnie myrmekofagami; larwy *Maculinea teleius* i *M. nausithous* rozwijają się początkowo w główkach kwiatowych krwiściagu *Sanguisorba officinalis*, natomiast larwy *M.alcon* w kwiatach goryczki wąskolistnej *Gentiana pseudomonanthe*; późniejszy rozwój odbywają w mrowiskach (najczęściej goszczą u *Myrmica rubra*, lecz także u innych mrówek tego rodzaju), gdzie żywią się larwami gospodarzy. Wszystkie trzy gatunki występują w Eurazji (pierwszy aż do Japonii), a u nas notowane są głównie w południowej połowie kraju; w Karpatach mają po kilka aktualnych stanowisk. Wyłącznie herbikolem terenów podmokłych jest palearktyczna przeplatka *Euphydryas aurinia* z rodziny *Nymphalidae*, której gąsienica żyje na czarcikęsie *Succisa pratensis*; liczba jej stanowisk w północnej i zachodniej połowie kraju

zmniejszała się gwałtownie w ostatnich dekadach XX wieku. W naszych Karpatach też brak potwierdzeń z tego okresu.

Tak zwane gatunki **puszczańskie** to stenotopy drzewostanów pierwotnych i starodrzewi, najczęściej związane z próchniejącym drewnem. W reglach karpackich najliczniej w tej grupie reprezentowane są chrząszcze. Zachodniopalearktyczny zagłębek bruzdkowany *Rhysodes sulcatus* (*Rhysodidae*) – to zanikający w Europie kariofag znany aktualnie w Polsce z 7 stanowisk (w tym dwóch karpackich). Podobna sytuacja w kraju dotyczy kowaliny łuskoskrzydłej *Lacon lepidopterus* (*Elateridae*), której larwy są drapieżnikami w próchnowiskach; w Polsce 5 aktualnych stanowisk (w Karpatach jedno). Drapieżnikiem (i być może mycetofagiem) w takich mikrobiotopach była holarktyczna pawężnica chropawa *Calitys scabra* (*Trogossitidae*) – prawdopodobnie wymarła już w Polsce; do połowy XX wieku notowana była na 5 stanowiskach w kraju (w tym na trzech w Karpatach). Natomiast palearktyczny kariofag konarek tajgowy *Phryganophilus ruficollis* (*Melandryidae*) do połowy XX wieku znany był w Polsce tylko z dwóch stanowisk zachodniokarpackich. Niedawno stwierdzony został w Puszczy Białowieskiej; podobny areal i charakter regresu jest udziałem ponurka *Boros schneideri* (*Boridae*). Z regresywnych ksylofagicznych gatunków kózek (*Cerambycidae*) nadobnica *Rosalia alpina* jest eurokaukaskim gatunkiem buczynowym, niegdyś w Europie występującym w całym zasięgu *Fagus silvatica*; obecnie w dość dobrej kondycji jest u nas głównie w Beskidzie Niskim i Bieszczadach.

Z motyli, w podgrupie „puszczańskiej”, europejski mól borowiczak *Scardia boletella* (*Lepidoptera, Tineidae*) jest kariofagiem i mycetofagiem znanym aktualnie tylko z kilku stanowisk w Polsce (aktualnie z dwu karpackich). Podobny areal w Europie i Polsce mają dwa rzadkie miernikowce *Geometridae*: przylepek brodacznik *Alcis jubata* i przylepek nabuczak *Fagivorina arenaria* to lichenofagi; pierwszy związany z borami świerkowymi, a drugi z buczynami, przy czym jego gąsienice mogą podobno odżywiać się także liśćmi buka. Natomiast palearktyczny osadnik wielkooki *Lopinga achine* (*Nymphalidae*) jest leśnym herbikolem, który do połowy XX wieku notowany był na wielu stanowiskach w całej niemal Polsce; obecnie ograniczony jest do południowej połowy kraju i rejonów północno-wschodnich. Zaliczamy tu także dwie saprofagiczne muchówki z rodziny bzygowatych *Syrphidae*: eurosyberyjską *Calliprobola speciosa* i eurokaukaską *Pocota personata*, których larwy rozwijają się w próchnie drzew liściastych; występują na nielicznych stanowiskach w południowej połowie Polski, m.in. w Bieszczadach.

Kolejną podgrupę ekologiczną stanowią elementy leśno-parkowe i ekotonowe, prawdopodobnie pochodzenia **laso-stepowego**. Otwiera ją eurosyberyjski szarańczak trajkotka czerwona *Psophus stridulus* (*Acrididae*), herbikol, znany do połowy XX wieku z całego niemal terytorium Polski, a obecnie potwierdzany tylko z kilkunastu stanowisk w południowo-wschodniej połowie kraju; zdaniem

specjalistki – prof. A. Liany – populacja zmniejszyła się do połowy, a ma szanse przetrwania u nas tylko w górach i na północnym wschodzie. Kolejne cztery gatunki to zachodniopalearktyczne (lub eurokaukaskie) chrząszcze, kariofagi związane z lasami o charakterze parkowym lub obecnie z rzadkimi zadrzewieniami. Trzy z nich objęte są u nas ochroną gatunkową: jelonek rogacz *Lucanus cervus* (*Lucanidae*), pachnica dębowa *Osmoderma eremita* (*Scarabaeidae*) i kozioróg dębosz *Cerambyx cerdo* (*Cerambycidae*), gdyż liczba ich stanowisk w Polsce wyraźnie zmniejszyła się w ostatnim półwieczu, także na pogórzach karpackich, niemniej jednak najwięcej aktualnych stwierdzeń notuje się w południowej połowie kraju (pachnicy także na północnym wschodzie). Do wymarłych w Polsce zalicza się zalęszczycę *Ditylus laevis* (*Oedemeridae*), której jedyne i ostatnie stanowiska notowano w XIX wieku w Beskidzie Śląskim. Jedyny motyl o podobnych preferencjach siedliskowych to euro-ałtajski niepylak mnemosyna *Parnassius mnemosyne* (*Papilionidae*) – ekotonowy herbikol, oligofag kokoryczy *Corydalis* sp. W XVIII wieku występował na wielu obszarach niżowych naszego kraju, obecnie u nas ograniczony do północnego wschodu oraz południowego wschodu.

Obszary nieleśne preferowane są przez niektóre **eurytopowe** gatunki owadów zagrożonych, na ogół palearktyczne lub eurosyberyjskie. Z błonkówek jest to grzebacz wielki *Ectemius fossorius* (*Sphecidae*), w stadium larwalnym drapieżny, z nielicznymi stanowiskami w południowej połowie kraju, notowany niegdyś także w Karpatach. Podobne rozmieszczenie i regres stanowisk w Polsce (z nielicznymi notowaniami z Karpat) wykazują motyle fitofagiczne: postojak wiesiołkowiec *Proserpinus proserpina* (*Sphingidae*), barczatka borówczanka *Phylodesma ilicifolia* (*Lasiocampidae*), niepylak Apollo *Parnassius apollo* (*Papilionidae*) – oligofag rozchodników *Sedum* sp., a także łąkowy strzępotek *Cenonympha hero* (*Nymphalidae*) i wrzosowiskowa niedźwiedziówka dwórka *Hyphoraia aulica* (*Arctiidae*). Natomiast paż żeglarz *Iphiclides podalirius* (*Papilionidae*) – foliofag różowatych *Rosaceae*, zanika głównie w zachodniej połowie kraju, natomiast w Karpatach ma wiele aktualnych stanowisk. Z muchówek parazytoideem gąsienic dużych motyli jest rączyca wielka *Tachina grossa* (*Tachinidae*), niegdyś notowana w różnych częściach Polski, obecnie znamy tylko kilka stanowisk we wschodniej połowie kraju (jedno w Karpatach).

Zanikający w całej Europie **synantropijny** saprofag, eurokaukaski chrząszcz pokątnik żłowieszczek *Blaps mortisaga* (*Tenebrionidae*), notowany był niegdyś także w drewnianych zabudowaniach w dolinach karpackich i być może jeszcze gdzieś występuje.

Gatunki południowe (sensu lato) migrujące obniżeniami łuku karpackiego

Przez przełęcze lub doliny rzek przecinających Karpaty od dawna migrują gatunki z Panonii i innych obszarów południowych, a proces ten nasilił się w ostatnich dekadach XX wieku i trwa nadal, w związku z globalnym ociepleniem. Większość tych elementów zoogeograficznych zasiedla południowe lub południowo-wschodnie rejony Polski i są one traktowane jako rzadkości faunistyczne. Z tego powodu zamieszczane są w wykazach gatunków zagrożonych, a więc i w CzK znalazło się ich ponad 30, w tym jeden jako zanikły (EX), a pozostałe zakwalifikowano do kategorii: CR (11), EN (11), VU (9) i LR (2). Pod względem ekologicznym są to najczęściej formy kserotermofilne, często pochodzenia stepowego lub laso-stepowego. Zaliczamy tu ślimaki: poczwarówkę pagodę *Pagodulina pagodula* (Orculidae), szklarkę podziemną *Oxychilus inopinatus* (Zonitidae), świrdrzyka łamliwego *Balea perversa* (Clausiliidae), ślimaka żółtawego *Helix lutescens* (Helicidae). Szarańczaki reprezentuje nadobnik włoski *Calliptamus italicus* (Catantopidae), modliszka *Mantis religiosa* (Mantidae), wielbłądka *Raphidia ulrike** (Raphidiidae), a pluskwiaki *Eurycolpus flaveolus** (Miridae) – uważany za zanikły w Polsce, gdyż jedyne stwierdzenie w kraju miało miejsce z początkiem XX wieku. Z chrząszczy są to: drapieżny halo- i kserofilny *Polistichus connexus* (Carabidae) oraz herbikole: godnica pontyjska *Timarcha rugulosa* i gruboudka Ahrensa *Argopus ahrensi* (Chrysomelidae). Z błonkówek: sawczynka piaskowa *Parnopes grandior* (Chrysididae) – ksero- i psammofil, pasożyt grzebaczowatych, zadrzechnia czarnoroga *Xylocopa valga* (Anthophoridae) – stepowy fitofag, osarek murarkowy *Leucospis dorsigera* (Leucospidae) – pasożyt pszczołowatych z rodziny Megachilidae, a także drapieżna klecanka rdzaworożna *Polistes gallicus* (Vespidae) oraz mrówki Formicidae: wysmuklica białoskrzydła *Leptothorax albipennis** o nieznanej bazie pokarmowej i namrówka Ravoux’a *Epimyrma ravouxi** – pasożyt społeczny. Liczna jest reprezentacja motyli – w tym herbikolne kraśniki Zygaenidae: kserotermofilny smugowiec *Zygaena brizae*, i lasostepowy kminowiec *Z. cynarae*. Również z lasostepu pochodzą: barczatka kataks *Eriogaster catax* (Lasiocampidae) i szlaczkoń szafaniec *Colias myrmidone* (Pieridae). Z trzech kserotermofilnych modraszków Lycaenidae: orion *Scolitantides orion* to oligofag rozchodnika *Sedum* sp., modraszek gniady *Polyommatus ripartii* to oligofag sparcety *Onobrychis* sp., natomiast arion *Maculinea arion* jest herbikolem i myrmekofagiem. Na kserotermach występuje także skalnik bryzeida *Chazara briseis* (Nymphalidae) oraz trzy sówki Noctuidae: *Aedia funesta*, *Acontia lucida* i platynówka *Apamea platinea**. Listę motyli w tej grupie zamykają laso-stepowe lub kserotermofilne niedźwiedziówki Arctiidae: włodarka *Arctia villica*, hebe *A. festiva*, krasa *Pericallia matronula* i krasopani hera *Euplagia quadripunctaria*; aktualnie dwie ostatnie występują

w Polsce głównie w Karpatach. Także wśród muchówek stwierdzono w polskich Karpatach elementy o podobnych preferencjach i proveniencji; są to *Stratiomys ruficornis* (*Stratiomyidae*) – ziemnowodny fitofag i saprofag, rączyca *Phasia aurigera* (*Tachinidae*) – parazytoid pluskwiaków oraz bujanka *Exoprosopa cleome-ne** (*Bombyliidae*) – fitofag (i – być może – parazytoid owadów glebowych).

W omawianej grupie spektakularną pozycję zajmuje sześć gatunków oznaczonych w tekście gwiazdką (*), których jedyne stanowiska w Polsce znajdują się (lub znajdowały niegdyś) w Pieninach; zwykle są to najbardziej na północ wysunięte stanowiska arealu gatunkowego, co podkreśla znaczenie migracyjne dolin Popradu i Dunajca.

Komentarz do załączonej tabeli i do informacji w CzK

Uwzględnione w tabeli liczby stanowisk poszczególnych gatunków należy traktować jako orientacyjne. Pochodzą one w największej części z map występowania zamieszczonych w CzK, jednakże były uzupełniane – jeśli to było możliwe – także danymi z katalogów, lub innymi korygującymi informacjami, znajdującymi się m.in. w tekstach opracowań poszczególnych gatunków. Porównanie liczb stanowisk w sąsiednich kolumnach ma na celu wykazanie zmian i tendencji; najczęściej są to tendencje regresywne, ale zdarzają się też tendencje progresywne (np. motyl *Lycaena dispar*). W niektórych przypadkach liczby mogą wskazywać na stabilność populacji, czasem jednak są to tylko pozory, gdyż ta sama liczba stanowisk do 1950 r. i w ostatnich dekadach może dotyczyć różnych rejonów kraju; np. muchówka *Calibrobola speciosa* raczej wyginęła już w zachodniej połowie Polski, natomiast stwierdzana była ostatnio na tej samej liczbie stanowisk, ale w obszarze wschodnim. Podobna sytuacja może dotyczyć gatunków „południowych” zanikających na dawnych stanowiskach, a pojawiających się w rejonie Karpat w wyniku ekspansji z rejonu panońskiego (np. modliszka *Mantis religiosa* i motyl *Pericallia matronula*). Dlatego – obok danych z tabeli – informacja powinna być konfrontowana z mapami publikowanymi w CzK i ewentualnie z innymi, nowszymi źródłami. W każdym jednak przypadku trzeba pamiętać, iż CzK to nie jest opracowanie publikujące wyniki planowych badań inwentaryzacyjnych, lecz zestawienie wszelkich danych pochodzących z różnych czasów i osiągniętych różnymi metodami. Ale nawet szczegółowe badania inwentaryzacyjne konkretnych, lecz niewielkich obszarów, mogą przy generalizowaniu prowadzić do przekazania mylnej informacji. Np. w mapach CzK fragment dotyczący Tatr polskich może pomieścić 2–4 punktów oznaczających stanowiska, a faktycznie tych stanowisk może być tam wielokrotnie więcej (np. w przypadku endemicznego *Carpathobyrrhulus tatricus* – 25), o czym możemy się dowiedzieć dopiero z odnośnego tekstu lub pierwotnej publikacji autora taksonu.

Wnioski

1. W Karpatach polskich stwierdzono blisko sto spośród gatunków bezkręgowców zamieszczone w Polskiej czerwonej księdze zwierząt.
2. Autochtoniczne gatunki górskie mają w tej liczbie tylko niewielki udział (ok. 12%), co świadczy o dobrej kondycji ich populacji w Karpatach i o właściwych decyzjach władz przy wyznaczaniu obszarów chronionych. Z ostatnich badań wynika, iż niektóre ze stwierdzonych w Karpatach gatunków z CzK nie są aż tak zagrożone, jakby świadczyły o tym kategorie, do jakich je zaliczono, gdyż rzadkość ich stwierdzenia wynika z ukrytego trybu życia lub trudno dostępnych dla badaczy nisz (np. w przypadku ślimaka *Vertigo angustior* i kosarza *Siro carpaticus*).
3. Jeszcze mniejszy (ok. 8%) jest udział reliktowych gatunków arktycznego lub borealnego pochodzenia, co jednak jest wynikiem ogólnego regresu ich populacji w górach Europy środkowej. Jeden z tych gatunków (skorupiak *Branchinecta paludosa*) wyginął już po polskiej stronie Tatr, a kilka innych (np. chrząszcze *Cornumutilla quadrivittata* i *Notaris aethiops*) czeka prawdopodobnie ten sam los – być może już w najbliższych dekadach – na skutek zanikania właściwych siedlisk (np. torfowisk), szczególnie na niżu.
4. Liczny (ok. 40%) jest zestaw zagrożonych gatunków niżowych występujących w niższych położeniach Karpat, gdzie znajdują właściwe siedliska niezniszczone jeszcze przez gospodarkę ludzką. Dotyczy to szczególnie elementów wodnych i ziemnowodnych preferujących cieki czyste i dobrze natlenione. Również gatunki leśne, zwłaszcza związane ze starymi drzewami mają w Karpatach większe szanse niż na niżu. Niektóre z nich (np. buczynowa kózka *Rosalia alpina*) zanikły już dawno na niżu, a dość dobrą kondycję wykazują w Karpatach. Jeszcze w większym stopniu dotyczy to gatunków kariofagicznych. Szybkie zanikanie na niżu środowisk bagiennych i torfowiskowych sprawiło, że obecnie wiele stenotopowych gatunków związanych z tymi biotopami częściej można spotkać w Karpatach; dotyczy to np. niektórych modraszków *Lycaenidae*. Także niektóre elementy terenów otwartych i laso-stepowe mogą w Karpatach uzyskać azyl, wobec niszczenia ich siedlisk niżowych (np. motyl *Parnassius mnemosynae*).
5. W ostatnich dekadach obserwuje się zwiększone migracje południowych elementów zoogeograficznych przez obniżenia karpackie w Beskidzie Niżskim, a w mniejszym stopniu dolinami Popradu i Dunajca. Niektóre z tych gatunków uważa się w Polsce za cenne, lecz zagrożone walory faunistyczne i dlatego zamieszczone zostały w CzK, gdzie ich udział jest spory, bo wynosi ok. 30%. Bardziej spektakularne gatunki to m.in. modliszka *Mantis religiosa* i chrząszcz *Polistichus connexus*, które charakteryzuje ostatnio ten-

dencja do ekspansji i dlatego zwiększa się liczba ich aktualnych stanowisk, przynajmniej w Karpatach i obszarach przyległych. Ale nawet zanikający na niżu motyl *Pericallia matronula* ma jednak najwięcej aktualnych stanowisk w obszarze karpackim, co być może jest wynikiem zasilania populacji przez migracje z obszaru panońskiego.

6. Z powyższego przeglądu zagrożonych bezkręgowców wynika, że łańcuch karpacki może być azylem cennych faunistycznie i rzadkich gatunków, zarówno górskich, jak niżowych i niewątpliwie zapewni przetrwanie tym waltom także w przyszłości, chociażby z racji dość dużego skupienia obszarów prawnie chronionych i mniejszej presji cywilizacyjnej niż na niżu.

Literatura

- Głowaciński Z. (red.) 1992. Polska czerwona księga zwierząt. Polish Red Data Book of Animals. PWRiL, Warszawa, 352 ss.
- Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 155 ss.; Supplement. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 74 ss.
- Głowaciński Z., Nowacki J. (red.) 2004. Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 448 ss.
- Kubisz D., Kuśka A., Pawłowski J., 1998. Czerwona lista chrząszczy (Coleoptera) Górnego Śląska. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Raporty – Opinie 3: 8–68.
- Pawłowski J. 2003. Invertebrates, p. 39–46. In: Witkowski Z. J., Król W., Solarz W. (ed.). Carpathian List of endangered species. WWF Carpathian Ecoregion Initiative, Vienna and Kraków, 64 pp.

Summary

Almost hundred endangered species of invertebrates from Polish part of the Carpathians are mentioned in the Polish Red Book of Animals.

Autochthonous mountain species participate in this number to a low extent (ca 12%), which attests to a good state of population in the Carpathians and to proper selection of most valuable areas for nature protection. Last studies show that some species from Red Book are not so endangered as it was considered previously, and their “rarity” is result of secret way of life or inaccessibility of habitats for researchers (e.g. harvestman *Siro carpaticus*).

Even lesser (ca 8%) is participation of relic species of Arctic or boreal origin, but it is the result of general regression of their population in Central European mountains. One of such species (a crustacean *Branchinecta paludosa*) is extinct in Polish part of the Tatras, while some other (e.g. beetles *Cornumutilla quadrivittata* and *Notaris aethiops*) are at the edge of extinction – may be in the next decades – because of disappearing of suitable habitats (e.g. peat-bogs), especially in the lowlands.

Quite large (ca 40%) is a group of endangered lowland species occurring in lower parts of the Carpathians, where are located suitable habitats not destroyed by civilisation. Especially it concerns water and amphibian organisms which prefer clear and well oxygenated water courses. Also forest species, especially those connected with old trees have greater chance to exist in the Carpathians than in the lowlands. Some of them (e.g. connected with beech cerambycid *Rosalia alpina*) disappeared in the lowland fairly long ago, while are in good state in the Carpathians. Even more it concerns cariophagous species. Quick disappearing of lowland mire and peat-bog habitats caused that many stenotopic species connected with these biotopes are more frequent in the Carpathians; as e.g. some *Lycaenidae* butterflies. Also some elements of open areas or wood-steppe may found refuge in the Carpathians in face of destruction of their lowland habitats (e.g. butterfly *Parnassius mnemosynae*).

In the last decades the increase of migration of southern zoogeographic elements via low parts of Beskid Niski Mts. and to lesser extent along valleys of Poprad and Dunajec rivers is observed. Some of these species are treated in Poland as very interesting but endangered species and so they were included into Red Book where form quite large group (almost 30%). More spectacular species as praying mantis *Mantis religiosa*, or beetle *Polistichus connexus*, show tendency to expand and their number of present localities increases in the Carpathians and adjacent regions. Almost extinct in the lowlands butterfly *Pericallia matronula* has many localities in the Carpathians which might be a result of migrations from Pannonian region.

It is visible from this review that Carpathian chain might be a refuge for many valuable and rare species, both of mountain and lowland origin.



Agnieszka Artemiuk¹, Rafał Łopucki²

¹ Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Katedra Botaniki i Hydrobiologii
20–708 Lublin, ul. Jana Pawła II 1h
agnieszka.artemiuk@kul.pl

² Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II, Katedra Ekologii Stosowanej
20–708 Lublin, ul. Jana Pawła II 1h
lopucki@kul.lublin.pl

Received: 31.01.2011

Reviewed: 8.04.2011

FAUNA MOTYLI DZIENNYCH (*LEPIDOPTERA*: *RHOPALOCERA*) ZBIOROWISK ŁĄKOWYCH OBWODU OCHRONNEGO HUTA KREMPSKA W MAGURSKIM PARKU NARODOWYM

Butterflies fauna (*Lepidoptera*: *Rhopalocera*) of meadow
communities of Huta Krempska Protection District
in the Magurski National Park

Abstract: In summer 2009 and 2010, the fauna of butterflies of the meadows complex within Magurski National Park was studied (49°29'N, 21°30' E). This was the first inventory of butterflies in this area. Butterflies have been studied along transects of a total length of 25 494 meters. Thirty two butterfly species were found (1724 individuals). The relative abundance of each species at 1000 m ranged between 0.1–103.3 individuals. The species composition of butterflies was analysed by means of Shannon-Wiener index and Sørensen similarity index. Taking into account locality and conservation status, this area is very important for monitoring of butterflies in the Magurski National Park.

Keywords: Magurski National Park, butterflies fauna, monitoring, biocenotic index.

Wstęp

Powstały w 1995 roku Magurski Park Narodowy objął ochroną fragment Beskidu Niskiego, położonego w strefie przejściowej Karpat Wschodnich i Zachodnich, w pobliżu największego obniżenia w tym rejonie, jakim jest Przełęcz Dukielska. Taka lokalizacja powoduje, że Park znajduje się na ważnym szlaku migracyjnym zarówno dla gatunków górskich, przemieszczających się równoleżnikowo (wschód – zachód), jak i dla wszystkich innych organizmów pokonujących w tym miejscu barierę Karpat w kierunku północ – południe (Szafrński 2009).

Charakterystyczną cechą Magurskiego PN jest jego bardzo wysoka leśność (96%) oraz niewielki udział łąkowych terenów otwartych (4%), mających głównie antropogeniczne pochodzenie (Dubiel i in. 1997; Przybylska 2009). Do okresu II wojny światowej teren dzisiejszego MPN był gęsto zaludniony. Lasy

zlokalizowane były na najwyższej położonych pasmach wzniesień, natomiast w dolinach i na łagodnych stokach dominowały pola uprawne, łąki kośne, pastwiska i roślinność przyzagrodowa (Patoczka 2009). Po przeprowadzonej w 1947 roku akcji przesiedlenia miejscowej ludności wiele wsi zlikwidowano, a istniejące tereny otwarte stopniowo zalesiano lub podlegały one naturalnej sukcesji. Istniejące do dziś fragmenty łąk i pastwisk zachowały się jedynie dzięki celowej działalności człowieka – na tych terenach najdłużej prowadzona była gospodarka łąkowo-pasterska.

Inwentaryzacja przyrodnicza Parku wykazała, że istniejące tereny otwarte, pomimo ich niewielkiego udziału w powierzchni ogólnej Parku, stanowią niezwykle cenny element przyrody tego obszaru chronionego. Dotyczy to zarówno bogactwa na poziomie fitosocjologicznym, jak i gatunkowym. Stwierdzono na przykład, że spośród wyróżnionych w Magurskim PN 57 różnych typów zbiorowisk roślinnych, 2/3 z nich znajduje się na terenach nieleśnych (Dubiel i in. 1999). Ze względu na to, że zbiorowiska te nie są układami klimaksowymi podejmuje się określone zabiegi ochrony czynnej, służące zachowaniu otwartego, najczęściej łąkowego lub pastwiskowego, charakteru tych terenów (koszenie, wypas, odkraczanie) (Dubiel i in. 1997).

Szczegółowe rozpoznanie florystyczne terenu MPN, w tym cennych przyrodniczo terenów nieleśnych, nie jest niestety uzupełnione, w wystarczającym stopniu, o prace faunistyczne. Spośród zwierząt najlepiej poznane są oczywiście kręgowce (Górecki, Zemanek 2009), chociaż nawet dla tej grupy taksonomicznej wiedza nie jest pełna i nadal odkrywane są nowe stanowiska zwierząt nie notowanych wcześniej na terenie Parku (Łopucki, Mróz 2011). Wyjątkowo uboga jest natomiast wiedza o bezkręgowcach, które zbadane są jedynie fragmentarycznie (Nowak, Siuda 2009; Pawłowski 2009; Petryszak, Petryszak 2009; Witkowski i in. 2009). Fragmentaryczność tego opisu dotyczy zarówno wymiaru taksonomicznego (zbadane są tylko wybrane rzędy lub rodziny np. kleszcze, ryjkowce), przestrzennego (badania wykonywano na nielicznych stanowiskach) i temporalnego (badania wykonywano jednorazowo lub z małą liczbą powtórzeń). Brak jest również, poza nielicznymi wyjątkami, danych ilościowych dotyczących zarówno pospolitych, jak i chronionych gatunków. Problem ten dotyczy także stosunkowo łatwych w obserwacji zwierząt, jakimi są motyle dienne *Rhopalocera*.

Pierwsze obserwacje fauny motyli dziennych obszaru Beskidu Niskiego sięgają II połowy XIX w. (Witkowski i in. 2009), jednak nie ma szczegółowych informacji, ani dobrze zachowanych kolekcji motyli z tego okresu. Obecny stan wiedzy na temat tej grupy owadów opiera się głównie na badaniach współczesnych – monitoringu wykonanym w latach 1997–1998, w ramach przygotowywania planu ochrony MPN (Kosior, Witkowski 2000) oraz publikacji Buszki (1997). Zestawienie składu gatunkowego *Rhopalocera* dokonane na podstawie prac terenowych i przeglądu literatury obejmuje w sumie 74 gatunki (Witkowski

i in. 2009), co stanowi około 45% polskiej fauny motyli dziennych. Oznacza to, że znajomość motyli tego terenu na pewno nie jest jeszcze pełna.

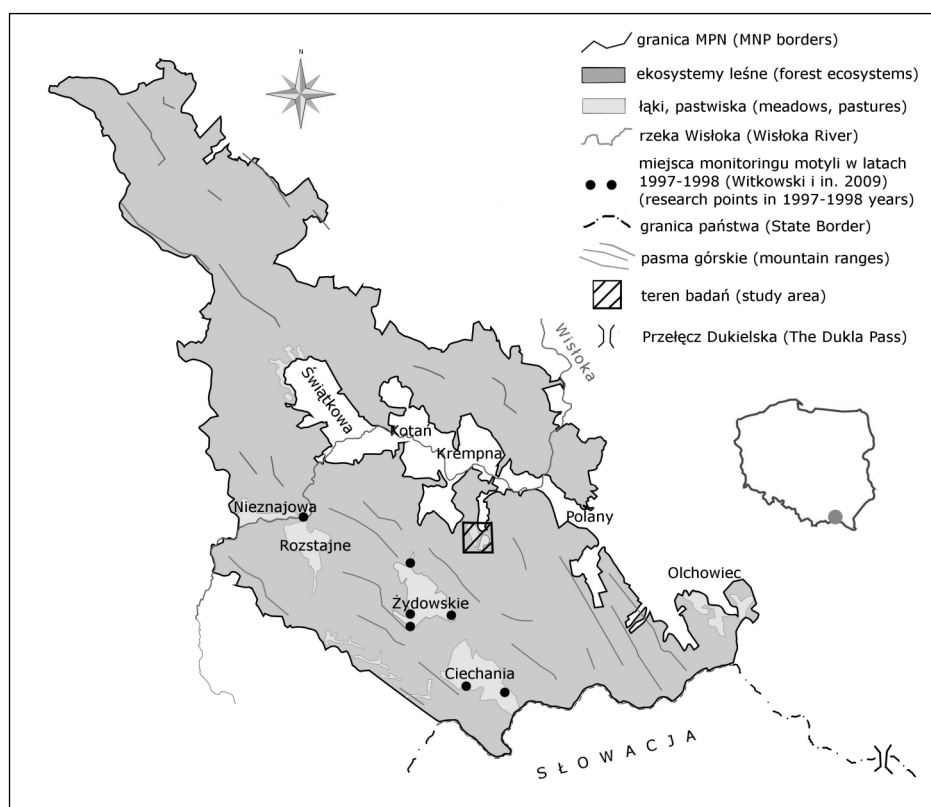
Obszar MPN oraz jego otulina może być z punktu widzenia lepidopterologii ważnym terenem badawczym. Wynika to z dwóch przyczyn. Po pierwsze, układ siedlisk łąkowych MPN i realizowane zabiegi ochronne umożliwiają prowadzenie modelowych obserwacji, dotyczących skuteczności czynnej ochrony przyrody w obszarach górskich – w tym przypadku wpływu wypasu i koszenia na faunę motyli dziennych, funkcjonujących w warunkach metapopulacji. Po drugie, położenie MPN w najniższym fragmencie Karpat, na szlaku migracyjnym dla motyli z południa Europy, umożliwia badanie częstości pojawiania się w Polsce gatunków charakterystycznych dla cieplejszych rejonów Europy (np. Słowacji), badanie oceny liczebności migrantów oraz nakreślanie ewentualnych kierunkowych trendów tego zjawiska w odniesieniu do zmian klimatycznych. Znane są bowiem przykłady motyli notowanych tylko w tym rejonie, a pochodzących prawdopodobnie z populacji słowackich (np. *Argynnis pandora*, *Leptidea morsei*, *Brintesia circe*) (Buszko 1997), nieznana jest natomiast częstość zachodzenia tego zjawiska. Regularne badania monitoringowe wykonywane dla Magurskiego PN mogłyby stanowić cenne źródło wiedzy o powyższych zagadnieniach. Monitoring ten powinien dotyczyć jednak jak największej liczby preferowanych przez motyle siedlisk, a więc terenów otwartych.

Celem pracy było poznanie składu gatunkowego oraz względnej liczebności motyli dziennych na terenie nie badanego dotychczas kompleksu łąk, zlokalizowanego w środkowej części Magurskiego Parku Narodowego w obwodzie ochronnym Huta Krempska.

Teren badań

Badania prowadzono w Magurskim Park Narodowym, pokrywającym się terytorialnie z obszarem siedliskowym Natura 2000 „Ostoja Magurska”. Charakterystyczną cechą rzeźby terenu Parku jest występowanie garbów i długich grzbietów przebiegających z północnego zachodu na południowy wschód. Ze względu na niewielkie wysokości n.p.m. teren Parku znajduje się w zasięgu tylko dwóch pięter klimatycznych. Według informacji zamieszczonych na www.magurskipn.pl średnia roczna temperatura wynosi niewiele poniżej 6°C. Liczba dni ze średnią temperaturą dobową powyżej 10°C wynosi 136–140. Średnie roczne sumy opadów wynoszą 800–900 mm, osiągając maksimum w okresie letnim (lipiec). Pokrywa śnieżna zalega przez 80–100 (150) dni w roku. Powierzchnię Parku w około 96% pokrywają zbiorowiska leśne (głównie lasy mieszane i liściaste pogórza oraz regla dolnego), a jedynie niewiele ponad 4% stanowią zbiorowiska zielne (głównie łąki i pastwiska).

Terenem badań ($49^{\circ}29'N$, $21^{\circ}30'E$) był kompleks łąk o powierzchni ok. 18 ha, zlokalizowany w pobliżu tzw. wewnętrznej otuliny Parku (Ryc. 1) w obwodzie ochronnym Huta Krempska. Kompleks ten, ze względu na różnice w wysokości (w zakresie 445–492 m n.p.m) i wilgotności, był zróżnicowany fitosocjologicznie i składał się z: (1) reglowej łąki mieczykowo-mietlicowej *Gladiolo-Agrostietum* w wariantcie świeżym, (2) wilgotnej łąki ostrożeńiowej *Cirsietum rivularis* oraz (3) młaki kozłkowo-turzycowej *Valeriano-Caricetum flavae* (Dubiel i in. 1999, Michalik 2009). Całość otoczona była przez zbiorowiska leśne lub zaroślowe.



Ryc. 1. Lokalizacja terenu badań na tle mapy Magurskiego Parku Narodowego.

Fig. 1. Localization of study area in the Magurski National Park.

Na terenie badanych łąk od 1999 roku prowadzone są zabiegi ochrony czynnej, polegające na mechanicznym koszeniu, wraz z zebraniem skoszonej biomasy. Koszenie przeprowadza się w sierpniu, po zakończeniu sezonu lęgowego ptaków. Zabieg koszenia wykonuje się pasowo, w ten sposób, aby około 20% łąki pozostało nienaruszone, stanowiąc refugium dla żyjącej tam fauny.

Na wybranej do obserwacji łące nie prowadzono dotychczas monitoringu fauny motyli dziennych, choć jest to jeden z głównych terenów otwartych leżących w granicach Parku. Stanowi on najbardziej reprezentatywny, największy i najlepiej zachowany fragment łąk leżących w pobliżu wewnętrznej otuliny Parku. Jest on jednocześnie oddzielony od pozostałych dużych fragmentów łąk pasowym układem grzbietów górskich (Ryc. 1), co powoduje jego względną niezależność od tych terenów i może skutkować różnicami w składzie gatunkowym fauny.

Metodyka badań

Badania prowadzono metodą transektów liniowych uwzględniających heterogenność badanego obszaru. Za transekt uważano pas terenu o szerokości 5 metrów, po którym, w stałym tempie, poruszał się obserwator (z pomocnikiem) notując wszystkie napotkane przed sobą dorosłe osobniki motyli dziennych. Zaobserwowane motyle oznaczano do gatunku. Osobniki łatwe w identyfikacji oznaczano w locie bez konieczności łapania. Gatunki trudne do oznaczenia w locie chwytało siatką entomologiczną i oznaczano na miejscu, a następnie wypuszczano w miejscu złapania. Gatunki, których przynależność systematyczna budziła wątpliwości dodatkowo fotografowano i weryfikowano ich przynależność systematyczną na podstawie zdjęć za pomocą literatury (Buszko 1997; Buszko, Masłowski 1993; 2008, Tolman, Lewington 2007; www.lepidoptera.pl). Długości transektów były zróżnicowane, nie krótsze jednak niż 100 metrów. Pomiary długości transektów wykonywano za pomocą dalmierza laserowego.

Transekty wyznaczano w 3 różnych typach miejsc. Pierwszy typ transektów (nazywany dalej ŁĄKA) zlokalizowany był na terenie otwartym badanych łąk. Drugi typ (nazywany dalej OBRZEŻA) wyznaczany był wzdłuż granicy łąk z otaczającym lasem. Trzeci typ transektów (nazywany dalej DROGA) charakteryzował okolice badanych łąk i był wyznaczany wzdłuż drogi śródleśnej biegnącej w pobliżu badanych łąk – motyle liczono na roślinności zielnej po obu stronach drogi (inna lokalizacja była niemożliwa ze względu na to, że łąki są otoczone zwartym kompleksem leśnym). Łączna długość transektów wynosiła: na łące – 5 250 m, na obrzeżach łąki przy granicy z lasem – 7 437 m, na przydrożach – 12 807 m.

Obserwacje przeprowadzono w pierwszym tygodniu sierpnia 2009 oraz 2010 r., w godzinach 9:00–15:00, podczas słonecznej i bezwietrznej pogody (dopuszczalne było również słabe zachmurzenie i umiarkowane wartości wiatru nie eliminujące aktywności motyli). Podczas badań dokonywano automatycznych, codziennych pomiarów temperatury i wilgotności powietrza na łące za pomocą miniaturowych czujników typu data logger.

W pierwszym roku badania prowadzono na łące poddanej uprzednio zabiegom koszenia. Wykaszanie przeprowadzono w systemie pasmowym, tak że ok. 3/4 powierzchni łąki zostało wykoszone. Pozostawiono pasy o różnej długości od

ok. 100 do 170 m i szerokości ok. 15–20 m. W roku 2010 r. obserwacje przeprowadzono przed skoszeniem łąki.

Wyniki

Podczas badań zaobserwowano 1724 osobniki motyli dziennych *Rhopalocera*, należące do 32 gatunków i 6 rodzin. W celu standaryzacji wyników dotyczących liczebności poszczególnych gatunków, odławianych na transektach o różnej długości, liczbę osobników przeliczono na 1000 m transektu i przedstawiono oddzielnie dla każdego sezonu badań (2009, 2010) i typu transektu (ŁĄKA, OBRZEŻA, DROGA) (Tab. 1).

Otrzymane dane pokazują, że najwięcej osobników motyli występowało na łące, odpowiednio 184,6 os./1000 m i 130,5 os./1000 m w każdym z sezonów. Na obrzeżach łąk w 2009 i 2010 roku notowano odpowiednio 63,4 os. i 37,9 os., a na przydrożach 35,8 os. i 47,3 osobników motyli na 1000 m transektu. Te duże różnice w liczebności nie przekładały się na tak znaczące różnice w liczbie gatunków, ponieważ na siedlisku łąkowym (łąka i obrzeża łąki) stwierdzono występowanie 29 gatunków motyli, podczas gdy w okolicach łąk (transekt DROGA) niewiele mniej, bo 25 gatunków.

Względna liczebność poszczególnych gatunków zawierała się w bardzo szerokim przedziale 0,1–103,3 osobnika/1000 m transektu. Przedział ten największy był na łące i wynosił 0,4–103,3 os., natomiast znacznie mniejszy na obrzeżach łąki 0,2–16,7 os. i na przydrożach 0,1–11 os.

Najliczniej spośród wszystkich gatunków obserwowany był przestrojnik jur-tina *Maniola jurtina*. Jego liczebność w siedlisku łąkowym w roku 2009 osiągnęła maksymalną wartość 103,3 os./1000 m transektu. Wysoka liczebność *M. jurtina*, względem innych gatunków, utrzymywała się w obydwu sezonach badawczych na wszystkich stanowiskach. Drugim co do liczebności gatunkiem był *Argynnis aglaja*, który na łące w 2009 r. występował w liczbie 22,5 os./1000 m. Do gatunków obserwowanych rzadko zaliczały się: *Issoria lathonia*, *Boloria euphrosyne*, *Lycaena phlaeas*, *Lycaena aciphron*, *Apatura iris*. Wśród najrzadziej spotykanych taksonów na uwagę zasługuje *Nordmannia w-album*. Motyl, którego dość trudno obserwować w stadium imago, był widziany na poboczu drogi w 2010 r. Na obserwowaną liczebność poszczególnych gatunków duży wpływ miał termin badań, gdyż na przełomie lipca i sierpnia niektóre gatunki kończą już okres lotu imago i mogą pojawiać się w próbie w niewielkiej liczebności. Uzyskane dane dotyczące liczebności poszczególnych gatunków należy więc interpretować z uwzględnieniem właściwych danemu gatunkowi okresów aktywności imago (pierwszego lub drugiego pokolenia). Ze względu jednak na to, że badania wykonywano w obydwu sezonach w tym samym okresie, są one w pełni porównywalne.

Tabela 1. Lista gatunków *Rhopalocera* stwierdzonych w 2009 i 2010 roku na trzech typach transektów z uwzględnieniem liczebności poszczególnych gatunków w przeliczeniu na 1000 m transektu. Obwód ochronny Huta Krempska, Magurski Park Narodowy.

Table 1. List of *Rhopalocera* species found in 2009 and 2010 along three types of transects in Huta Krempska Protection District in the Magurski National Park. Abundance of each species was counted per 1000 m of the transect.

Lp	Nazwa <i>Scientific name</i>	ŁĄKA <i>meadow</i>		OBRZEŻA <i>edge of meadow</i>		DROGA <i>wayside</i>	
		2009	2010	2009	2010	2009	2010
		Liczba osobników/1000 m <i>Number of individuals/ 1000 m</i>					
	Rodzina: paziowate <i>Papilionidae</i>						
1	paź królowej <i>Papilio machaon</i> (Linnaeus, 1758)	0,8				0,3	
	Rodzina: bielinkowate <i>Pieridae</i>						
2	bielinek kapustnik <i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)	7,5	2,1	3		11,0	
3	bielinek bytomkowiec <i>Pieris napi</i> (Linnaeus, 1758)	0,8		9,8	2,4		10,2
4	bielinek rzepnik <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus, 1758)						1,7
5	latolistek cytrynek <i>Gonepteryx rhamni</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	0,7		1,4	4,7	2,4
6	wietek gorczycznik <i>Leptidea sinapis</i> (Linnaeus, 1758)	3,3			1,0		0,1
	Rodzina: modraszkowate <i>Lycaenidae</i>						
7	czerwończyk dukacik <i>Lycaena virgaureae</i> (Linnaeus, 1758)	1,3			0,2	1,4	
8	czerwończyk zamgleniec <i>Lycaena alciphron</i> (Rottemburg, 1775)	0,4					
9	czerwończyk żarek <i>Lycaena phlaeas</i> (Linnaeus, 1761)		0,4			0,3	
10	modraszek ikar <i>Polyommatus icarus</i> (Rottemburg, 1775)	0,8	0,7				0,2
11	ogończyk wiazowiec <i>Nordmannia w-album</i> (Knoch, 1782)						0,1
	Rodzina: rusalkowate <i>Nymphalidae</i>						
12	dostojka adype <i>Argynnis adippe</i> (Denis, Schiffermüller, 1775)	3,8	2,2		0,8		0,3

13	dostojka aglaja <i>Argynnis aglaja</i> (Linnaeus, 1758)	22,5	11,6	0,4		1,7	
14	dostojka eufrozyna <i>Boloria euphrosyne</i> (Linnaeus, 1758)		1,1				
15	dostojka latonia <i>Issoria lathonia</i> (Linnaeus, 1758)		0,4				
16	dostojka malinowiec <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus, 1758)		2,5	1,7	0,6	0,8	0,4
17	dostojka selene <i>Boloria selene</i> (Denis, Schiffermüller, 1775)	18,3	18,2		0,8		0,5
18	mieniak tęczowiec <i>Apatura iris</i> (Linnaeus, 1758)	0,4				0,3	0,4
19	rusalka admirał <i>Vanessa atalanta</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	0,7	0,4	1,8	1,4	0,9
20	rusalka ceik <i>Polygonia c-album</i> (Linnaeus, 1758)		0,4			1,1	1,1
21	rusalka kratkowiec <i>Araschnia levana</i> (Linnaeus, 1758)	0,8	0,4	3,4	4,5	1,1	9,5
22	rusalka osetnik <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus, 1758)	2,9	0,7	1,3	0,8	1,4	0,4
23	rusalka pawik <i>Inachis io</i> (Linnaeus, 1758)	1,7	3,2	0,9	2,8	1,7	3,1
24	rusalka żałobnik <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus, 1758)					0,3	0,1
Rodzina: oczennicowate <i>Satyridae</i>							
25	osadnik egeria <i>Pararge aegeria</i> (Linnaeus, 1758)	0,4			0,2	0,3	0,3
26	polowiec szachownica <i>Melanargia galathea</i> (Linnaeus, 1758)	3,3	10,2		0,4		
27	przestrojnik jurtina <i>Maniola jurtina</i> (Linnaeus, 1758)		65,6	40	16,7	8	15,3
28	przestrojnik trawnik <i>Aphantopus hyperantus</i> (Linnaeus, 1758)	2,5	6,7	2,6	2,8	0,3	
29	strzępotek ruczajnik <i>Coenonympha pamphilus</i> (Linnaeus, 1758)	1,7	0,4		0,4		
Rodzina: powszelatkowate <i>Hesperiidae</i>							
30	karłatek klinek <i>Hesperia comma</i> (Linnaeus, 1758)	5,4					
31	karłatek leśny <i>Thymelicus flavus</i> (Brunnich, 1763)		2,1		0,6		0,1
32	karłatek ryska <i>Thymelicus lineola</i> (Ochsenheimer, 1808)	0,8	1,1				

W celu porównania składu gatunkowego motyli na badanych transektach i pomiędzy badanymi latami posłużono się dwoma wskaźnikami biocenotycznymi (Kasprzak, Niedbała 1981). Pierwszym z nich był wskaźnik różnorodności gatunkowej Shannona-Wienera wyrażany wzorem:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \lg p_i$$

gdzie: S – liczba gatunków, p_i – udział gatunku w próbie. Otrzymane wyniki wykazały, że wskaźnik ten przybierał następujące wartości: (1) dla transektów na łące $H' = 1,72$ w 2009 r. i $H' = 1,8$ w 2010 r., (2) dla transektów na obrzeżach łąki $H' = 1,35$ w 2009 r. i $H' = 2,05$ w 2010 r., (3) dla transektów zlokalizowanych w okolicach badanych łąk na śródlęsnej drodze w 2009 r. $H' = 2,15$, w 2010 r. $H' = 1,96$. Porównanie wartości H' pomiędzy sezonami badawczymi testem *t-Studenta* wykazało brak różnic istotnych statystycznie pomiędzy 2009 i 2010 rokiem dla transektów zlokalizowanych na łące i na drodze. Wykazano natomiast istotne różnice pomiędzy badanymi sezonami na transektach zlokalizowanych na obrzeżach łąki ($t = 2,608$, $df = 81$). Przyczyną tych różnic był fakt, że w 2009 r. badania przeprowadzono po skoszeniu łąki i na obrzeżach znajdowało się mało kwitnących roślin, natomiast w 2010 r. obrzeża były równomiernie porośnięte kwitnącą roślinnością łąkową.

Drugim z zastosowanych wskaźników był wskaźnik podobieństwa gatunkowego **Sorensena**:

$$S_{AB} = \frac{2c}{a+b} 100\%$$

gdzie: c – liczba gatunków wspólnych dla zbiorowiska A i B, a – liczba gatunków w zbiorowisku A, b – liczba gatunków w zbiorowisku B. Wskaźnik ten, w swojej oryginalnej postaci, wykorzystuje tylko dane dotyczące liczby gatunków stwierdzanych w każdym z porównywanych miejsc, nie uwzględnia natomiast liczebności poszczególnych gatunków. Istnieje jednak jego modyfikacja pozwalająca na uwzględnienie w tych porównaniach także danych dotyczących liczebności. Wskaźnik ten przyjmuje wtedy postać:

$$S_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^s \frac{a_i}{b_i}}{n} 100\%$$

gdzie a_i – niższa liczebność i -tego gatunku w porównywanych siedliskach, b_i – wyższa liczebność i -tego gatunku w porównywanych siedliskach, n – łączna liczba stwierdzonych gatunków w obu siedliskach, s – liczba gatunków wspólnych. Otrzymane na podstawie tych dwóch wskaźników wyniki zebrano w tabeli 2.

Tabela 2. Porównanie składu gatunkowego motyli na badanych transektach i pomiędzy sezonami badawczymi (2009–2010) za pomocą wskaźników podobieństwa gatunkowego. Większa wartość wskaźnika oznacza wyższy stopień podobieństwa między porównywanymi terenami.

Table 2. Comparison the species composition of butterflies between different types of transects and between years of the study by means of similarity index. The higher value of the index, the higher similarity of species composition.

Porównywane miejsca lub sezony <i>Type of transects and years of the study compared by similarity index</i>	Wskaźnik podobieństwa Sorensena (%) <i>Sorensen similarity index (%)</i>	Zmodyfikowany wskaźnik podobieństwa uwzględniający liczebność gatunków (%) <i>Modified similarity index taking into account species abundance (%)</i>
łąka – obrzeża <i>meadow – edge of meadow</i>	81	43
łąka – droga <i>meadow – wayside</i>	81	34
obrzeża – droga <i>edge of meadow – wayside</i>	75	49
łąka 2009 – łąka 2010 <i>meadow 2009 – meadow 2010</i>	64	58
obrzeża 2009 – obrzeża 2010 <i>edge of meadow 2009 – edge of meadow 2010</i>	57	48
droga 2009 – droga 2010 <i>wayside 2009 – wayside 2010</i>	61	55

Dyskusja wyników

Charakteryzując obszary łąkowe Magurskiego PN należy zwrócić uwagę na ich lokalizację w dwóch oddzielnych pasach dolin, która wynika z NW – SE układu grzbietów górskich na tym terenie.

Największe fragmenty łąk w MPN położone są wzdłuż pasa prowadzącego od granicy ze Słowacją do miejsca, gdzie na teren Parku wpływa rzeka Wisłoka (Ryc. 1). Obszar tych dolin, jeszcze do II wojny światowej, był w większości wylesiony i intensywnie zabudowany przez 4 wsie: Ciechania, Żydowskie, Rozstajne i Nieznajowa. Aktualnie występujące wzdłuż tego pasa łąki są pozostałościami gruntów należących do zlikwidowanych po wojnie wsi. Tereny te waloryzowano pod względem fauny motyli dziennych w latach 1997–1998 (Witkowski i in. 2009).

Drugi pas dolin przebiega bardziej na północ, ciągnąc się od współczesnej wsi Olchowiec w kierunku NW przez Krempną i Świątkową. Ze względu na

istniejące tam miejscowości znaczna część tego pasa nigdy nie została włączona do Parku i stanowi tzw. wewnętrzną otulinę MPN. Granicą Parku w tym przypadku są granice lasu, a tereny otwarte znajdują się najczęściej w otulinie Parku i pozostają w rękach prywatnych. Tylko bardzo nieliczne obszary łąkowe, leżące w tym pasie dolin, wchodzi w skład MPN. Jednym z takich terenów jest badany kompleks łąk w obwodzie ochronnym Huta Krempska, który pomimo rangi swojej lokalizacji i znacznej powierzchni nie był jeszcze inwentaryzowany pod względem fauny motyli.

Poprzez stosunkowo bliskie sąsiedztwo badanych łąk z niezalesionymi obszarami znajdującymi się poza granicami Parku (w otulinie) teren ten jest znacznie mniej izolowany niż obszary łąkowe na terenie dawnych wsi na linii Ciechania – Nieznajowa. Dzięki temu fauna motyli może być tam bogatsza. Na podstawie dostępnej literatury nie da się jednak porównać bogactwa gatunkowego motyli badanych łąk i pozostałych obszarów łąkowych MPN i odnieść się do roli izolacji tych terenów. Opracowanie dotyczące motyli MPN (Witkowski i in. 2009) nie wyróżnia bowiem składu gatunkowego w różnych siedliskach (łąkowych, leśnych, itp.), a także łącznie traktuje motyle stwierdzane w granicach Parku i w jego otulinie. Wiarygodną ocenę roli badanych łąk dla różnorodności motyli MPN umożliwiłby prowadzony regularnie monitoring.

Prezentowane w niniejszej pracy badania uzupełniają lukę w faunistycznym rozpoznaniu terenów otwartych Magurskiego PN. Rozpoznanie to dotyczy aspektu letniego i nie może być uznane za pełne. Na jego podstawie można jednak wyciągnąć kilka praktycznych wniosków, które mogą być wykorzystane w monitoringu tej grupy zwierząt na terenie MPN. Po pierwsze, planując monitoring motyli należałoby uwzględnić zbiorowiska łąkowe obwodu ochronnego Huta Krempska jako jeden z podstawowych terenów badawczych ze względu na ich lokalizację, dostępność, stosunkowo duży obszar i stan zachowania. Po drugie, występujące pomiędzy badanymi latami różnice w składzie gatunkowym i w liczebności poszczególnych gatunków (co wykazał wskaźnik podobieństwa gatunkowego) pokazują, że monitoring powinien być prowadzony w niewielkich odstępach czasu np. co 2–3 lata lub w układzie 2 lata badań, 2 lata przerwy. Ponadto powinien uwzględniać pełny sezon lotu wszystkich gatunków motyli potencjalnie występujących na terenie Parku, co umożliwi porównanie liczebności stwierdzanych gatunków. Charakteryzowanie uzyskanych wyników za pomocą szeroko stosowanych wskaźników biocenotycznych, typu wskaźnik Shannona-Wienera, pozwoli na śledzenie kierunkowych zmian w zespole gatunkowym tej grupy systematycznej i na odnoszenie uzyskanych wyników do obszarów sąsiednich.

Literatura

- Buszko J. 1997. Atlas rozmieszczenia motyli dziennych w Polsce 1986–1995. Oficyna Wydawnicza Turpress. Toruń, ss. 170.
- Buszko J., Masłowski J. 1993. Atlas motyli Polski Część I. Motyle dzienne (*Rhopalocera*), Grupa IMAGE, Warszawa, ss. 269.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.
- Dubiel E., Gawroński S., Stachurska A. 1997. Przegląd nieleśnych zbiorowisk roślinnych Magurskiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 6: 125–138.
- Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). Prace Bot. 33: 1–60.
- Górecki A., Zemanek B. (red.). 2009. Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków, ss. 269.
- Kasprzak K., Niedbała W. 1981. Wskaźniki biocenotyczne stosowane przy porządkowaniu i analizie danych w badaniach ilościowych. W: Górny M., Grum L. (red.) Metody stosowane w zoologii gleby. PWN, Warszawa: 397–416.
- Kosior A., Witkowski Z. 2000. Motyle dzienne *Rhopalocera* Magurskiego Parku Narodowego. Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody 19 (2): 67–83.
- Łopucki R., Mróz I. 2011. Nowe stanowisko ryjówki górskiej *Sorex alpinus* w Beskidzie Niskim – pierwsze stwierdzenie tego gatunku w Magurskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyrodę Ojczystą (w druku).
- Michalik S. 2009. Syntetyczna waloryzacja przyrodnicza Magurskiego Parku Narodowego. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 231–233.
- Nowak M., Siuda K. 2009. Kleszcze. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 177–180.
- Patoczka P. 2009. Dziedzictwo kulturowe Magurskiego Parku Narodowego a zagospodarowanie przestrzenne i turystyczne użytkowanie terenu. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 234–261.
- Pawłowski J. 2009. Cenne bezkręgowce naziemne Magurskiego Parku Narodowego i terenów ościennych. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 132–146.
- Petryszak B., Petryszak A. 2009. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 152–170.
- Przybylska K. 2009. Lasy. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 121–131.
- Szafranski J. 2009. Historia i dzień dzisiejszy Magurskiego Parku Narodowego. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 9–14.
- Tolman T., Lewington R. 2007. Motyle Polski i Europy. Influence. Dąbrowa Górnicza, ss. 347.
- Witkowski Z., Kosior A., Płonka P. 2009. Motyle dzienne. W: A. Górecki, B. Zemanek (red.), Magurski Park Narodowy – monografia przyrodnicza. Oficyna Wydawnicza Text. Kraków: 171–176.
- <http://www.magurskipn.pl/>, 10 lutego 2011
- <http://www.lepidoptera.pl/>, 12 lutego 2011

Summary

Magurski National Park covers the central and the most representative part of the Beskid Niski Mts. in the Polish Carpathians, in the transitional zone between the Western and Eastern Carpathians. The Park has the forest character – about 96% of MNP territory is overgrown by beechwoods, fir forests, artificial pine and mixed forests. Non-forest areas, mainly meadow and pasture communities, occupy relatively small area (4%), but in this area great species richness was recorded. In order to protect the meadows from overgrowing the different forms of active protection, like mowing and sheep grazing, are practiced.

In summer 2009 and 2010, the fauna of butterflies of the meadows complex of Huta Krempska Protection District in the Magurski NP was studied (49°29'N, 21°30'E). This is the most representative, the largest and well-conserved fragment of meadows lying in the vicinity of the inner buffer zone. This was the first inventory of butterflies in this area. Butterflies have been studied along transects of total length of 25 494 meters. Three types of transects were set. The first type of transects was located in open area of the studied meadows, the second type at the edge of the meadows, in the border of meadow and forest, the third type in the vicinity of the meadow complex, in forest waysides. In total, 1724 individuals of butterflies belonging to 32 species were found. The relative abundance of each species at 1000 m ranged between 0.1–103.3 individuals. The species composition of butterflies was analysed by means of Shannon-Wiener index and Sørensen similarity index. There were not statistically significant differences in species diversity between seasons but the differences of Sørensen similarity index indicate high dynamic of butterflies community. Taking into account locality and conservation status, this area is very important for monitoring of butterflies in the Magurski National Park.



Marek Nowosad
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
Zakład Meteorologii i Klimatologii
Al. Kraśnicka 2cd, 20–718 Lublin
marek.nowosad@umcs.pl

Received: 4.02.2011
Reviewed: 14.06.2011

WPLYW ZAGOSPODAROWANIA TERENU NA KLIMAT LOKALNY ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM OBSZARÓW GÓRSKICH

The influence of the land use on the local climate with the special regard to the mountain areas

Abstract: The analysis of the situations when the land use can change the local climatic conditions is the aim of the paper. Some examples of the human influence upon the local climate are presented. The examples concern the matters connected with changes of the components of heat balance as well as the change of the chemical composition of air by the emission of the pollutions. The transformations of the surface lead to the changes of albedo, as well as to the changes of the possibility of infiltration and evaporation of the water. This influences the changes of weather conditions in the local scale. The thermal inversions are noticed, especially in the bottoms of valleys. It can worsen the quality of the air under the inversion layer. The pollutions play the important role if they are emitted under this layer.

Key words: local climate, mountain climate, heat balance, temperature inversion, air pollution, land use.

Wstęp

Powietrze atmosferyczne jest bardzo mobilnym komponentem środowiska. Stąd wpływ zagospodarowania terenu na atmosferę (w skali lokalnej) jest zdecydowanie mniejszy niż na inne sfery (litosferę, pedosferę, biosferę, hydrosferę). Przekształcanie powierzchni czynnej dopiero na ogromnych przestrzeniach (wylesianie, rozwój wielkich miast, duże zmiany powierzchni wodnych i podmokłych) prowadzić może do widocznej zmiany warunków klimatycznych. Natomiast w skali lokalnej zmiany sposobu użytkowania terenu prowadzą przede wszystkim do zmian składowych bilansu cieplnego (zmiana rodzaju powierzchni czynnej oraz emisja ciepła sztucznego do atmosfery). Człowiek wpływa na zmianę warunków klimatycznych także poprzez zmianę składu chemicznego powietrza (emisja zanieczyszczeń).

Zmiany składowych bilansu cieplnego

Zagadnienia bilansu cieplnego powierzchni czynnej są prezentowane w literaturze (np. Kędziora 1999; Paszyński i in. 1999). Stosując symbole według Kędziory (1999), bilans powierzchni czynnej można zapisać wzorem:

$$R_n + LE + S + G = 0$$

gdzie: R_n oznacza saldo promieniowania, LE – strumień ciepła utajonego, S – strumień ciepła jawnego, G strumień ciepła glebowego.

Saldo promieniowania powierzchni czynnej można przedstawić następująco:

$$R_n = \uparrow K - \downarrow K + \uparrow L - \downarrow L$$

gdzie: $\uparrow K$ oznacza promieniowanie krótkofalowe odbite od powierzchni Ziemi, $\downarrow K$ promieniowanie krótkofalowe dochodzące do powierzchni Ziemi, $\uparrow L$ – promieniowanie długofalowe wysyłane przez powierzchnię Ziemi (Ziemia, tak jak każde ciało o temperaturze większej od zera bezwzględnej wysyła promieniowanie), $\downarrow L$ – promieniowanie długofalowe dochodzące do powierzchni Ziemi (Kędziora 1999).

Paszyński i inni (1999) podkreślili, że przebiegi dobowe poszczególnych składników bilansu cieplnego i struktura bilansu zależą w znacznym stopniu od właściwości fizycznych podłoża. A jak wiadomo, właściwości fizyczne podłoża mogą być przekształcane w zależności od sposobu zagospodarowania przestrzennego. Dotyczy to przede wszystkim zmian wartości albedo oraz zmian przewodnictwa cieplnego podłoża. Albedo jest ilorazem wielkości promieniowania odbitego od powierzchni do promieniowania docierającego. Uogólniając, albedo powierzchni jasnych jest większe od albedo powierzchni ciemnych. Znaczne albedo ma śnieg. Wysokie albedo mają też powierzchnie pomalowane na biało. Autor zauważył jednak różnicę, gdy do pomiaru wysokości pokrywy śnieżnej wykorzystywał łaty pomiarowe pomalowane kilkakrotnie białą farbą olejną. Przy dopływie bezpośredniego promieniowania słonecznego następowało wytapianie się białego śniegu wokół „białych” łat pomiarowych. Sytuacja ta sugeruje, że albedo śniegu jest większe od albedo białej farby.

Niewielkim albedem charakteryzują się powierzchnie ciemne. Natomiast albedo wody zależy od kąta padania promieni na jej powierzchnię. Albedo płaskiej powierzchni wody przy wysokości Słońca większej od 30° jest mniejsze od 8%. Natomiast przy wysokości Słońca mniejszej od 5° albedo przekracza 40% i zdecydowanie wzrasta przy zmniejszaniu się kąta wysokości Słońca. Zestawienie albedo różnych powierzchni znajduje się np. w pracy Paszyńskiego i in. (1999).

Właściwości powierzchni o wysokim albedo są wykorzystywane praktycznie. Dominujące jasne kolory budowli w miastach zlokalizowanych w strefach,

gdzie występuje wysoka temperatura, powodują zwiększenie promieniowania odbitego, a więc mniejsze pochłanianie promieniowania dochodzącego przez ściany i dachy. Ogranicza to przyrosty temperatury w tych miastach.

W zależności od rodzaju powierzchni czynnej, parowanie (składowa bilansu wodnego) może ulegać znacznym zmianom. Np. wprowadzenie terenu pokrytego asfaltem czy kostką brukową minimalizuje parowanie z tych powierzchni. Natomiast nawadnianie powierzchni powoduje wzrost parowania. Przy parowaniu następuje „pobranie” znacznej ilości energii. Do wyparowania 1 g wody potrzebna jest energia 2450 J¹, podczas gdy do podgrzania 1 g wody o 1°C potrzeba niecałe 4,2 J. Energia „pobrana”² przy parowaniu jest „magazynowana” w parze wodnej i „oddawana” w procesie kondensacji.

Człowiek, zmieniając wielkość i charakter powierzchni, z których następuje parowanie, zmienia nie tylko stosunki wilgotnościowe w atmosferze, ale – właśnie poprzez zmianę ilości utajonego ciepła parowania – zmienia też stosunki termiczne.

Na bilans cieplny powierzchni czynnej wpływają też ciepło właściwe oraz przewodnictwo cieplne podłoża. Parametry te dla szeregu substancji są prezentowane w literaturze, np. Kędziora (1999), Boeker i van Grondelle (2002), Kożuchowski (2005). Zwraca uwagę znaczna wartość ciepła właściwego wody (ok. 4,18 J), gdy np. ciepło właściwe suchej gleby wynosi ok. 0,8–0,9, a szkła ok. 0,7 J. Utworzenie zbiorników wodnych będzie więc prowadziło do opóźniania zarówno wzrostu, jak i spadku temperatury.

O antropogenicznych zmianach warunków mikroklimatycznych można mówić w czasie stosunkowo mało śnieżnych zim w sąsiedztwie tras narciarskich. Intensywna działalność armatek śnieżnych ma wpływ na albedo powierzchni czynnej, a także na stosunki termiczno-wilgotnościowe najbliższego terenu. Zdaniem Kopcia i in. (2003), śnieg na sztucznie naśnieżonych trasach utrzymuje się co najmniej 2–3 tygodnie dłużej.

Na bilans cieplny w skali lokalnej wpływa też emisja ciepła sztucznego do atmosfery. Szacunkowe wielkości emitowanego ciepła dla różnych typów zabudowy w Łodzi określił Kłysik (1992). Autor ten uznał, że ciepło sztuczne jest istotnym, a w miesiącach zimowych decydującym czynnikiem klimatotwórczym w obszarach miejskich i przemysłowych.

Zmiany składu chemicznego powietrza w skali lokalnej

Zanieczyszczenia, emitowane do atmosfery, zmieniają lokalnie skład chemiczny powietrza. Ważną rolę odgrywają właściwości dolnej warstwy atmosfery ułatwiające, bądź utrudniające, pionowe ruchy powietrza. Wyróżnia się nastę-

¹ Wartość ta dotyczy temperatury 20°C. W temperaturze 100°C wynosi 2260 J.

² Zastosowane cudzysłowy mają swoje uzasadnienie. Energia nie może zostać „zużyta” np. w procesie parowania. Więcej na temat terminologii stosowanej przy opisie wybranych procesów związanych z wymianą energii napisał Kędziora (1999).

pujące stany równowagi termiczno-dynamicznej powietrza: chwiejną (*unstable*), stałą (*stable*) i obojętną (*neutral*)³. Tam gdzie występuje równowaga chwiejna, ułatwione są ruchy pionowe; tam gdzie równowaga stała – utrudnione (w czasie występowania równowagi obojętnej brak jest zarówno ułatwień, jak i utrudnień). Równowaga chwiejna występuje wtedy, gdy pionowy rzeczywisty gradient temperatury powietrza jest większy od gradientu adiabatycznego⁴. Natomiast równowaga stała ma miejsce wtedy, gdy pionowy rzeczywisty gradient temperatury powietrza jest mniejszy od gradientu adiabatycznego (przy równości obu gradientów występuje równowaga obojętna). Precyzyjna definicja równowagi stałej jest następująca: „dostatecznie małe co do wartości bezwzględnej, lecz różne od zera przesunięcie masy w kierunku pionowym, spowoduje pojawienie się przyspieszenia przeciwnego znaku niż przesunięcie – a więc dążącego do przywrócenia stanu poprzedniego” (Haman 1965).

Pod kątem utrudnień w usuwaniu zanieczyszczeń z dolnej warstwy troposfery zwrócono uwagę na równowagę stałą. Może ona występować m. in. w sytuacjach, gdy następuje obniżanie się temperatury powietrza z wysokością, lecz gradient rzeczywisty jest mniejszy od gradientu adiabatycznego. Już taka sytuacja utrudnia pionowe ruchy powietrza. Utrudnienie jest jeszcze większe, gdy w profilu pionowym utrzymuje się taka sama temperatura (gradient pionowy wynosi 0, stosowany jest termin „izotermia”). Zaś największe utrudnienia dla ruchów pionowych powietrza występują, gdy temperatura wzrasta z wysokością (gradient pionowy jest ujemny, stosowany jest termin „inwersja”). Wydziela się trzy główne przyczyny występowania inwersji termicznych: ochłodzenie dolnych warstw atmosfery, adiabatyczne ogrzanie się opadającego powietrza oraz poziome przemieszczanie się ciepłego albo zimnego powietrza (Lazaridis 2011).

Wyróżnia się kilka rodzajów inwersji temperatury powietrza (frontowe, adwekcyjne napływowe, radiacyjne czyli z wypromieniowania, osiadania, mieszania czyli turbulencyjne, górskie czyli orograficzne) (Haman 1965). Wydaje się, że najważniejszą rolę pod kątem zagadnień zagospodarowania przestrzennego, przede wszystkim w obszarach górskich, odgrywają inwersje górskie (orograficzne). Tworzyć mogą się sytuacje, gdy następuje zarówno spływ chłodnego (a więc o względnie dużej gęstości, czyli ciężkiego) powietrza w doliny i kotliny (inwersja górską) oraz nocne wypromieniowanie z podłoża tych wklęsłych form terenu (inwersja radiacyjna).

³ Równowagi powietrza opisane są w literaturze, np. Haman (1965), Kędziora (1999), Bac, Rojek (1999), Kozuchowski (2005).

⁴ Jeśli w unoszącym (opadającym) powietrzu nie zachodzą przemiany fazowe wody, to gradient adiabatyczny nosi nazwę gradientu suchoadiabatycznego (*dry lapse rate*) i wynosi 0,976°C/100 m (Lazaridis 2011, s. 71). W takich warunkach porcja powietrza, przy braku wymiany ciepła z otoczeniem, ochłodzi się o 0,976°C gdy zostanie podniesiona o 100 m w górę.

W dużym uogólnieniu można przytoczyć opinię Lazaridisa (2011), że równowaga chwiejna występuje na przestrzeni pierwszych 100 m od powierzchni Ziemi w czasie słonecznego dnia. Równowaga obojętna jest charakterystyczna dla dużego zachmurzenia (zarówno w dzień, jak i w nocy). Natomiast równowaga stała występuje przy powierzchni Ziemi nocą.

Warto zauważyć, nawiązując do obszarów górskich, że występowanie równowagi stałej może być bardzo ważne – przede wszystkim – w kotlinach oraz dolinach. Pojawiają się tam często inwersje temperatury powietrza. Ten wzrost temperatury powietrza z wysokością silnie utrudnia (najczęściej uniemożliwia) pionowe ruchy powietrza, co w przypadku lokalizacji źródeł zanieczyszczeń w dnach dolin zmienia skład chemiczny i jakość powietrza pod warstwą inwersyjną.

Zasięg pionowy występowania inwersji (w stosunku do dna doliny) szacowany jest w Beskidach na 120–140 m. Natomiast miąższość warstwy inwersyjnej, przy deniwelacji ponad 600 m, przekracza 200 m, zaś w rozległych kotlinach śródgórskich może być jeszcze większa (Obrębska-Starkłowa 1971).

Niekiedy mogą występować inwersje temperatury trwające kilka dni. Dotyczy to chłodnej pory roku. Przykłady z Kotliny Nowotarskiej przedstawili Orlicz i Orliczowa (1955) – np. w grudniu wystąpiła inwersja trwająca aż 8 dni (z kilkunastogodzinną przerwą). W styczniu notowano inwersję temperatury między Myślenickimi Turniami a Nowym Targiem, której wielkość przekroczyła 20°C (Michalczewski 1962). Całodzienne inwersje powietrza nad Krakowem analizował Walczewski (2009). Wystąpiły one najczęściej w porze chłodnej przy maksimum 28 dni w grudniu 1996 roku.

O inwersyjnym rozkładzie temperatury minimalnej powietrza w Górach Świętokrzyskich pisali Kozłowska-Szczęśna i Paszyński (1967). Występowanie inwersji temperatury powietrza w tych górach analizował Kłysik (1983), według którego górna granica inwersji, w warunkach pogody stagnacyjnej i bezchmurnej, sięgała ponad 150 m nad dno doliny.

Różański (1959) zauważył, że budowanie nasypów drogowych czy kolejowych może być przyczyną powstawania miejsc występowania inwersji termicznych. Jako przykład podał inwersje w Łodzi.

W opracowaniu temperatury powietrza na obszarze wschodniej części Polskich Karpat znalazła się uwaga, że szczególne zagrożenie dla roślin uprawnych i sadów stanowią majowe i czerwcowe przymrozki, o występowaniu których decyduje spływ chłodnego powietrza do obniżen terenu w czasie bezchmurnych nocy (Michna, Paczos 1990). Wydaje się, że przymrozki te częściej występują na powierzchniach wylesionych. Wyrąb lasu będzie więc prowadził do zwiększenia amplitudy (przede wszystkim dobowej) temperatury powietrza, a w konsekwencji do zwiększenia częstości pojawiania się przymrozków.

Patrząc pod kątem lokalizacji zakładów przemysłowych w terenach narażonych na występowanie inwersji temperatury powietrza, ważne jest, by emitery

zanieczyszczeń powietrza były umieszczone na możliwie znacznej wysokości nad poziomem gruntu. Dotyczy to szczególnie sytuacji, gdy zlokalizowano je w dolinach bądź kotlinach. Przykładem są funkcjonujące intensywnie przez szereg lat II połowy XX w. Zakłady Przemysłu Drzewnego (ZPD) w Ustianowej k. Ustrzyk Dolnych. W początku lat 80. tamtego wieku kombinat ZPD posiadał 54 emitery zanieczyszczeń powietrza (Bachara 1982). Wysokość najwyższego z nich to 100 m. Działalność ZPD została określona jako najbardziej istotna ingerencja człowieka w środowisko zlewni potoku Równia, przejawiająca się przede wszystkim w emisji zanieczyszczeń do atmosfery (Nowosad 1983). Maksymalne stężenia zanieczyszczeń powietrza występowały zapewne na wschód od ZPD, czyli w kierunku miasta Ustrzyki Dolne (Baj 1986). Przykład wystąpienia mgły inwersyjnej w Ustrzykach Dolnych przedstawiono na rycinie 1.



Ryc. 1. Inwersja temperatury nad Ustrzykami Dolnymi 4 stycznia 1977 (godziny przedpołudniowe) – fot. M. Nowosad.

Fig. 1. The temperature inversion over Ustrzyki Dolne January 4th 1977 (forenoon hours) – phot. M. Nowosad.

Niedźwiedz i Ustrnul (1989), charakteryzując warunki meteorologiczne pod kątem sprzyjania dużej koncentracji zanieczyszczeń atmosfery nad Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym, podkreślili rolę okresów stagnacji powietrza, a także występowania mgły i znacznej wilgotności powietrza. Największe prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji ze stagnacją powietrza w połączeniu

z mgłą i dużą wilgotnością powietrza ma miejsce przy sytuacjach antycyklonalnych bez wyraźnej adwekcji, przy sytuacji antycyklonalnej z adwekcją z południa oraz z sytuacją cyklonalną z adwekcją z południowego zachodu.

Największe stężenia zanieczyszczeń powietrza na terenie dawnego województwa nowosądeckiego występowały na terenie Kotliny Sądeckiej, w kotlinie Zakopanego oraz w rejonie Gorlic (Miczyński 1989). Zwraca uwagę wniosek z cytowanej wyżej pracy, że zanieczyszczenia w miesiącach zimowych były aż 2–3 krotnie wyższe niż w miesiącach letnich. Stężenia zawartości w powietrzu pyłu drobnego, a także dwutlenku siarki zmieniały się w Nowym Sączu, w zależności od sytuacji synoptycznej, nawet 10-krotnie. Wysokie stężenia zanieczyszczeń powietrza zanotowano tam najczęściej podczas występowania sytuacji antycyklonalnej z centrum wyżu nad Polską przy braku adwekcji (Miczyński 1989). Sytuacje takie tworzą sprzyjające warunki (niewielkie zachmurzenie bądź jego brak, niewielka prędkość wiatru bądź występowanie cisz atmosferycznych) do powstawania nocnych inwersji temperatury powietrza. Podobne wyniki uzyskali Niedźwiedz i Olecki (1994) dla Krakowa. Największa koncentracja zanieczyszczeń, zarówno gazowych jak i pyłowych, notowana była w półroczu zimowym. Sytuacje antycyklonalne uznano za bardziej niekorzystne niż cyklonalne.

Zdaniem Godłowskiej i Tomaszewskiej (2010), największe zimowe stężenia zanieczyszczeń powietrza występują w obszarach zurbanizowanych na terenie Polski przy napływie powietrza z sektora południowego.

Lokalnie emitowane są do atmosfery zanieczyszczenia powstające przy wypale węgla drzewnego. Z retort wydobywają się substancje eteryczne suchej destylacji węgla. Są one szczególnie szkodliwe dla jodły. Często retorty do wypału węgla drzewnego lokalizowane są w dnach dolin, co wpływa na lokalne zwiększenie natężenia zanieczyszczeń (Nowosad 1996). Największe stężenia wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych, w glebach w okolicy miejsc wypału węgla drzewnego, na terenie Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”, wystąpiły w środku sezonu wypałowego (Lisowska 2010).

Inne sytuacje związane z wpływem zagospodarowania terenu na klimat lokalny

Na zmianę klimatu lokalnego mają wpływ zmiany powierzchni wodnych oraz obszarów podmokłych. Dotyczy to zarówno akwenów wodnych, jak też nawadniania bądź osuszania terenu. Jednym z wielu przykładów może być utworzenie w latach 60. XX wieku zbiorników wodnych na Sanie w Myczkowcach oraz w Solinie. Zauważono m. in., że powstanie zbiornika wodnego zmniejszyło częstość występowania cisz atmosferycznych. Zauważono zmniejszenie częstości występowania inwersji termicznych. Zasięg ograniczenia występowania cisz szacowany jest na 2–10 km od zbiornika, w zależności od przeważających kie-

runków wiatru oraz od rzeźby terenu. Ogólnie, zasięg oddziaływania zbiorników na Sanie w głąb lądu szacuje się na 2–5 km. Pasma górskie są naturalnymi barierami hamującymi wpływ zbiornika w głąb lądu (Lewińska 1974).

Hess i in. (1981) zwrócili uwagę, że średnie zachmurzenie nad sztucznym zbiornikiem wodnym w Rożnowie jest mniejsze, a liczba dni pogodnych większa, niż w Kotlinie Sądeckiej. Zdaniem Obrębskiej-Starkłowej i Grzyborowskiej (1995) spiętrzenie wód Raby (utworzenie zbiornika wodnego w Dobczycach) ograniczyło możliwość tworzenia się zastoiska chłodnego powietrza.

Zmiany zagospodarowania terenu na stokach mogą w niektórych sytuacjach wpływać np. na utrudnienia bądź ułatwienia w spływach chłodnego powietrza (nasadzenia bądź wycinki w poprzek stoku, budynki). W ciągu słonecznego dnia wiatr wieje często w górę doliny, zaś nocą, chłodne powietrze z grzbietów i górnych partii zboczy spływa grawitacyjnie do niższych części wklęsłych form terenu. Cyrkulacja dolinna i górską jest opisywana szczegółowo w literaturze, np. przez Trepiańską (2002). Aby umożliwić w/w wiatrom (a także wiatrom fenowym) swobodny przepływ przez zagospodarowane dna dolin i zboczy, ich zabudowa nie powinna przekroczyć 10% całkowitej powierzchni doliny (wg Wernera za Szponarem 2003).

Na rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń w atmosferze mają wpływ warunki topograficzne. Przykłady wpływu przeszkód terenowych na zaburzenie przepływu powietrza atmosferycznego przedstawili m. in. Juda i Chrościel (1974) oraz Szponar (2003). Przeszkody znajdujące się w kierunku zawietrznym prowadzą do większych zmian prędkości i kierunku wiatru, a także w burzliwości przepływu powietrza, niż przeszkody znajdujące się od strony nawietrznej.

Bac i Rojek (1999) zwrócili uwagę na specyficzne cechy topoklimatu, występujące w kopalniach odkrywkowych. Najcieplejszą częścią odkrywki w ujęciu całej doby, na podstawie badań na terenie kopalni węgla brunatnego Adamów, jest dno, zaś najchłodniejszą – krawędzie odkrywki. Autorzy uzasadniają to brakiem warunków do nocnego, grawitacyjnego spływu chłodnego powietrza w dół.

Przedstawione przykłady dotyczą sytuacji, gdzie zagospodarowanie przestrzenne danego miejsca może wpływać na przebieg wybranych elementów meteorologicznych oraz na jakość powietrza atmosferycznego w tym właśnie miejscu oraz w jego bliskim sąsiedztwie. Ważne są także sytuacje, gdy intensywna działalność gospodarcza i wynikające z niej zanieczyszczenia atmosfery prowadzą do przekształcania środowiska w bardziej odległych obszarach. Przykładowo, stan aerosanitarny Sudetów, skład chemiczny opadów tam występujących, zależne są przede wszystkim od jakości powietrza napływającego nad Sudety (np. Sienkiewicz, Twarowski 1996). Podobny problem występował w latach 90. ubiegłego wieku nad Beskidem Niskim i Bieszczadami, dokąd docierały transgraniczne zanieczyszczenia powietrza ze Słowacji (Szafranski 1993; Czaderna i Nawrot 1994).

Podsumowanie

Przekształcenia powierzchni czynnej prowadzą do zmian zarówno jej albedo, jak też do zmian możliwości wsiąkania i parowania wody. Wpływa to na zmiany warunków pogodowych w skali lokalnej.

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery powoduje zmiany składu chemicznego powietrza. Zasięg wpływu tej emisji zależy od szeregu czynników, m. in. wielkości i składu chemicznego emisji, wysokości emitera, konfiguracji terenu, cyrkulacji atmosferycznej czy stanu równowagi powietrza.

W dnach dolinach i kotlin występują inwersje termiczne, co może pogarszać jakość powietrza, jeśli pod warstwą inwersyjną emitowane są zanieczyszczenia powietrza. Przy planowaniu zagospodarowania warto zwrócić szczególną uwagę na analizę potencjalnych skutków emisji zanieczyszczeń powietrza – właśnie w dnach kotlin i dolin.

Literatura

- Bac S., Rojek M. 1999. Meteorologia i klimatologia w inżynierii środowiska. Wydawnictwo Akademii Rolniczej we Wrocławiu, 314 ss.
- Bachara G. 1982. Analiza ochrony powietrza atmosferycznego dla ZPD w Ustianowej. Biuro Studiów i Projektów Przemysłu Drzewnego „Biprodrzew”, Warszawa.
- Baj B. 1986. Szacunkowe określenie stężenia zanieczyszczeń pyłowych emitowanych przez komin kotłowni ZPD w Ustianowej w wybranych miesiącach 1983 r. Prace Studentckiego Koła Naukowego Geografów. UMCS Lublin, t. IV, 61–73.
- Boeker E., van Grondelle R. 2002. Fizyka środowiska. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 517 ss.
- Czaderna E., Nawrot J., 1994. Informacja o stanie środowiska w województwie krośnieńskim w 1993 r. PIOŚ, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Jasło.
- Godłowska J., Tomaszewska A. M. 2010. Relations between Circulation and Winter Air Pollution In Poland Urban Areas. Archives of Environmental Protection 36, 4: 55–66.
- Haman K. 1965. Wstęp do fizyki atmosfery. Meteorologia. PWN, 169 ss.
- Hess M., Niedźwiedz T., Obrębska-Starkłowa B., Olecki Z., Rauczyńska-Olecka D. 1981. Wpływ rożnowskiego zbiornika wodnego na mezoklimat. Problemy zagospodarowania ziem górskich 21: 5–36.
- Juda J., Chróściel S. 1974. Ochrona powietrza atmosferycznego. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 448 ss.
- Kędziora A. 1999. Podstawy agrometeorologii. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 364 ss.
- Kłysik K. 1983. Główne cechy klimatu lokalnego Gór Świętokrzyskich. Problemy zagospodarowania ziem górskich 22: 171–209.
- Kłysik K. 1992. Emisja sztucznego ciepła jako czynnik klimatu miasta. W: Klimat i bioklimat miast. II Ogólnopolska Konferencja, streszczenia referatów. Uniwersytet Łódzki, Łódź, ss.: 48–49.

- Kopeć S., Kostuch R., Lipski C. 2003. Wpływ sztucznego zaśnieżania zjazdowych tras narciarskich na ich pokrywą roślinną oraz wydajność runi trawiastej. *Problemy zagospodarowania ziem górskich* 49: 91–102.
- Kozłowska-Szczęśna T., Paszyński J. 1967. Stosunki klimatyczne Gór Świętokrzyskich. *Problemy zagospodarowania ziem górskich* 4 (17): 79–129.
- Kozuchowski K. (red.) 2005. *Meteorologia i klimatologia*. PWN Warszawa, 321 ss.
- Lazaridis M. 2011. *First Principles of Meteorology and Air Pollution*. Springer, 362 ss.
- Lewińska J. 1974. Wpływ karpaccich zbiorników wodnych na klimat lokalny na przykładzie kaskady górnego Sanu. *Prace IMiGW* 3: 5–84.
- Lisowska E. 2010. PAH Soil Concentrations in the Vicinity of Charcoal Kilns in Bieszczady. *Archives of Environmental Protection* 36: 4, 41–54.
- Michalczewski J. 1962. Długotrwałe zastoiska mrozowe Kotliny Podhalańskiej. *Acta Geographica Lodziendzia* 13: 27–70.
- Michna E., Paczos S. 1990. Ekstremalne temperatury powietrza na obszarze wschodniej części Polskich Karpat. *Problemy zagospodarowania ziem górskich* 30: 71–87.
- Miczyński J. 1989. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego w warunkach górskich na przykładzie woj. nowosądeckiego. *Rozpr. hab. Zesz. Nauk.* 134, AR Kraków, 122 ss.
- Niedźwiedz T., Olecki Z. 1994. Wpływ sytuacji synoptycznych na zanieczyszczenie powietrza w Krakowie. *Zeszyty Naukowe UJ* 118, *Prace Geograficzne* 96: 55–67.
- Niedźwiedz T., Ustrnul Z. 1989. Wpływ sytuacji synoptycznych na występowanie nad Górnośląskim Okręgiem Przemysłowym typów pogody sprzyjających koncentracji lub rozpraszaniu zanieczyszczeń powietrza. *Wiadomości IMiGW*, XII (XXXIII), 1–2, 31–39.
- Nowosad M. 1983. Wpływ działalności człowieka na przekształcanie elementów abiotycznych środowiska górskiego zlewni potoku Równia w Bieszczadach. *Mnps w Zakładzie Geografii Fizycznej UJ w Krakowie*, Lublin, 55 ss.
- Nowosad M. 1996. Zanieczyszczenia powietrza w Bieszczadzkim Parku Narodowym i w jego otulinie. *Ogólnopolskie Sympozjum „Dynamika Zmian Środowiska Geograficznego pod wpływem antropopresji”*, WSP w Krakowie, IMiGW Oddział Kraków, Kraków, ss. 107–108.
- Obrębska-Starkłowa B. 1971. O stosunkach termicznych w dolinach ze szczególnym uwzględnieniem warstwy inwersyjnej. *Folia geographica, series geographica-physica* 5: 87–108.
- Obrębska-Starkłowa B., Grzyborowska A. 1995. Sezonowe różnicowanie dobowego przebiegu temperatury powietrza w rejonie dobczyckiego zbiornika wodnego. *Problemy zagospodarowania ziem górskich* 38: 15–26.
- Orlicz M., Orliczowa J. 1955. Inwersje temperatury powietrza na północnym skłonie Tatr. *Przegląd Meteorologiczny i Hydrologiczny* VIII: 235–255.
- Paszyński J., Miara K., Skoczek J. 1999. Wymiana energii między atmosferą a podłożem jako podstawa kartowani topoklimatycznego. *Polska Akademia Nauk, IGiPZ, dok. geogr.* 14, Warszawa, 127 ss.
- Różański S. 1959. *Budowa miasta a jego klimat*. Arkady, Warszawa, 323 ss.
- Sienkiewicz R., Twarowski R. 1996. Zanieczyszczenie powietrza i opadów atmosferycznych w Sudetach. *Problemy zagospodarowania ziem górskich* 40: 35–50.

- Szafrński J. 1993. Stan środowiska naturalnego województwa krośnieńskiego. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej PAN Kraków, XXII: 7–12.
- Szponar A. 2003. Fizjografia urbanistyczna. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 258 ss.
- Trepińska J. 2002. Górskie klimaty. Uniwersytet Jagielloński, Kraków, 202 ss.
- Walczewski J. 2009. Niektóre dane o występowaniu całodziennych warstw inwersyjnych w atmosferze Krakowa i uwarunkowania tego zjawiska. Przegląd geofizyczny LIV: 183–191.

Summary

The changes of the land use lead to the changes of the components of the heat balance. The changes of the features of the surface lead to other values of its albedo. Other factor, the artificial heat is emitted to the atmosphere. The Man also influences the change of climatic conditions through the change of the chemical composition of air (the emission of the pollutions).

The evaporation (the component of the water balance) can be considerable changed in dependence on the kind of the surface, e.g. the introduction of the terrain covered by asphalt minimizes evaporation from this surface. On the other hand the irrigation of the surface causes the growth of evaporation. The intensive activity of snow “guns” has the influence on the albedo of the surface in the neighbourhood of ski routes. This causes longer covering the ground by snow.

The intensity of the change of the chemical composition of air by the emission of the pollutions depends on, among others, the propriety of the bottom layer of the atmosphere. The vertical movements of the air are facilitated or made difficult by these proprieties. The stable conditions disturb in the vertical movement of the air. The largest difficulties for these vertical movements take place when the temperature grows up with the altitude (inversion of the air temperature). The inversions appear often in mountain valleys. The change of the chemical composition and the quality of the air under the inversion layer, in the case of the location of the sources of pollutions in the bottoms of valleys, is considerable. The inversions of temperature in the cool season can last several days. The 8 day-long example from Nowy Targ area has been showed by Orlicz and Orliczowa (1955).

The largest concentrations of the air pollutions in the territory of the former nowosądeckie voivodship were present in the Nowy Sącz Basin, in Zakopane, and in the region of Gorlice (Miczyński 1989).

The changes of water surfaces and marsh areas have the influence on the change of the local climate. This concerns both water reservoirs and irrigation or drying the terrain. The water reservoirs on San river in Myczkowce and in Solina (created in the 1960s) are the example. The frequency of the occurrence of

atmospheric calms is smaller after building the water reservoir (Lewińska 1974). The creation of the artificial reservoir of water on Raba river (near Dobczyce) limited the possibility of the formation of the cold air inversions (Obrębska-Starkłowa and Grzyborowska 1995). The changes of the land use on slopes can make difficult or facilitate the movement of the cool air to the valleys (planting or cutting the trees, new buildings).

Tomasz Staszewski¹, Piotr Kubiesa¹, Małgorzata Malawska²

¹ Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych
ul. Kossutha 6, 40–844 Katowice

² Uniwersytet Warszawski, Wydział Biologii
ul. Miecznikowa 1, 02–096 Warszawa
stasz@ietu.katowice.pl

Received: 3.11.2011

Reviewed: 10.05.2011

WYKORZYSTANIE SUBSTANCJI ŚLADOWYCH DO OCENY ZAGROŻENIA ŚRODOWISKA W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

The use of trace compounds to assess environmental hazard
in the Bieszczady National Park

Abstract: In the period 2002–2005 in the eastern part of the Bieszczady National Park concentration of phytotoxic gases (sulfur dioxide, nitrogen dioxide, and ozone) and PAHs was measured using passive samplers. Contents of heavy metals and PAHs in spruce needles was also determined. The permissible levels for plants of mean annual sulfur dioxide and nitrogen dioxide concentrations were not exceeded. Ozone is only phytotoxic gas posing threat to the health status of trees. Air and spruce needles analyses showed the presence of carcinogenic polynuclear aromatic hydrocarbons in the Park area. This phenomenon is particularly pronounced in the vicinity of the destructive dry distillation of wood facilities. Concentrations of heavy metals in spruce needles were found to be at a normal level.

Key words: Bieszczady National Park, passive samplers, spruce needles, ozone, PAHs, heavy metals.

Wprowadzenie

Obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego, mimo znacznej odległości od dużych ośrodków przemysłowych i szlaków komunikacyjnych, znajduje się w strefie zagrożeń zanieczyszczeniami powietrza dalekiego zasięgu. Świadczy o tym np. pH opadu atmosferycznego, wynoszące 4,30, czy też wysokie roczne ładunki siarki i azotu docierające do gleb leśnych, wynoszące odpowiednio 21, 34 i 23,66 kg/ha (Staszewski 2004). Dodatkowo na zanieczyszczenie powietrza ma wpływ prowadzona działalność gospodarcza na terenie Parku (gospodarka drzewna, produkcja węgla drzewnego).

Większość wiarygodnych danych na temat zanieczyszczenia atmosfery gazami fitotoksycznymi, metalami ciężkimi, jak i WWA można uzyskać poprzez bezpośrednie zbieranie i analizowanie próbek powietrza. Jednak podejście to posiada pewne zasadnicze ograniczenia. W ten bezpośredni sposób dane można uzyskiwać tylko za pomocą stacji monitoringowych wymagających zasilania w energię elektryczną. Ze względu na brak takich stacji na terenie Bieszczadzkie-

go Parku Narodowego dla oszacowania potencjalnych zagrożeń na tym obszarze dla przyrody i zdrowia ludzi wykorzystano próbniki pasywne i bioindykatory.

Metodyka

W latach 2002–2005 w południowo-wschodniej części parku narodowego prowadzono badania z wykorzystaniem próbników pasywnych i igieł świerka jako bioindykatora (Tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka miejsc prowadzenia badań.

Table 1. Characteristics of the sampling sites.

Miejsce poboru prób <i>Sampling site</i>	Współrzędne geograficzne <i>Coordinates</i>	Charakterystyka miejsca <i>Site characteristics</i>	Rodzaj pomiarów <i>Type of measurements</i>
Muczne (Łokieć)	N: 49°09.136' E: 22°46.311'	obszar torfowisk; produkcja węgla drzewnego <i>peat-bog area; charcoal production</i>	średniomiesięczne stężenia SO ₂ , NO ₂ , O ₃ w powietrzu stężenia WWA w igłach <i>mean concentrations of SO₂, NO₂, O₃ in the air concentrations of WWA in the needles</i>
Wołosate	N: 49°04.481' E: 22°39.297'	obszar torfowisk <i>peat-bog area</i>	stężenia WWA w powietrzu stężenia WWA w igłach <i>concentrations of WWA in the air concentrations of WWA in the needles</i>
Sianki	N: 49°01.312' E: 22°51.556'	stanowisko świerka karpackiego <i>stand of Carpathian spruce</i>	stężenie metali ciężkich w igłach <i>concentration of heavy metals in the needles</i>

W latach 2004–2005 w Siankach mierzono średniomiesięczne stężenia SO₂ i NO₂ za pomocą próbników pasywnych (Gradko Int. Ltd. England) – 3 próbniki, a ozonu za pomocą próbników pasywnych (Ogawa & Co., USA, Inc. Pompano Beach, FL) – 1 próbnik (2 filtry). Próbniki zainstalowano na wysokości 1,5 m, w odległości ok. 250 m od ściany lasu. Próbniki wymieniano co miesiąc. Po zakończeniu ekspozycji, filtry przemywano wodą dejonizowaną i oznaczano stężenie NO₂ w roztworze metodą fotokolorymetryczną (Spekol 11, Jena), a stężenie ozonu i dwutlenku siarki (w postaci siarczanowej) metodą chromatografii jonowej (Dionex DX 100, kolumna Ion-Pac AS4A). Wielkości średniomiesięczne stężeń poszczególnych gazów stanowią średnią z wartości uzyskanych dla poszczególnych próbników.

W Wołosatem, w okresie zimowym (styczeń–marzec) roku 2004, oznaczano stężenia WWA w powietrzu, za pomocą próbników pasywnych własnej konstrukcji. Próbniki te składały się z obudowy ebonitowej, w której umieszczono szkiełko o średnicy 14,5 cm, pokryte silikonem. Po zakończeniu ekspozycji usuwano chloroformem warstwę silikonową wraz z zaadsorbowanymi na niej zanieczyszczeniami, które oznaczano metodą chromatograficzną. Na podstawie uzyskanych wartości wyliczono całkowitą dawkę pochłoniętą w określonym czasie i przeliczono ją na średnie stężenie poszczególnych WWA.

W roku 2002 w Siankach igły świerka pobrano w standardowy sposób, z 7 okółka z sześciu drzew. Analizowano uśrednione próbki bieżącego rocznika igieł. Próbkę dzielono na dwie części. Jedną część próbki (10 g świeżej masy) wykorzystano do określenia ilości metali ciężkich osadzonych na powierzchni igieł, a drugą część wykorzystano do określenia stężenia metali ciężkich w igłach.

Próbkę igieł zanurzonych w chloroformie wytrząsano ręcznie przez 15 sekund (Cape i in. 1989). Roztwór zbierano w naczyniach szklanych, a igły suszono do oznaczenia suchej masy. Roztwór wosków sączono podciśnieniowo przez sączki Sartoriusa. Zatrzymane na sączkach pyły zdeponowane w woskach epikutarnych, po spaleniu sączków w piecu mikrofalowym MDS 2000, oznaczano na stężenie kadmu i ołowiu metodą ASA, z użyciem kuwety grafitowej (SpectraAA 300 Varian), a stężenie Cu i Zn oznaczano metodą ICP z użyciem nebulizera ultradźwiękowego.

Pozostałe 10 g świeżej masy niemytych igieł, po wysuszeniu i zmieleniu, mineralizowano kwasem azotowym w piecu mikrofalowym (MDS 2000). Stężenia Cd, Pb, Cu i Zn oznaczano jak wyżej.

W roku 2003 w Wołosatem i Mucznem pobrano 40 g igieł świerka bieżącego rocznika do określenia stężenia 17 WWA. Igły analizowano na podstawie procedury własnej, opracowanej w IETU w oparciu o prace Wild'a i Jones'a (1991, 1992). Igły wysuszone w temperaturze do 30°C i rozdrobnione w młynku, ekstrahowano dichlorometanem i oddzielano związki z grupy WWA na florisilu, a następnie analizowano ekstrakt za pomocą techniki wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC) przy użyciu detektora fluorescencyjnego HP1050 firmy Hewlett-Packard. Ekstrakty wstrzykiwano na kolumnę chromatograficzną typu BAKERBOND PAH 16-Plus, wypełnioną fazą odwróconą RP C18. Określenie zawartości WWA wykonywano metodą wzorca zewnętrznego przez porównanie powierzchni pików.

W próbach oznaczano: Naftalen (Naft) (2) Acenaften (Ace), Fenantren (Fen) (3), Antracen (Antr) (3), Fluoranten (Fluor) (4), Piren (Pir) (4), Benzo(a)antracen (BaA) (4), Chryzen (Chr) (4), Benzo(k)fluoranten (BkF) (5), Benzo(b)fluoranten (BbF) (5), Benzo(a)piren (BaP) (5), Dibenzo[ah]antracen (DiahA) (5), Indeno[123-cd]piren (IP) (6), Benzo(ghi)perylen (BghiP) (6), Koronen (Koronen) (7).

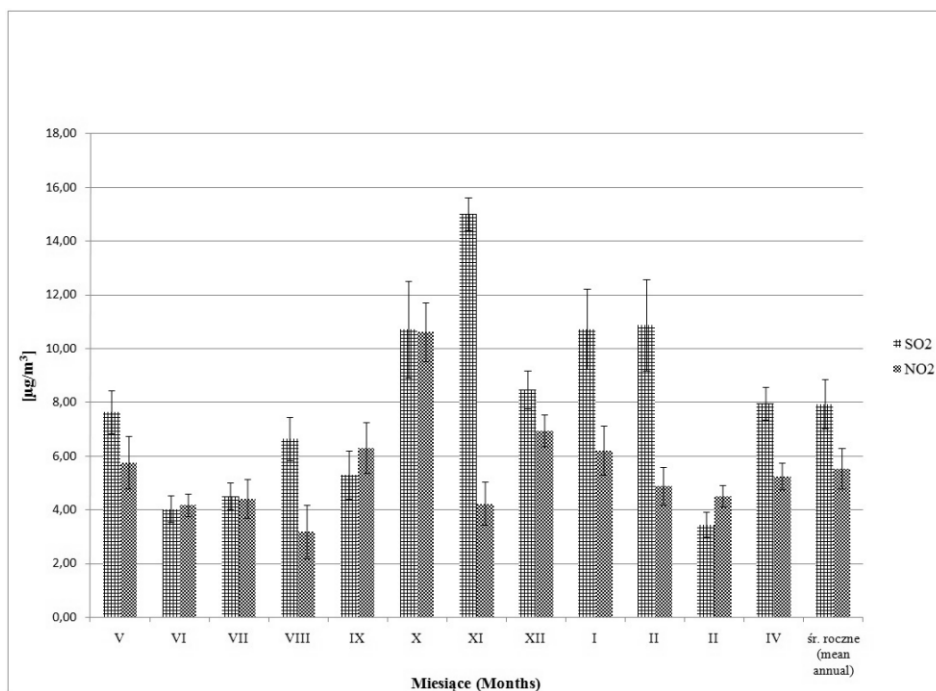
Analizy wykonano w certyfikowanym laboratorium Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych (Certyfikat Nr AB 325).

Wyniki i dyskusja

Stężenie SO_2 , NO_2 , O_3 i WWA w powietrzu

Przebieg wielkości średniomiesięcznych stężeń dwutlenku siarki i dwutlenku azotu charakteryzuje się wyraźną prawidłowością. W przypadku obu gazów zdecydowanie wyższe stężenia występują w okresie jesienno-zimowym (Ryc. 1). Średnioroczne stężenia obu gazów: SO_2 – $7,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i NO_2 – $5,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ są niższe od wartości ich poziomów krytycznych i norm krajowych dla parków narodowych (Ryc. 1, Tab. 2). W Bieszczadzkim PN w okresie 1998–1999 średnioroczne stężenie SO_2 wynosiło $12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$, a NO_2 $7,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Staszewski 2004).

W przeciwieństwie do tych zanieczyszczeń gazowych, maksymalne średniomiesięczne stężenia ozonu występują w okresie wiosenno-letnim (Ryc. 2), czego



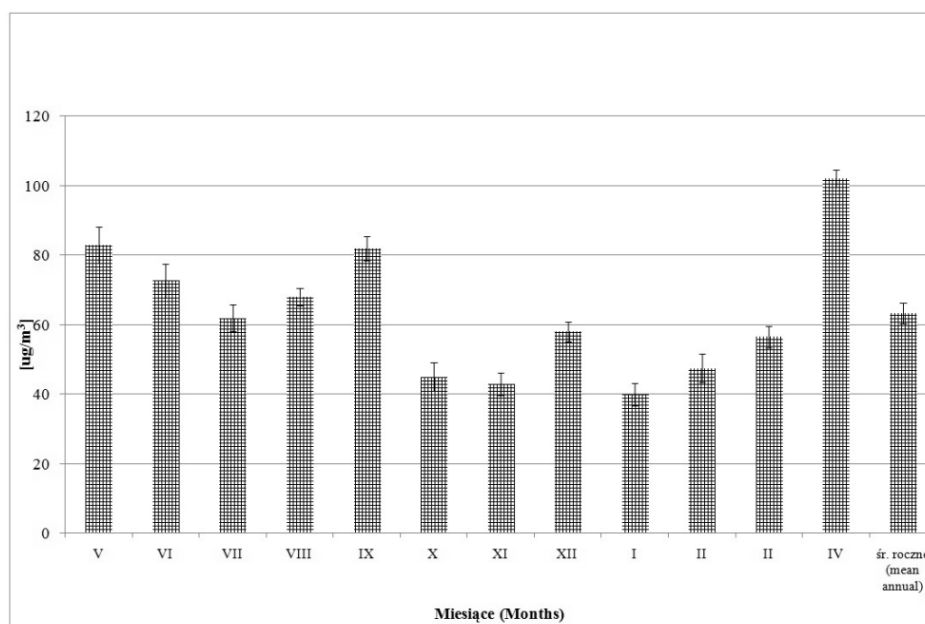
Ryc. 1. Średniomiesięczne i średnioroczne stężenia SO_2 i NO_2 ($\pm\text{SD}$) w okresie 2004–2005 w Bieszczadzkim PN.

Fig. 1. Mean monthly and annual SO_2 and NO_2 ($\pm\text{SD}$) concentrations in the Bieszczady NP in 2004–2005.

Tabela 2. Zestawienie wartości dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń powietrza na terenie Parków Narodowych (Dz. U. Nr 87 z 2002 roku, poz. 796) i poziomy krytyczne, gazowych zanieczyszczeń powietrza, dla lasów (UN-ECE 1993).

Table 2. Permissible levels of air pollutants for national parks (Official Journal of Laws No. 87 item 796 of 2002) and critical levels (UN-ECE 1993), for forests.

Nazwa substancji <i>Compound</i>	Jednostka <i>Unit</i>	Czas uśredniania <i>Averaging time</i>	Parki Narodowe <i>National Parks</i>	Poziom krytyczny <i>Critical level</i>
Dwutlenek siarki SO ₂	µg/m ³	Rok <i>Year</i>	15	20
Dwutlenek azotu NO ₂	µg/m ³	Rok <i>Year</i>	20	30
Ozon O ₃	[ppb h]	Okres wegetacyjny <i>Growing period</i>	12 000	10 000



Ryc. 2. Średniomiesięczne i średnioroczne stężenia O₃ (±SD) w okresie 2004–2005 w Bieszczadzkim PN.

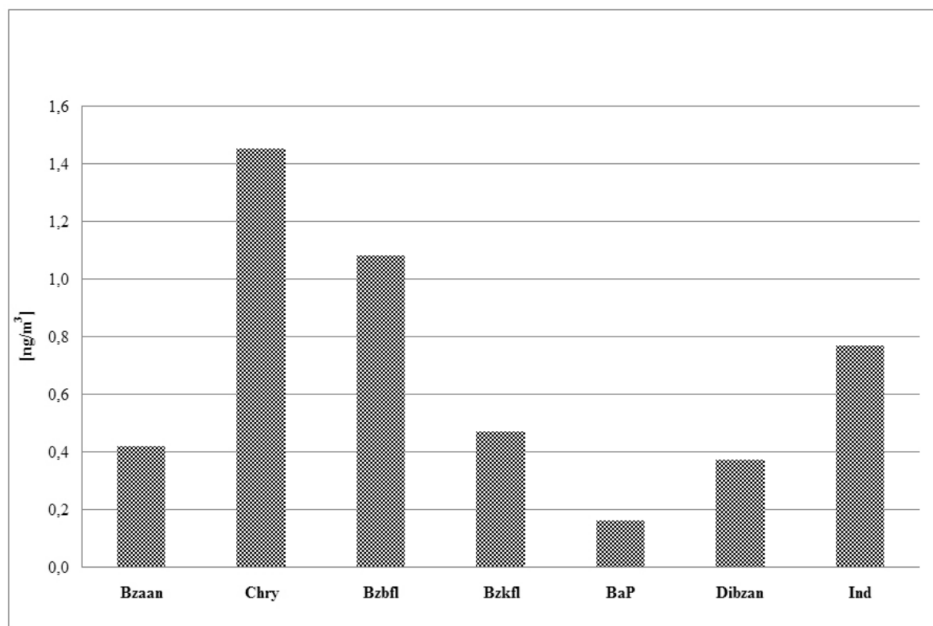
Fig. 2. Mean monthly and annual O₃ concentrations (±SD) in the Bieszczady NP in 2004–2005.

jedną z przyczyn jest wysokie natężenie promieniowania słonecznego, które jest jednym z czynników stymulujących powstawanie ozonu pochodzenia fotochemicznego (Blumthaler i Ambach 1991).

Uzyskane wyniki można przyrównać do wartości rekomendowanej przez WHO, jako dopuszczalnego stężenia ozonu dla roślinności w sezonie wegetacyjnym (100 dni), wynoszącego $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Jol i Kielland 1997). Dla tego okresu w Bieszczadzkim PN stwierdzono stężenie $72,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Ryc. 2). W badaniach prowadzonych na terenie parku w latach 1996–1999 przy użyciu próbników pasywnych stwierdzano dla sezonu wegetacyjnego wartości stężeń ozonu przekraczające $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (Godzik 2000; Bytnerowicz i in. 2002).

Stosując analogię do wyników badań monitoringowych prowadzonych w Beskidzie Śląskim (Brenna), przy pomocy aparatury automatycznej, gdzie stwierdzono wartość stężenia ozonu w sezonie wegetacyjnym $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, przy wartości $\text{AOT}_{40} = 10\,300 \text{ ppbh}$, można przypuszczać, że na terenie Bieszczadzkiego PN występują przekroczenia dopuszczalnej dla drzew zakumulowanej dawki ekspozycyjnej ozonu (AOT_{40}) (Tab. 2).

Stwierdzono występowanie kancerogennych WWA w powietrzu w Wołosate (Ryc. 3). Wychwycone na drodze dyfuzji przez próbniki pasywne substancje



Ryc. 3. Średnie stężenia kancerogennych WWA w powietrzu w okresie zimowym w 2004 r. w Bieszczadzkim PN (Wołosate).

Fig. 3. Mean concentration of carcinogenic PAHs in the air in the Bieszczady NP (Wołosate) in a winter time of 2004.

znajdują się w postaci gazowej lub w formie submikronowych cząsteczek, czyli form łatwo wchłanianych drogą oddechową do organizmu.

Według Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. Nr z 2008 roku, poz. 281) – poziom docelowy substancji w powietrzu ze względu na ochronę zdrowia ludzi do roku 2013, ustalono dla benzo(a)pirenu wartość 1 ng/m³ jako całkowite dopuszczalne stężenie w pyłe zawieszonym PM10 dla okresu rocznego.

Stwierdzone stężenie benzo(a)pirenu w Wołosatem jest znacząco niższe, chociaż stwierdzono dwukrotnie wyższe stężenie w przypadku Dibenzo[ah]antracenu (Dibzan), substancji o jeszcze silniejszym działaniu kancerogennym (Ryc. 3, Tab. 3).

Tabela 3. Związki WWA o charakterze rakotwórczym.

Table 3. Characteristics of carcinogenic PAHs.

Związek (liczba pierścieni) <i>Compound (number of rings)</i>	Zagrożenie rakotwórcze wzgl. BaP (EPA 1997) <i>Carcinogenic hazard vs. BaP (EPA 1997)</i>
Benzo(a)antracen (Bzaan) (4)	10,00%
Chryzen (Chry) (4)	1,00%
Dibenzo[ah]antracen (Dibzan) (5)	109,09%
Benzo(b)fluoranten (Bzbfl) (5)	10,00%
Benzo(k)fluoranten (Bzkfl) (5)	10,00%
Benzo(a)piren (BaP) (5)	100,00%
Indeno[123-cd]piren (Ind) (6)	10,00%

Występowanie na szeroką skalę WWA w środowisku spowodowane jest głównie ich powstawaniem i wydzielaniem podczas niepełnego spalania węgla, ropy naftowej, benzyny i drewna (oraz plastiku). WWA o ilości pierścieni ≥ 4 są absorbowane w atmosferze na pyłach, a lżejsze WWA mogą występować w atmosferze w postaci wolnej lub związanej z pyłem (Jones i in. 1992).

Jeśli materiał roślinny (nadziemny) zawiera WWA, to ogólnie uważa się, że jest to wynikiem depozycji atmosferycznej (Jones i in. 1989, 1992; Wild i in. 1992). Depozycja WWA na listowiu jest funkcją ich stężenia w powietrzu (Riederer 1990). Liście są więc wygodnym próbnikiem pasywnym dla monitorowania zawartości WWA w powietrzu.

Stężenie WWA w igłach

Stwierdzono znaczące zróżnicowanie ilościowe i jakościowe pomiędzy WWA zawartymi w igłach świerka z Wołosatego a Mucznem, gdzie igły pobierano przy stanowisku suchej destylacji węgla (Ryc. 4, Tab. 4). Udział związków kancerogennych w całkowitej ilości 17 WWA jest czterokrotnie większy w igłach z Mucznego (Tab. 4). Dla scharakteryzowania zagrożenia związkami kancerogennymi w badanych lokalizacjach wprowadzono indeks „potencjał rakotwórczy”, który opisano wzorem:

Potencjał rakotwórczy = $[\Sigma(\text{stężenie WWA rakotwórczego} \times \% \text{ jego własności kancerogennych w stosunku do BaP})]/100$

Wielkość ta (88,10) jest około 200 razy większa w lokalizacji Muczne (Tab. 4). Można więc przypuszczać, że dopuszczalne stężenie benzo(a)pirenu w powietrzu zostało tam przekroczone. Ma to szczególne znaczenie w odniesieniu do zagrożenia zdrowotnego na stanowiskach pracy.

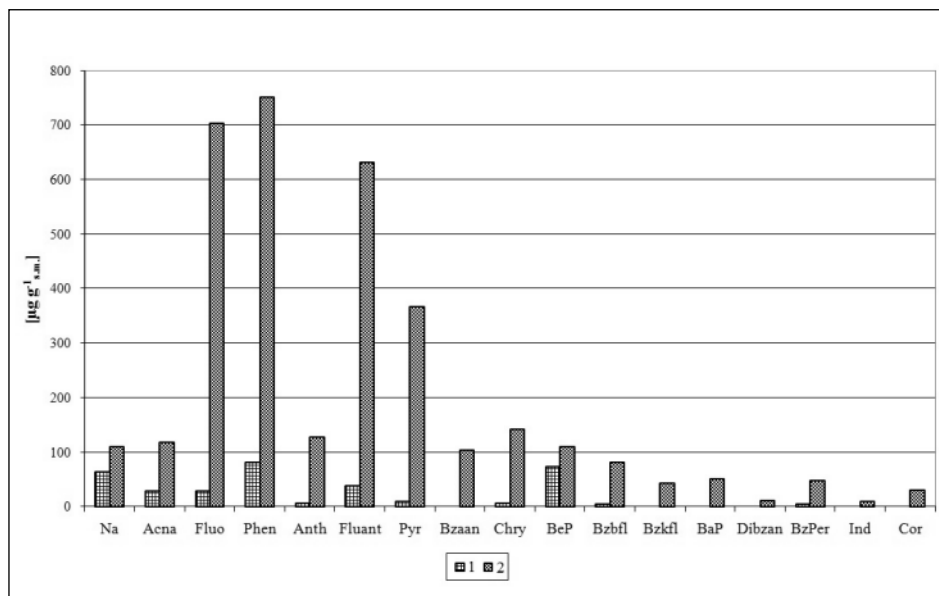
Stężenie metali ciężkich w igłach

Metale ciężkie, emitowane w procesach technologicznych w różnych sektorach gospodarki, mogą być przenoszone na dalekie odległości razem z gazami i aerozolami (Pacyna i in. 1984; Nriagu, Pacyna 1988; Pacyna 1988, 1990). W lasach narażonych na oddziaływanie zanieczyszczeń stwierdzono, że o ilości metali ciężkich (szczególnie ołowiu i kadmu) w roślinach i na ich powierzchni decyduje głównie atmosferyczna depozycja sucha i mokra (Heinrichs, Mayer 1980; Turner i in. 1985; Zöttl 1985; Szarek i Braniewski 1996).

Stwierdzone stężenie Pb w igłach świerka z Sianek mieści się w kategorii minimalnej, a Cd – normalnej, według pięciostopniowej klasyfikacji Arndta i in. (1987). Jako wartości normalnych stężeń w materiale roślinnym dla Cu i Zn przyjmowane są odpowiednio wartości: 2 – 12 mg/kg (Zöttl 1990) i 10–100 mg/kg (Mengel i Kirkby 1982). W obu przypadkach stwierdzone stężenia w igłach świerka mieszczą się w tych zakresach (Tab. 5).

Akumulacja na powierzchni igieł (w woskach epikutylarnych) charakteryzuje aktualną depozycję metali ciężkich do ekosystemu; igły traktowane są więc jako bioindykator kumulujący.

Depozyt metali ciężkich stwierdzany na powierzchni igieł świerka stanowi zaledwie kilka procent całkowitej ich zawartości w igłach (Tab. 5). Świadczy to, że stężenie metali ciężkich w igłach z Bieszczadzkiego PN jest determinowane głównie przez ich depozyt zakumulowany w glebie. Stwierdzone stosunki stężeń metali ciężkich, zdeponowanych na powierzchni igieł, do ich całkowitego stężenia w igłach są względnie niskie, jeśli porównać je z tym wskaźnikiem w innych parkach narodowych, takich jak : Świętokrzyski i Karkonoski, gdzie wartości te są kilkukrotnie wyższe (Staszewski i in. 2002).



Ryc. 4. Zawartość WWA w igłach świerka w Bieszczadzkim PN w roku 2004.

Fig. 4. Concentration of PAHs in spruce needles in the Bieszczady NP in 2004.

1. Wołosate; 2. Muczne – sucha destylacja drewna (dry wood distillation)

Tabela 4. Procentowy udział poszczególnych klas WWA i związków kancerogennych w całkowitej ilości WWA w igłach świerka w Bieszczadzkim PN.

Table 4. Percentage contribution of individual PAHs classes and carcinogenic compounds in PAHs pool in spruce needles in the Bieszczady NP.

Lokalizacja <i>Location</i>	Poszczególne klasy WWA [%] <i>Individual PAHs classes [%]</i>				Udział związków kancerogennych w całkowitej ilości 17 WWA [%] <i>Contribution of carcinogenic compounds in pool of 17 PAHs [%]</i>	Potencjał rakovotwórczy <i>CP index</i>
	2 i 3 pierścienie 2 & 3 rings	4 pierścienie 4 rings	5 pierścieni 5 rings	6 i 7 pierścieni 6 & 7 rings		
Wołosate	60,92	15,39	22,46	1,22	3,05	0,45
Muczne	52,7	36,20	8,59	2,51	12,80	88,10

Tabela 5. Całkowita zawartość metali ciężkich w igłach świerka i na ich powierzchni [mg/kg] oraz ich stosunek [%] w Bieszczadzkim PN.

Table 5. Total concentration of heavy metals in spruce needles and on needles surface and their ratio in the Bieszczady NP.

	Pb	Cd	Cu	Zn
Stężenie całkowite <i>Total concentration</i>	1,49	0,06	4,83	40,57
Stężenie na powierzchni <i>Surface concentration</i>	0,046	0,0046	0,052	0,924
Powierzchnia / całkowite <i>Surface / total</i>	3,14	7,66	1,06	2,28

Wnioski

1. Na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego ozon jest jedynym gazem fitotoksycznym mogącym oddziaływać negatywnie na roślinność.
2. W Bieszczadzkim Parku Narodowym występuje potencjalne zagrożenie zdrowia kancerogennymi substancjami w otoczeniu stanowisk produkcji węgla drzewnego.
3. Poziomy Pb, Cd, Cu i w igłach świerka z terenu Bieszczadzkiego Parku Narodowego wskazują na brak zagrożenia drzewostanów metalami ciężkimi.

Literatura

- Arndt U., Nobel W., Schweizer B. 1987. Bioindikatoren Moeglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. Ulmer Verlag. Stuttgart.
- Blumthaler M., Ambach W. 1991. Spectral measurements of global and diffuse solar ultraviolet-B radiant exposure and ozone variations. *Photochemistry and Photobiology*, vol. 54: 429–432.
- Bytnerowicz A., Godzik B., Frączek W., Grodzińska K., Krywult M., Badea O., Barančok P., Blum O., Černý M., Godzik S., Maňková B., Manning W., Moravčík P., Musselman R., Oszlányi J., Postelnicu D., Szduj J., Varšavová M., Zota M. 2002. Distribution of ozone and other pollutants in forests of the Carpathian Mountains in central Europe. *Environ. Pollut.* 116: 3–25.
- Cape J. N., Paterson I. S., Wolfenden J. 1989. Regional Variation in surface properties of Norway spruce and Scots pine needles in relation to forest decline. *Environ. Pollut.* 58: 325–342.
- EPA. 1997. U.S. Environmental Protection Agency (EPA). Locating and Estimating Air Emissions from Sources of Polycyclic Organic Matter (POM). Research Triangle Park, North Carolina. September 1997.
- Godzik B. 2000. The measurement of tropospheric ozone concentrations in southern Poland using the passive samplers and plant bioindicators. *Archiwum Ochrony Środowiska* 26: 7–19.

- Heinrichs H., Mayer R. 1980. The Role of Forest vegetation in the Biogeochemical Cycle of Heavy Metals. *J. Environ. Qual.* Vol. 9 (1): 111–118.
- Jol A., Kielland G. (eds). 1997. Air pollution in Europe 1997. EEA Environmental Monograph No. 4. EEA, Copenhagen.
- Jones K.C., Grimmer G., Jacob J., Johnston A.E. 1989. Changes in polycyclic aromatic hydrocarbon content of wheat grain and pasture grassland over the last century from one site in the UK. *Sci. Tot. Environ.* 78: 117–30.
- Jones K.C., Sanders G., Wild S.R., Burnett V.B., Johnston A.E. 1992. Evidence for the decline in PCBs and PAHs in rural UK vegetation and air. *Nature* 356: 137–40.
- Mengel, K., Kirkby E.A. 1982. Principles of plant nutrition, International Potash Institute, Bern, pp. 1–655.
- Nriagu J., Pacyna J. 1988. Quantitative assessment of world wide contamination of air, water and soils by trace metals. *Nature* 333: 134–139.
- Pacyna J. 1988. Long-range transport of heavy metals – modelling and measurements, in H. Van Dop (ed.), *Air Pollution Modelling and Its Application*, Plenum Press. New York (USA); pp. 367–380.
- Pacyna J. 1990. Source-receptor relationship for atmospheric trace elements in Europe. W: *Acid Precipitation*. Vol 3. (eds. Lindberg S.E., Page A.L., Norton S.A.). Springer-Verlag, New York: 49–71.
- Pacyna J., Semb A., Hanssen J.E. 1984. Emission and long-range transport of trace elements in Europe. *Tellus. Ser. B.*, 36: 163–178.
- Riederer M. 1990. Estimating partitioning and transport of organic chemicals in the foliage/atmosphere system: discussion of a fugacity-based model. *Environmental Science and Technology* 24: 829–837.
- Staszewski T. 2004. Reakcja drzewostanów świerkowych na depozycję zanieczyszczeń powietrza. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Śląskiego.
- Staszewski T., Kubiesa P., Łukasik W. 2002. Ocena efektów realizacji Polityki Ekologicznej Państwa w zakresie redukcji emisji metali ciężkich na podstawie ich akumulacji w ekosystemach drzewostanów iglastych ze szczególnym uwzględnieniem terenów specjalnie chronionych – parki narodowe. Raport Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, Katowice.
- Szarek G., Braniewski S. 1996. Metale ciężkie w opadzie ściółki lasu mieszanego zlewni potoku Ratanica. *Sylvan* 4: 53–61.
- Turner R.S., Johnson A.H., Wang D. 1985. Biogeochemistry of lead in McDonalds Branch Watershed, New Jersey Pine Barrens. *J. Environ. Qual.* 14: 305–314.
- UN–ECE. 1993. Mapping critical levels and loads. Manual 25/93. Umweltbundesamt, Berlin.
- Wild S.R., Jones K.C. 1991. Studies on the polynuclear aromatic hydrocarbon content of carrots (*Daucus Carota*). *Chemosphere* 23: 243–251.
- Wild S.R., Jones K.C. 1992. Polynuclear aromatic hydrocarbon uptake by carrots grown in sludge –amended soil. *J. Environ. Qual.* 21: 217–225.
- Wild S.R., Berrow M.L., McGrath S.P., Jones K.C. 1992. Polynuclear aromatic hydrocarbons in crops from long-term field experiments amended with sewage sludge. *Environ. Pollut.* 76: 25–32.

Zöttl H. W. 1985. Heavy metal levels and cycling in forest ecosystems. *Experiments* 41: 1104–1113.

Zöttl H. W. 1990. Ernährung und Düngung der Fichte, *Forstw. Cbl.* 109 (2–3): 130–137.

Summary

Area of the Bieszczady National Park, despite a distance from big industrial centers, has been affected by a long distance transport of air pollutants and emissions from local forest activities. In the period 2002–2005 in the eastern part of national park (Sianki, Wołosate and Muczne) passive samplers and spruce needles as a bioindicator were used to assess the level of environmental hazard in the Park. Mean annual concentrations of SO₂ and NO₂ were 7.9 µg/m³ and 5.7 µg/m³, respectively and not exceeded the permissible levels for plants. Mean concentration of O₃ in the period May–July 2004 amounted to 72.5 µg/m³ and was higher than the recommended permissible level of ozone concentration for plants in the growing season – 60 µg/m³. Air and spruce needles analyses showed the presence of carcinogenic polynuclear aromatic hydrocarbons in the Park area. This phenomenon is particularly pronounced in the vicinity of the destructive dry distillation of wood facilities. Concentrations of Pb, Cd, Zn and Cu found in spruce needles are at the level not posing threat to the health status of trees.

Janusz Siwek, Bartłomiej Rzonca, Eliza Płaczkowska,
Joanna Plenzler, Barbara Jaśkowiec
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków
j.siwiek@uj.edu.pl, b.rzonca@geo.uj.edu.pl

Received: 27.01.2011
Reviewed: 7.06.2011

AKTUALNE KIERUNKI BADAŃ HYDROLOGICZNYCH W BIESZCZADACH WYSOKICH

The current course of the hydrological research in the High Bieszczady Mts.

Abstract: The paper presents main results of current hydrological studies which are carried out in the High Bieszczady Mountains (Outer Carpathians). The studies included: ground water outflows, hydrographic network pattern, water discharge in main streams, the factors controlling chemical composition of groundwater and streamwater. In 2007 detailed hydrological mapping in Upper Wołosatka catchment (8,32 km²) was conducted. This resulted with information about ground water outflows types, number, discharge, and also their water temperature, specific conductivity, pH and chemical composition. Relations between occurrence of outflows and geology and ground relief were also analyzed. Specific base flow was measured in 30 catchments (with area 3,21–42,95 km²) in October 2009. The recent studies are focused on mapping of springs in Polonina Wetlińska massif.

Key words: High Bieszczady Mountains, hydrology, springs, water chemistry.

Wstęp

Zróźnicowanie warunków hydrologicznych Bieszczadów Wysokich jest jednym z istotnych czynników decydujących o bioróżnorodności tego obszaru, a także o jego walorach krajobrazowych. Charakterystycznymi obiektami, których występowanie związane jest bezpośrednio z wodą, są m.in. torfowiska, źródła oraz wodospady. Te mniej spektakularne – jak na przykład warunki wilgotnościowe i skład chemiczny wód – wpływają istotnie na pozostałe komponenty środowiska przyrodniczego – zarówno biotyczne jak i abiotyczne. Dobre rozpoznanie i charakterystyka warunków obiegu wody w środowisku Bieszczadów Wysokich wydają się zatem przedsięwzięciem ważnym – zwłaszcza, że w porównaniu z innymi częściami Karpat fliszowych warunki hydrologiczne Bieszczadów są stosunkowo słabo rozpoznane i opisane w literaturze. Szczegółowego rozpoznania wymagają m.in. warunki krenologiczne Bieszczadów, ocena czynników kształtujących wielkość odpływu powierzchniowego i podziemnego ze zlewni bieszczadzkich, a także wpływ oddziaływań antropogenicznych na jakość wód. Warto podkreślić, iż obszar Bieszczadów jest dla hydrologa obszarem szczególnie ciekawym, ponieważ stopień przekształcenia stosunków wodnych

w skali Karpat jest tu stosunkowo niewielki. Dlatego uzyskane wyniki dają podstawy do poznania mechanizmów obiegu wody w warunkach naturalnych lub seminaturalnych.

Informacje o stosunkach wodnych Bieszczadów zawarte są w opracowaniach dotyczących obszaru całych Karpat lub dorzecza Górnej Wisły (m.in. Pawlik-Dobrowolski 1965; Dobija 1981; Dynowska 1983; Dynowska, Maciejewski 1991; Dynowska 1995; Chełmicki i in. 1998/1999). W ostatnim czasie ukazała się także monografia poświęcona warunkom hydrologicznym Bieszczadów (Rzonca, Siwek 2011). W poznaniu warunków hydrologicznych szczególnie cenne są prace oparte na badaniach terenowych. Do tego typu opracowań należy zaliczyć niepublikowane opracowanie Łajczaka (1996), przedstawiające charakterystykę hydrologiczną i krenologiczną wybranych części Bieszczadzkiego Parku Narodowego (BdPN). Szczegółowy charakter mają również prace magisterskie – np. prace Bogusz (2004) i Żurka (2005), prowadzone w zlewni potoku Głębokiego. Dotyczą one jednak niewielkich obszarów. Warunki hydrogeologiczne Bieszczadów zostały syntetycznie przedstawione na Mapie hydrogeologicznej Polski (MhP) 1:50 000 (MhP 2002a, b, c, d), ale w opisach tekstowych autorzy poszczególnych arkuszy podkreślają, iż dla tego obszaru nie ma szczegółowych danych hydrogeologicznych, które pochodziłyby z bezpośrednich pomiarów terenowych. Dlatego charakterystyki przedstawione w MhP zostały stworzone głównie na podstawie analogii do sąsiednich obszarów o podobnej budowie geologicznej (Chowaniec 2002; Chowaniec, Witek 2002a, 2002b; Witek 2002). W Bieszczadach zlokalizowane są także dwa źródła objęte monitoringiem Państwowej Służby Hydrogeologicznej (Kazimierski 2004–2010). Znajdują się one w Dwerniczku oraz Wetlinie. Arkusze Mapy hydrograficznej Polski w skali 1:50 000, które obejmowałyby Bieszczady, do tej pory nie powstały.

Bieszczady Wysokie posiadają kilka charakterystycznych cech różniących ich warunki hydrologiczne od Beskidów Zachodnich. Średnie roczne sumy opadów atmosferycznych są tu jedne z najwyższych w całych polskich Beskidach i wynoszą około 1100 mm (Michna, Paczos 1987/88), natomiast pokrywa śnieżna pojawia się zwykle wcześniej i zanika później niż na terenach położonych na zbliżonej wysokości, ale bardziej na zachód (Leśniak 1980). Bieszczady cechuje niewielka zdolność retencyjna, której wynikiem jest płytkie krążenie oraz szybki odpływ wody opadowej (Dynowska 1995; Łajczak 1996). Zlewnie bieszczadzkie odznaczają się przeważnie prostym reżimem odpływu z wezbraniem roztopowym (Dynowska 1971).

Celem niniejszego opracowania jest przegląd głównych nurtów badawczych z zakresu hydrologii, realizowanych w ostatnich latach w Bieszczadach Wysokich. W pracy scharakteryzowano główne wyniki dotychczasowych badań jak i wskazano zagadnienia wymagające dalszych prac w przyszłości. W sposób szczególnie skoncentrowano się na badaniach prowadzonych od 2007 r. przez ze-

spół pracowników, doktorantów oraz studentów Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej Uniwersytetu Jagiellońskiego. Podjęte badania obejmują m.in. zagadnienia związane z warunkami zasilania cieków wodami podziemnymi, występowaniem i zasilaniem źródeł, a także zagadnienia z zakresu hydrochemii – np. dotyczące czynników kształtujących skład chemiczny wód źródłanych oraz oceny wpływu działalności człowieka na chemizm wód rzecznych.

Odływ jednostkowy

Projekt dotyczący odpływu jednostkowego miał na celu uzyskanie informacji o wielkości i przestrzennym zróżnicowaniu tej podstawowej charakterystyki hydrologicznej na obszarze całych Bieszczadów Wysokich (Plenzler i in. 2010). W dniach 3–6 października 2009 roku wykonano pomiary przepływu cieków w profilach zamykających 30 zlewni, o powierzchniach od 3,21 do 42,95 km². Pomiary prowadzono w czasie długotrwałej głębokiej niżówki, podczas której przepływ Sanu w Zatwarnicy był zbliżony do średniego z minimalnych z wielolecia (SNQ). Pozwoliło to otrzymane wartości odpływu jednostkowego utożsamiać z podziemnym odpływem bazowym, czyli najtrwalszą składową podziemnego zasilania cieków.

Podziemny odływ jednostkowy wyniósł w poszczególnych zlewniach od 0,9 do 6,8 dm³/s/km², przy czym w 60% zlewni zawierał się w przedziale 1–3 dm³/s/km². Najwyższymi wartościami charakteryzowały się zlewnie o głęboko wciętych dolinach, a także takie, w obrębie których znajdują się rozległe osuwiska i związane z nimi źródła osuwiskowe (np. północne stoki Pasma Połonin oraz Pasma Granicznego). Natomiast stosunkowo niskie wartości modułu odpływu podziemnego wystąpiły w zlewniach odwadnianych przez płytko wcięte, krótkie potoki, położone na południowych stokach połonin Wetlińskiej i Caryńskiej. Nie stwierdzono statystycznych zależności pomiędzy podziemnym odpływem jednostkowym a innymi charakterystykami zlewni, a zwłaszcza budową geologiczną (Plenzler i in. 2010).

Pomiary przepływu cieków wykonano również podczas kartowania zlewni górnej Wołosatki w 2007 roku – także w warunkach głębokiej niżówki (Siwek i in. 2009). Otrzymane wyniki pokazują, że nawet w obrębie niewielkiej zlewni wielkość odpływu jednostkowego może być silnie zróżnicowana (od 1,76 do 9,76 dm³/s/km²) w poszczególnych zlewniach cząstkowych. Wskazuje to na złożoność procesów kształtujących odływ w tej części Bieszczadów.

Badania źródeł

Badania w zlewni górnej Wołosatki

Prace prowadzone w zlewni górnej Wołosatki w 2007 roku miały kilka aspektów badawczych. Głównym celem było szczegółowe rozpoznanie wypły-

wów wód podziemnych wraz ze zbadaniem cech fizykochemicznych wody. Potok Wołosatka jest źródłowym odcinkiem potoku Wołosaty, który jest dopływem Sanu. Górna część jej zlewni, o powierzchni 8,32 km², jest położona pomiędzy grupami Tarnicy, Halicza i Rozsypańca. Podłoże geologiczne zlewni stanowią utwory fliszowe wieku oligoceńskiego należące do jednostki śląskiej. Wśród nich przeważają warstwy krośnieńskie, zbudowane z gruboławicowych piaskowców otryckich oraz fliszu drobnorytmicznego z wkładkami czarnych łupków.

Kartowanie hydrologiczne przeprowadzono we wrześniu i październiku 2007 r., w trzech kilkudniowych terminach. Prace terenowe polegały na zlokalizowaniu w terenie wszystkich wypływów wód podziemnych. Określano rodzaj wypływu, opisywano jego położenie i otoczenie, mierzono lub szacowano wydajność oraz wykonywano pomiar temperatury, przewodności elektrolitycznej właściwej (PEW) i odczynu wody. Z wód powierzchniowych oraz wybranych wypływów pobierano próbki wody do analiz chemicznych.

Łącznie zinwentaryzowano 196 wypływów wód podziemnych, wśród których dominowały źródła (52,3%) i młaki (35,2%). Wskaźnik krenologiczny, uwzględniający wszystkie typy wypływów, wyniósł 23,56 wypływów na km² i był znacznie zróżnicowany, zarówno w obrębie poszczególnych zlewni cząstkowych, jak i przedziałów wysokości. Największa liczba wypływów wystąpiła w przedziale 800–900 m n.p.m. Dominowały wypływy o niskiej wydajności - do 1 dm³/s. Zlokalizowano jedynie kilka źródeł o wydajności powyżej 1 dm³/s (Rzonca i in. 2008). Niewielka wydajność źródeł oraz szybkie wzrastanie ich liczby i wydajności po opadach deszczu jest wynikiem słabszych niż w innych częściach Beskidów właściwości filtracyjnych skał oraz związanych z tym słabszych właściwości retencyjnych terenu (Dynowska 1995).

Na podstawie wyników analiz chemicznych próbek wody pobranych w terenie, wyznaczono średni skład chemiczny wód podziemnych (Rzonca, Siwek 2009), zakres tła hydrochemicznego (Siwek, Rzonca 2009) oraz określono czynniki kształtujące skład chemiczny wody w zlewni (Siwek i in. 2010). Tło hydrochemiczne zostało wyznaczone dla wszystkich wód w zlewni oraz dodatkowo osobno dla cieków, wód źródłanych oraz podmokłości (młak i wysięków), jednak wody w obrębie tych klas nie wykazały znaczącego zróżnicowania stężeń większości jonów. Wody podziemne w zlewni górnej Wołosatki cechowały się mineralizacją ogólną od 31,1 do 314,3 mg/dm³. Przeważnie były to wody trzyjonowe HCO₃–Ca–Mg lub czterojonowe HCO₃–SO₄–Ca–Mg. Pomimo małej powierzchni zlewni i względnie jednolitej budowy geologicznej widoczne jest zróżnicowanie przestrzenne cech fizykochemicznych, nie wykazujące jednak prostych prawidłowości. Nie stwierdzono również prostych statystycznych zależności pomiędzy cechami fizykochemicznymi a wysokością terenu nad poziomem morza (Rzonca, Siwek 2009). Według analizy czynnikowej podstawowymi

czynnikami kształtującymi skład chemiczny wód w zlewni są litologia warstwy wodonośnej oraz zespół czynników uwarunkowanych wysokością nad poziomem morza, m.in. takich jak wielkość opadów czy położenie w obrębie danego piętra roślinnego (Siwek i in. 2010). Niska mineralizacja, prosta struktura składu chemicznego oraz obojętny odczyn wody wskazują na płytke zasilanie oraz krótki czas krążenia wód infiltracyjnych (Rzonca, Siwek 2009).

Gęstość uźródłowienia w zlewni górnej Wołosatki ma wyraźny związek z kierunkiem zapadania warstw skalnych w stosunku do nachylenia stoku. Szczególnie licznie źródła występowały w miejscach, gdzie warstwy skalne są nachylnie przeciwnie do kierunku nachylenia stoków. Rolę warstwy wodonośnej pełnią tutaj piaskowce otryckie o dobrych właściwościach filtracyjnych, występujące na przemian ze słaboprzepuszczalnymi łupkami. Nachylenie tych warstw – przeciwne do nachylenia stoku – stwarza warunki do gromadzenia wód i powstania źródeł przelewowych. Ciekawym obiektem jest wyraźnie widoczna w terenie linia źródeł o kilkusetmetrowej długości, która znajduje się bezpośrednio na uskoku Halicza. Położone w odległościach 10–20 m od siebie źródła występują na granicy słabo przepuszczalnej brekcji, towarzyszącej uskokowi, i mają charakter źródeł przelewowych (Rzonca i in. 2008).

Badania w masywie Połoniny Wetlińskiej

W 2009 roku rozpoczęła się realizacja nowego projektu badawczego. Polega on na zaplanowanej na kilka lat inwentaryzacji źródeł i innych wypływów wód podziemnych w masywie Połoniny Wetlińskiej, w górnych częściach zlewni dopływów Sanu i Wetliny.

Pierwsze kartowanie przeprowadzono w lipcu 2009 roku, z założeniem objęcia badaniami wypływów wód podziemnych w najwyższych częściach wszystkich zlewni odwadniających masyw Połoniny Wetlińskiej wraz ze Smerekiem. Przyjęto, że skartowane zostaną obszary źródliskowe, choć brak było ścisłego zdefiniowania granic opracowania. Zasięg opracowania ustanawiano subiektywnie, inaczej w każdej zlewni. Po analizie wyników z całego obszaru okazało się, że w efekcie skartowano masyw powyżej rzędnych 950–1000 m n.p.m. (w zależności od zlewni). W trakcie trwania badań wystąpiły znaczne opady i dlatego po zakończeniu prac uznano, że uzyskane wyniki nie są w pełni miarodajne i porównywalne.

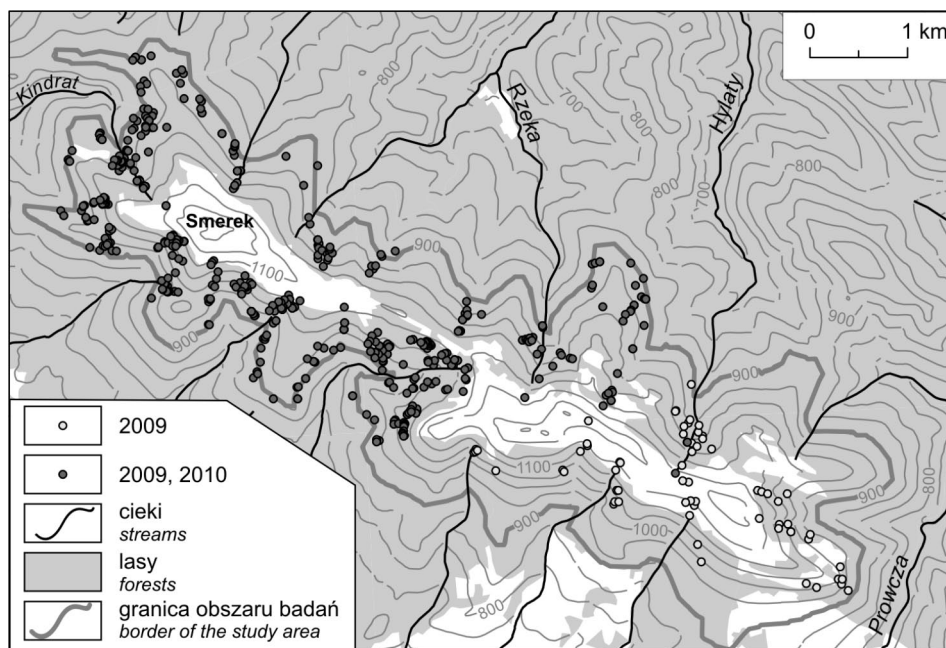
W kolejnym, 2010 roku, rozpoczęto powtórne kartowanie obszaru, połączone z weryfikacją wyników z 2009 roku, prowadzone ściśle według ujednoliconej metody. Jednoznacznie określono granicę obszaru badań – obejmując kartowaniem cały obszar Połoniny położony powyżej 900 m n.p.m. – tj. ok. 18,6 km². Zrezygnowano z wyróżniania źródlisk (czyli zespołów źródeł lub źródeł i młak) jako osobnej klasy obiektów. Duży nacisk został położony na porównywalność i reprezentatywność wyników, dlatego prace terenowe prowadzone są tylko

w stabilnych warunkach hydrometeorologicznych – przy niskich stanach wód.

W bazie danych gromadzone są następujące informacje: współrzędne geograficzne wraz z rzędną, wydajność wypływu (zmierzona lub oszacowana), cechy fizykochemiczne wody (temperatura, PEW i pH), klasyfikacja wypływu według różnorodnych kryteriów, a także informacje opisowe.

Aktualnie (stan po sezonie 2010 roku) ten etap projektu, czyli weryfikacja danych z 2009 r., uszczegółowienie oraz rozszerzenie obszaru badań, został wykonany w około 50% (Ryc. 1). Baza liczy obecnie 611 rekordów (obiektów), ale niewątpliwie będzie się jeszcze powiększać. Wśród zinwentaryzowanych obiektów dominują charakterystyczne dla Karpat fliszowych wypływy o małych i bardzo małych wydajnościach. Niewielki odsetek wypływów charakteryzuje się wydajnością powyżej 1 dm³/s.

Dużym zaskoczeniem jest obecność na badanym terenie kilku źródeł bardzo wydajnych – nietypowych na fliszu. Co ciekawe, występują one na znacznych wysokościach bezwzględnych, w pobliżu górnej granicy lasu. Pomiar wydajności takich źródeł, w trudnych warunkach terenowych, na obszarze objętym ochroną (co wyklucza ingerencję w koryto odprowadzające wodę) są niezwykle trud-



Ryc. 1. Wypływy wód podziemnych skartowane w masywie Połoniny Wetlińskiej w latach 2009–2010.

Fig. 1. Grounwater outflows mapped in the Polonina Wetlińska massif in years 2009–2010.

nym zadaniem. Dlatego też w ramach projektu wydzielono osobną grupę osób, które nie biorą udziału w bieżącym kartowaniu, a zajmują się jedynie pomiarami wydajności dużych źródeł, ujawnionych podczas kartowania przez inne zespoły. Badania te wykonywane są przy niskim stanie wód, metodą wolumetryczną. Pomiary przeprowadzone dotychczas wykazały obecność na badanym obszarze dziesięciu źródeł o wydajności powyżej 4 dm³/s, spośród których cztery miały wydajność nawet powyżej 10 dm³/s, zaś jedno – najwydajniejsze – ok. 20 dm³/s. Jedynym wcześniej zidentyfikowanym i znanym źródłem z tej grupy jest źródło nazwane „Przy Szlaku”, zlokalizowane w pobliżu górnej granicy lasu, przy szlaku turystycznym z Suchych Rzek na Przełęcz Orłowicza. Jednak jest to jedno z najmniejszych źródeł w grupie dziesięciu najwydajniejszych wypływów – jego wydajność wynosiła 4,92 dm³/s.

Sieć rzeczna

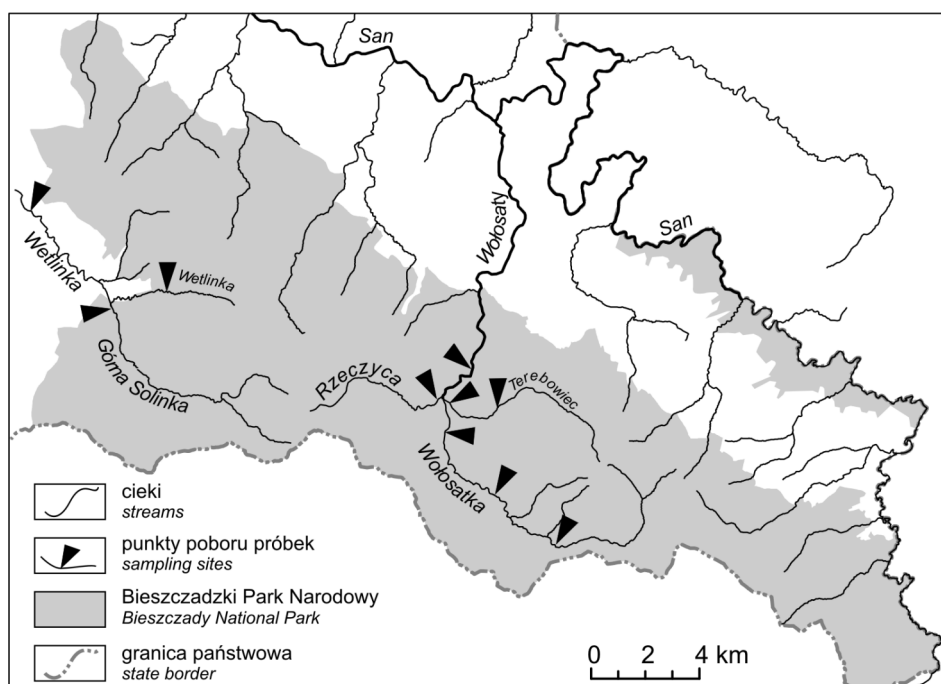
Wyniki kartowania zlewni górnej Wołosatki pozwoliły również na przeprowadzenie analizy jej sieci rzecznej (Siwek i in. 2009). Wykształcenie sieci rzecznej jest uwarunkowane przede wszystkim litologią i tektoniką. Średnia gęstość sieci rzecznej wynosi 3,45 km/km², jednakże jest różna w poszczególnych zlewniach cząstkowych i zależy przede wszystkim od przebiegu cieków głównego względem biegu warstw skalnych. Stwierdzono występowanie dolin odwadnianych stale i okresowo oraz takich, w których na pewnych odcinkach woda znika z powierzchni płynąc w rumoszu – po czym ponownie wypływa. Charakterystycznym elementem badanej zlewni jest występowanie w korytach cieków nawet kilkumetrowej wysokości progów skalnych, tworzących malownicze wodospady.

Jakość wód powierzchniowych

Skład chemiczny wód rzecznych w Bieszczadach kształtowany jest przede wszystkim pod wpływem naturalnych cech środowiska przyrodniczego oraz zmiennych w czasie warunków hydrometeorologicznych. Jednakże, wraz z ciągłym rozwojem sieci osadniczej oraz infrastruktury turystycznej, w ciekach bieszczadzkich zaznaczają się lokalnie wpływy antropogeniczne. Znaczna część ścieków odprowadzanych w BdPN podlega oczyszczaniu – głównie w małych oczyszczalniach mechaniczno-biologicznych o maksymalnej przepustowości nie przekraczającej zwykle kilkudziesięciu metrów sześciennych na dobę. Wpływ zrzutów oczyszczonych ścieków oddziałuje na jakość wód rzecznych nawet na odcinku do kilkuset metrów poniżej miejsc zrzutu. Zanieczyszczone w ten sposób wody charakteryzują się podwyższonym stężeniem chlorków, jonu amonowego, ortofosforanów, a także pogorszonymi warunkami tlenowymi (Kukuła, Stachowicz-Kawalec 1996; Kukuła 1997; Kukuła, Prędkie 1997; Kukuła 1999).

Względnie niewielka objętość ścieków odprowadzanych do potoków o znacznym przepływie ulega rozcieńczeniu, przy czym stopień tego rozcieńczenia wyraźnie wzrasta z biegiem potoku – wraz z coraz większym przepływem związanym z dostawą wód z kolejnych dopływów oraz z zasilania podziemnego. Z tego względu pełna ocena wpływu poszczególnych miejscowości na chemizm wód rzecznych powinna uwzględniać zarówno stężenia zanieczyszczeń, jak i ich odprowadzane ładunki.

W celu wstępnej oceny wpływu miejscowości turystycznych na skład chemiczny głównych potoków w BdPN wykonano w dniach 6 i 9 lipca 2010 roku jednorazowy pobór próbek wody z głównego nurtu cieku w dziesięciu punktach hydrometrycznych (Ryc. 2). Punkty pomiarowe zlokalizowane były powyżej i poniżej trzech najbardziej popularnych miejscowości turystycznych, tj. Ustrzyk Górnych, Wołosatego i Wetliny. Pobór wykonany w okolicach Ustrzyk Górnych i Wołosatego (6 lipca 2010 r.) przeprowadzono w warunkach stanów niskich. Natomiast pobór próbek wód z Wetlinki (9 lipca 2010 r.) wykonano w warunkach opadania fali wezbraniowej. Wraz z poborem próbki wody wykonano w terenie pomiar jej temperatury, odczynu oraz PEW, a także mierzono przepływ cieku

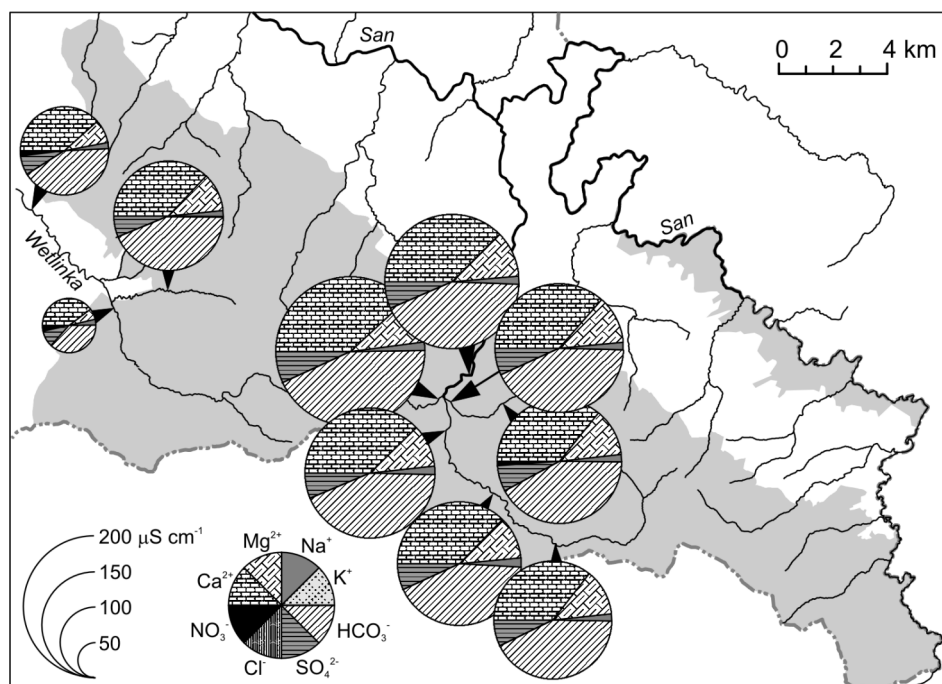


Ryc. 2. Punkty poboru próbek wód rzecznych.

Fig. 2. Streamwater sampling sites.

przy pomocy młynka hydrometrycznego. Wykonane pomiary przepływu pozwoliły nie tylko na porównanie stężeń poszczególnych związków chemicznych w cieku powyżej i poniżej potencjalnych ognisk zanieczyszczeń, lecz także na ocenę dostawy ładunku zanieczyszczeń pochodzących z poszczególnych miejscowości. Oznaczenia laboratoryjne obejmowały stężenia jonów: Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} , Na^{+} , HCO_3^{-} , SO_4^{2-} , Cl^{-} , PO_4^{3-} , NH_4^{+} , NO_2^{-} , oraz NO_3^{-} i zostały wykonane przy użyciu chromatografu jonowego ICS-2000 firmy Dionex, z kolumnami analitycznymi AS18 (4 mm) oraz CS16 (5 mm).

W zlewni potoku Wołosaty wody rzeczne charakteryzowały się najczęściej mineralizacją ogólną od 140 do 160 mg/dm^3 , jedynie wody Rzeczyca miały nieco większą mineralizację (189 mg/dm^3). Niższą mineralizacją odznaczały się wody w zlewni Wetlinki (60–130 mg/dm^3); należy jednak pamiętać, że próbki wody pobrane zostały po parodniowych opadach – w trakcie opadania fali wezbraniowej. We wszystkich wodach wśród kationów dominował jon wapniowy (70–80% równoważnikowej sumy kationów) oraz magnezowy (13–25%). Wśród anionów dominowały wodorowęglany (73–86% równoważnikowej sumy anionów) oraz siarczany (12–20%) (Ryc. 3).



Ryc. 3. Przewodność elektrolityczna właściwa i skład chemiczny badanych wód.

Fig. 3. Specific conductivity and chemical composition of streamwater.

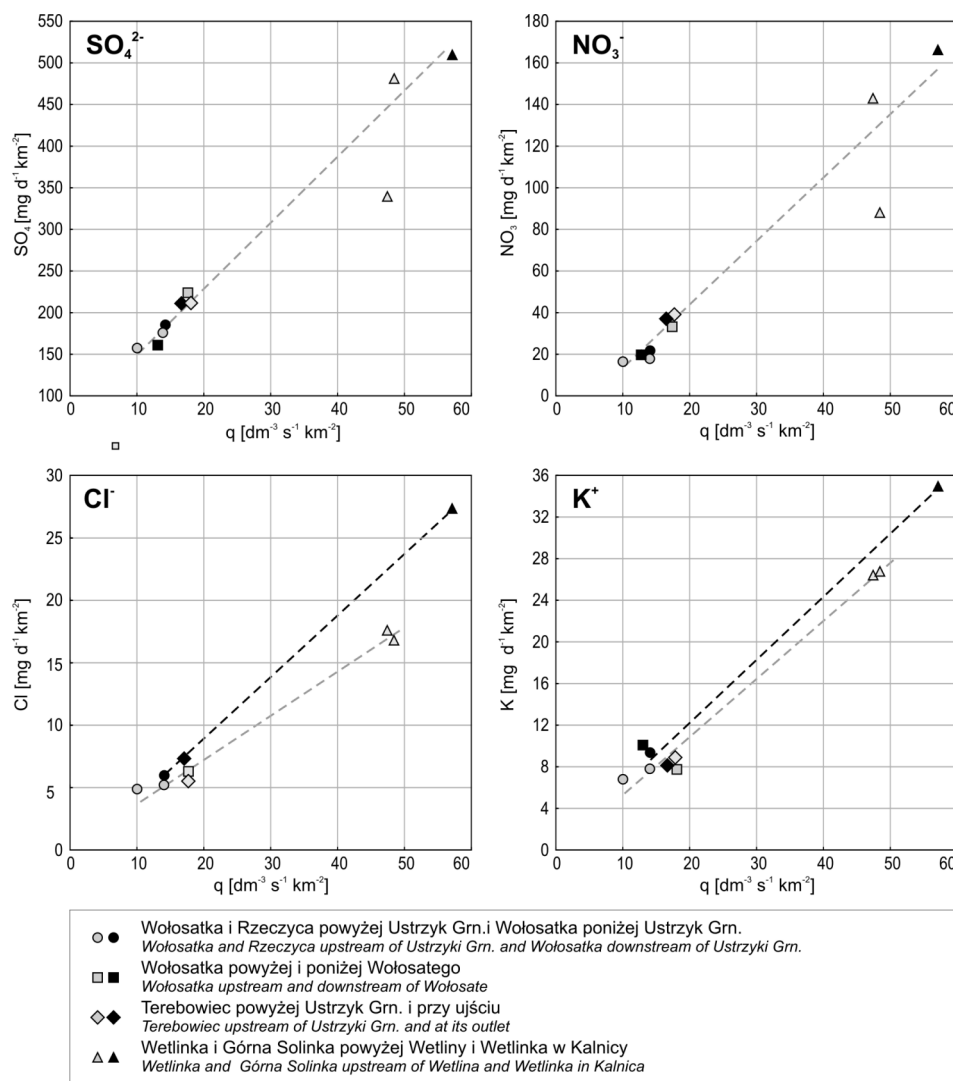
Niezależnie od miejsca poboru wody rzeczne zawierały jedynie śladowe ilości pozostałych makroelementów (Na^+ : 1,2–2,0 mg/dm³; K^+ : 0,5–0,7 mg/dm³; Cl^- : 0,3–0,6 mg/dm³). Potoki charakteryzowały się także niskim stężeniem mineralnych form azotu i fosforu (NO_3^- : 1,6–3,0 mg/dm³; NH_4^+ : 0,006–0,060 mg/dm³; NO_2^- : poniżej 0,02 mg/dm³; PO_4^{3-} : poniżej 0,02 mg/dm³).

Przeprowadzone badania nie wskazują na istotne przeobrażenie chemizmu wód rzecznych wskutek dostawy zanieczyszczeń z poszczególnych miejscowości, ponieważ docierające zanieczyszczenia zostają silnie rozcieńczone w wodach potoków. Nie oznacza to jednak całkowitego braku wpływu opisywanych miejscowości na chemizm wód. W odniesieniu do niektórych jonów zauważalny jest bowiem przyrost ładunku jednostkowego odprowadzanych jonów w punktach położonych poniżej opisywanych miejscowości. Prawidłowość ta zaznacza się najwyraźniej w odniesieniu do jonu Cl^- oraz, w mniejszym stopniu, do jonu K^+ (Ryc. 4). Przyrost ładunku jednostkowego tych jonów poniżej miejscowości jest wyraźnie większy, niż wynikałoby to z przyrostu powierzchni dorzecza i różnic w odpływie jednostkowym w poszczególnych punktach. Co ciekawe, poniżej miejscowości nie stwierdzono podwyższonego ładunku jednostkowego jonów NO_3^- oraz SO_4^{2-} – często wiązanych z antropopresją. Pełna ocena wpływu miejscowości turystycznych na chemizm wód wymaga jednak dalszych badań, obejmujących różne sezony i różne warunki hydrologiczne.

Podsumowanie

W artykule przedstawiono główne kierunki badań hydrologicznych prowadzonych przez autorów w Bieszczadach. Większość przedstawionych projektów badawczych wymaga kontynuacji i rozbudowania w przyszłości.

Próba kompleksowej charakterystyki stosunków wodnych w skali całych Bieszczadów Wysokich jest opublikowana właśnie monografia hydrologiczna Bieszczadów w granicach zlewni Solinki i Sanu po ujścia tych rzek do Jeziora Solińskiego (Rzonca, Siwek 2011). W opracowaniu tym zawarto m.in. informacje o opadach i pokrywie śnieżnej, charakterystykę sieci rzecznej i zlewni elementarnych oraz dokonano charakterystyki odpływu powierzchniowego i podziemnego.



Ryc. 4. Związek ładunku jednostkowego odprowadzanych jonów z odpływem jednostkowym (q).

Fig. 4. Relationship between the unit load of dissolved material and unit discharge (q).

Literatura

- Bogusz A. 2004. Charakterystyka hydrograficzna zlewni potoku Hylatego w Bieszczadach. Praca magisterska, archiwum Zakładu Hydrologii IGiGP UJ, Kraków.
- Chelmiński W., Skąpski R., Soja R. 1998/1999. Reżim hydrologiczny rzek karpackich w Polsce. *Folia Geographica, series Geographica-Physica* 29–30: 67–80.

- Chowaniec J. 2002. Komentarz do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, arkusz Ustrzyki Górne. Wyd. PIG, Warszawa.
- Chowaniec J., Witek K. 2002a. Komentarz do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, arkusz Jabłonki. Wyd. PIG, Warszawa.
- Chowaniec J., Witek K. 2002b. Komentarz do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, arkusz Lutowiska. Wyd. PIG, Warszawa.
- Dobija A. 1981. Sezonowa zmienność odpływu w zlewni górnej Wisły (po Zawichost). Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne 53: 51–112.
- Dynowska I. 1971. Typy reżimów rzecznych w Polsce. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne 28, s. 1–150.
- Dynowska I. 1983. Odpływ podziemny w dorzeczu górnej Wisły. Czasopismo Geograficzne 4, 54: 459–477.
- Dynowska I. 1995. Wody. W: Warszńska J. (red.), Karpaty polskie: przyroda, człowiek i jego działalność. Wyd. UJ, Kraków: 49–67.
- Dynowska I., Maciejewski M. (red.) 1991. Dorzecze górnej Wisły. Część I. Wyd. PWN, Warszawa-Kraków.
- Kazimierski B. (red.) 2004. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2003. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2005. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2004. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2006. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2005. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2007. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2006. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2008. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2007. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2009. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2008. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kazimierski B. (red.) 2010. Rocznik hydrogeologiczny Państwowej Służby Hydrogeologicznej. Rok hydrologiczny 2009. Wyd. PIG, Warszawa.
- Kukuła K. 1997. Ochrona oraz projekt monitoringu wód i zasiedlającej jej fauny polskiej części Rezerwatu Biosfery Karpat Wschodnich. Roczniki Bieszczadzkie 6: 299–312.
- Kukuła K. 1999. Podstawowe problemy ochrony wód w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Roczniki Bieszczadzkie 8: 74–79.
- Kukuła K., Prędki R. 1997. Monitoring hydrologiczny i hydrochemiczny wód płynących Bieszczadzkiego Parku narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 6: 319–324.
- Kukuła K., Stachowicz-Kawalec R. 1996. Zanieczyszczenia wód potoku Wołosaty. Roczniki Bieszczadzkie 5: 155–164.
- Leśniak B. 1980. Pokrywa śnieżna w dorzeczu górnej Wisły. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne 51, s. 75–127.
- Łajczak A. 1996. Warunki hydrologiczne. W: Skiba S. (red.), Plan ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Operat ochrony przyrody nieożywionej i gleb. Kraków-Ustrzyki Dolne, BdPN, manuskrypt, s. 12–38.
- MhP 2002a. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Jabłonki. Wyd. PIG, Warszawa.

- MhP 2002b. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Lutowska. Wyd. PIG, Warszawa.
- MhP 2002c. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Ustrzyki Górne. Wyd. PIG, Warszawa.
- MhP 2002d. Mapa hydrogeologiczna Polski 1:50 000, arkusz Wetlina. Wyd. PIG, Warszawa.
- Michna E., Paczos S. 1987/1988. Zróżnicowanie temperatury powietrza i opadów atmosferycznych na obszarze wschodniej części polskich Karpat. *Annales UMCS, Sec. B*, 52/53: 111–142.
- Pawlik-Dobrowolski J. 1965. Uźródłowienie południowej Polski. *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne* 12: 75–127.
- Plenzler J., Bajorek J., Jaśkowiec B., Kołodziej A., Rzonca B., Siwek J., Wójcik S. 2010. Podziemny odpływ jednostkowy w Bieszczadach Wysokich. *Przegląd Geologiczny* 58: 1147–1151.
- Rzonca B., Kołodziej A., Laszczak E., Mocior E., Plenzler J., Płaczkowska E., Rozmus M., Siwek J., Ścisłowicz B., Wójcik S., Ziółkowski L. 2008. Źródła w zlewni górnej Wołosatki w Bieszczadach Wysokich. *Przegląd Geologiczny* 56, 8/2: 772–779.
- Rzonca B., Siwek J. (red.) 2011. *Hydrologia Bieszczadów*, Wyd. IGiGP UJ, Kraków.
- Rzonca B., Siwek J. 2009. Skład chemiczny wód źródeł i młak w zlewni górnej Wołosatki (Bieszczady Wysokie). W: R. Bogdanowicz, J. Fac-Beneda (red.), *Zasoby i ochrona wód. Obieg wody i materii w zlewniach rzecznych*. Fundacja Rozwoju Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, s. 373–381.
- Siwek J., Kołodziej A., Laszczak E., Mocior E., Plenzler J., Płaczkowska E., Rozmus M., Rzonca B., Ścisłowicz B., Wójcik S., Ziółkowski L. 2009. Geologiczne i geomorfologiczne uwarunkowania wykształcenia sieci hydrograficznej w zlewni górnej Wołosatki (Bieszczady Wysokie). *Kwartalnik AGH Geologia* 35, 2: 249–261.
- Siwek J., Rzonca B. 2009. Tło hydrochemiczne wód w zlewni Górnej Wołosatki w Bieszczadach Wysokich. *Biuletyn Państwowego Instytutu Geologicznego* 436: 469–474.
- Siwek J., Rzonca B., Jaśkowiec B., Laszczak E., Plenzler J., Płaczkowska E. 2010. Natural factors affecting the chemical composition of water in the catchment of Wołosatka Stream (High Bieszczady Mts.). In: Kozak J., Ostapowicz K. (red.) *Conference Proceedings of the 1st Forum Carpaticum, Integrating Nature and Society Towards Sustainability*. IGiGP UJ, Kraków.
- Witek K. 2002. *Komentarz do Mapy hydrogeologicznej Polski 1:50 000, arkusz Wetlina*. Wyd. PIG, Warszawa.
- Żurek S. 2005. Warunki obiegu wody w zlewni potoku Głębokiego (Bieszczady). Praca magisterska, archiwum Zakładu Hydrologii IGiGP UJ, Kraków.

Summary

The outline of results of the hydrological investigations that are carried out in the High Bieszczady Mountains by geographers from the Jagiellonian University are presented.

River discharge in 30 investigated catchments were measured in October 2009 during low flow period (Plenzler et al. 2010). Differences observed in the

specific baseflow were varying from 0.9 to 6.8 l/s/km². Occurrence of colluviums is conducive to high values of baseflow. On the other hand, low values of baseflow are common to catchments drained by short and shallow streams.

In 2007 detailed hydrological mapping in Upper Wołosatka catchment (area 8.32 km²) was conducted. Springs were the most common outflow type in the area (52.55%). Outflow density in the area was equal to 23.56 per km². Outflow discharges were low and very low. Specific conductivity were rather low: 42.7–323.5 µS/cm and the acidity was neutral or slightly alkaline. Only water in swamps was slightly acidic. The dominant type of springwater was HCO₃–Ca–Mg or HCO₃–SO₄–Ca–Mg (Rzonca, Siwek 2009). Even in such a small catchment there is spatial variability of physical and chemical characteristics, but the factors controlling this variability are complex and sometime difficult to identify (Rzonca, Siwek 2009). According to Principal Component Analysis (PCA) the fundamental factor shaping the proportions between different ions is water-bearing horizon lithology (Siwek et al. 2010). The spatial distribution of outflow strongly depends on geology, tectonics and river valley direction (Rzonca et al. 2008).

In 2009 a new project started. Its aim is an inventory of all groundwater outflows in Polonina Wetlińska massif above 900 m a.s.l. In the database the following information are collected: longitude, latitude and elevation, discharge of outflow (measured or estimated), temperature, specific conductivity, acidity, classification (according to several criteria). Till now about 50% of area have been analyzed, that results with 611 objects in database (Fig. 1). Unexpectedly, what is not common in flysch, a few springs with quite a big discharge (4–20 l/s) are located close to upper limit of forest.

Based on results from mapping in upper Wołosatka catchment it's hydrographic network were also characterized. Mean stream density is 3.45 km/km², but it is different in particular parts of catchment. It depends mostly on relation between main watercourse direction and direction of bedrock layers. Stream network was classified as permanent streams, periodical streams and streams flowing under a cover of debris. The interesting phenomena are chutes developed on solid sandstones (Siwek et al. 2009).

Investigations carried out in July 2010 shows that main tourist resorts like Ustrzyki Górne and Wetlina hardly affect water quality in streams in Bieszczady National Park. Chemical composition was dominated by HCO₃⁻, Ca²⁺ and Mg²⁺ (Fig. 3). However unit load of some ions is increasing in sites situated downstream tourist resorts (Fig. 4).

Elżbieta Gorczyca, Bogdana Izmailow,
Kazimierz Krzemień, Dominika Wrońska-Walach
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ
ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków
k.krzemien@geo.uj.edu.pl
e.gorczyca@geo.uj.edu.pl

*Received: 1.02.2010
Reviewed: 14.06.2010*

STAN BADAŃ GEOMORFOLOGICZNYCH W BIESZCZADACH

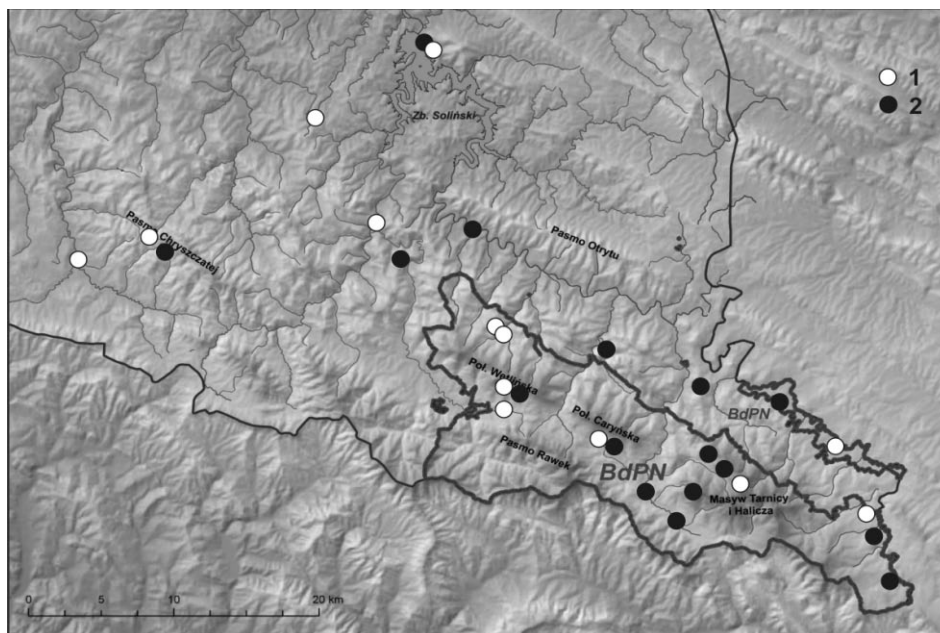
The state of the art of the studies on the Bieszczady Mts.
geomorphology

Abstract: The paper concerns the state of the art in research on the relief and geomorphic processes in the High and Low Bieszczady Mountains. On the basis of literature evaluation authors concluded that subsequent, detailed fieldwork is required. Furthermore additional research could supplement former opinion about development of slope and valley systems within area under considerations.

Key words: mid mountains relief, contemporary geomorphic processes, Bieszczady Mts., Polish Carpathian Mts.

Wprowadzenie

Badania geomorfolologiczne w Bieszczadach prowadzone są od początku XX w. Jednak dotychczasowe szczegółowe opracowania dotyczyły bądź wybranych zespołów form bądź rozwoju rzeźby terenu wybranych fragmentów obszaru, np. doliny Wetliny (Kotarba 1963), Sanu (Klimaszewski 1936, 1948; Dziewański, Starkel 1962; Starkel 1965), Wołosatego (Pękala 1969, 1997), Oslawy (Krukar 1998), Głębokiego (Kisiel 2006) czy Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Pękala 1997; Haczewski i in. 2007, Ryc. 1). Ogólny opis rzeźby obszaru zawarty jest w opracowaniach dotyczących całych Karpat, w których nieznaczna część poświęcona jest Bieszczadom (Starkel 1972a). Dotyczy to również map geomorfolologicznych (Starkel 1960a, 1980). W ostatnich latach Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ rozpoczął badania rzeźby, a zintensyfikował je w ramach przygotowywanego Planu Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Niniejsze opracowanie dotyczy stanu dotychczasowych badań rzeźby i współczesnych procesów morfogenetycznych w Bieszczadach Wysokich i Niskich (Ryc. 2).



Ryc. 1. Główne obszary badawcze ośrodków naukowych: 1 – Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, 2 – Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, Instytut Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie.

Fig. 1. The most important study areas of the Polish scientific institutes: 1 – Institute of Geography and Spatial Management, Jagiellonian University, 2 – Institute of Geography and Spatial Organization, Polish Academy of Science, Institute of Earth Sciences MCSU, Institute of Environmental Protection, Polish Academy of Science, Institute of Geography, Pedagogical University of Krakow.

Rzeźba terenu

Bieszczady, stanowiące część Karpat Wschodnich, zaliczane są do gór średnich (Starkel 1972a). Wysokości wzniesień rosną z NW na SE od 900 do >1300 m n.p.m., osiągając maksymalnie 1346 m n.p.m. w kulminacji Tarnicy. Deniwelacje dochodzą tu do 700 m. W ich obrębie można wyróżnić: niższe, położone na północy Bieszczady Niskie, o rzeźbie pogórskiej, z wznoszącymi się wyżej grzbiecami twarżelcowymi, i Bieszczady Wysokie na południu, obejmujące kilka szerokich pasm oddzielonych obniżeniami, z najszerszym i najwyższym pasmem połonin. Największe z nich to Obniżenie Śródbieszczadzkie i Obniżenie Górnego Sanu.

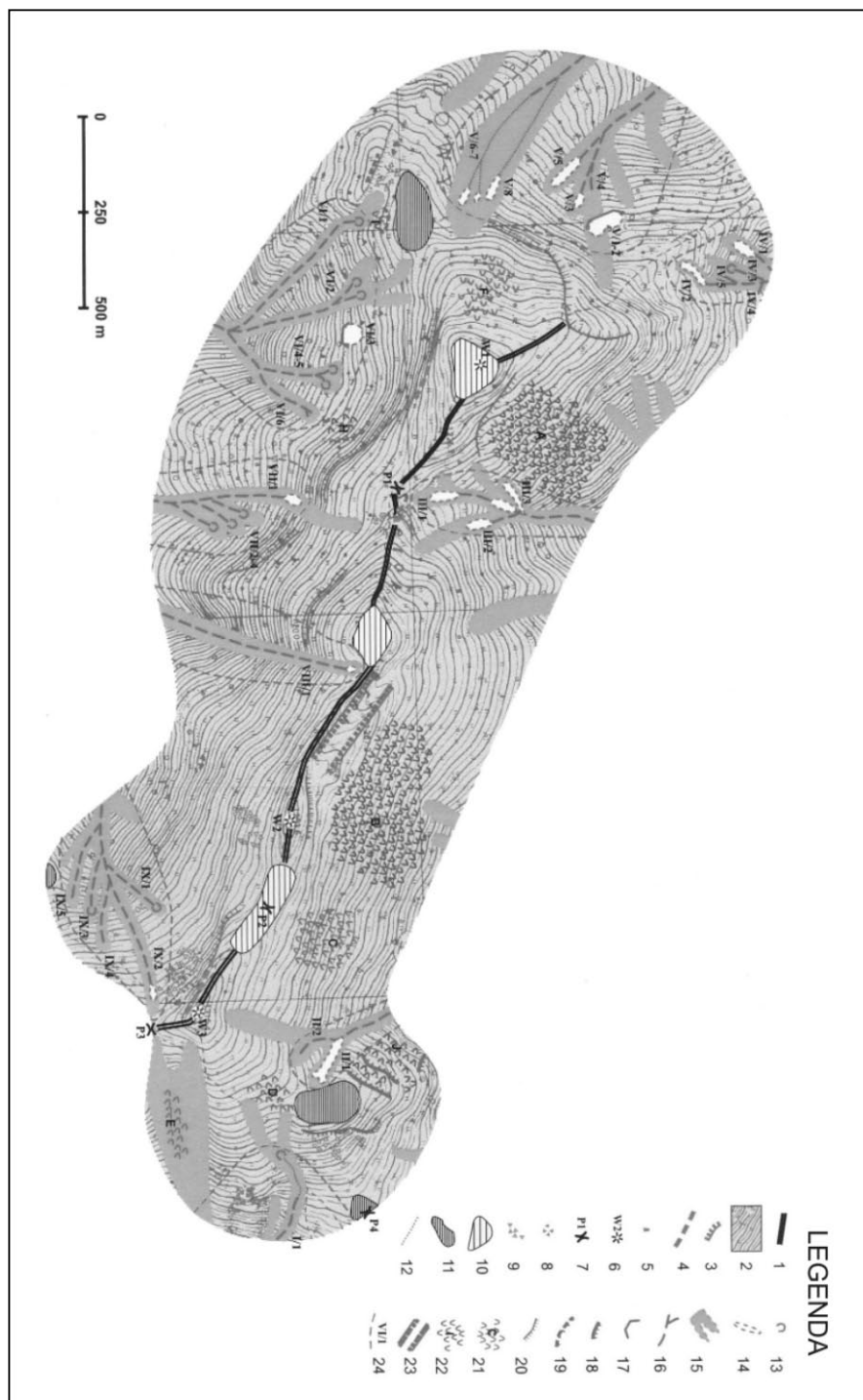
Bieszczady budują utwory płaszczowiny śląskiej oraz dukielskiej (Tokarski 1975; Haczewski i in. 2007). Utwory jednostki śląskiej tworzą centralną depresję karpacką, cechującą się pionowym ustawieniem antyklin, w jądrze których odsłaniają się odporne piaskowce otryckie. Synkliny wypełniają łupki krośnieńskie.

Rzeźba Bieszczadów jest rzeźbą strukturalną (Starkel 1969; Henkiel 1977/78a; Pękala 1997) – wykształcenie i układ głównych elementów rzeźby jest zgodny z kierunkiem przebiegu fałdów i wykazuje ścisłą zależność od odporności podłoża. Twardzielcowe grzbiety górskie zbudowane są z odpornych na wietrzenie piaskowców. Tworzą układ rusztowy, równoległych pasm o przebiegu zgodnym z przebiegiem fałdów i łusek z NW na SE.

Szczyty górskie zbudowane są z gruboławicowych piaskowców, przełęcz wycięte są w mało odpornych łupkach i cienkoławicowych piaskowcach lub powstałe na przecięciu lejów źródłowych. W obrębie najwyższych grzbietów zachowały się spłaszczenia poziome połonin, pochodzenia destrukcyjnego lub strukturalnego (Tesseyre 1928). Na szczytach połonińskich (Krzemienia, Smereka, Jawornika, Bukowego Berda, Tarnicy, Halicza, Rozsypańca i Jaworników) występują wychodnie skalne i ostańcowe skałki (Pękala 1969; Żarnowiecka 2010). Formy skałkowe, wypreparowane w gruboławicowych piaskowcach otryckich, osiągające wysokość kilku metrów, mają zróżnicowane kształty, uwarunkowane kierunkami i gęstością spękań ciosowych. Na grzbietach Krzemienia, Szerokiego Wierchu i Tarnicy powstały torfowiska wysokie.

Fragmenty niższych spłaszczeń w poziomach trzech różnowiekowych zrównań ścinających niezgodnie utwory podłoża zachowały się w obrębie stoków. Wiek zrównań określany jest wg Starkla (1969, 1972a) odpowiednio na: dolny pliocen, górny pliocen i dolny czwartorzęd. Spłaszczenia poziome śródgórskiego są zachowane w postaci nielicznych wąskich listew, na stokach otaczających grzbiety połonin, nachylone ku N, od 1050 do 700 m n.p.m., zgodnie z nachyleniem elewacji Karpat. Fragmenty poziome pogórskiego (620–850 m n.p.m.), rozciętego do 100–220 m, przydolinowego (500–700 m n.p.m.), rozciętego do 80–110 m, tworzące spłaszczenia w obrębie stoków i przełęcz, ciągną się wzdłuż większych dolin, obniżając się zgodnie z ich spadkiem. Są one rozcięte najpłycej w źródłowych odcinkach dolin. Fragmenty jednowiekowych poziomów zrównań wykazują lokalnie różnice wysokościowe (do 100 m) związane z zaburzeniami tektonicznymi (Pękala 1971a) i zróżnicowaniem odporności podłoża (Starkel 1965).

Kształt, nachylenie i stopień rozcłonkowania stoków uwarunkowane są układem i odpornością podłoża. Stoki połonin odznaczają się jednolitym nachyleniem 25–50°. Większość wzniesień cechuje się jednak asymetrią nachyleń stoków, nawiązującą do monoklinalnego ułożenia warstw skalnych. Strome stoki o ekspozycji SE założone są na czołach warstw. W obrębie bocznych grzbietów stoki cechują się wypukło-wklęsłymi profilami podłużnymi. Są to w większości stoki krawędziowe, z wyraźnymi załomami na granicy warstw o różnej odporności (Bernatek 2010). Najbardziej strome górne odcinki stoków wycięte są w odpornych piaskowcach, dolne, wklęsłe odcinki stoków, przeważnie poniżej poziomu przydolinowego – w skałach mniej odpornych. Różnice w nachyleniu stoków występują również wzdłuż linii uskoku (Tokarski 1970).



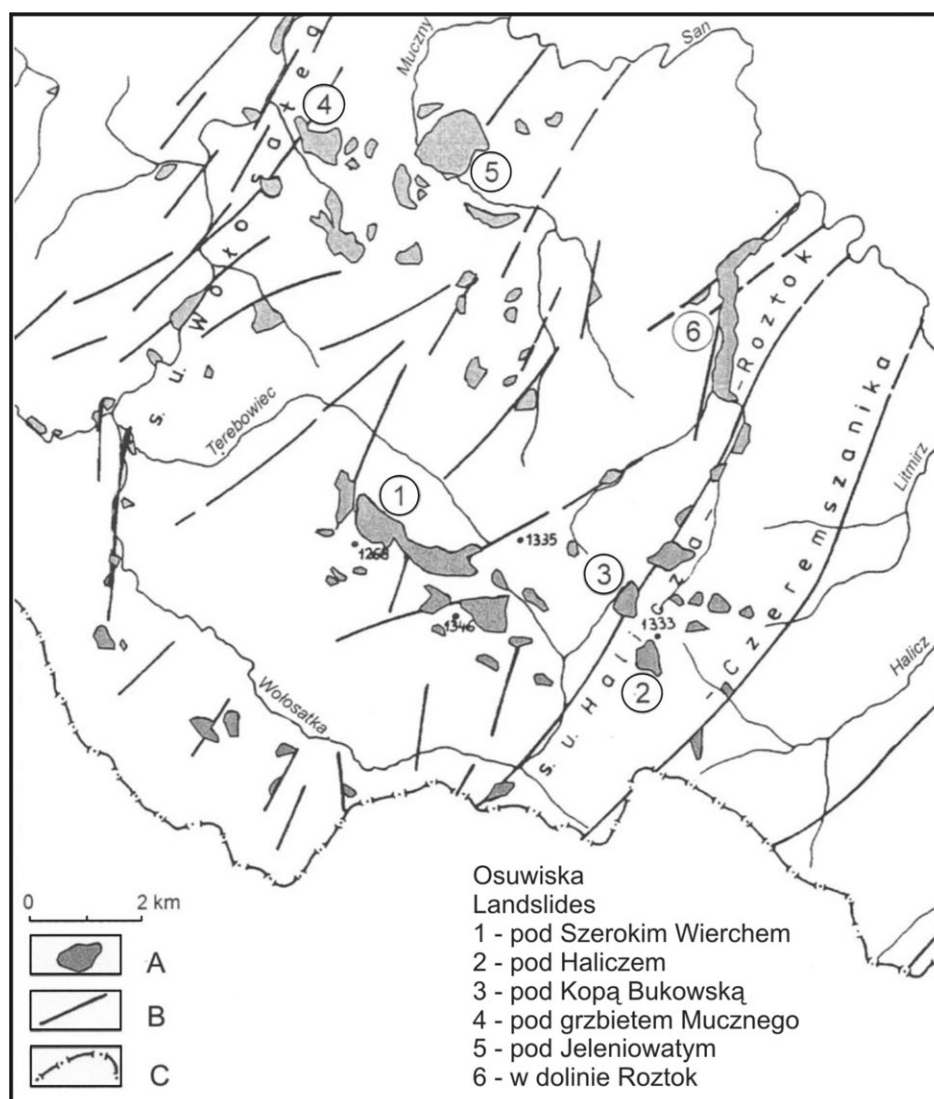
Przeważającą część stoków okrywają gliniasto-gruzowe i pylaste utwory zwietrzelinowe, deluwialno-kongeliflukcyjne i soliflukcyjne (Dziewański, Starkel 1967; Henkiel 1972; Kukulak 2001) o niewielkiej miąższości. Na niewielkiej powierzchni stoków występują rumowiska skalne. Największe powierzchnie rumowisk, złożonych z ostrokrawędzistych bloków o średnicy do 1 m, spotykane są na SW stokach Tarnicy i Hnatowego Berda (Starkel 1965; Pękała 1971b). Na SW stokach Krzemienia i Bukowego Berda wykształciły się one w postaci języków gruzowych i teras krioplanacyjnych (Baumgart-Kotarba 1971, 1974; Ziętara 1995).

W rzeźbie stoków licznymi formami są osuwiska (Wójcik 1958; Sosna 1975; Margielewski 1991; Orłowski 2000; Gorczyca, Wrońska-Wałach 2008). Ich rozwojowi nie sprzyja strome ułożenie skał (Starkel 1969, 1972b). Wiele z osuwisk powstało w lejach źródłowych potoków oraz na stromych zboczach głębokich wciósów. Najbardziej rozległe i najgłębsze osuwiska powstały na stokach: Jeleniowatego (o powierzchni do 1 km²), Szerokiego Wierchu, Widełek, Kopy Bukowskiej, Wołowego Garbu, Halicza, Bukowego Berda, Widełek, Tarnicy, Menczyla (Ryc. 3; Haczewski i in. 2007). Większość dużych osuwisk charakteryzuje się rzeźbą utrwaloną, ale występują też osuwiska czynne, głównie na zboczach dolin wciósowych. Stare utrwalone osuwiska rejestrowano, ale nie badano szerzej (Pękała 1966, 1969, 1997; Tokarski 1970, 1975; Haczewski i in. 2007). Najwięcej opracowań poświęcono osuwisku w Duszatynie (Zuber, Blauth 1907; Sawicki 1917; Schramm 1925; Tesseyre 1936; Kardaszewska 1968; Harasimiuk, Henkiel 1973).



Ryc. 2. Mapa geomorfologiczna grzbietu Szerokiego Wierchu (Żarnowiecka 2010): 1 – grzbiet główny, 2 – stoki o założeniach plejstoceniowych, 3 – ciąg form skałkowych, 4 – ciąg wychodni skalnych, 5 – pojedyncze formy skałkowe, 6 – wierzchołki, 7 – przełęcze, 8 – rozwaliska i rumowiska aktywne, 9 – rozwaliska i rumowiska nieaktywne, 10 – spłaszczenia wierzchowinowe, 11 – spłaszczenia stokowe, 12 – rozcięcia erozyjne, 13 – nisze źródłowe, 14 – niecki ablacyjne, 15 – niecki denudacyjne, 16 – debrze, 17 – progi dolin zawieszonych, 18 – krawędzie skalne, 19 – krawędzie nisz osuwisk zwietrzelinowych oraz zerwy, 20 – załomy stokowe, 21 – powierzchnie złaziskowo-osuwiskowe, 22 – jezory osuwiskowe, 23 – rowy grzbietowe, 24 – numery dolin i granice lejów źródłowych.

Fig. 2. Geomorphological map of Szeroki Wierch Ridge (Żarnowiecka 2010): 1 – main ridge, 2 – Pleistocene slopes, 3 – row of tors, 4 – rock outcrops, 5 – single tors, 6 – summits, 7 – passes, 8 – active rock debris (traveling blocks), 9 – inactive rock debris, 10 – summit flats, 11 – slope flats, 12 – erosional incisions, 13 – channel heads, 14 – ablational troughs, 15 – denudational troughs, 16 – gullies, 17 – hanging valleys, 18 – rock edges, 19 – edge of an debris landslides, 20 – slope edges, 21 – sliding and creeping surfaces, 22 – colluvial tongues, 23 – trenches, 24 – number of valleys and border of headwater areas.



Ryc. 3. Rozmieszczenie ważniejszych osuwisk w dorzeczu górnego Sanu i Wołosatego (Haczewski i in. 2007); s.u. – strefy uskokowe: A – osuwiska, B – główne uskoki, C – granica państwa.

Fig. 3. Localization of the main landslides within San and Wołosaty catchment (Haczewski et al. 2007); s.u. – fault zones: A – landslides, B – major faults, C – national border.

Efektem procesów sufozycznych na stokach w obrębie warstw krośnieńskich, przykrytych miąższą >1 m zwietrzeliną pylasto-piaszczystą, są kanały, zagłębienia, studnie leje i ślepe doliny sufozyczne (Czeppe 1960; Starkel 1960; Galarowski 1976). Występują one w zamknięciach dolin i lejach źródłowych, w dolinach

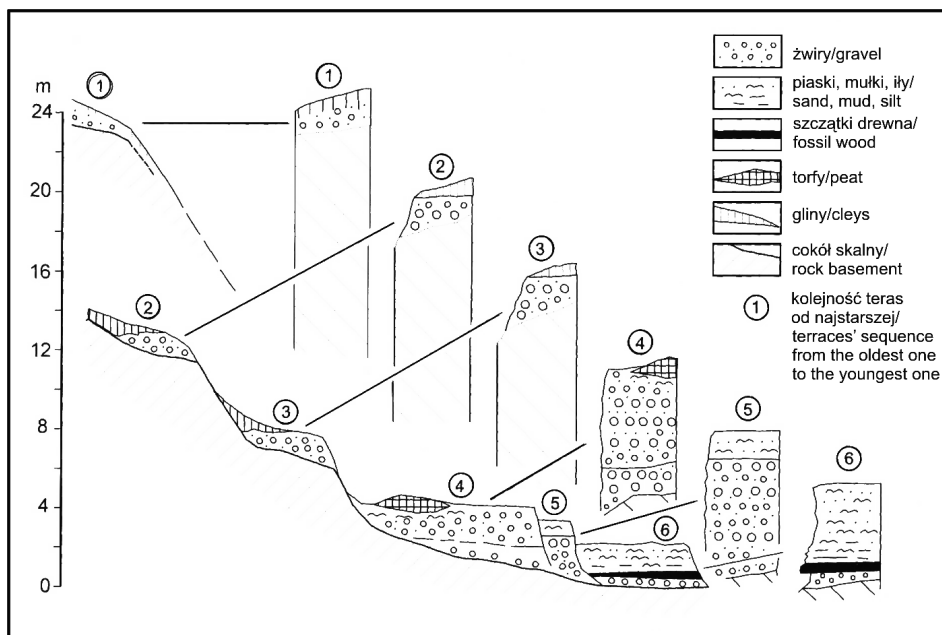
nieckowatych oraz na wypukłych grzędach stokowych (Margielewski i in. 2008).

Największe bieszczadzkie doliny rzeczne: Sanu, Oslawy, Hoczewki, Soliny, Wetliny, Wołosatego tworzą układ kratowy (Henkiel 1982) złożony z odcinków podłużnych – subsekwentnych i poprzecznych – konsekwentnych. Podłużne odcinki dolin, o przebiegu NW–SE, równoległe do grzbietów, wycięte w mało odpornych kompleksach łupkowych, rozsypliwych piaskowcach (Starkel 1965, 1972a) lub synklinach, odznaczają się dużą szerokością. System poprzecznych, krótkich, głębokich, wąskich dolin o dużym spadku i cechach przełomów strukturalnych, tnących w poprzek grzbiety, nawiązuje do sieci spękań i uskoków tektonicznych.

Większość dolin bierze swój początek w lejach źródłowych lub zaczyna się rozgałęzionymi, krętymi nieckami denudacyjnymi o znacznym spadku. Ich dna rozcięte są prostolinijnymi wciosami, przechodzącymi w dolnych odcinkach w doliny płaskodenne o akumulacyjnym dnie.

W większych dolinach płaskodennych wyróżniono kilka poziomów terasowych. Ich pełna sekwencja zachowana jest jedynie w rozszerzeniach większych dolin (Pękała 1966, 1997). W dolinach Sanu i Wołosatego terasy związane z okresami czterech zlodowaceń plejstocénskich występują w wysokości 70–90, 50, 15–30 i 6–10 nad poziom den koryt rzecznych (Klimaszewski 1948; Pękała 1966; Dziewański, Starkel 1967; Starkel 1969). Ich cokoły skalne, w rozszerzeniach dolin, nadbudowane są pokrywami żwirowymi i osadami stokowymi (Ryc. 4). W odcinkach przełomowych poziomy te zachowały się w postaci listew i półek skalnych bez osadów rzecznych, przykrytych tylko zwietrzeliną i pokrywami soliflukcyjnymi. Dna dolin rzecznych zajmują terasy holocénskie (Kukulak 2004a). Największym rozprzestrzenieniem wśród nich cechują się terasy nadzalewowe o wysokości 4–6 i 2,5–3,5 m. Poziom zalewowy o wysokości 0,5–2 m ciągnie się wąskim pasem wzdłuż koryt rzecznych, a w odcinkach przełomowych zajmuje całą szerokość dna. Terasy holocénskie zbudowane są ze żwirów, piasku, glin i mąd, spoczywających lokalnie na cokołach skalnych. Na ich powierzchniach, w dolinach Sanu i Wołosatego, powstały torfowiska niskie i wysokie.

Koryta rzek, w nawiązaniu do stref o różnej odporności podłoża, złożone są z naprzemianległych odcinków skalnych i aluwialnych (Starkel 1965; Kaszowski, Kotarba 1967; Zawora 1967; Niezborala 2007). W odcinkach wyciętych w podłożu skalnym koryta są wąskie, o niewyrównanym spadku, z progami wodospadowymi kilkumetrowej wysokości i kotłami eworsyjnymi. Odcinki koryt aluwialnych wyciętych w osadach rzecznych, a nawiązujących do stref mniej odpornego podłoża, cechują się krętym lub meandrowym przebiegiem, małym spadkiem i dużą szerokością. Występują w nich łachy i progi rumowiskowe oraz podcięcia erozji bocznej. Koryta rzek i potoków są w niewielkim stopniu uregulowane, z wyjątkiem wysokich zapór w rejonie Soliny i Myczkowiec.



Ryc. 4. Schemat rozmieszczenia teras fluwialnych w przekroju doliny Sanu (Kukulak 2004).

Fig. 4. Model of fluvial terraces distribution in the San river valley (Kukulak 2004).

Ewolucja rzeźby

Rzeźba Bieszczadów uformowała się podczas wielocyklicznego rozwoju (Starkel 1960, 1969; Pękala 1968; Henkiel 1977/78b). Zachowane do dzisiaj formy zaczęły tworzyć się pod koniec głównej fazy wypiętrzania Karpat fliszowych. Dźwiganie intensywniejsze dalej od brzegu gór umożliwiło powstanie dolin konsekwentnych. Ścinanie struktur antyklinalnych doprowadziło wówczas do powstania poziomu połonińskiego i odsłonięcia na powierzchni skał o różnej odporności, co stworzyło warunki do późniejszej selektywnej denudacji.

Późniejsze ruchy wypiętrzające w neogenie i dolnym czwartorzędzie, przerywane okresami spokoju tektonicznego, doprowadziły do powstania trzech poziomów różnowiekowych zrównań. Tworzyły się one w klimacie okresowo suchym, warunkującym gwałtowną erozję i tworzenie pedymentów, poprzez cofanie stoków i przy udziale rzek, o czym świadczą żwiry rzeczne na poziomie przydolinowym nad Sanem. Odnośnie wieku, wysokości bezwzględnych i względnych tych powierzchni oraz ich wyglądu, istnieją różnice poglądów (Tessyre 1928; Klimaszewski 1934; Starkel 1965, 1969; Henkiel 1969; Pękala 1971; Zuchiewicz 1984; Kukulak 2004b). Stopień zachowania spłaszczeń, nawiązujących do poszczególnych poziomów zrównań, uzależniony jest od odporności podłoża i odległości od

bazy erozyjnej. Nieodmłodzone, najpłycej rozcięte poziomy zrównań, zachowały się w obszarach wododziałów.

Formy przedczwartorzędowe uległy przeobrażeniu w czwartorzędzie. W plejstocenie, wskutek selektywnego wietrzenia i odprowadzania zwietrzliny przez soliflukcję, powodujących nierównomierne obniżanie powierzchni grzbietowych i cofanie stoków, skały bardziej odporne zostały wypreparowane jako wychodnie skalne i formy skałkowe (Starkel 1960, 1965; Baumgart-Kotarba 1974; Pękala 1997).

Degradacja górnych części stoków wskutek wietrzenia mrozowego, pełznięcia rumowisk i soliflukcji, przy słabym odprowadzaniu dostarczanego przez nie materiału u podnóży, doprowadziła do spłaszczenia stoków i nadania im wypukło-wklęsłych profilów podłużnych. Stoki zostały rozczłonkowane gęstą siecią dolin nieckowatych.

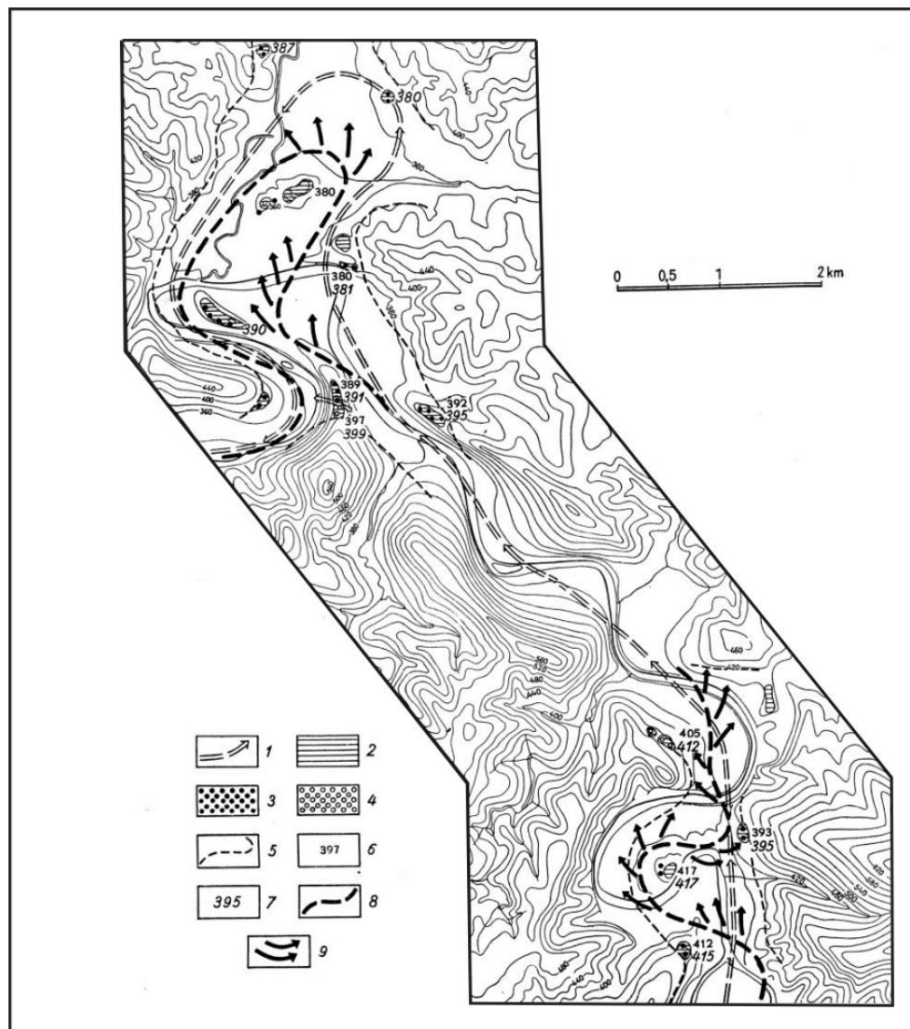
W neogeńskich dolinach rzecznych wahania klimatyczne prowadziły do akumulacji podczas glacialów, a do pogłębiania ich den i tworzenia poziomów terasowych w okresach interglacialnych. Akumulacja była związana z przeciążeniem rzek materiałem dostarczanym ze stoków głównie przez procesy soliflukcyjne. Świadczą o tym pokrywy soliflukcyjne nadbudowywujące terasy plejstoceny (Dziwiałski, Starkel 1967). Nachylenie powierzchni cokołów skalnych plejstocenyśkich teras świadczy o erozji bocznej i tworzeniu meandrów ześlizgowych w ciągu całego plejstocenu (Ryc. 5). Największe pogłębienie dolin nastąpiło w interglacjale wielkim. Cokoły skalne teras plejstocenyśkich świadczą o czwartorzędowych ruchach podnoszących, które są kontynuowane do czasów współczesnych.

W holocenie, wskutek utrwalenia stoków przez roślinność, głębszej infiltracji wody po zaniku zmarzliny, zmniejszyła się dostawa materiału do rzek, co sprzyjało erozji i pogłębianiu dolin. Wzrosła również gęstość rozdolinienia, a plejstocenyśkie doliny nieckowate zostały odmłodzone i rozcięte dolinami wciosowymi i debrzami. Od okresu atlantyckiego na terasach nadzalewowych zaczęły tworzyć się torfowiska niskie i wysokie (Ralska-Jasiewiczowa 1980). Po wylesieniu obszaru nastąpiły zmiany w typie i natężeniu procesów morfogenetycznych.

Badania skutków procesów morfogenetycznych

Rzeźba Bieszczadów jest stale przekształcana przez procesy wietrzenia, erozji i akumulacji. Rodzaj i natężenie procesów morfogenetycznych w obrębie Bieszczadów są uwarunkowane zróżnicowaniem cech morfometrycznych tego obszaru, budową geologiczną podłoża, utworami pokrywowymi, warunkami klimatycznymi oraz sposobem użytkowania terenu.

Do głównych procesów modelujących obszary zalesione Bieszczadów należą: ługowanie, erozja rzeczna, sufozja, procesy denudacyjne i erozja wykrotowa.



Ryc. 5. Dolina Sanu przed i po glacie krakowskim (Starkel 1965).

1 – przypuszczalny przebieg koryta Sanu przed akumulacją glacialną, 2 – fragmenty równiny erozyjnej, 3 – fragmenty równiny akumulacyjnej z okresu glacialnego, 4 – resztki pokryw akumulacyjnych, 5 – zasięg akumulacji glacialnej, 6 – wysokość cokołu erozyjnego, 7 – wysokość stropu aluwów, 8 – przypuszczalny przebieg koryta Sanu na przejściu z glacialu do interglacialu, 9 – kierunki ześlizgiwania się Sanu w tym okresie.

Fig. 5. San valley before end of 'krakowski' glacial period (Starkel 1965).

1 – supposed San river channel course before glacial deposition, 2 – remnants of erosional valley floor, 3 – remnants of depositional glacial valley floor, 4 – remnants of depositional cover, 5 – range of glacial deposition, 6 – altitude of erosional basement, 7 – altitude of alluvial cover, 8 – supposed San river channel course between 'krakowski' glacial period and interglacial period, 9 – directions of channel migration in this period.

Ługowaniu sprzyja duży udział łatwo rozpuszczalnych składników w utworach fliszowych oraz sposób i szybkość krążenia wody, uwarunkowane przepuszczalnością podłoża (Welc 1985). Ługowanie prowadzi do średniej denudacji rzędu 0,01–0,1 mm/rok (Starkel 1996). Stosunek denudacji mechanicznej do chemicznej wynosi 1:10 (Gerlach 1976).

Istotną rolę w transformacji rzeźby, zwłaszcza grzbietów i górnych bezleśnych partii stoków, odgrywają ruchy masowe. Świadczą o nich wklęsłe kształty stoków, rowy rozpadlinowe na grzbietach, ściany skalne, formy skałkowe, rumowiska.

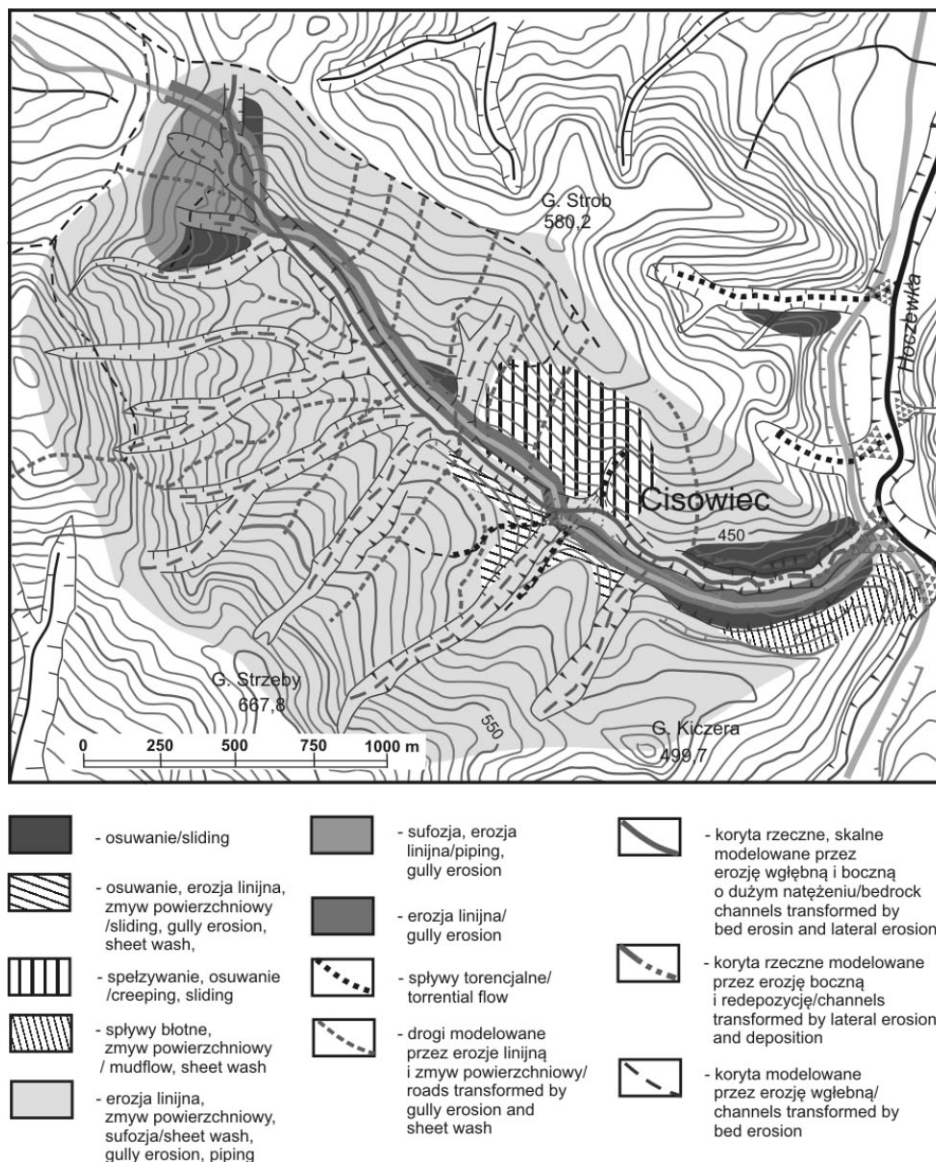
Współcześnie rumowiska skalne są przekształcane przez spelzowanie. Proces ten zachodzi głównie w obrębie pokryw zwietrzelinowych, zalegających na nieprzepuszczalnym podłożu i pokrytych roślinnością trawiastą, zwłaszcza w obrębie połonin. Są to zwykle powolne przemieszczenia (Starkel 1960b; Margielewski i in., 2008).

Najwyższe części lejów źródłowych między okresami wezbrań modelowane są głównie przez spelzowanie, częściowo również przez ruchy osuwiskowe i splukiwanie.

W Bieszczadach badano przede wszystkim osuwiska młode, takie jak na stoku Chryszczatej koło Duszatyna (Schramm 1925; Harasimiuk, Henkiel 1973) i na stoku Połomu (Dziuban 1983; Margielewski 1991), których skutkiem było przegrodzenie koryt rzecznych i utworzenie w nich jezior zaporowych. Osuwiska tego typu powstawały w warunkach, kiedy w roku poprzedzającym występowały rozlewne opady oraz w miesiącach bezpośrednio przed zdarzeniem. Według Starkla (1996) opady rozlewne o wysokości 150–400 mm, w ciągu 2–5 dni prowadzą do powstania osuwisk ziemnych i zwietrzelinowych, zaś długotrwałe okresy opadowe o sumach miesięcznych 100–500 mm uruchamiają głębokie osuwiska.

Do głównych procesów prowadzących do fragmentacji stoków należy sufozja. Zaniechanie uprawy roli po wysiedleniu, po II wojnie światowej, ludności bojkowskiej z Bieszczadów, przyspieszyło sufozję, poprzez zwiększenie i zagęszczenie sieci podziemnych kanałów zwierzęcych, które w przeszłości były systematycznie niszczone przez orkę. Proces ten powoduje osiadanie i zapadanie gruntu, tworząc na powierzchni zagłębienia sufozyjne, prowadząc do fragmentacji stoków. Sufozja w większości obszarów działa epizodycznie, głównie podczas ulew i roztopów.

Ponadto do ważnych procesów prowadzących do fragmentacji stoków należą też spływy torencjalne, które zachodzą podczas zdarzeń ekstremalnych (Gorczyca, Wrońska-Wałach 2008). Podczas takich zdarzeń bardzo dużą rolę odgrywa też erozja liniowa, która koncentruje się wzdłuż dolin, starych form osuwiskowych i rozcięć drogowych. Podczas zdarzeń ekstremalnych w małych dolinach potoków, takich jak Cisowiec czy Mchawka w zlewni Hoczewki, fala wezbraniowa dochodziła do 4 m, powodując wielkie zmiany w obrębie koryt potoków i den dolin (Gorczyca, Wrońska-Wałach 2008, Ryc. 6).



Ryc. 6. Mapa morfodynamiczna zlewni potoku Cisowca, przedstawiająca przebieg procesów geomorfologicznych podczas ekstremalnego zdarzenia opadowego w dniu 26 lipca 2005 r.

Fig. 6. Morphodynamic map of geomorphic processes transforming Cisowiec stream catchment during torrential rain on 26th July, 2005.

W dnach dolin największym i najczęstszym przeobrażeniem podlega koryto i równina zalewowa. Obszar, znajdujący się poza zasięgiem największych wezbrań, jest przeobrażany najslabiej. W dorzeczu górnego Sanu przeważają procesy pogłębiania koryt nad akumulacją. Świadczą o tym progi skalne w korytach, rozcięcia cokołów skalnych najniższych poziomów terasowych. W latach 1913–1975 średnie tempo pogłębiania koryta Sanu wynosiło 1,0–9,0 cm/rok (Klimek 1983). Wzmożenie erozji jest spowodowane kilkoma przyczynami: względnie szybkim neotektonicznym podnoszeniem, regulacją koryt i masową, nie kontrolowaną eksploatacją żwirów z dna koryta (Klimek 1983). Pogłębianie koryt rzek w Bieszczadach zachodzi także w związku ze zmniejszeniem dostawy materiału ze stoków, w wyniku zredukowania arealu gruntów ornych po II wojnie światowej (Lach 1984). Wpływ zmian w użytkowaniu ziemi zaczął zaznaczać się już około 1950 r. Wzrastająca powierzchnia lasów i zarastanie dróg polnych od 2 połowy XX w. miały wpływ na zmniejszenie transportu i depozycji zawiesiny (Łajczak 1986). Zwiększyła się tym samym zdolność transportowa rzek. W górnych i środkowych biegach rzek karpackich zaznacza się dominacja transportu zawiesiny nad materiałem wleczonym. Zawiesina stanowi 85–95% całkowitego materiału klastycznego transportowanego przez rzeki (Froehlich 1975; 1982, Łajczak 1986, 1989).

Dominującą rolę we współczesnym przekształcaniu rzeźby odgrywają jednak zdarzenia ekstremalne: ulewne lub rozlewne opady, roztopy, w czasie których następuje zapoczątkowanie procesów o dużej zdolności morfotwórczej. Koryta rzek i potoków najintensywniej są modelowane w czasie dużych wezbrań. Podczas wezbrań zachodzi intensywne rozcinanie skalnego podłoża, bądź pokrywy żwirowej. Powstają też liczne podcięcia związane z boczną migracją koryt.

Do procesów eolicznych w piętrze leśnym należy saltacja wykrotowa. Znaczenie rzeźbotwórcze tego procesu polega na przemieszczaniu w dół stoku na niewielkie odległości materiału glebowego, wyrwanego razem z korzeniami drzew oraz powstaniu charakterystycznego mikroreliefu nabrzmiń i obniżen. Działalność wiatru zaznacza się również powyżej górnej granicy lasu, na wąskich grzbietach połonin, pozbawionych zwartej pokrywy darniowej (na powierzchniach skałkowych, przełęczach). Korazji i deflacji podlegają głównie przełęcze i stoki o ekspozycji południowej i południowo-zachodniej, przeważnie podczas wiatru fenowego. Akumulacja ma miejsce na stokach zawietrznych. Wielkość akumulacji zimowej wynosiła od 1,0 do 1,9 t/ha/km² (Pękała 1969).

Rozwój większości form antropogenicznych został zahamowany po II wojnie światowej, wskutek zmian użytkowania terenu i utrwalenia przez roślinność. Jedynie niektóre drogi polne i leśne oraz rowy melioracyjne nadal pełnią ważną rolę morfodynamiczną w odprowadzaniu materiału ze stoków do koryt rzecznych i odwadnianiu terenu.

Ze względu na objęcie terenu Bieszczadzkiego Parku Narodowego ochroną, została do minimum ograniczona działalność gospodarcza człowieka. Pozostały jednak jej ślady z przeszłości, w postaci systemu dróg czy czynnych rowów melioracyjnych. Wzdłuż nieużytkowanych już obecnie gospodarczo dróg leśnych zachodzi proces splukiwania, prowadzący do rozczłonkowywania stoków. Poza BdPN działalność człowieka odgrywa większą rolę, szczególnie wzdłuż dróg polnych i leśnych, gdzie ma miejsce nakładanie się procesów naturalnych i antropogenicznych.

Obecnie ingerencja człowieka w naturalne środowisko Bieszczadzkiego Parku Narodowego polega głównie na jego turystycznym wykorzystaniu. Mimo stosunkowo niedużego ruchu turystycznego, ok. 200 tys. osób/rok, lokalnie dochodzi do niszczenia przez turystów stoków wzdłuż szlaków turystycznych (informacja z BdPN). Polega ono na poszerzaniu i pogłębianiu ścieżek turystycznych, szczególnie na przełęczach i punktach widokowych (Prędkie 2000, 2004).

Zagospodarowanie przestrzenne a rzeźba

W ostatnich latach zaczęto analizować rzeźbę pod kątem zagospodarowania przestrzennego oraz jej ochrony. Zagadnienia te pojawiły się w pracach omawiających uwarunkowania rozwoju gospodarczego pewnych wybranych obszarów lub jednostek administracyjnych (Szczypczyk 2007; Wach 2007) oraz podczas przygotowywania Planu Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego w roku 2011. Środowisko przyrodnicze, zwłaszcza obszarów górskich, w tym i rzeźba terenu, powoduje wiele ograniczeń w realizacji określonych przedsięwzięć w zakresie prawidłowego zagospodarowania przestrzeni. Utrudnienia te często ograniczają lub uniemożliwiają wprowadzenie danych inwestycji. Dokładne poznanie ograniczeń oraz barier dla gospodarczej działalności człowieka, jakie wynikają z uwarunkowań natury geologicznej, geomorfologicznej, meteorologicznej czy hydrologicznej, może w ogromnym stopniu złagodzić lub wyeliminować potencjalne szkody. Dotychczas, na podstawie prac terenowych i studiów kameralnych w gminie Komańcza, zostały wyznaczone obszary barierowe dla gospodarczej działalności człowieka. Spośród wszystkich form geomorfologicznych w tym obszarze, za obszary barierowe uznano powierzchnie osuwiskowe, strome stoki wzniesień i zbocza dolin stromo nachylonych oraz równiny teras zalewowych. Obszary te zostały wyznaczone na odpowiednich mapach.

W przypadku rzeźby w Bieszczadzkim Parku Narodowym działania ochronne są typu biernego, w dużej mierze odnoszą się do ograniczenia nadmiernej niekontrolowanej penetracji terenu – zarówno gospodarczej jak i turystycznej. Naturalne procesy geomorfologiczne nie stanowią zagrożenia dla rzeźby Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Jedynie ingerencja człowieka, poprzez użytkowanie terenu, może niekorzystnie wpłynąć na intensyfikację niektórych proce-

sów rzeźbotwórczych, takich jak erozja, deflacja, osuwanie i inne. Duże natężenie tych procesów może niekorzystnie wpłynąć na wykształcenie form geomorfologicznych, np. nadmierne rozczłonkowanie stoków. Intensyfikacja procesów morfogenetycznych jest ograniczona powierzchniowo, skoncentrowana wzdłuż ścieżek i dróg turystycznych oraz dróg wykorzystywanych gospodarczo.

Podstawą ochrony form geomorfologicznych BdPN jest brak ingerencji człowieka, poza ustawowo dozwolonym udostępnianiem obszaru parku narodowego do celów naukowych, edukacyjnych, turystycznych i rekreacyjnych. Pozwoli to na uniknięcie zmian natężenia i rodzaju procesów geomorfologicznych i tym samym zachowanie w stanie naturalnym rzeźby BdPN.

Wnioski

Rzeźba Bieszczadów jest typu strukturalnego – wykształcenie i układ głównych elementów rzeźby tego obszaru jest zgodny z kierunkiem przebiegu fałdów i wykazuje ścisłą zależność od odporności podłoża. Formy występujące w tym obszarze są wieku neogeńskiego, plejstocenicznego i holocenicznego. Do głównych procesów modelujących współcześnie Bieszczady należą: ługowanie, erozja rzeczna, procesy osuwiskowe i sufozja. Rzeźba jest elementem środowiska przyrodniczego, powszechnym i najbardziej widocznym. Warunkuje ona w największym stopniu atrakcyjność danego obszaru. Między innymi z tego powodu utworzono tu Bieszczadzki Park Narodowy.

Na podstawie analizy literatury przedmiotu Autorzy doszli do wniosku, że konieczne są dalsze szczegółowe badania terenowe, które pozwolą na uzupełnienie poglądów na rozwój stoków i den dolin. Dalsze badania powinny zmierzać do opracowania szczegółowej mapy geomorfologicznej o pełnym pokryciu obszaru Bieszczadów. W celu poznania dynamiki procesów morfogenetycznych konieczne jest wyznaczenie obszarów eksperymentalnych dla monitoringu procesów. Niezbędna jest też instalacja urządzeń pomiarowych, między innymi sieci limniografów i pluwiografów. Dla realizacji wymienionych wyżej zadań konieczna jest współpraca z Bieszczadzkim Parkiem Narodowym.

Literatura

- Baumgart-Kotarba M. 1971. Cryonival features of Flysch Ridge Crests in the Carpathians. Stud. Geomorph. Carp.-Balc. 5: 199–211.
- Baumgart-Kotarba M. 1974. Rozwój grzbietów górskich w Karpatach fliszowych. Prace Geogr. IG PAN 106: 1–136.
- Bernatek A. 2010. Rozwój stoków w Bieszczadach Wysokich na wybranych przykładach. Praca magisterska, Archiwum IG i GP UJ, 115 ss.
- Czepe Z. 1960. Zjawiska sufozyczne w górnej części dorzecza Sanu. Biuletyn IG 150: 297–324.

- Dziewański J., Starkel L. 1962. Dolina Sanu między Soliną a Zwierzyńcem w czwartorzędzie. *Prace Geogr. IG PAN* 36: 1–86.
- Dziewański J., Starkel L. 1967. Slope covers on the middle terrace at Zabrodzie upon the San. *Stud. Geomorph. Carp.-Balc.* 1: 21–35.
- Dziuban J. 1983. Osuwisko Połoma. *Czasopismo Geogr.* 54, 3: 369–376.
- Froehlich W. 1975. Dynamika transportu fluwialnego Kamienicy Nawojowskiej. *Prace Geogr. IGiPZ PAN* 114: 1–123.
- Froehlich W. 1982. Mechanizm transportu fluwialnego i dostawa zwietrzelin do koryta w górskiej zlewni fliszowej. *Prace Geogr. IGiPZ PAN* 143: 1–144.
- Galarowski T. 1976. New observations of the present-day suffosion (piping) processes in the Bereznica catchment basin in the Bieszczady Mountains (the East Carpathians). *Stud. Geomorph. Carp.-Balc.* 10: 115–124.
- Gerlach T. 1976. Współczesny rozwój stoków w Polskich Karpatach Fliszowych. *Prace Geogr. IGiPZ PAN* 122: 1–116.
- Gorczyca E., Wrońska-Wałach D. 2008. Transformacja małych zlewni górskich podczas opadowych zdarzeń ekstremalnych (Bieszczady). *Landform Analysis* 8: 25–28.
- Haczewski G., Kukulak J., Bąk K. 2007. Budowa geologiczna i rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Prace Monograficzne AP Kraków* 468: 1–153.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1973. Grawitacyjne struktury pseudotektoniczne w niszy osuwiska w Duszatynie. *Ann. UMCS sec. B.* 28, 5: 93–106.
- Henkiel A. 1969. Rozwój rzeźby dorzecza Strwiąża (Karpaty Wschodnie). *Ann. UMCS Sect. B.* 24: 99–148. (wyd. 1971)
- Henkiel A. 1972. Soliflukcja w Polskich Karpatach. *Czas. Geogr.* 43, 3: 295–305.
- Henkiel A. 1977/78 a. Rzeźba strukturalna Karpat fliszowych. *Ann. UMCS sec. B.* 32–33, 2: 37–88.
- Henkiel A. 1977/78 b. O pochodzeniu rzeźby polskich Karpat fliszowych. *Ann. UMCS sec. B.* 32–33, 1: 1–34.
- Henkiel A. 1982. O pochodzeniu kratowej sieci rzecznej Beskidów Wschodnich. *Czas. Geogr.* 53, 1: 19–27.
- Kardaszewska E. 1968. Osuwisko w Duszatynie. *Ann. UMCS sec. B.* 23, 1: 1–27.
- Kaszowski L., Kotarba A. 1967. Charakterystyka morfodynamiczna koryta Sanu koło Myczkowiec. *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* 1: 53–72.
- Kisiel G. 2006. Ewolucja rzeźby doliny potoku Głębokiego (Bieszczady Zachodnie). Praca magisterska, Archiwum IGiGP UJ, Kraków, 91 ss.
- Klimaszewski M. 1934. Z morfogenezy Polskich Karpat Zachodnich. *Wiadomości Geogr.* 12: 5–9.
- Klimaszewski M. 1936. Z morfologii doliny Sanu między Leskiem a Przemyślem. *Przegl. Geogr.* 16: 107–128.
- Klimaszewski M. 1948. Polskie Karpaty Zachodnie w okresie dyluwialnym. *Acta Geogr. Universitatis Wratislaviensis*, 233 ss.
- Klimek K. 1983. Erozja wgłębna dopływów Wisły na przedpołu Karpat. W: Z. Kajak (red.). *Ekologiczne podstawy zagospodarowania Wisły i jej dorzecza*, PWN, Kraków, ss. 97–108.
- Kotarba A. 1963. Badania geomorfologiczne w Bieszczadach, (Dolina Wetliny). *Wierchy* 32: 2–45.

- Krukar W. 1998. Wysoki Dział i dolina Górnej Oslawy. Materiały do monografii. *Almanach Karpacki Płaj* 17: 59–77.
- Kukulak J. 2001. Zróżnicowanie typu i budowy pokryw stokowych w Bieszczadach w rejonie Ustrzyk Górnych. Sympozjum „Pokrywy stokowe jako zapis zmian klimatycznych w późnym, vistulianie i holocenie”. Wyd. PAN, SGP, UŚ, Sosnowiec, ss. 23–27.
- Kukulak J. 2004 a. Zapis skutków osadnictwa i gospodarki rolnej w osadach rzeki górskiej na przykładzie aluwów dorzecza górnego Sanu w Bieszczadach Wysokich. *Prace Monogr. AP Kraków* 381: 1–144.
- Kukulak J. 2004 b. Neotectonics and planation surfaces in the High Bieszczady Mountains (Outer Carpathian Poland). *Annales Societatis Geologorum Poloniae* 74: 339–354.
- Lach J. 1984. Geomorfologiczne skutki antropopresji rolniczej w wybranych częściach Karpat. *Prace Monogr. WSP Kraków* 64: 1–142.
- Łajczak A. 1986. Retencja rumowiska w zbiornikach zaporowych karpackiego dorzecza Wisły. *Czas. Geogr.* 57,1: 47–77.
- Łajczak A. 1989. Zróżnicowanie transportu zawiesiny w karpackiej części dorzecza Wisły. *Dokumentacja Geogr.* 5: 1–85.
- Margielewski W. 1991. Landslide forms on Połoma mountain in the Sine Wiry nature reserve. West Bieszczady. *Ochr. Przyr.* 49: 23–29.
- Margielewski W., Święchowicz J., Starkel L., Łajczak A., Pietrzak M. 2008. Współczesna ewolucja rzeźby Karpat fliszowych. W: L. Starkel, A. Kostrzewski, A. Kotarba, K. Krzemień (red.). *Współczesne przemiany rzeźby Polski*, Kraków, ss. 57–133.
- Niezborała J. 2007. Prawidłowości wykształcenia i dynamiki koryta Solinki (Bieszczady Wysokie). Praca magisterska, Archiwum IG i GP UJ, 86 ss.
- Orłowski E. 2000. Osuwisko i jeziorko na potoku Cygańskim w Prełukach – jako nowa osobliwość geologiczno-przyrodnicza w lasach Nadleśnictwa Komańcza. *SiiTLiD, Komańcza*, ss. 1–5.
- Pękala K. 1966. Wpływ lokalnych podstaw erozyjnych na kształtowanie systemu teras (na przykładzie dorzecza Wołosatego). *Ann.UMCS sec. B.* 21: 185–219.
- Pękala K. 1968. Ewolucja reliktyw rzeźby neogeńskiej w strefie wododzielnej (na przykładzie okolic Cisowej-Karpaty Wschodnie. *Folia Soc. Sc. Lublin*, ser. D 78: 65–70.
- Pękala K. 1969. Rumowiska skalne i współczesne procesy morfogenetyczne w Bieszczadach Zachodnich. *Ann.UMCS sec. B.* 24: 47–98.
- Pękala K. 1971 a. Elementy rzeźby przedczwartorzędowej w dorzeczu górnego Sanu w Bieszczadach. *Ann.UMCS sec. B.* 26: 220–230.
- Pękala K. 1971 b. The development of Block Fields in the Western Bieszczady. *Studia Geomorph. Carp.-Balc.* 5: 191–198.
- Pękala K. 1997. Rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Roczniki Bieszczadzkie* 6: 19–38.
- Prędko R. 2000. Ocena zniszczeń środowiska przyrodniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego w obrębie pieszych szlaków turystycznych w latach 1995–1999 – porównanie wyników monitoringu. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 343–352.
- Prędko R. 2004. Le suivi de la dégradation des sols dans la zone des itineraires touristiques: l'exemple du Parc National des Bieszczady. *Prace Geogr.* 113 : 61–72.

- Ralska-Jasiewiczowa M. 1980. Late Glacial and Holocene of the Bieszczady Mountains (Polish Eastern Carpathians). PWN, Warszawa-Kraków, ss. 1–100.
- Sawicki L. 1917. Osuwisko ziemne w Szymbarku i inne zsuwy powstałe w Galicji Zachodniej. Rozpr. Wydz. Matem.-Przyr. AU, Kraków 3, 16 (56), dz. A: 227–313.
- Schramm W. 1925. Zsuwiska stoków górskich w Beskidzie. Wielkie zsuwisko w lesie wsi Duszatyn ziemi sanockiej. Kosmos 50: 1355–1374.
- Sosna W. 1975. Bieszczadzkie osuwiska. Las. Pol. 49, 12, 3.
- Starkel L. (red.) 1960a. Mapa Geomorfologiczna Polski, arkusz Lesko, M-34-93D. 1 : 50 000.
- Starkel L. 1960b. Rozwój rzeźby Karpat fliszowych w holocenie. Prace Geogr. IG PAN 22: 1–239.
- Starkel L. 1965. Rozwój rzeźby polskiej części Karpat Wschodnich (na przykładzie dorzecza górnego Sanu). Prace Geogr. IG PAN 50: 1–160.
- Starkel L. 1969. Odbicie struktury geologicznej w rzeźbie polskich Karpat fliszowych> Studia Geomorph. Carp.-Balc. 3: 61–71.
- Starkel L. 1972a. Karpaty Zewnętrzne. W: Geomorfologia Polski, M. Klimaszewski (red.), PWN, 1, ss. 52–115.
- Starkel L. 1972b. Charakterystyka rzeźby Polskich Karpat i jej znaczenie dla gospodarki ludzkiej. Probl. Zagosp. Ziem Górskich 10: 75–150.
- Starkel L. (red.) 1980. Przeglądowa mapa geomorfologiczna Polski 1 : 500 000. IGiPZ-PAN, Warszawa.
- Starkel L. 1996. Geomorphic role of extreme rainfalls in the polish Carpatians. Studia Geomorph. Carp.-Balc. 30: 21–38
- Szczypczyk D. 2007. Geomorfologiczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego NW części gminy Komańcza. Praca magisterska, Archiwum IG i GP UJ, 131 ss.
- Tesseyre H. 1928. Powierzchnia szczytowa Karpat. Prace Geogr. wydane przez E. Romera, 10: 67–113
- Tesseyre H. 1936. Materiały do znajomości osuwisk w niektórych okolicach Karpat i Podkarpacia. Roczn. PTGeol. 22: 135–192.
- Tokarski A. 1970. Rzeźba południowo-zachodnich stoków Bukowego Berda na tle budowy geologicznej (Bieszczady). Studia Geomorph. Carp.-Balc. 4: 249–258
- Tokarski A. 1975. Geologia i geomorfologia okolic Ustrzyk Górnych (polskie Karpaty Wschodnie). Studia Geol.-Polon. 48: 1–90.
- Wach I. 2007. Geomorfologiczne uwarunkowania rozwoju gospodarczego SE części gminy Komańcza. Praca magisterska, Archiwum IG i GP UJ, 157 ss.
- Welc A. 1985. Zmienność denudacji chemicznej w Karpatach fliszowych na przykładzie zlewni potoku Bystrzanka. Dokumentacja Geogr., IGiPZ PAN 5: 9–102.
- Wójcik A. 1958. Osuwiska ziemi w Beskidzie Niskim i w Bieszczadach. Wierchy 27: 189–194.
- Zawora T. 1967. Współczesne procesy fluwialne w korycie Hoczewki, Stud. Geomorph. Carp.-Balc. 1: 37–51.
- Ziętara T. 1995. Rozmieszczenie i rozwój teras krioplanacyjnych w Karpatach fliszowych. W: A. Kostrzewski (red.), Późno-czwartorzędowy rozwój rzeźby i zmiany środowiska przyrodniczego. Wyd. UAM Poznań, ss. 42–44.

- Zuber R., Blauth J. 1907. Katastrofa w Duszatynie. *Czas. Techniczne* 25: 218–221.
- Zuchiewicz W. 1984. Ewolucja poglądów na genezę i wiek karpackich powierzchni zrównań. *Przegl. Geol.* 8–9: 468–477.
- Żarnowiecka M. 2010. Tendencje rozwoju grzbietów górskich w Bieszczadach Wysokich na wybranych przykładach. Praca magisterska, Archiwum IG i GP UJ, 122 ss.

Summary

Bieszczady Mountains represent structural type of relief – development and extension of principal elements in the area under consideration is in accordance with the direction of folds and resistance of bedrocks. Landforms which occur in the study area are from Neogen, Pleistocene and Holocene period. The main processes which currently transform Bieszczady Mountains are: leaching, fluvial erosion, landsliding and piping. Relief is one of the most important, universal and visible element of the natural environment. Therefore, among other things in this region Bieszczady National Park was established.



Robert Stopka

Wydział Nauk o Ziemi, Uniwersytet Śląski
41–200 Sosnowiec, ul. Będzińska 60
robertstopka@gmail.com

Received: 8.02.2011

Reviewed: 8.04.2011

GEOMORFOLOGICZNE SKUTKI DZIAŁALNOŚCI BOBRA EUROPEJSKIEGO *CASTOR FIBER* W DOLINIE GÓRNEGO SANU

Geomorphic effects of European beaver *Castor fiber* activity
in the upper valley of San River

Abstract: Reintroduction of European beaver *Castor fiber* in 1993 was carried out in order to accelerate the process of renaturalisation of areas previously degraded by the activity of the “Igloopol” state farm. During several years beavers clearly marked their presence by creating numerous dams and ponds. Reappearance of beavers in environmentally deteriorated areas led to hydrological and geomorphologic changes. The aim of this study is to determine the rate and nature of changes in structure of mountain stream channels as a result of beaver activity.

Key words: *Castor fiber*, geomorphologic effects, San River valley, Bieszczady Mts.

Wstęp

Program reintrodukcji bobra europejskiego w Bieszczadach Wysokich rozpoczęto jesienią 1993 roku, w celu przyspieszenia procesu renaturalizacji zdegradowanej wcześniej doliny górnego Sanu oraz przywrócenia gatunku w obszarze jego historycznego występowania. Od tego momentu populacja bobra europejskiego w dolinie górnego Sanu sukcesywnie wzrastała, wyraźnie zaznaczając swoją obecność poprzez tworzenie licznych stanowisk bytowania (Derwich i Mróz 2009).

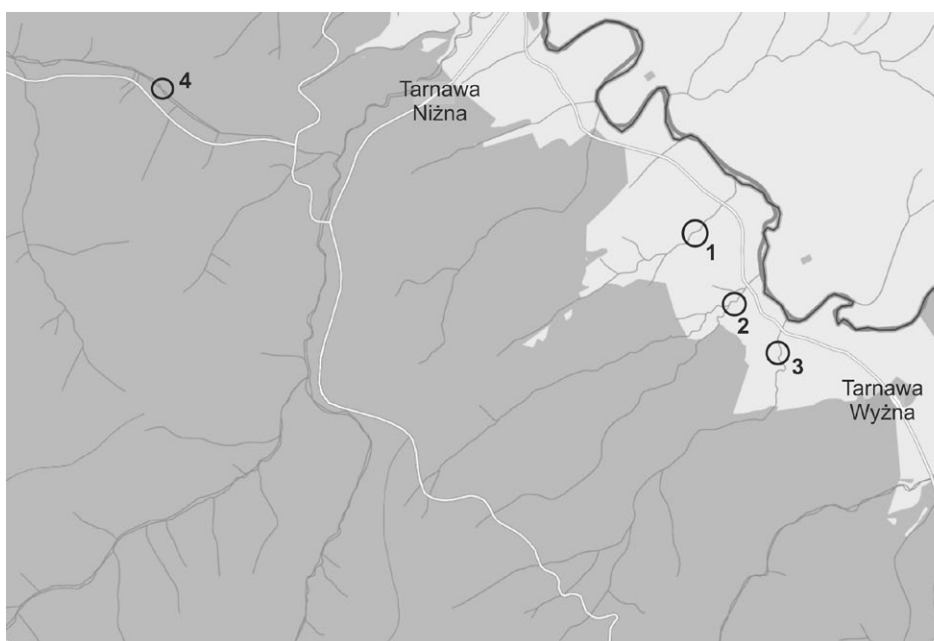
Bobry, jako jedyny gatunek zwierząt żyjących w umiarkowanej strefie klimatycznej wykazują zdolność do intensywnego i kierunkowego przekształcania środowiska, w celu dostosowania go do wymagań związanych z zapewnieniem im schronienia oraz pożywienia. Wchwili ponownego pojawienia się tego gatunku w obszarze zubożonym przyrodniczo w wyniku antropopresji, nastąpiło zwiększenie bioróżnorodności krajobrazu oraz przekształcenie składu gatunkowego flory w miejscach aktywnej działalności bobrów (Mróz 2010). Ponadto działalność bobrów doprowadziła do wyraźnych zmian hydrologicznych i geomorfologicznych w dolinach potoków. Typ i tempo takich zmian powstałych na skutek działalności bobra europejskiego stosunkowo dobrze został poznany w Polsce w obszarach nizinnych, gdzie gatunek ten wcześniej nie został całkowicie wy-

eliminowany ze środowiska przyrodniczego. Natomiast wpływ bobrów na cieki górskie o odmiennej niż rzeki nizinne strukturze koryta, reżimie przepływu i transportu rumowiska, nadal wymaga badań.

Celem prezentowanych badań jest określenie tempa i typu zmian w strukturze koryt potoków górskich w wyniku oddziaływania czynnika zoogenicznego, jakim jest inżynieryjna działalność bobra europejskiego.

Teren i metodyka badań

Badaniami objęto cztery wybrane stanowiska bytowania bobrów na potokach górskich będących lewobrzeżnymi dopływami górnego Sanu (Ryc. 1). Stanowi-



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk badawczych.

Fig. 1. Localization of study sites.

1 – Cehlanki, 2 – Roztoki, 3 – Biłunkowe Łużanki, 4 – Hnyła / Muczny.

ska zlokalizowane są w Tarnawie Wyżnej na potokach Cehlanki (1), Roztoki (2) i Biłunkowe Łużanki (3) oraz w pobliżu miejscowości Muczne na potoku Hnyła / Muczny (4). Omawiane stanowiska położone są w dolinach o przebiegu w kierunkach SW–NE (1–3) oraz SE–NW (4). Taki przebieg dolin jest charakterystyczny dla Bieszczadów, gdzie dominuje kratowy układ sieci rzecznej. Doliny potoków cechują się względnie łagodną rzeźbą i wycięte są głównie w osadach holocen-skiej terasy Sanu 4–6 m oraz podłożu zbudowanym z łupków szarych i piaskow-

ców laminowanych oddziału nadotryckiego (1–3). Natomiast badany odcinek potoku Hnyła (4) eroduje piaskowce i łupki szare, średnio i cienko ławicowe z piaskowcami z Otrytu (Haczewski i in. 2007).

Do badań wybrano miejsca, gdzie bobry poprzez swoją obecną lub przeszłą działalność, doprowadziły do wyraźnych zmian w rzeźbie koryt potoków i den dolin. Stanowisko Cehlanki zostało opuszczone przez bobry i dzięki zdrenowaniu stawu można było uchwycić wszelkie zmiany w strukturze dna doliny. Stanowisko w korycie potoku Hnyła stanowi przykład możliwego konfliktu pomiędzy działalnością bobrów i człowieka, gdyż wzdłuż doliny przebiega tracja sieci elektrycznej, gdzie niektóre słupy podporowe zostały podtopione.

Za staw bobrowy autor uważa zbiornik wodny, którego szerokość jest większa od szerokości koryta potoku i nierzadko obejmuje całą strefę dna doliny. Spiętrzenie wody rozumiane jest natomiast jako odcinek potoku, w którym obserwuje się wyraźne podwyższenie lustra wody w korycie, w stosunku do poziomu wody w odcinkach wolnych od działalności bobrów.

Prace terenowe polegały na szczegółowym kartowaniu geomorfologicznym koryt potoków i równin zalewowych, wykorzystując metodę ciągu busolowego oraz instrukcję kartowania koryt rzecznych (Krzemień 1999). Prowadzone analizy porównawcze obejmują elementy rzeźby koryt, ich strukturę oraz charakterystykę morfometryczną i morfologiczną w odcinkach objętych i wolnych od wpływu borów.

Wyniki

Czynnik zoogeniczny, jakim jest działalność bobra europejskiego silnie przekształca cechy cieków od samego momentu osiedlenia się tego gatunku i rozpoczęcia działalności inżynierskiej. Z chwilą zbudowania przez bobry pierwszej tamy dochodzi lokalnie do szeregu wyraźnych zmian w krajobrazie. Tama na potoku powoduje spiętrzenie wody w korycie i nierzadko skutkuje powstaniem rozległego stawu bobrowego. W miejscu bytowania bobrów dochodzi do przekształcenia lokalnej flory i fauny, jak również do zmian hydrologicznych potoku, wpływających na ukształtowanie dna doliny. W trakcie badań terenowych udało się zaobserwować kilka szczególnie wyraźnych zmian geomorfologicznych w korytach potoków, powstałych na skutek działalności bobrów.

Pierwszym i zarazem najbardziej charakterystycznym elementem środowiska życia bobrów jest tama przegradzająca koryto potoku, w pobliżu którego zwierzę żeruje. Powstaje ona w ciągu kilku nocy, a umacniana i rozbudowywana może być nawet przez kilka kolejnych lat. Konstrukcja tamy oparta jest na umiejętnym ułożeniu przez bobry na przemian warstw gałęzi i kawałków drewna różnej grubości oraz okruchów skalnych i osadów drobnoziarnistych (Żurowski 1992). Podstawa tamy jest znacznie szersza od korony, a jej długość i wysokość

uwarunkowana jest rzeźbą terenu, czego dobrym przykładem jest tama w korycie potoku Roztoki (Ryc. 2).

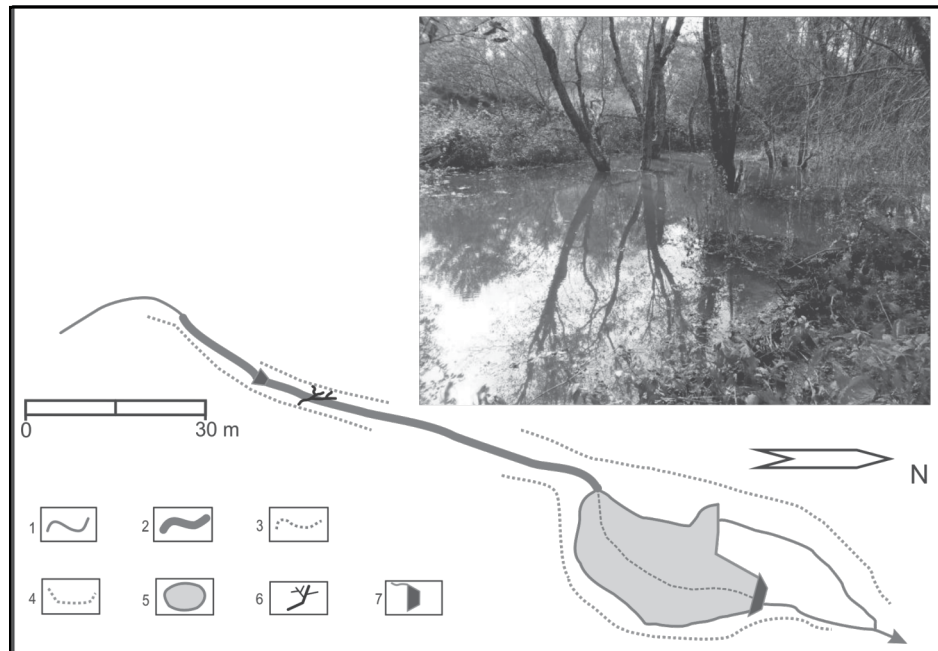


Ryc. 2. Tama bobrowa w korycie potoku Roztoki.

Fig. 2. Beaver dam on the Roztoki stream.

Tama bobrowa umożliwia retencjonowanie wody w stawie, z którego odpływ może odbywać się pod tamą, przelewać się nad jej koroną, uchodzić przez przerwę w koronie lub przesączać się na całej jej długości (Woo i Waddington 1990). Dalszy przepływ wody może odbywać się w dotychczasowym biegu potoku lub tworzyć strugi cieków erodujących nowe koryta. Takie przerzucenie koryta potoku może nawet spowodować całkowitą zmianę kierunku odpływu wód w stosunku do biegu potoku sprzed okresu pojawienia się bobrów (Butler 1991). Podobny przypadek ma miejsce na stanowisku Biłunkowe Łużanki, gdzie poza przepływem wody w dawnym korycie tama powoduje formowanie niewielkiego cieku, stanowiącego dopływ potoku (Ryc. 3).

Zazwyczaj w rejonie jednego stanowiska bobry budują kilka tam spiętrzających wodę kaskadowo, znacznie zmniejszając tym samym przepływ wody oraz energię potoku. Dzięki temu zabiegowi tamy są mniej narażone na uszkodzenia spowodowane gwałtownymi przepływami, co ma szczególnie istotne znaczenie w środowisku górskim. Liczba tam na poszczególnych



Ryc. 3. Fragment stanowiska w korycie potoku Biłunkowe Łużanki.

1 – koryto potoku, 2 – spiętrzenie wody, 3 – dawny przebieg koryta, 4 – strome zbocza doliny, 5 – staw bobrowy, 6 – powalone drzewa istotnie wpływające na zmiany w morfologii koryta, 7 – tama.

Fig. 3. Fragment of the study site Biłunkowe Łużanki.

1 – stream channel, 2 – backwater, 3 – former course of channel, 4 – steep banks, 5 – beaver pond, 6 – fallen trees significant for changes in channel morphology, 7 – dam.

stanowiskach oraz ich morfometria była zróżnicowana przestrzennie i uzależniona od uwarunkowań hydrologicznych, geomorfologicznych, siedliskowych, jak i wieku stanowiska.

W miejscach, gdzie potok przepływa przez wąską i głęboką dolinę wciosową, tama nie przekracza szerokości koryta i oparta jest bezpośrednio o zbocza doliny, a jej długość równa jest szerokość koryta. W takim przypadku powstały staw bobrowy osiąga najczęściej niewielką powierzchnię oraz cechuje się słabym rozwinięciem linii brzegowej. W miejscu poszerzenia dna doliny i zmiany jej typu na rozarty lub płaskodenny, długość tamy znacznie wzrasta, natomiast jej wysokość może być mniejsza, niższa tamy w wąskich odcinkach doliny.

Istnieje zatem silny związek pomiędzy warunkami rzeźby terenu a morfometrią tam bobrowych i powierzchnią stawu. Szczególnie wyraźnie uwiadcza się ta zależność na przykładzie najdłuższej tamy spośród badanych, tworzącej zarazem największy staw na potoku Hnyła, przepływającym przez

szeroką dolinę płaskodenną oraz w przypadku najkrótszej tamy, tworzącej najmniejszy staw na potoku Biłunkowe Łużanki, gdzie przepływa on przez dolinę wciosową (Tab. 1).

Tabela 1. Morfometria tam bobrowych oraz ich wpływ na powstanie stawów i spiętrzeń wody.

Table 1. Morphometry of beaver dams and their impact on the creation of ponds and backwaters.

Stanowisko <i>Study site</i>	Lp. <i>No</i>	Długość tamy [m] <i>Dam length</i>	Wysokość tamy [m] <i>Dam height</i>	Powierzchnia stawu [a] <i>Area of the beaver pond</i>	Łączna długość spiętrzeń wody [m] <i>Total length of backwaters [m]</i>
Cehlanki	1	2	0,5	-	57
	2	6	1,5	12	
Roztoki	1	14	2	17	135
	2	5	1,2	-	
	3	4	1	-	
Biłunkowe Łużanki	1	5,5	1,5	3	348
	2	3,5	0,4	-	
	3	3,5	0,75	-	
	4	4,5	1,5	1,3	
	5	3,5	0,75	-	
	6	26	1,5	14	
Hnyła/ Muczny	1	56	1,5	23	-
	2	14	0,5	-	

Dla stawów bobrowych na badanych stanowiskach przeprowadzono analizę zróżnicowania wskaźnika rozwinięcia linii brzegowej w oparciu o wzór:

$$K = \frac{L}{2\sqrt{\pi P}}$$

gdzie: L – długość linii brzegowej stawu, P – powierzchnia stawu (Choiński 2007).

Wartości obliczonego w ten sposób wskaźnika informują o niewielkim rozwoju linii brzegowej oraz stosunkowo regularnym kształcie stawów (Tab. 2). Niemniej jednak wyraźne różnice wartości wskaźnika *K* dla poszczególnych stawów uwarunkowane są różnicami w rzeźbie terenu, jak i usytuowaniu stawu. Największe wartości wskaźnika *K* otrzymano dla stawu na potoku Roztoki oraz największego stawu na potoku Biłunkowe Łużanki. Wzrost rozwinięcia linii brzegowej w tym przypadku spowodowany jest położeniem stawów w miejscu

Tabela 2. Wartości wskaźnika rozwinięcia linii brzegowej stawów bobrowych.**Table 2.** Value of shoreline development index.

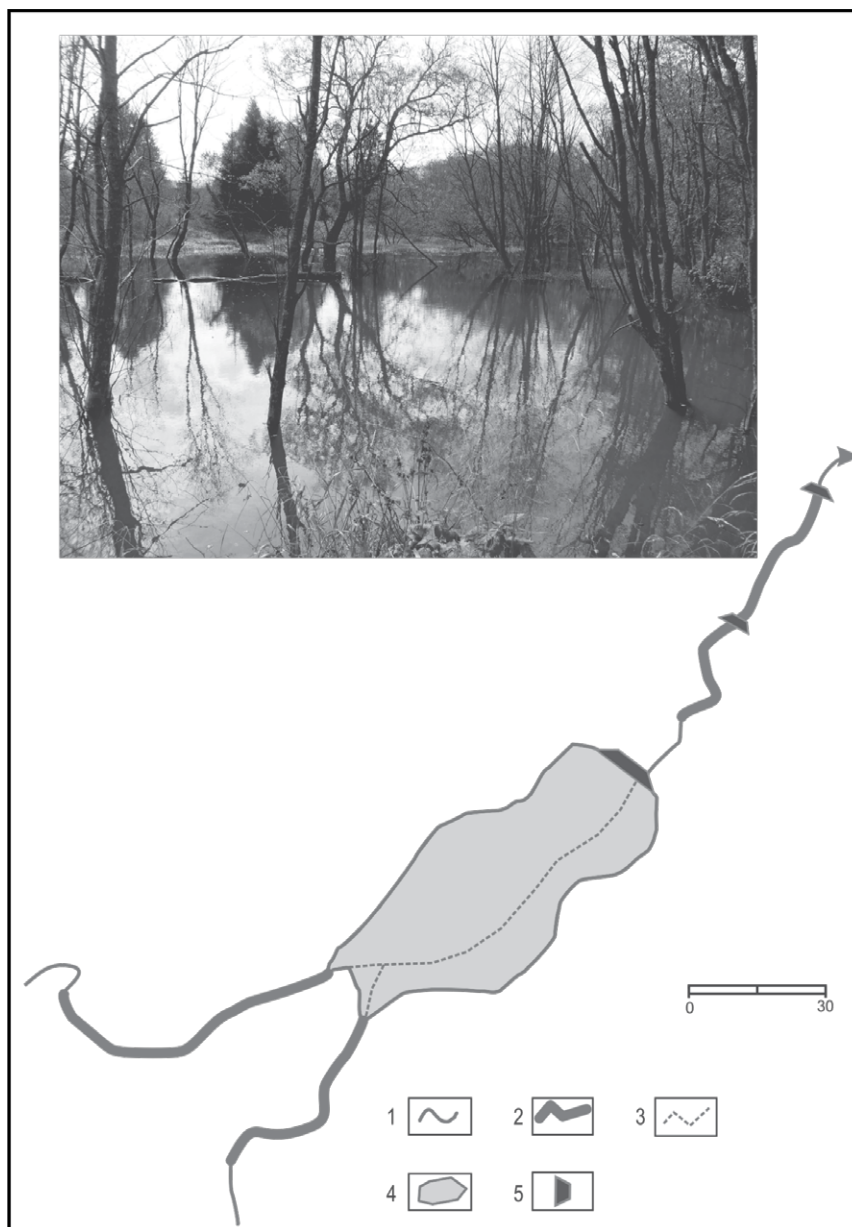
Stanowisko <i>Study site</i>	P - powierzchnia stawu [ha] <i>P - pond area</i>	L - długość linii brzegowej [m] <i>L - shoreline length</i>	K - wskaźnik rozwinięcia linii brzegowej <i>K - shoreline development index</i>
Cehlanki	0,12	175	1,4
Roztoki	0,17	240	1,6
Biłunkowe Łuzanki	0,03	90	1,5
	0,01	49	1,2
	0,14	239	1,8

dawnego łączenia się dwóch koryt potoków. W ten sposób powstały akwen cechuje się bardziej nieregularnym kształtem, gdyż zajmuje fragmenty dwóch dolin (Ryc. 4).

Powstanie spiętrzeń wody w korytach oraz stawów bobrowych przyczyniło się do wzrostu retencji wód powierzchniowych i gruntowych w obrębie stanowisk bobrowych (Derwich, Mróz 2008). Taka działalność retencyjna nie pozostaje również bez wpływu na morfometrię koryta potoku. Podstawowe wartości, jak szerokość i głębokość potoku, ulegają znacznemu wzrostowi. Podwyższenie stanu wody w miejscach bytowania bobrów uzależnione jest zarówno od intensywności działań zwierzęcia, jak i sezonowych wahań opadów deszczu i intensywności roztopów. Jednakże wartości podwyższenia stanu wody oscylują w obrębie podobnego poziomu, na każdym z badanych stanowisk, osiągając 0,3–0,7 m w miejscach spiętrzenia wody w korycie oraz 1–2 m w stawach bobrowych. Zmianę głębokości i szerokości potoku najłatwiej zaobserwowano na podstawie pomiarów na stanowisku Cehlanki, gdzie w rzeźbie doliny zapisały się wyraźne ślady dawnego poziomu spiętrzonej wody podczas aktywnej działalności bobrów. Wskaźnikami do określenia wcześniejszego stanu wody była linia podcięcia brzegów koryta oraz pokrywający się z nią poziom występowania nor wydrążonych w stromych brzegach, których wejścia zazwyczaj znajdują się pod lustrem wody (Ryc. 5).

Z pomiarów wynika, iż wcześniejszy poziom wody na tym stanowisku sięgał 1–1,7 m, podczas gdy obecnie głębokość potoku nie przekracza kilku cm, maksymalnie osiągając poziom 0,5 m w miejscu spiętrzenia wody przez pozostałości zniszczonej tamy. Podobnie stało się w przypadku szerokości koryta, która obecnie nie przekracza 5 m, natomiast w czasie aktywnej działalności bobrów na tym stanowisku, staw w najszerszym miejscu osiągał 32 m.

Zmianę średniej głębokości i szerokości koryta potoku w odcinkach wolnych od działalności bobrów w stosunku do stawu przedstawiono na wykresach (Ryc. 6, 7).



Ryc. 4. Plan stanowiska w korycie potoku Roztoki.

1 – koryto potoku, 2 – spiętrzenie wody, 3 – dawny przebieg koryta, 4 – staw bobrowy, 5 – tama.

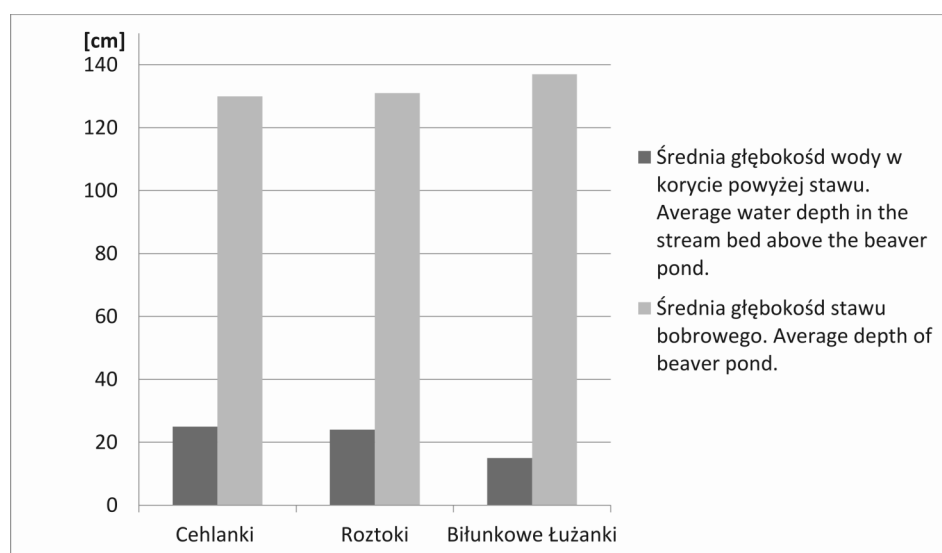
Fig. 4. Plan of the study site Roztoki.

1 – stream channel, 2 – backwater, 3 – former course of channel, 4 – beaver pond, 5 – beaver dam.



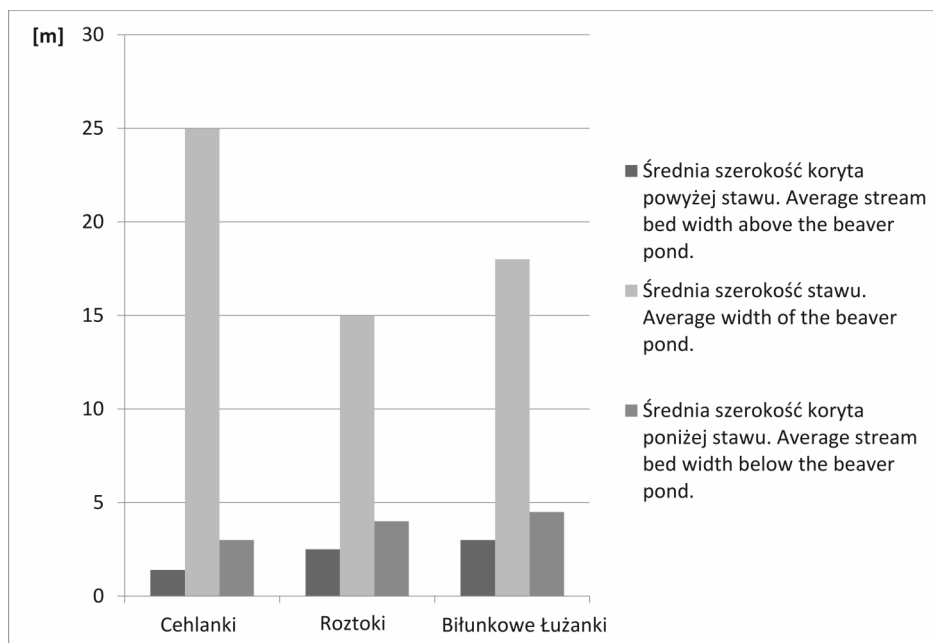
Ryc. 5. Linia podcięcia brzegu wskazuje dawny poziom wody w korycie potoku.

Fig. 5. Line of bank undercut indicates former level of water.



Ryc. 6. Wzrost głębokości wody w potoku na skutek działalności bobrów.

Fig. 6. Increase of water depth in the stream as a result of beaver activity.



Ryc. 7. Wzrost szerokości potoku na skutek działalności bobrów.

Fig. 7. Increase of stream width as a result of beaver activity.

W wyniku powstania stawu bobrowego zmianie ulegają czynniki wpływające na dalsze modelowanie koryta potoku. Znaczne podwyższenie poziomu lustra wody powoduje podtopienie dawnej strefy brzegowej. Zahamowanie przepływu wody znacząco zmniejsza intensywność erozji wgłębnej potoku, tym samym ograniczając proces dalszego pogłębiania koryta. W miejscu procesów związanych z działalnością wody płynącej pojawiają się formy charakterystyczne dla wód stojących. Akumulacja osadów oraz rozmywanie brzegów powoduje wyrównywanie dna doliny, w konsekwencji czego nabiera ona łagodniejszego przebiegu.

Spiętrzenie wody wzmaga proces erozji bocznej, w wyniku czego brzegi koryta potoku ulegają cofaniu. W tym przypadku erozja boczna przybiera postać rozmywania hydraulicznego, powodującego nasiąkanie i osuwanie osadów brzegowych (Klimaszewski 1978). Wzmocnienie erozji brzegów spowodowane jest także wydrążaniem przez bobry licznych nor, które na badanych stanowiskach osiągały 0,5–0,7 m wysokości oraz długość 1–2 m. Osuwanie osadów brzegowych i zwiększenie erozji bocznej następuje również w wyniku udeptywania brzegów w miejscu częstego wychodzenia zwierzęcia na żer.

Na badanych stanowiskach nie stwierdzono występowania tradycyjnego żeremia, jakie często budują bobry w celu schronienia. Jednakże zaobserwowano pełniący jego funkcję system nor i korytarzy podziemnych, wydrążonych w stro-

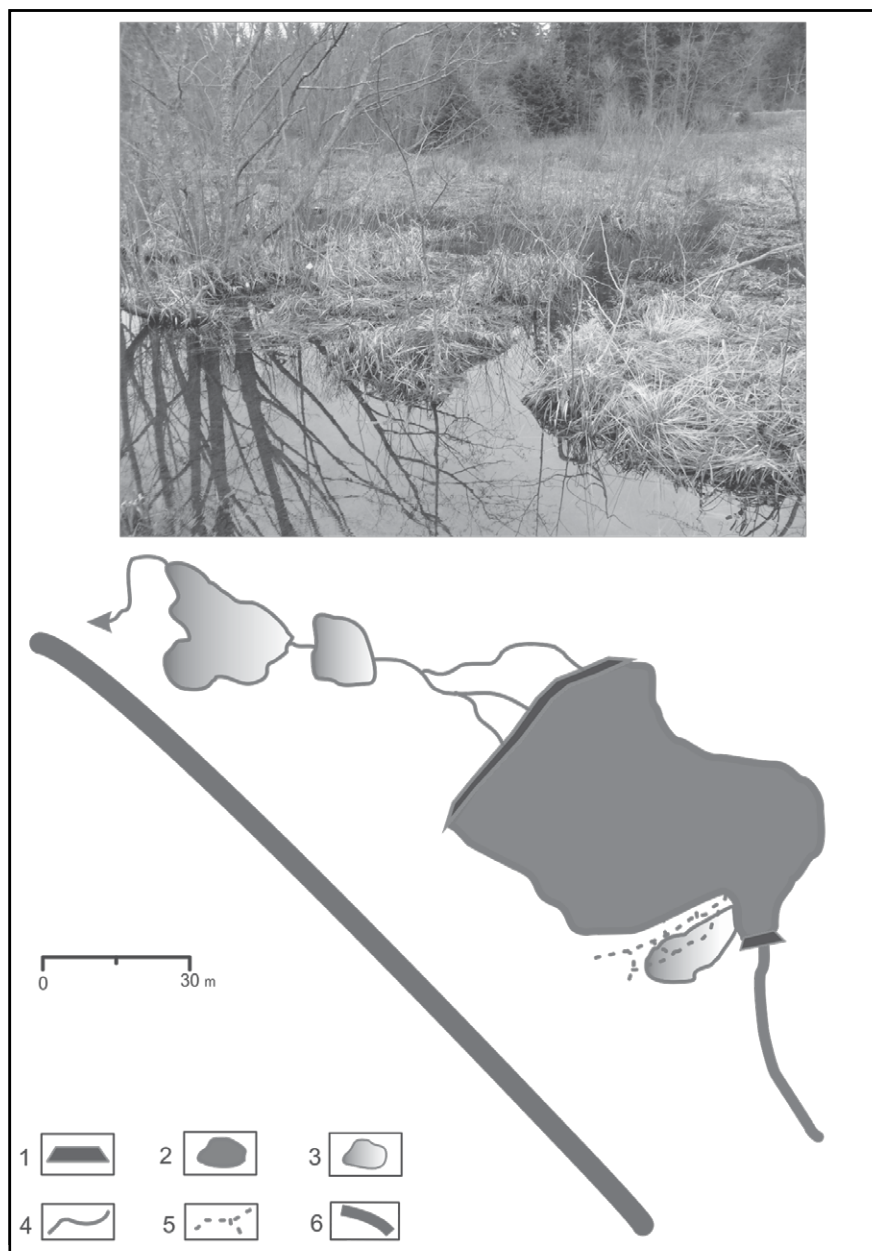
mych odcinkach brzegów wyciętych w miękkich drobnoziarnistych osadach. W środkowym odcinku koryta potoku Biłunkowe Łużanki, w odległości 20 m od największego stawu, występuje podobny system nor, użytkowany obecnie przez bobry. Wejścia do nor usytuowane są w brzegach koryta poniżej lustra spiętrzonej wody. Długość ich korytarzy sięga 2–5 m, a średnica 0,5 m. W końcowym odcinku nory znajduje się otwór umożliwiający bobrom wyjście na zewnątrz.

Opisany wyżej system nor może drenować powierzchnię nawet kilkudziesięciu m² strefy brzegowej, znacznie osłabiając stabilność brzegów koryta. Nory często wypełnione są wodą, która powoduje nadmierne nasiąkanie osadów. Uruchamiają się w ten sposób procesy erozji, lokalnie uaktywniają się także ruchy masowe (osiadanie, osuwanie), co prowadzi do tworzenia się deformacji terenu takich jak zawalone stropy nor, nieckowate zagłębienia oraz rynny (Czech 2007).

Gdy ustabilizuje się poziom wody w stawie i na zalanym obszarze, bobry powiększają powierzchnię swojego żerowiska kopiąc kanały, które napęlniają się wodą. Tworzą one swego rodzaju sieć komunikacyjną, która ułatwia zwierzęciu przedostanie się w bezpieczny sposób do innych części rozlewiska i umożliwia transport pozyskanego drewna (Derwich i in. 2007). Tego typu system kanałów zaobserwowano tylko na jednym spośród badanych stanowisk, w korycie potoku Hnyła, gdzie łączą one staw bobrowy ze znajdującym się przy nim mniejszym rozlewiskiem (Ryc. 8). Szerokość kanałów wynosi średnio 0,5 m, głębokość 0,3 m, a ich długość sięga od kilku do nawet 35 m.

Istotnym skutkiem działalności bobrów z geomorfologicznego punktu widzenia jest także akumulacja osadów na dnie stawu bobrowego, który wraz z tamą stanowi swoistą pułapkę sedymentacyjną. Tempo akumulacji, struktura oraz miąższość takich osadów jest zależna od różnych czynników środowiskowych, które należy bliżej poznać. W literaturze przedmiotu autorzy zwracają uwagę na zróżnicowaną strukturę osadów oraz konieczność określenia ich bilansu akumulacji. Źródłem akumulowanych osadów jest nie tylko materiał mineralny i organiczny niesiony przez wody potoku, ale także materiał mineralny dostarczany podczas kopania przez bobry kanałów i nor (Butler, Malanson 1995). Osady stanowią mieszaninę materii organicznej i mineralnej, a procentowa zawartość poszczególnych komponentów jest zróżnicowana zarówno w profilu podłużnym i poprzecznym stawu, jak również w profilu głębokościowym osadów (Gurnell 1998). Na badanych stanowiskach miąższość osadów sięgała 0,2–1,0 m w strefie brzegowej i w głębi stawu. Największa ilość osadów akumulowana jest bezpośrednio przed tamą, gdzie uszczelniają i wzmacniają one jej konstrukcję. Po dłuższym czasie miąższość osadów w tym miejscu może pokrywać się z wysokością tamy.

Po opuszczeniu żerowiska przez bobry, tama ulega uszkodzeniu na skutek rozszczelnienia, co powoduje że woda retencjonowana w stawie przepływa z większą energią, ostatecznie doprowadzając do zniszczenia konstrukcji (Butler, Malanson 2005). Po spłynięciu wody ze stawu dno doliny, którą zajmował, po-



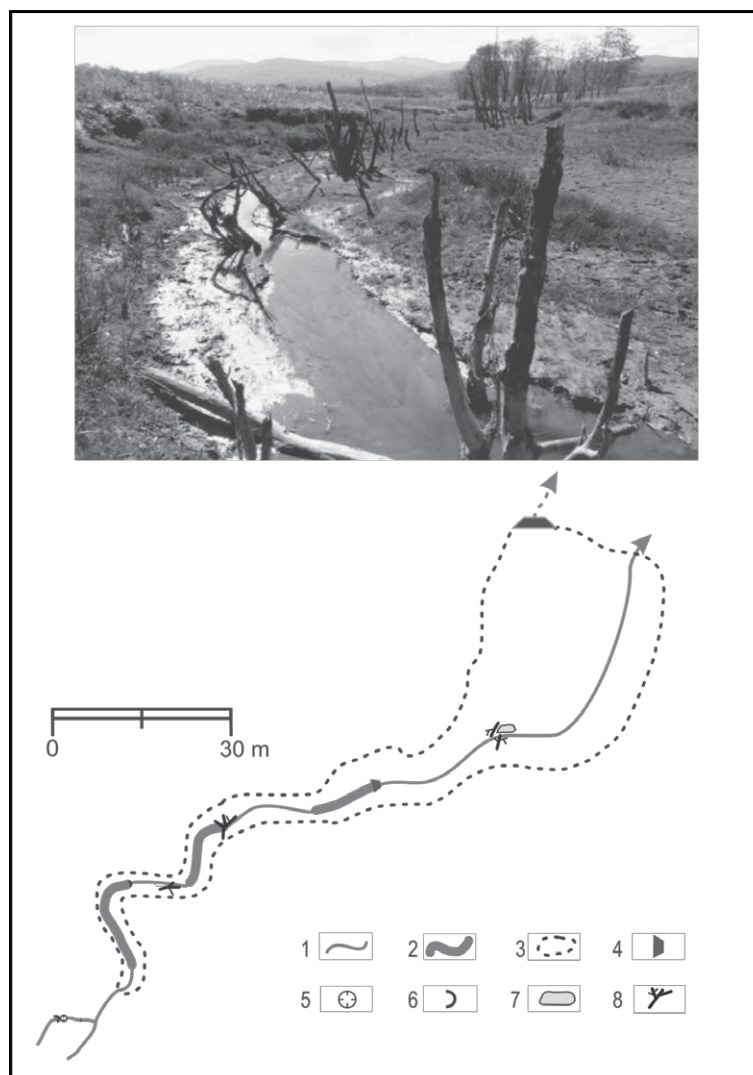
Ryc. 8. Plan stanowiska na potoku Hnyła wraz z fotografią kanałów bobrowych.

1 – tama, 2 – staw bobrowy, 3 – rozlewisko, 4 – koryto potoku, 5 – kanały bobrowe, 6 – droga.

Fig. 8. Plan of the study site on the Hnyła stream with photography of beaver canals.

1 – dam, 2 – beaver pond, 3 – flooded area, 4 – stream channel, 5 – beaver canals, 6 – road.

zostaje płaskie i wyrównane. Powstałe w ten sposób dno doliny ulega procesowi wtórnej sukcesji roślinności i ponownie rozcinane jest przez potok (Ryc. 9).



Ryc. 9. Pozostałości po dawnym stawie bobrowym na stanowisku Cehlanki.

1 – koryto potoku, 2 – spiętrzenie wody, 3 – dawna powierzchnia stawu, 4 – tama, 5 – kocioł eworsyjny, 6 – próg skalny, 7 – łacha boczna, 8 – powalone drzewa istotnie wpływające na zmiany w morfologii koryta.

Fig. 9. The remnants of the beaver pond on the study site Cehlanki.

1 – stream channel, 2 – backwater, 3 – former area of the beaver pond, 4 – beaver dam, 5 – pothole, 6 – step, 7 – alluvial bar, 8 – fallen trees significant for changes in channel morphology.

Wnioski

Kilkunastoletnia działalność bobra europejskiego w dolinie górnego Sanu istotnie wpłynęła na lokalne zmiany w środowisku przyrodniczym tego obszaru. Ponieważ duży fragment doliny górnego Sanu jest prawnie chroniony, populacja bobra europejskiego mogła się w tym miejscu rozwijać niemal bez żadnych przeszkód i presji ze strony człowieka. Czynniki te zaowocowały sporym rozprzestrzenieniem się gatunku i utworzeniem licznych stanowisk bytowania.

Inżynierska działalność bobra europejskiego w dolinie górnego Sanu spowodowała wyraźne zmiany zarówno w środowisku przyrody ożywionej, jak również przyrody nieożywionej. Do zasadniczych przemian geomorfologicznych powstałych na skutek działalności bobrów w dolinie górnego Sanu należy zaliczyć:

- zmniejszenie erozji głębokiej potoków w obrębie spiętrzeń wody, z równoczesnym wzrostem erozji bocznej brzegów koryta,
- akumulację osadów dennych w stawach,
- zmiany w strukturze i morfologii den dolin i koryt potoków.

Powyższe skutki działalności bobrów świadczą o tym, iż gatunek ten, pomimo swojej instynktownej aktywności, mającej na celu przystosowanie środowiska do własnych potrzeb, powoduje również zmiany w lokalnej rzeźbie terenu. Na skutek tych zmian powstają nowe formy takie jak: płaskie dna dolin, nowe koryta potoków, systemy kanałów bobrowych czy brzegi zdrenowane przez system nor.

W perspektywie dalszych badań istotne wydaje się być bliższe poznanie tempa akumulacji oraz struktury osadów w stawach bobrowych. Pośrednim skutkiem aktywności bobrów, którego znaczenie środowiskowe nadal nie zostało dokładnie zbadane, jest określenie roli drzew powalonych do koryta i ich wpływu na morfologię koryt potoków.

Literatura

- Butler D. 1991. Beavers as Agents of Biogeomorphic Change: A Review and Suggestions for Teaching Exercises. *Journal of Geography* 90: 210–217.
- Butler D., Malanson G. 1995. Sedimentation rates and patterns in beaver ponds in a mountain environment. *Geomorphology* 13: 255–269.
- Butler D., Malanson G. 2005. The geomorphic influences of beaver dams and failures of beaver dams. *Geomorphology* 71: 48–60.
- Choiński A. 2007. *Limnologia fizyczna Polski*. Wydawnictwo naukowe UAM, Poznań, 547 ss.
- Czech A. 2007. Krajowy plan ochrony gatunku. Bóbr europejski (*Castor fiber*). Kraków, 46 ss.
- Derwich A., Mróz I. 2008. Bóbr europejski *Castor fiber* L. 1758 jako czynnik wspomagający renaturyzację siedlisk nad górnym Sanem. *Studia i materiały Centrum Edukacji Przyrodniczo-Leśnej* 10: 173–183.

- Derwich A., Mróz I. 2009. Rozwój populacji bobra europejskiego *Castor fiber* nad górnym Sanem (Bieszczadzki Park Narodowy) w latach 1993–2009. *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 283–306.
- Derwich A., Brzuski P., Hędrzak M. 2007. Bóbr w biotopach Bieszczadów Wysokich. *Zespół Metod i Organizacji Hodowli Zwierząt Gospodarskich i Wolno Żyjących*, Kraków, 112 ss.
- Gurnell A. 1998. The hydrogeomorphological effects of beaver dam-building activity. *Progress in Physical Geography* 22: 167–189.
- Haczewski G., Kukulak J., Bąk K. 2007. Budowa geologiczna i rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wydawnictwo Naukowe AP, Kraków, 154ss.
- Klimaszewski M. 1978. *Geomorfologia*. PWN, Warszawa, 1098 ss.
- Krzemień K. (ed.) 1999. River channel – pattern, structure and dynamics. *Prace Geograficzne IGUJ* 104: 9–26.
- Mróz I. 2010. Zmiany składu gatunkowego flory w strefie przybrzeżnej cieków wodnych Bieszczadzkiego Parku Narodowego jako efekt działalności bobra europejskiego *Castor fiber* L. *Roczniki Bieszczadzkie* 18: 91–111.
- Woo M., Waddington J. 1990. Effects of Beaver Dams on Subarctic Wetland Hydrology. *Arctic* 43: 223–230.
- Żurowski W. 1992. Building activity of beavers. *Acta theriologica* 37: 403–411.

Summary

Reintroduction of the European beaver in the Bieszczady National Park was carried out to restore the historical range of occurrence of this species and to support process of renaturalisation along upper valley of the San River. Beaver's activity stimulated environmental changes such as an increase of biodiversity, as well as changes in hydrology and geomorphology of streams.

To the most significant changes in relief of the stream channels caused by beaver's activity we can include:

- increase of water retention in the stream through the formation of ponds and backwaters,
- inhibition of channel erosion with a simultaneous increase of bank erosion,
- accumulation of fine-grained sediments in the beaver pond,
- changes in structure and morphology of the stream channel.

The primary geomorphologic effects of beaver are connected with dam building. Dams are constructed primarily of wood and mud. Their size on study sites was within the range 2–56 m of length and 0.5–2.0 m of height. A sequence of beaver dams and ponds along a stream slows the flow velocity, reducing erosion of channel and the carrying power of the stream, which causes accumulation of sediments and organic matter at the bottom of the pond. Beaver dam may also regulate the pond outflow into new stream flowing in other direction creating a new channel.

Beavers live in excavated bank burrows along the stream. The usual height of the burrow is 50 cm and the length about 1–2 m. Beavers also create system of canals which are used for a transport of food and for safety movement around the pond. During the construction of canals and bank burrows beavers introduce sediments into the pond.

However, no one knows what is the rate of sediment accumulation and what is their structure. This suggests that in the future a mass balance study of sediments input and output should be carried out. Other effect of beaver activity which has not yet been examined is the role of trees fallen into the channel.

Stefan Skiba, Andrzej Kacprzak,
Wojciech Szymański, Łukasz Musielok
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ
ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków
s.skiba@geo.uj.edu.pl; andrzej.kacprzak@uj.edu.pl;
wojtek.szymanski@op.pl; l.musielok@uj.edu.pl

Received: 5.05.2011
Reviewed: 7.06.2011

WALORY PRZYRODNICZE GÓRSKICH GLEB RUMOSZOWYCH

Natural value of mountain debris soils

Abstract: The paper deals with debris soils, a characteristic feature of mountain landscapes. Profiles of debris soils from the Tatras, Sudetes and Flysch Carpathians are presented and analyzed in relation with parent materials, altitude above sea level, landforms and vegetation. The authors point out a different genesis of coarse-fraction materials including periglacial weathering, gravitational processes as well as moraine deposition and landsliding. Characteristic, common properties of debris soils are described, two evolutionary variants are distinguished and the systematic position of these soils in various soil classifications is also discussed. The authors emphasize an important ecological and hydrological role of debris soils.

Keywords: debris soils, Regosols, Leptosols, coarse-fraction materials.

Wstęp

Charakterystycznymi utworami glebowymi tworzącymi krajobraz obszarów górskich są gleby inicjalne skaliste oraz gleby inicjalne rumoszowe. Większa powszechność gleb inicjalnych obserwowana jest w górach wysokich, przykładem których są Tatry, co wynika z racji wcześniejszego zlodowacenia oraz większej intensywności procesów morfogenetycznych. W górach średnich, jakimi są Karpaty Fliszowe (w tym Bieszczady) oraz Sudety, występowanie gleb inicjalnych skalistych ogranicza się w większości przypadków do grzbietowych wychodni skalnych, zaś gleby inicjalne rumoszowe występują powszechniej na stokach lub u ich podnóża. Większe powierzchnie rumowisk skalnych w tych obszarach mają związek z plejstocénkim peryglacjalnym wietrzeniem blokowym (Skiba 2006) oraz na mniejszą skalę ze współczesnymi procesami ruchów masowych (Kacprzak i in. 2006, 2010). Rozmieszczenie pokryw rumowiskowych na stokach górskich świadczy o intensywności procesów stokowych zarówno przeszłych (plejstocénkich) jak i współczesnych (holocénkich).

Tworzące się na grubofrakcyjnych pokrywach (rumowiskach skalnych) gleby inicjalne rumoszowe są utworami biologicznie głębszymi od gleb inicjalnych skalistych. Okruchowy materiał skalny umożliwia wnikanie korzeni roślin

w głąb rumowiska skalnego, dzięki temu są one częściowo zasiedlane przez borówczyska, zarośla kosodrzewiny lub olszy zielonej. Z racji znacznej porowatości, utwory takie częściowo zatrzymują wodę z opadów i roztopów, pełniąc specyficzną rolę hydrologiczną.

Te walory krajobrazowe i poznawcze, jak również wartość ekologiczna tych gleb, są powodem do przedstawienia charakterystycznych cech i właściwości górskich inicjalnych gleb rumoszowych na przykładach profili pochodzących z różnych obszarów górskich Karpat i Sudetów.

Obszar i metodyka badań

W opracowaniu wykorzystano wcześniejsze obserwacje i materiały badawcze z Tatr (Skiba i Komornicki 1983), Bieszczadów i Gorganów (Skiba 2006) oraz nowe dane uzyskane w trakcie badań w Tatrach (Dolina Suchej Wody) i Górach Kamiennych. Utwory kamieniste i gławowo-blokowe zajmują największe powierzchnie w Tatrach, stąd obserwować tam można najwięcej typowo wykształconych profili gleb rumoszowych o różnym stopniu wypełnienia i zaawansowaniu procesów glebotwórczych. Występują tam na dużych obszarach słabo wypełnione pokrywy morenowe, szczególnie w górnych częściach dolin polodowcowych np. w Dolinie Rybiego Potoku, w Dolinie Roztoki, w górnej części Pańszczycy czy też w Dolinie Suchej Wody. Powyżej górnej granicy lasu, gdzie mają miejsce intensywne procesy morfogenetyczne, występują stokowe pokrywy gruzowe, piarżyska, a nawet obrywowe rumowiska skalne np. Wantule. W pracy zaprezentowano 5 przykładowych profili obrazujących różne formy wykształcenia gleb rumoszowych w Tatrach (Tab. 1). Trzy pierwsze ukazują gleby rumoszowe z dna górnej części dolin polodowcowych (Dolina Rybiego Potoku – profil nr 1, Dolina Roztoki – profil nr 2) oraz dolnej części Doliny Suchej Wody (profil nr 3). Gleby te rozwinięte są z moren granitowych. Profile nr 4 i 5 to przykłady inicjalnych gleb rumoszowych na wapieniach obrywowego rumowiska Wantule w Dolinie Miętusiej.

Pleystoceńskie utwory gruzowe są powszechne w Karpatach Fliszowych i zostały opisane przez Łozińskiego (1909, 1910) jako efekty wietrzenia blokowego w warunkach peryglacjalnych. Takie utwory występują m.in. w Bieszczadach, gdzie nazywane są grechotami (np. w paśmie Połoniny Wetlińskiej, na Rozsypancu czy pod grzbietem Krzemienia). Bieszczadzkie rumowiska (grechoty) stokowe i podstokowe są zazwyczaj częściowo porośnięte borówczyskami z różną alpejską *Vaccinietum pocuticum-rosaetosum pendulinae*. Najlepiej wykształcone plejstoceńskie pokrywy gruzowe w Karpatach Fliszowych występują powyżej górnej granicy lasu w Gorganach (Karpaty Wschodnie), gdzie wietrzeniowe bloki skalne nazywane są gorganami. Rozległe rumowiska grzbietowe i częściowo stokowe w Gorganach są także częściowo porośnięte kosodrzewiną *Pinus mugho*. Pokrywy grubofrakcyjne Karpat Fliszowych (Tab. 2) reprezentowane są

Tabela 1. Wybrane właściwości badanych gleb rumoszowych w Tatrach.**Table 1.** Selected properties of the investigated debris soils in the Tatras.

Poziom <i>Horizon</i>	Głębokość [cm] <i>Depth [cm]</i>	pH [H ₂ O]	pH [KCl]	Materia org. [%] <i>Organic matter [%]</i>	Części szkieletowe [% obj.] <i>Rock fragments [% vol]</i>
1. Tatry – Dolina Rybiego Potoku, morena granitowa, 1350 m n.p.m. <i>1. Tatra Mts. – Rybi Potok Valley, granitic moraine, 1350 m a.s.l.</i>					
Ol	0-10	3,9	3,1	80,5	-
Ofh	10-20	4,0	2,8	73,9	-
V:Oh1	20-60	4,0	2,9	74,8	80
V:Oh2	60-100	4,3	3,5	31,2	90
2. Tatry – Dolina Roztoki, morena granitowa, 1440 m n.p.m. <i>2. Tatra Mts. – Roztoka Valley, granitic moraine, 1440 m a.s.l.</i>					
Ol	0-2	4,0	3,0	78,6	-
Oh	2-8	3,8	2,9	69,4	-
V:Ofh	8-50	3,8	3,0	53,3	75
V:E	50-70	4,2	3,4	16,0	75
V:Bhs	70-120	4,1	3,6	18,7	75
3. Tatry – Dolina Suchej Wody, morena granitowa, 1150 m n.p.m. <i>3. Tatra Mts. – Sucha Woda Valley, granitic moraine, 1150 m a.s.l.</i>					
Ofh	0-6	3,6	3,2	25,5	-
E	6-15	3,8	3,4	1,2	-
Bhs	15-25	4,0	3,8	6,5	50
V:Bs/C1	25-50	4,1	3,8	1,1	75
V:Bs/C2	50-70	4,2	3,8	-	90
4. Tatry – Dolina Miętusia (Wantule), wapienie, 1320 m n.p.m. <i>4. Tatra Mts. – Miętusia Valley (Wantule), limestones, 1320 m a.s.l.</i>					
Ol	0-2	4,3	3,7	79,1	-
Ofh	2-10	4,9	4,2	75,6	-
V: Ofh	10-120	4,8	4,1	76,9	90
5. Tatry – Dolina Miętusia (Wantule), wapienie, 1320 m n.p.m. <i>5. Tatra Mts. – Miętusia Valley (Wantule), limestones, 1320 m a.s.l.</i>					
Olf	0-2	4,0	3,3	78,9	-
Ofh	2-10	3,4	2,6	85,9	-
V:Ofh	10-80	4,2	3,3	76,3	90
V:Oh	80-90	3,9	3,2	81,1	90

V – wolne przestrzenie, *V* – voids

przez profile z Bieszczadów (profil nr 6 – Połonica Wetlińska) oraz z Gorganów na grzbiecie Łopusznej (profil nr 7).

W Sudetach grubofrakcyjne pokrywy zajmują największe powierzchnie na grzbietach i stokach najwyższych partii Karkonoszy, gdzie poświęcono im dużą

Tabela 2. Wybrane właściwości badanych gleb rumoszowych w obszarach górskich poza Tatrami.**Table 2.** Selected properties of the investigated debris soils outside the Tatra Mts.

Poziom <i>Horizon</i>	Głębokość [cm] <i>Depth [cm]</i>	pH [H ₂ O]	pH [KCl]	Materia org. [%] <i>Organic matter [%]</i>	Części szkieletowe [% obj.] <i>Rock fragments [% vol]</i>
6. Bieszczady – Połonina Wetlińska, piaskowce, 1240 m n.p.m. <i>6. Bieszczady Mts. – Połonina Wetlińska, sandstones, 1240 m a.s.l.</i>					
Ofh	0-5	4,0	3,6	68,5	-
V:Ofh	5-30	3,8	3,4	70,0	75
V:Oh	30-100	4,0	3,7	40,0	90
7. Gorgany – Łopuszna, piaskowce, 1650 m n.p.m. <i>7. Gorgany Mts. – Łopuszna, sandstones, 1650 m a.s.l.</i>					
Ofh	0-10	3,8	3,2	80,1	-
V:Ofh	10-50	4,0	3,6	75,1	80
V:Oh	50-100	4,0	3,6	70,2	90
8. Góry Kamienne – Kostrzyna, riolity, 900 m n.p.m. <i>8. Góry Kamienne – Kostrzyna, rhyolites, 900 m a.s.l.</i>					
Ofh	0-8	3,8	2,9	80,8	-
V:Oh	8-17	3,5	2,9	71,7	75
V:A	17-50	3,7	3,2	14,9	90
9. Góry Kamienne – Kostrzyna, riolity, 850 m n.p.m. <i>9. Góry Kamienne – Kostrzyna, rhyolites, 850 m a.s.l.</i>					
Ofh	0-20	3,6	2,8	66,2	-
V:Oh1	20-28	3,6	2,9	37,7	75
V:Oh2	28-40	3,7	3,0	41,6	75
V:Oh3	40-65	4,1	3,5	51,7	75
10. Góry Kamienne – Suchawa, riolitowy stożek usypiskowy, 755 m n.p.m. <i>10. Góry Kamienne – Suchawa, rhyolitic talus cone, 755 m a.s.l.</i>					
Olf	0-5	3,8	3,1	78,8	-
Ofh	5-10	3,6	3,0	64,7	-
V:C	10-100	-	-	-	>90
11. Góry Kamienne – Suchawa, riolity, 775 m n.p.m. <i>11. Góry Kamienne – Suchawa, rhyolites, 775 m a.s.l.</i>					
Olf	0-5	-	-	-	-
Ofh	5-12	3,7	2,9	50,8	-
AE	12-26	3,9	3,2	22,7	50
Bhs	26-28	4,0	3,3	40,9	50
Bs	28-40	4,6	4,0	34,6	50
V:C	40-80	4,6	3,9	-	75

V – wolne przestrzenie *V – voids*

ilość publikacji (m.in. Jahn 1968; Traczyk 1995). Pokrywy tego typu występują jednak także w innych, niższych pasmach górskich. Pasma Gór Kamiennych w Sudetach Środkowych cechuje się relatywnie małym stopniem poznania pod względem geomorfologicznym (Migoń 2008). Brakuje także opracowań charakteryzujących ich pokrywę glebową. Na obszarze tym pokrywy kamienisto-blokowe, wytworzone z twardych lecz silnie spękanych paleozoicznych riolitów, zajmują znaczące powierzchnie w górnych partiach stoków i na kopułach szczytowych porośniętych lasami świerkowymi (profile nr 8 i 9). Interesujące jest występowanie słabo zasiedlonych przez roślinność naczyniową rumowisk o genezie związanej z lokalnie dużą intensywnością ruchów masowych (Migoń 2008; Kacprzak i in. 2010). Profile nr 10 i 11 reprezentują gleby wykształcone na riolitowych stożkach usypiskowych, powstałych w wyniku procesów obrywania ze ścian skalnych odsłoniętych w wyniku wcześniejszych, dużych osuwisk (Ryc. 1).

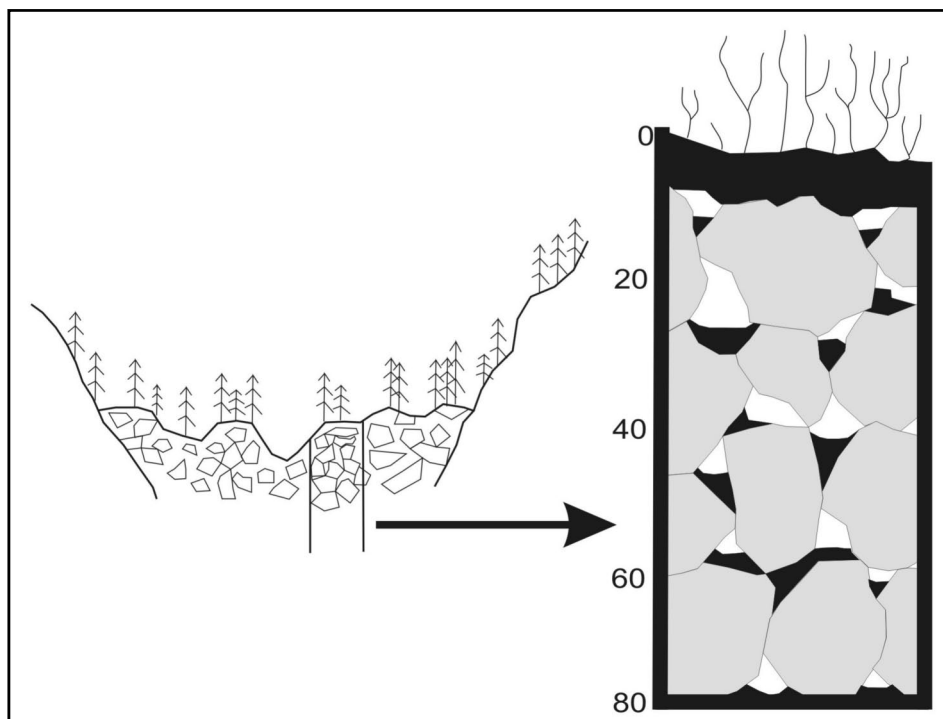
Ze względu na dużą szkieletowość i niewielką objętość materiału ziemistego w wolnych przestworach pomiędzy klastami analiza szeregu podstawowych właściwości (np. uziarnienia, struktury i układu gleby) w przypadku badanych profili glebowych była niemożliwa lub bezcelowa. W tabelach (Tab. 1, Tab. 2) przedstawiono wyniki analiz właściwości najbardziej istotnych dla gleb rumoszowych: objętościową zawartość części szkieletowych, zawartość materii organicznej w częściach ziemistych oznaczoną metodą straty żarowej w temperaturze 550°C oraz pH oznaczone metodą potencjometryczną w wodzie destylowanej i 1M roztworze KCl. Dla podkreślenia specyfiki wyrażonej dużą rolą wolnych przestrzeni w obrębie poziomów szkieletowych w opisach profili zastosowano symbol V (ang. *void*). Oznaczenie to zaproponowali Skiba i Komornicki (1983) dla gleb tatrzańskich. Symbol podany w dalszej części określenia takiego poziomu bliżej charakteryzuje właściwości materiału wypełniającego.

Charakterystyka badanych utworów glebowych

Gleby inicjalne rumoszowe charakteryzują się głębszym profilem glebowym niż gleby inicjalne skaliste, chociaż zbudowane są ze słabo zwiędzanych okruców skalnych z niewielką zazwyczaj domieszką materiału ziemistego. Średnica klastów (okruców skalnych) może wynosić kilkanaście lub nawet kilkadziesiąt centymetrów, sytuując je we frakcji kamienistej lub blokowej. Cechą charakterystyczną gleb rumoszowych jest występowanie pomiędzy klastami wolnych przestworów o różnym stopniu wypełnienia częściami ziemistymi (Ryc. 2). Wolne przestrzenie pozwalają na penetrację systemów korzeniowych, zarówno roślinności zbiorowisk krzewinkowych i zaroślowych – w Bieszczadach i Gorganach, jak również drzewostanom leśnym, jak to jest w tatrzańskich dolinach polodowcowych (Skiba i Komornicki 1983) oraz na kopułach szczytowych riolitowych wzniesień Gór Kamiennych.



Ryc. 1. Stożek usypiskowy pod Suchawą (Góry Kamienne, Sudety).
Fig. 1. Rhyolitic scree slope of Suchawa (Kamienne Mts., Sudetes).



Ryc. 2. Schematyczny profil gleby rumoszowej (wg Skiby i Komornickiego 1983).

Fig. 2. Schematic profile of a debris soil (after Skiba and Komornicki 1983).

Jak już wspomniano, największe powierzchnie typowych gleb rumoszowych występują w górach wysokich, które w tej pracy reprezentowane są przez Tatry (Tab. 1). Profil nr 1 to przykład najbardziej inicjalnego stadium rozwoju, w którym obserwuje się jedynie wypełnianie przestworów pomiędzy klastami materiałem silnie organicznym lub też jedynie występowanie miększych poziomów ektohumusowych na niewypełnionym materiale grubofrakcyjnym o zawartości części szkieletowych do 90%. Profile nr 2 i 3 przedstawiają utwory o większym stopniu wypełnienia częściami ziemistymi i zaznaczających się procesach bieli-cowania (Ryc. 3). W materiale ziemistym wypełniającym próżnie obserwować można cechy poziomów iluwialnych (Bhs, Bs). Te trzy profile wykształcone są z granitowych moren związanych z górskim zlodowaceniem plejstocieńskim. Profile nr 4 i 5 wykształcone są w obrębie wapiennego rumowiska obrywowego (Ryc. 4). Poza Tatrami (Wantule), mniejsze formy tego typu znane są z Pienin (Kacprzak i in. 2006). Profile te są również silnie szkieletowe, o słabym stopniu wypełnienia materiałem bardzo silnie organicznym. Części ziemiste zapełniające wolne przestrzenie pomiędzy klastami, zarówno granitoidowymi, jak i wapiennymi tworzy materia organiczna występująca w różnych stadiach rozkładu. Jest



Ryc. 3. Profil gleby rumoszowej z widocznym procesem bielcowania (Dolina Suchej Wody, Tatry).

Fig. 3. Profile of a debris soil with visible podzolization process (Sucha Woda Valley, Tatra Mts.).



Ryc. 4. Profil gleby rumoszowej na morenie granitowej (Dolina Rybiego Potoku, Tatry).

Fig. 4. Debris soil profile on a granitic moraine (Rybi Potok Valley, Tatra Mts.).

to zazwyczaj substancja o strukturze włóknistej, częściowo opanowanej przez grzybnie. Zawartość materii organicznej przekracza 50% (średnio 70–80%). Przeważającym typem materii organicznej jest mor lub mor/moder (rzadziej moder). Tak znaczna zawartość słabo rozłożonej materii organicznej wynika z jednej strony z trudno rozkładalnego przez mikroorganizmy glebowe substratu roślinnego (szpilki kosodrzewiny, świerka, limby), zaś z drugiej strony jest efektem surowego, górskiego klimatu warunkującego specyficzny skład edafonu glebowego (przewaga grzybów nad bakteriami) odpowiedzialnego za mikrobiologiczny rozkład martwej materii organicznej. Odczyn tej fragmentarycznej organicznej masy glebowej jest kwaśny lub silnie kwaśny (pH 3,5–4,0).

Gleby grechotów bieszczadzkich (profil nr 6) wykazują podobną budowę, a z racji ich występowania na poloninach, porośnięte są najczęściej przez borówczyska, których obumarłe i butwiejące resztki zapełniają wolne przestrzenie rumowiska. Substancja organiczna wypełniająca wolne przestrzenie jest również słabo rozłożona (typ mor/moder), a jej zawartość często przekracza 50%. Odczyn materii organicznej jest bardzo kwaśny – pH 3,5–4,0 (Tab. 2). Piaskowcowe rumowiska w Gorganach (profil nr 7) występują powyżej górnej granicy lasu i porośnięte są częściowo przez zarośla kosodrzewiny *Pinetum mughi*. Zarówno profil glebowy i organiczne wypełnienie rumoszu skalnego są podobne do gleb tatrzańskich i bieszczadzkich. Dominuje zbutwiała, włóknista materia organiczna, składająca się ze szpilek kosodrzewiny. Przekraczającą 50% zawartość materii organicznej w częściach ziemistych wypełniających grubofrakcyjną pokrywę obserwuje się często do głębokości około 1 m (Tab. 2).

Gleby rumoszowe Gór Kamiennych występują w obrębie piętra leśnego i zazwyczaj porośnięte są przez silnie przekształcone przez wielowiekową działalność człowieka monokultury świerka *Picea excelsa*. Profile usytuowane na stosunkowo stabilnych partiach stoków (profile nr 8 i 9) charakteryzują się występowaniem silnie kwaśnych (pH ok. 3,5) poziomów nadkładowych (Ofh) (Ryc. 5). Gleby te są zazwyczaj płytsze niż w Tatrach, a z racji mniejszej wysokości nad poziom morza i łagodniejszego klimatu materia organiczna wypełniająca wolne przestrzenie cechuje się większym stopniem rozkładu i ziarnistą strukturą. Utwory glebowe w obrębie stożków usypiskowych wykazują znaczne zróżnicowanie (Tab. 2) związane z ukształtowaniem powierzchni i stopniem sukcesji roślinnej. Obok utworów praktycznie niewypełnionych (profil nr 10) (Ryc. 6), na lokalnych spłaszczeniach obserwuje się większe wypełnienie pokryw kamienistych i zaznaczające się procesy bieli-cowania (profil nr 11).

W typowym profilu gleby rumoszowej zaobserwować można występowanie charakterystycznych elementów wspólnych dla gleb z różnych obszarów górskich. Na powierzchni występują kwaśne (pH 3,5–4,0) poziomy nadkładowe (Ol, Olf, Ofh, Oh) o miąższości dochodzącej do 20 cm, zazwyczaj ok. 10 cm.



Ryc. 5. Gleba rumoszowa głęboko wypełniona materią organiczną (Góry Kamienne, Sudety).

Fig. 5. Debris soil deeply filled with organic matter (Kamienne Mts., Sudetes).

Morfologia tych poziomów i stopień rozkładu materii organicznej różnicują się w zależności od zbiorowiska roślinnego i warunków klimatycznych. Poniżej w profilu znajdują się silnie (do 90%) szkieletowe poziomy z wolnymi przestrzeniami pomiędzy klastami (V). Ze względu na stopień wypełnienia wolnych przestrzeni drobnym materiałem organiczno-mineralnym, inicjalne gleby rumoszowe można podzielić na dwa warianty: gleby rumoszowe słabo wypełnione oraz gleby rumoszowe w znacznym stopniu wypełnione.

Gleby rumoszowe słabo wypełnione powiązane są z intensywną penetracją wody opadowej i roztopowej, spływającej z wyższych partii stoków, która wypłukuje drobny materiał mineralny i organiczny z przestrzeni pomiędzy regolitem okrucowym (Skiba i Komornicki 1983). W glebach tych nie można wyróżnić poziomów glebowych za wyjątkiem organicznego poziomu powierzchniowego (O), który też nie zawsze jest obecny. Materiał wypełniający wolne przestrzenie, jeśli występuje, ma silnie organiczny charakter (V:O). Jest to najbardziej typowy wariant inicjalnych gleb rumoszowych i reprezentuje go większość profili przedstawionych w tej pracy.

Gleby rumoszowe o większym stopniu wypełnienia drobniejszym materiałem organiczno-mineralnym występują w miejscach bardziej położeń, gdzie penetracja wody jest mniej intensywna. W takich glebach widoczne są oznaki inicjalnego procesu bielcowania, który wynika z większej ilości materiału



Ryc. 6. Profil gleby rumoszowej o niskim stopniu wypełnienia wolnych przestrzeni (Góry Kamienne, Sudety).

Fig. 6. Debris soil profile with voids filled to a small degree (Kamienne Mts., Sudetes).

drobniejszego oraz pionowego ruchu wody opadowej i roztopowej. W efekcie górna część profilu glebowego może wykazywać cechy eluwium (poziom Es) leżącego na inicjalnym poziomie iluwialnym (Bh, Bhs, Bs). Ze względu na dużą porowatość utworów, małą zawartość części ziemistych przy dużej miąższości poziomów organicznych procesy iluwacji w większym stopniu obejmują przemieszczanie związków humusowych niż związków żelaza i glinu. W niniejszym artykule ten wariant gleb rumoszowych reprezentują profile nr 2 i 3 (Tatry) oraz 11 (Góry Kamienne).

Należy podkreślić, że wszystkie badane gleby rumoszowe, zarówno bezwęglanowe, jak i wapienne wypełnione są kwaśną i słabo rozłożoną materią organiczną, której odczyn rzadko przekracza pH 5, zazwyczaj jest to ok. pH 3,5–4,0. Stopień rozkładu materii organicznej jest niewielki, tworzą ją słabo rozłożone tkanki roślinne. Wynika to zarówno z charakteru szczątków organicznych, jak i specyfiki górskiego klimatu.

W Systematyce Gleb Polski (Bednarek i in. 2008) gleby takie zaliczane są do rzędu gleb inicjalnych oraz typu – gleb inicjalnych rumoszowych. Z racji podłoża geologicznego w obrębie tego typu wyróżnia się dwa podtypy: gleby inicjalne rumoszowe bezwęglanowe i gleby inicjalne rumoszowe węglanowe czyli rędziny rumoszowe. Pozycja systematyczna gleb rumoszowych w międzynarodowym systemie klasyfikacji FAO-WRB była często dyskutowana ze względu na relatywnie słabe zaawansowanie procesów glebotwórczych przy często znacznej głębokości profilu (ISSS-ISRIC-FAO 1994). Specyficzne właściwości tych gleb sytuują je na pograniczu grup Regosols i Leptosols jako Hyperskeletal Regosols lub Hyperskeletal Leptosols. W najnowszych wydaniach systematyk międzynarodowych (Soil Taxonomy 1999; WRB 2006) zwraca się dużą uwagę na ogromną rolę materii organicznej w kształtowaniu właściwości gleb rumoszowych przy braku istotnych ilości części ziemistych. Proponuje się klasyfikowanie najsilniej organicznych gleb rumoszowych jako gleb organicznych – Follic Histosols (IUSS Working Group 2006) czy Udifolists (Soil Survey Staff 1999). Wydaje się jednak, że podejście to, łącząc gleby rumoszowe z torfowymi glebami organicznymi, utrudniać może rozumienie ich genezy i ewolucji, silnie warunkowanej wietrzeniem i procesami geomorfologicznymi.

Wnioski

1. Gleby inicjalne rumoszowe są charakterystycznym typem gleb dla obszarów górskich. Występują one w otoczeniu wychodni skalnych na grzbietach i w górnych partiach stoków na pokrywach usypiskowych, u podnóża ścian skalnych, na piarżyskach oraz na pokrywach morenowych.
2. Inicjalne gleby rumoszowe bez względu na rodzaj skały odznaczają się pewnymi cechami wspólnymi: kwaśny odczyn masy glebowej wypełniającej

- szczeliny pomiędzy okruchami skalnymi oraz duża zawartość słabo rozłożonej materii organicznej (próchnica typu mor, mor/moder).
3. Stopień wypełnienia wolnych przestrzeni pomiędzy regolitem skalnym pozwala wyróżnić dwa warianty gleb rumoszowych: słabo wypełnione i w znacznym stopniu wypełnione (bielicowane).
 4. Gleby rumoszowe, ze względu na specyficzne cechy, stanowią cenne walory krajobrazowe i siedliskowe obszarów górskich i powinny być objęte ochroną.

Literatura

- Bednarek R., Komisarek J., Marcinek J., Mocek A., Piaścik H., Skiba S. 2008. Systematyka gleb Polski. Wersja 1 wydania 5. Wyd. UP w Poznaniu. 216 ss.
- ISSS-ISRIC-FAO, 1994. World reference base for soil resources – draft. Wageningen – Rome. 162 ss.
- IUSS Working Group WRB, 2006. World reference base for soil resources. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome. 132 ss.
- Jahn A. 1968. Peryglacjalne pokrywy stokowe Karkonoszy i Gór Izerskich. *Opera Corcontica* 5: 9–25.
- Kacprzak A., Drewnik M., Uzarowicz Ł. 2006. Rozwój i kierunki przemian węglanowych gleb rumoszowych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego, Pieniny – *Przyroda i Człowiek* 9: 41–50.
- Kacprzak A., Musielok Ł., Nędzka M., Salamon P., Kida N. 2010. Wpływ budowy geologicznej i procesów stokowych na rozwój gleb w katenie Kostrzyny (Góry Kamienne) W: *Gleby górskie – geneza, właściwości, zagrożenia*. III Konferencja Naukowa, Wrocław-Karpacz, 6-9. września 2010, 32.
- Łoziński W. 1909. O mechanicznym wietrzeniu piaskowców w umiarkowanym klimacie. *Rozprawy AU, Wydz. Mat. Przyrodniczy* nr 49.
- Łoziński W. 1910. Die periglaziale Fazies der mechanischen Vervitterung. C.R. International Congress. Stockholm.
- Migoń P. 2008. Ruchy masowe i morfodynamika stoków w Górach Suchych. W: A. Traczyk (red.) *Geomorfologia Sudetów, Stan badań i perspektywy*. Wrocław, ss. 97–124.
- Skiba S., Komornicki T. 1983. Gleby organiczno-sufozyjne w Tatrach Polskich. *Rocz. Gleboznawcze* 34, 4: 113–122.
- Skiba S. 2006. Pokrywa glebowa strefy wysokogórskiej Karpat i jej zagrożenia. *Roczniki Bieszczadzkie* 14: 201–214.
- Soil Survey Staff. 1999. *Soil Taxonomy*, second edition, USDA-NRCS, 871 ss.
- Traczyk A. 1995. Morfologia peryglacjalna Śnieżki i Czarnego Grzbietu w Karkonoszach. *Czas. Geogr.* 66: 157–173.

Summary

Debris soils are a characteristic element of mountain environments, with an important hydrological, ecological and landscape-forming role. The paper makes use of the results of earlier studies in the Tatras, Bieszczady and Gorgany Mts. as well as new, original data from field research in the Tatras and Sudetes (Kamienne Mts.). Five profiles from the Tatras are included in table 1. Three of them are soils developed from granitic moraines and two are developed from limestone talus material (Figs. 3 and 4). Table 2 contains data on soil profiles from the Flysch Carpathians and Sudetes. The Bieszczady and Gorgany Mts. are represented by one profile apiece, while the Sudetes (Kamienne Mts.) are represented by four profiles developed from rhyolitic coarse-fraction materials of varying genesis (Figs. 1, 5 and 6).

The methods used in the study include: determination of soil organic matter through the loss-on-ignition (550°C) method, pH measurement in H₂O and 1M KCl. The content of coarse fractions was estimated volumetrically in the field. The analytical data (Tab. 1, Tab. 2) allow to distinguish two evolutionary variants of debris soils. Most profiles used in the study represent the basic variant of debris soils with a large contribution of voids between clasts (Fig. 2).

Rock fragments content is 75–90% in most parts of the profile, and the SOM content is usually above 50%, most often ca. 70%. pH H₂O is 3.4 – 4.9 and pH KCl 2.6 – 4.2. The organic mass filling the voids is strongly acid even in soils developed from limestone talus.

The other variant, represented by profiles 2, 3 and 11, comprises soils in whose profiles voids are filled with fine earth to a significant degree. Rock fragments content is 50–75% in most parts of the profile, while the SOM content is usually below 50%, except for litter horizons. pH H₂O is 3.6 – 4.6 and pH KCl 2.9 – 4.0. Podzolization processes are visible in the profile, leading to the formation of initial illuvial horizons. Organic matter illuviation is more significant than movement of iron and aluminum.

The systematic position of debris soils is still a subject of discussion. In the FAO-WRB system most of these soils are classified as Hyperskeletal Leptosols, but their specific properties, mainly a considerable depth, at some stage allowed to propose to classify them as Hyperskeletal Regosols. Currently, the most organic variant of debris soils are classified as Follic Histosols (WRB 2006) or Udi-follics (Soil Taxonomy 1999). This emphasizes the role of organic matter with a lack of large amounts of fine earth, but to some extent obscures the genesis of these soils and the role of geomorphic processes in their formation.

Oksana Maryskevych, Iryna Shpakivska
Instytut Ekologii Karpat NAN Ukrainy
Lwów 79026, Ukraina, ul. Kozelnycka 4
maryskevych@ukr.net

Received: 11.03.2011
Reviewed: 16.06.2011

WPLYW UŻYTKOWANIA PASTERSKIEGO NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB W BESKIDACH SKOLSKICH (UKRAIŃSKA CZĘŚĆ KARPAT WSCHODNICH)

Impact of the pastoral land use on soil properties in Skolivski
Beskydy Mts. (Ukrainian part of the Eastern Carpathians)

Abstract: Analyses of the impact of different pastoral land use forms on the main physico-chemical and biotic properties of the acid brown soils in the ecosystems of the Skolivski Beskydy Mts. (Ukrainian part of the East Carpathians) are presented. It has been determined that the sustained pastoral land use, in particular cattle grazing, leads to proofing of the upper soil layer, increase of soil reaction, reduced level of the organic matter contents, and degradation of the organic carbon pool in soil, which is reflected by the soil enzymes activity indicators and the contents of water-soluble carbon.

Key words: Skolivski Beskydy Mts., Eastern Carpathians, soil properties, pastoral land use.

Wstęp

Gospodarka pasterska w górach stanowi szczególną formę działalności rolniczej i jest uznawana za najdłużej trwające oddziaływanie antropogeniczne na ekosystemy górskie. Rozwój pasterstwa w Karpatach Wschodnich rozpoczął się w XIV wieku i z różną intensywnością trwa do dzisiaj (Mandybura 1978; Tyvodar 1994; Lubczański, Widacki 1999; Ząbek 2001; Kukulak 2004; Tsaryk i in. 2008).

We współczesnym użytkowaniu gruntów w górskich regionach Karpat Wschodnich, na terenach obwodu lwowskiego (rejony Starosamborski, Skoliwski oraz Turkiwski), łąki kośne i pastwiska zajmują 49–62% ogólnej powierzchni użytków rolnych (Sil's'ke... 2010). Wyodrębnia się trzy sposoby wykorzystania użytków dla prowadzenia hodowli zwierząt: 1. łąki sporadycznie koszone o ekstensywnym sposobie wykorzystania, 2. pastwiska, gdzie prowadzony jest ekstensywny wypas bydła bez podsiewu traw i stosowania nawozów mineralnych, 3. użytki zielone intensywnie wykorzystywane i podsiewane trawami szlachetnymi oraz nawożone, wykorzystywane wyłącznie pod wypas (Prydatko, Apetova, Ishchuk 2005). Średnia powierzchnia działek, które są obecnie wykorzystywane przez właścicieli gruntów prywatnych dla hodowli bydła wynosi 0,05–0,20 ha, takich działek może być łącznie 2–5 w odległości 0,2–5 km od miejsca zamiesz-

kania (Tsaryk i in. 2008). Zgodnie z wynikami ankiet przeprowadzonych w latach 2009–2010 wśród mieszkańców wsi górskich niemal 57% rodzin posiada jedną krowę, 30% dwie, a tylko 5% trzy krowy. W związku z eliminacją w latach 1991–1995 dużych ośrodków hodowli zwierząt (byłe „kołchozy” i „radgospy”) oraz ogólnej tendencji do zmniejszania ilości bydła hodowanego prawie wyłącznie w gospodarstwach prywatnych, w ciągu ostatnich 15 lat zaobserwowano tendencję zwiększania się powierzchni łąk, na których aktywnie przebiega sukcesja wtórna (Maryskevych, Shpakivska 2000; Kobiv 2010).

Długotrwałe pasterskie użytkowanie gruntów w ukraińskiej części Karpat Wschodnich, zwłaszcza w Beskidach Skolskich, doprowadziło do zmian w strukturze i składzie gatunkowym szaty roślinnej (Holubets, Odynak 1983; Holubets, Hnativ, Krok 2007; Lych, Milkina 2008). Wpłynęło również na właściwości gleby (Maryskevych, Shpakivska 2000; Maryskevych, Shpakivska, Puka 2007). Wypas bydła w Karpatach Wschodnich powoduje zmiany w składzie chemicznym gleby, także spadek lub wzrost aktywności niektórych enzymów glebowych, biorących udział w transformacji związków azotu (Maryskevych 1992; Maryskevych, Pyatnytsya 2005; Maryskevych, Shpakivska 2008).

Celem niniejszej pracy jest oszacowanie wpływu współczesnego użytkowania pasterskiego (koszenie, wypas bydła) na właściwości fizyko-chemiczne i biologiczne gleb w Beskidach Skolskich.

Obiekt i metody

Badania wpływu pasterskiego wykorzystania użytków zielonych w Karpatach Wschodnich na właściwości gleb (przeważnie brunatnych kwaśnych) zostały przeprowadzone w obrębie 3 transektów, zlokalizowanych na terenie Beskidów Skolskich (rejon skoliwski, obwód lwowski). Badania te prowadzono na 20 powierzchniach badawczych, obejmujących łąki kośne/niekośne o ekstensywnym sposobie użytkowania oraz pastwiska o wykorzystaniu ekstensywnym oraz intensywnym. Każdy z trzech transektów obejmował ponadto ekosystemy leśne, na miejscu których ukształtowały się prawie naturalne nieleśne zbiorowiska łąkowe o różnym stopniu wykorzystania pasterskiego.

Transekt 1 „Majdan” zlokalizowany w Parku Narodowym „Skoliwski Beskidy”, w przedziale wysokości od 650 do 870 m n.p.m. Transekt obejmował 2 powierzchnie – łąkę koszoną oraz las świerkowo-jodłowo-bukowy. Transekt 2 „Pidgorodci” zlokalizowany był na gruntach wioski Pidgorodci, w przedziale wysokości od 480 do 680 m n.p.m. Obejmował on 11 powierzchni, w tym: 3 łąki kośne lub łąki, które nie były koszone w ciągu ostatnich 10 lat, 3 pastwiska o wykorzystaniu ekstensywnym, 3 pastwiska o wykorzystaniu intensywnym oraz 2 powierzchnie w lasach bukowych. Transekt 3 „Wolosyanka”, zlokalizowany był na gruntach wioski Wolosyanka, w przedziale wysokości od 880 do 1240

m n.p.m. Obejmował 7 powierzchni, w tym: 2 łąki nie koszone i nie wypasane w ciągu ostatnich 15 lat, 3 pastwiska o wykorzystaniu ekstensywnym oraz 2 powierzchnie w lasach świerkowo-bukowych.

Łąki, łąki kośne i pastwiska 3 zbadanych transektów są zaliczane do klas *Nardo-Callunetea* Prsg. 1949 oraz *Molinio-Arrhenatheretae* R. Tx. 1937 (Lyach, Milkina 2008). W obrębie założonych transektów występują gleby brunatne kwaśne (Maryshevych 2007).

Fizyko-chemiczne właściwości gleb oznaczano wg przyjętych na Ukrainie metod (Arinushkina 1970), aktywność enzymów glebowych – wg Galstjana (1978), węgiel w biomacie mikroorganizmów glebowych – metodą rehydratacji (Błagodatskyi i in. 1987), węgiel wodorozpuszczalny – metodą hydrolizy wodą gorącą (75°C) w ciągu 12 godz. (Chani i in. 2003), produkcję dwutlenku węgla – metodą makrorespirometryczną (Ivannikova 1992).

Wyniki

Stopień wpływu gospodarki pasterskiej na właściwości gleb w Beskidach Skolskich jest przede wszystkim uzależniony od sposobu użytkowania – ekstensywnego lub intensywnego. W porównaniu z ekosystemami leśnymi, długotrwałe intensywne użytkowanie łąk spowodowało uszczelnienie gleby – wzrost wskaźnika gęstości objętościowej górnej warstwy gleby (0–10 cm) na pastwiskach ze średnią oraz wysoką intensywnością wypasu wynosi 20–30% (Tab. 1). Jest to skutek nie tylko bezpośredniego mechanicznego oddziaływania bydła, ale również tworzenia pastwisk na miejscu byłych użytków rolnych, dla których charakterystyczną cechą profilu glebowego jest obecność warstwy ornej o miąższości do 20 cm. To samo dotyczy odczynu gleb – na łąkach kośnych lub na łąkach, które obecnie nie są koszone odczyn gleby jest kwaśny ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ 4,40–4,44 oraz 3,31–4,62). Na pastwiskach odczyn gleby zmienia się od kwaśnego ku obojętnemu (Tab. 1). Wzrost odczynu gleb na pastwiskach jest również spowodowany wzbogaceniem gleb w składniki pokarmowe z racji naturalnego nawożenia organicznego (odchody zwierząt).

W glebach łąk kośnych i pastwisk obserwowano nieznaczne zmniejszenie zawartości węgla organicznego, na skutek intensyfikacji procesów mineralizacji materii organicznej. Na pastwiskach, w porównaniu z lasami oraz łąkami o wykorzystaniu ekstensywnym, wskaźnik ten jest niższy prawie o 50% (Tab. 1). W glebach pastwisk zmniejsza się również zawartość przyswajalnych form amonowych związków azotu – średnio od 10,50 na łąkach kośnych do 3,76 $\text{N-NH}_4 \text{ mg} \cdot 100 \text{ g}^{-1}$.

Zróznicowanie głównych fizyko-chemicznych właściwości górnej warstwy gleb brunatnych kwaśnych na pastwiskach oddziałuje na funkcjonowanie kompleksu biotycznego gleby przez zmianę jakościową i ilościową zespołów drob-

Tabela 1. Właściwości fizyczne i fizyko-chemiczne gleb brunatnych kwaśnych (*Dystric Cambisols*) w ekosystemach o różnym użytkowaniu w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich).

Table 1. Physical and chemical properties of brown acid soils (*Dystric Cambisols*) in ecosystems with different use in Skolivski Beskydy (Ukrainian part of the Eastern Carpathians).

Obiekty badań <i>Objects of studies</i>		Gęstość objętościowa <i>Bulk density</i>	pH _{H₂O}	C organiczny <i>C organic</i> (%)	Przyswajalne formy związków N i P <i>Availability forms of N and P</i>		
					<i>mg 100 g⁻¹</i>		
					N-NH ₄ ⁺	N-NO ₃ ⁻	P ₂ O ₅ ⁻
Ekosystemy leśne, n=5 <i>Forest ecosystems</i>	M	0,87	4,03	4,62	11,34	2,09	2,25
	min-max	0,91-0,76	3,31-4,62	2,11-5,42	7,07-17,32	0,59-4,48	1,36-4,29
Łąki kośne o wykorzystaniu ekstensywnym, n=6 <i>Hay-meadows with extensive use</i>	M	1,02	4,43	4,41	10,50	0,61	1,08
	min-max	0,65-1,20	4,40-4,44	4,07-4,89	8,45-12,51	0,29-0,88	0,74-1,62
Pastwiska średnio intensywnie wypasane, n=5 <i>Pastures with extensive use</i>	M	1,09	4,95	3,66	6,07	0,53	1,54
	min-max	0,93-1,21	3,78-7,30	2,09-5,21	1,33-14,00	0,10-4,62	0,30-5,61
Pastwiska bardzo intensywnie wypasane, n=4 <i>Pastures with intensive use</i>	M	1,17	6,01	2,71	3,76	6,85	4,17
	min-max	1,10-1,47	5,46-7,53	2,07-3,69	1,22-6,97	2,27-11,97	2,47-5,76

noustrojów oraz mikro- i mezofauny (Holubets, Odynak 1983). W glebach pastwisk wskaźniki aktywności dehydrogenazy są o 3–9 razy wyższe w porównaniu z ekosystemami leśnymi, co może być spowodowane zwiększeniem biomasy drobnoustrojów glebowych w strefie ryzosfery ekosystemów łąkowych (Maryshevych 1992). Wzrasta również aktywność proteazy – enzymu, który uczestniczy w transformacji związków azotowych (Tab. 2). Na skutek zmniejszenia się zawartości węgla organicznego zaobserwowano tendencje zmniejszania się aktywności sacharazy w glebach pastwisk górskich. Ogólnie w górnych poziomach darniowo-brunatnych gleb pastwisk kształtują się warunki, które w porównaniu z glebami łąk kośnych są o wiele bardziej sprzyjające dla rozwoju zbiorowisk drobnoustrojów, na skutek wzbogacenia gleb w dostępne związki pokarmowe fosforu i azotu (Tab. 1).

Tabela 2. Aktywność enzymatyczna gleb brunatnych kwaśnych (*Dystric Cambisols*) w ekosystemach o różnym wykorzystaniu w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich).

Table 2. Enzymatic activity of brown acid soils (*Dystric Cambisols*) in ecosystems with different management in Skolivski Beskydy (Ukrainian part of the Eastern Carpathians).

Obiekty badań <i>Objects of studies</i>		Katalaza / <i>Catalase</i> sm ³ O ₂ ·g ⁻¹ na (for) 1 min	Dehydrogenaza <i>Dehydrogenase</i> mg TTF	Sacharaza / <i>Saccharase</i> mg glukozy (<i>glucose</i>)	Ureaza / <i>Urease</i> mg NH ₄	Proteaza / <i>Protease</i> mg glicyny (<i>glycine</i>)	ATF-aza / <i>ANF-ase</i> mg P ₂ O ₅
		g ⁻¹ na (for) 24 godz. (h)					
Ekosystemy leśne, n=5 <i>Forest ecosystems</i>	M	6,9	4,6	67,0	24,5	0,57	0,42
	min-max	4,6-12,9	1,3-7,9	18,7-99,6	13,3-48,5	0,25-1,05	0,23-0,62
Łąki ekstensywnie wykorzystywane, n=6 <i>Hay-meadows with extensive use</i>	M	5,6	5,4	58,8	33,4	0,41	0,32
	min-max	4,8-6,5	4,3-7,0	40,0-77,6	25,0-48,1	0,39-0,42	0,28-0,44
Pastwiska ekstensywnie wyko- rzystywane, n= 5 <i>Pastures with extensive use</i>	M	4,8	10,4	46,9	14,8	0,51	0,22
	min-max	2,6-7,3	6,5-21,2	30,6-88,3	18,2-78,4	0,13-1,55	0,10-0,41
Pastwiska intensywnie wyko- rzystywane, n=4 <i>Pastures with intensive use</i>	M	6,6	36,1	37,7	25,7	1,31	0,21
	min-max	3,1-12,1	21,5-57,3	23,2-49,8	9,3—43,2	0,22-3,93	0,12-0,36

Zawartość frakcji węgla organicznego (C wodorozpuszczalny) uważa się za jeden ze wskaźników wczesnej diagnostyki degradacji puli glebowej węgla organicznego (Puget i in. 1999). Frakcja węgla wodorozpuszczalnego może być pomocna do oceny węgla, który odpowiada za kształtowanie wodoodpornych agregatów glebowych. Jest to ważne przy ocenie oddziaływania antropogenezy na jakość gleb górskich (Shpakivska 1998). Ustalono, że użytkowanie pasterskie powoduje zmniejszanie się zawartości węgla wodorozpuszczalnego w glebach pastwisk o intensywnym użytkowaniu. Powoduje to zwiększony rozwój procesów degradacji agregatów glebowych oraz intensyfikacji procesów dehumifikacji (zmniejszenia zawartości materii organicznej). Na pastwiskach obserwowano ogólną tendencję do zmniejszania się biomasy drobnoustrojów glebowych oraz produkowania dwutlenku węgla (Tab. 3).

Tabela 3. Wskaźniki funkcjonowania kompleksu mikroorganizmów glebowych w ekosystemach o różnym wykorzystaniu w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich).

Table 3. Indices of soil microbial functioning in ecosystems with different management in Skolivski Beskydy (Ukrainian part of the Eastern Carpathians).

Obiekty badań <i>Objects of studies</i>	C wodorozpuszczalny <i>C water-soluble</i>		C biomasy mikroorganizmów <i>C microbial biomass</i>		Produkowanie (production) CO ₂ , C-CO ₂ , mg 100 g na godz. (h)	
	mkg·g ⁻¹					
	M	min-max	M	min-max	M	min-max
Ekosystemy leśne, n=5 <i>Forest ecosystems</i>	551	340-1250	461	115-779	0,50	0,15-0,71
Łąki kośne o wykorzystaniu ekstensywnym, n=6 <i>Hay-meadows with extensive use</i>	570	460-660	440	404-485	0,49	0,45-0,51
Pastwiska wykorzystywane ekstensywnie, n= 5 <i>Pastures with extensive use</i>	539	130-820	392	289-531	0,47	0,23-0,62
Pastwiska wykorzystywane intensywnie, n=4 <i>Pastures with intensive use</i>	292	30-710	395	247-656	0,45	0,06-1,87

Podsumowanie

Zmiany właściwości fizycznych gleb brunatnych kwaśnych, występujące wraz z transformacją szaty roślinnej w Beskidach Skolskich, wynikają z oddziaływania na glebę przez wypasane tam bydło.

Wskaźnikami obniżenia potencjału produkcyjnego pokrywy glebowej w górach są nieznaczne zmniejszanie zawartości materii organicznej oraz pogorszenie właściwości fizycznych gleb.

Procesom tym towarzyszy spadek aktywności enzymów glebowych, na skutek zmniejszenia ogólnej biomasy mikroorganizmów glebowych, co spowodowane jest niedoborem mobilnych związków energetycznych. Dotyczy to rozpuszczalnych w wodzie związków węgla, azotu i fosforu, umożliwiających funkcjonowanie organizmów glebowych.

Zawartość węgla, ekstrahowanego wodą gorącą, jest według wcześniej przedstawianej literatury, jednym ze wskaźników informujących o intensywności wypasu. Współczesna ekstensywna gospodarka rolna, przede wszystkim wypas na terenach Beskidów Skolskich, prowadzi do zauważalnej degradacji pokrywy glebowej. Obserwowana w ostatnich czasach tendencja do obniżenia ilości bydła, a co za tym idzie również intensywności wypasu i koszenia, powoduje zanikanie łąk i pastwisk. Obserwuje się na tych obszarach postępowanie wtórnej

sukcesji roślinności zaroślowej i leśnej. Tempo przebiegu zarastania polan jest bardzo zróżnicowane i zależy od warunków środowiskowych.

Literatura

- Arinushkina E.V. 1970. Rukovodstvo po chimičeskomu analizu počv. Moskva, Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, ss. 1–487.
- Blagodatskyy S.A., Blagodatskaya E.V., Gorbenko A.Yu., Panikov N.S. 1987. Regidratyionnyi metod opredeleniâ biomassy mikroorganizmov. Počvovedenie 5: 64–71.
- Chani A., Dexter M., Perrott K. 2003. Hot-water extractable carbon in soils: a sensitive measurement for determining impacts of fertilization, grazing and cultivation. Soil Biology and Biochemistry 35: 1231–1243.
- Galstyan A. Sh. 1978. Opredelenie aktivnosti fermentov počv. Erevan: 1–54.
- Holubets M.A., Odyak Ya.P. 1983. Korennoi biogeocenozičeskij pokrov i ego antropogennye izmeneniâ. W: Biogeocenozičeskij pokrov Beskid i ego dinamičeskie tendencii. Kyiv, Naukova dumka, ss. 179–182.
- Holubets M.A., Hnativ P.S., Krok B.O. 2007. Roslinnij pokriv. W: Konceptual'ni zasady stalogo rozvitku girs'kogo regionu. Lwów, Polli, ss. 85–99.
- Ivannikova L.A. 1992. Metod izmereniâ potoka CO₂ iz počvi v estestvennykh usloviâch. Počvovedenie 4: 101–106.
- Kobiv Yu. 2010. Vpliv sučasnych zmin zemlekoristuvannâ na vidovu bioriznomanitnist' v Ukrain's'kikh Karpatach. W: Roslinnij svit u Červonij knizi Ukrainy: vprovadžennâ Global'noi strategii zberežennâ roslin. Kyiv, Al'terpres, ss. 92–93.
- Kukulak J. 2004. Zapis skutków osadnictwa i gospodarki rolnej w osadach rzeki górskiej (na przykładzie aluwiiów dorzecza górnego Sanu w Bieszczadach Wysokich). Kraków, Wydawnictwo Naukowe Akademii Pedagogicznej, 126 ss.
- Lubczański D., Widacki W. 1999. Antropogeniczna degradacja krajobrazu. W: Przemiany środowiska przyrodniczego zachodniej części Beskidów pod wpływem antropopresji. Kraków, Instytut Geografii UJ, ss. 105–124.
- Ljach I.V., Milkina L.I. 2008. Nacional'nyi prypodnyi park “Skolivski Beskydy”. Nelisowa roslynnist'. Lviv, Spolom, 244 ss.
- Mandybura M.D. 1978. Polonins'ke gospodarstvo Huculszczyzny drugoi polovini XIX – 30–ch rr. XX st. Kyiv, Naukova dumka, 190 ss.
- Maryshevych O. 1992. Fermentativnâ aktivnost' počv v usloviâch pastbišnoi nagruzki. Ėkologija 5: 31–36.
- Maryshevych O. 2007. Grunti. W: Konceptual'ni zasady stalogo rozvitku girs'kogo regionu. Lwów, Polli, ss. 73–78.
- Maryshevych O., Pyatnytsya M. 2005. Grazing influence on soil biological activity of the secondary meadows (Ukrainian Carpathians) In: Abstr. of II International Sci. Conf. “Mountains Soils: genesis, properties and safety”. Kraków, 63 ss.
- Maryshevych O., Shpakivska I. 2000. Renaturalizacja zbiorowisk leśnych w Karpackim Parku Narodowym: rola gleby Rocz. Bieszczadzkie 10:197–211.
- Maryshevych O., Shpakivska I. 2008. Fermentativna aktivnist' gruntiv v ekosistemach Schidnich Beskydiv Ukrain's'kikh Karpat. W: Geneza, geografiâ ta ekologija gruntiv. Zbirk naukovykh prac na pošanu profesora LNU im. Ivana Franka Myrona Kita.

- Lwów, Wydawniczy centr LNU im. Ivana Franka, ss. 342–347.
- Maryskevych O., Shpakivska I., Puka Eu. 2007. Gruntovij pokriv. W: Konceptual'ni zasady stalogo rozvitku girs'kogo regionu. Lwów, Polli, ss. 100–114.
- Prydatko V., Apetova Yu., Ishchuk A. 2005. Tipi ta plošči sil'skogospodars'kich zemel'. W: Agrobioriznomanittâ Ukrainy: teoriâ, metodologiâ, indikatori, prikladi. Kniga 1. Kyiv, ZAT „Ničlava”, ss. 330–337.
- Puget P., Angers D.A., Cheu C. 1999. Nature of carbohydrates associated with water-stable aggregates of two cultivated soils. *Soil Biology and Biochemistry* 31: 55–63.
- Sil's'ke gospodarstvo u L'vivs'kij oblasti w 2009 r. Statističnij zbirnik. 2019. Lwów, GUS u L'vivs'kij oblasti, 148 ss.
- Shpakivska I. 1998. Biomasa gruntovych mikroorganizmiv ta deâki aspekti funkcionuvannâ gruntovoi bioti. *Agrochmiâ i gruntoznavstvo*. Charkiv, ss. 68–69.
- Tsaryk J., Kyyak V., Horban I., Tsaryk I., Reshetylo O. 2008. Grazing effect on the natural conservation value of pastures in the Carpathians. In: Roth et al. (eds.) *Transformation processes in the Western Ukraine. Concepts for a sustainable land use* – Berlin: Weißensee Verlag, pp. 291–296.
- Tyvodar M.P. 1994. Tradycyjne skotarstvo Ukrain's'kich Karpat drugoi polovini XIX – peršoi polovini XX st. *Istoriko-etnografične doslidžennâ*. Uzgorod, Karpaty, 560 ss.
- Ząbek M. 2001. Góry a kultura ludów górskich. W: Gudzowski (red.) – *Pasterstwo na Huculszczyźnie. Gospodarka, kultura, obyczaj*. Warszawa, Wydawnictwo Akademickie Dialog, ss. 9–20.

Summary

Changes of the physical properties of the acid brown soils paired by the transformation of the vegetation cover in the Skolivski Beskydy mountains, resulting from the mechanical impact on soils of cattle grazing or intensive haymaking, together with the soil proofing and the elimination of some vascular plant species are reflected by the biotic indicators, in particular the functioning of the soil biotic complex.

The main indicators demonstrating the decrease of the potential productivity of the soil cover in the mountains are the reduced level of the organic matter contents and the deterioration of the physico-chemical properties (Table 1).

These processes are accompanied by the decrease of activity of soil enzymes (Table 2) in consequence of the diminished general biomass of soil microorganisms, due to the deficiency of mobile energetic compounds, in particular of water-soluble compounds of carbon, nitrogen and phosphorus, which enable functioning of the soil organisms, as well as of the physical soil factors (soil proofing, gaseous exchange disturbance).

The contents of carbon, extracted with hot water, is one of the most informative indicators of the grazing intensity; its decrease testifies the diminution of the labile carbon contents in the soil, the decrease of the pool of microorganism

biomass, the extension of soil aggregates' degradation processes, and the intensification of dehumification processes (Table 3).

The contemporary extensive farming economy, in particular grazing in the Skolivski Beskydy area, has lead to considerable degradation of the soil cover. The recently observed tendency to lessen the quantity of cattle, thus also to reduce the intensity of grazing and mowing, results in the disappearance of meadows and pastures, and in the activation of the secondary forest succession due to land fallowing. The rate of progress of these processes is very differentiated.



Urszula Forczek-Brataniec
Politechnika Krakowska
ul. Warszawska 24, 31–155 Kraków
urszulafb@interia.pl
Paulina Nosalska
Stanisławice 257, 32–015 Kłaj
paulina.nosalska@gmail.com

Received: 22.02.2011
Reviewed: 25.05.2011

KRAJOBRAZ WIDZIANY Z BIESZCZADZKICH DRÓG- -STUDIUM I KONCEPCJA OCHRONY WALORÓW WIDOKOWYCH

The landscape seen from the Bieszczady roads -
- case study and concept of protection of visual values

Abstract: The paper presents a landscape analysis as a tool of landscape formation as seen from the road. Research was done during work on a project of protection of the Bieszczady National Park.

Key words: landscape analysis, cultural landscape, natural landscape, road corridor, roadscape.

Wstęp

Przemiany naturalno-kulturowego pejzażu Bieszczadów

Bieszczady to miejsce szczególne. Dla znawców przyrody – unikatowa przestrzeń badawcza, dla historyków – zakłete w krajobrazie ślady przeszłości, dla turystów – góry, oddalone od zgiełku cywilizacji.

Krajobraz Bieszczadów przybrał wyjątkową formę, która stanowi wynik cech naturalnych i działalności człowieka. Współistnienie człowieka i przyrody zaowocowało charakterystycznym układem przestrzennym zawierającym harmonijnie wkomponowaną węć strukturę kulturową.

Człowiek był tu szczególnie aktywny na przestrzeni ostatnich pięciuset lat. Od ok. XV wieku do połowy XX wieku Bieszczady tętniły życiem. Intensywny ruch osadniczy przybrał postać wsi, pól uprawnych i pastwisk (Marcinek 2001). Wykształciła się tu lokalna kultura, sztuka ludowa, budownictwo i zwyczaje. Powstały zabudowania mieszkalne, gospodarcze, świątynie, cmentarze, młyny i tartaki. Wsie bieszczadzkie należały do grupy najbardziej zaludnionych wsi w Polsce. Ich rozwój przestrzenny dyktowany był głównie charakterystycznym układem topograficznym (Patoczka 2001). Osady rozwijały się wzdłuż dolin, tymczasem drogi, aby połączyć poszczególne z nich, wspinały się z dna doliny na przełęcze i pokonywały znaczne różnice wysokości. Rzeźba terenu i sekwencja

ulokowanych tu wsi wykształciły wyjątkowy układ komunikacyjny o wybitnych walorach przestrzennych jak i estetycznych.

Skomplikowana sytuacja, jaka nastąpiła po II wojnie światowej, zapoczątkowała nowy rozdział w historii. Gwałtowna likwidacja wsi, spowodowała nagłe opustoszenie znacznej części Bieszczadów. Wkrótce potem wprowadzono nowy system gospodarowania. Zgodnie z sentencją Kostrowickiego (1985) „(...) krajobrazu nie da się zafałszować. Krajobraz zawsze daje świadectwo prawdy o gospodarce człowieka”, nowa rzeczywistość zaczęła kreować nowy krajobraz. Zniknęły dawne zabudowania, niegdysiejsze pola uprawne przestały być zasiewane, zanikł wypas na halach i pastwiskach, cmentarze i cerkwiska zaczęły zarastać. W latach 60. XX w. wybudowano dużą, a potem małą obwodnicę bieszczadzką (Winnicki, Zemanek 2003). W 1973 roku utworzono Bieszczadzki Park Narodowy. Bieszczady przyjęły miano opustoszałych gór, bardzo popularnych wśród turystów.

W latach 90. ubiegłego wieku nastąpiły kolejne przemiany. Dawna kultura przestała być niewygodnym śladem przeszłości, wymagającym zatarcia. W Planie Ochrony BdPN z lat 90. XX w. znalazły się wyraźne zapisy mające na celu ochronę dziedzictwa i krajobrazu kulturowego.

Stan istniejący – procesy i tendencje zmian

Obecny krajobraz Bieszczadów jest wynikiem wielu czynników składających się na współczesne gospodarowanie. Zgodnie z zapisami ustawy o ochronie przyrody, na terenie parku narodowego prowadzone są działania związane z jej ochroną. W celu ochrony dziedzictwa kulturowego prowadzi się prace mające za zadanie miejscowe zachowanie charakteru osadniczego. W obliczu ciągłego wzrostu liczby odwiedzających, udostępnianie turystyczne pociąga za sobą szereg inwestycji pojawiających się w krajobrazie. Spośród zaobserwowanych procesów dominująca wydaje się jednak postępująca sukcesja wtórna, znacznie zmieniająca oblicze krajobrazu Bieszczadów. Wykształcona przez wieki struktura w postaci układu drożnego, podziałów pól i formy osadniczej okazała się zaskakująco trwała. Zieleń zdaje się podążać za tym wzorem, tworząc unikatowy relief zapisujący w krajobrazie ślady przeszłości. Istnieje jednak ryzyko, że brak działań podtrzymujących dawne formy krajobrazowe spowoduje ich zupełne zatarcie, a wciąż rozrastająca się zieleń zniekształci czytelne jeszcze ślady. Intensywne niegdyś gospodarowanie trudno zastąpić sezonowym koszeniem wyznaczonych pól. Pojawia się problem, które obszary powinny podlegać temu, bądź co bądź, sztucznemu procesowi. W jaki sposób należy upamiętnić i wyeksponować ślady dawnej kultury. Jeszcze jedna kwestia staje się niebywale istotna – w jaki sposób działania utrwalające ślady przeszłości powinny być wyeksponowane.

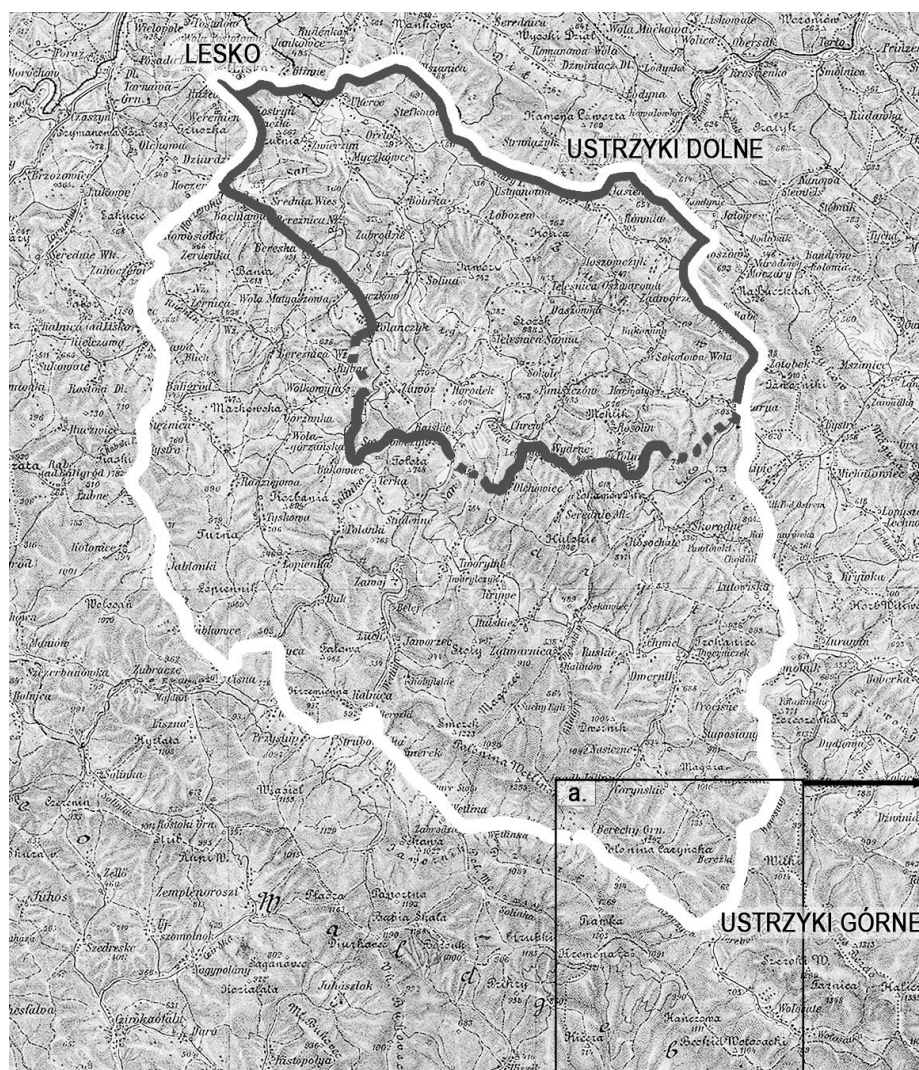
Zapis przemian krajobrazu widzianego z bieszczadzkich dróg

Jednym z głównych elementów układu osadniczego jest droga. System drożny stanowi utrwalony w krajobrazie ślad wędrówek człowieka. Porównanie współczesnych dróg bieszczadzkich z materiałami historycznymi pozwala stwierdzić, że istniejąca sieć komunikacyjna w znacznej mierze powtarza tą dawną, znaną ze starych map (Ryc. 1).

Po wielu przemianach i burzach dziejów, wciąż poruszamy się niemal tymi samymi traktami, co mieszkańcy dawnych osad. Podstawową strukturę drogi stanowi forma krajobrazu dyktowana układem topograficznym, a sekwencja wnętrz górskich nanizanych na ślad drogi staje się po latach również naszym udziałem.

Charakter i rodzaj drogi określony jest głównie ukształtowaniem terenu, tymczasem o widoku z niej decydują ostatecznie formy pokrycia, czyli szata roślinna i zabudowa, elementy krajobrazu, które wciąż ulegają zmianom (por. Appleyard i in. 1964). Granice zabudowy, zasięg lasów, formy zadrzewień, zakrzewień, to czynniki, kreujące możliwości ekspozycyjne (Ryc. 2).

We współczesnym krajobrazie Bieszczadów drogi zmieniały swój charakter widokowy. Dawniej przeważnie otwarte na krajobraz, bo podążające wzdłuż pól uprawnych, dziś kreują bardziej zróżnicowaną ekspozycję. Raz przyjmują formę zielonych tuneli, by zaraz potem otworzyć się na daleki widok pasm górskich. Brak niegdyśszych uwarunkowań, decydujących o istnieniu pól i pastwisk spowodował, że rozstrzygnięcia dotyczące ich zasięgu i utrzymywania opierają się na innych przesłankach. Obecnie o istnieniu przestrzeni otwartych stanowi ochrona zabytkowego rozłogu wsi, konieczność zachowania cennych gatunków roślin i nieleśnych korytarzy ekologicznych. Tymczasem z istnieniem terenów otwartych wiąże się bezpośrednio kwestia widoczności. Walory widokowe, a szczególnie ekspozycja czynna – „widok z”, uzależniona jest od rodzaju i zasięgu odsłon widokowych. Zwarta ściana lasu zapewnia nam widoki w skali mikro, a brak zadrzewienia i przedpola widokowe w formie pól i łąk są warunkiem zaistnienia ekspozycji w skali mezo i makro – krajobrazowej. Tak więc naturalny proces zarastania terenów otwartych nie jest obojętny dla istniejących warunków widokowych (Ryc. 3). Mamy tu do czynienia z fenomenem architektury krajobrazu, gdzie skala planistyczna przekłada się bezpośrednio na skalę percypowaną przez człowieka. Kiedy to przegroda sięgająca poziomu ludzkiego wzroku jest w stanie przesłonić nam najpiękniejsze i najdalsze ekspozycje i jednocześnie niewielki prześwit trafiający w linię widzenia jest wystarczający, aby najodleglejsze widoki stały się dostępne.



LEGENDA:



A



B



C

Ryc. 1. Mała i duża obwódka bieszczadzka na tle mapy historycznej „A Monarchia III. katonai felmérése 1910”, 1:200000 (www.lazarus.elte.hu): A – duża obwódka, B – mała obwódka, C – odcinki dróg opracowywane w ramach planu ochrony BdPN. Linia przerywaną przedstawiono odcinki obu obwódek nie pokrywające się z drogami historycznymi.

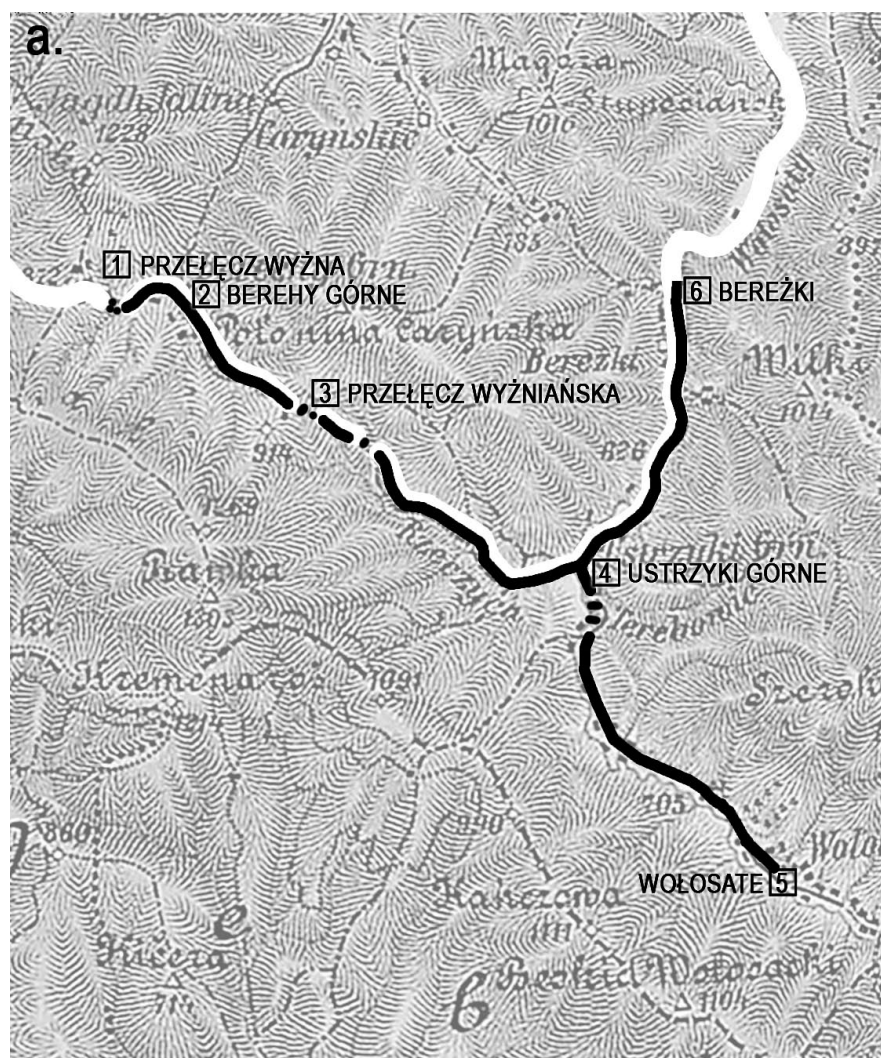


Fig. 1. Small and big ring road on the background of historical map „A Monarchia III. katonai felmérése 1910”, 1:200000 (www.lazarus.elte.hu): A – big ring road, B – small ring road, C – road fragments studied within the plan of protection of BNP. In dotted line are marked road fragments which are not identical with historical roads.



Ryc. 2. Ujęcie panoramiczne z drogi prowadzącej do Ustrzyk Górnych.

Fig. 2. Panoramic view from the road to Ustrzyki Górne.

Metodyka

W ramach prac nad Operatem Walorów Widokowych BdPN przeanalizowano wybrane drogi bieszczadzkie – zarówno pod względem istniejących walorów widokowych jak i możliwości ich kształtowania. Zakresem studium objęto pięć odcinków dróg widokowych od Przełęcz Wyżnej po Wołosate i Bereżki. Efektem opracowania stały się wytyczne dotyczące kształtowania korytarza drogi w relacji do efektów ekspozycyjnych.

Prace rozpoczęto od inwentaryzacji sporządzonej w trzech etapach. Pierwszy etap objął analizę materiałów wyjściowych. Przebadano dane źródłowe, literaturę i opracowania dotyczące walorów widokowych BdPN. Szczególną uwagę poświęcono operatom szczegółowym sporządzonym do Planu ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Plan Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego z otuliną, 1997) Drugi etap objął inwentaryzację zasobów widokowych. W wyniku prac zebrano materiał fotograficzny i uzupełniono kartograficzne materiały wyjściowe. Zdjęcia w formie sekwencji ujęć i wybranych widoków uporządkowano i skatalogowano na potrzeby dalszej analizy ekspozycji z dróg. Dane w postaci ortofotomap i materiałów cyfrowych posłużyły z kolei do sporządzenia modelu terenu (Ryc. 4).

Trzeci etap prac inwentaryzacyjnych przebiegał w formie działań kameralnych, polegających na obróbce zebranych materiałów w relacji do stanu istniejącego. Na każdym z odcinków wyznaczono punkty kluczowe – najistotniejsze dla przestrzeni drogi. Punkty udokumentowano fotograficznie w formie ujęć i panoram.

Wybór punktów stał się podstawą pracy na modelu. Na bazie liniiki światła (Flagorowska 1981), analizy cyfrowej zasięgu widokowego (Ozimek 2002) i studium sekwencji widoków (Forczek-Brataniec 2008) wyznaczono zasięgi widokowe każdego analizowanego odcinka drogi i przedstawiono je na mapach w postaci granic widoczności. Kolejnym odcinkom przyporządkowano ozna-



czenie literowe, natomiast punkty kluczowe oznaczono literą właściwą danemu odcinkowi i kolejną cyfrą. I tak na odcinku A – Przełęcz Wyżna–Berehy Górne wyznaczono kolejno punkty a1, a2, a3, a4, a5 i a6, na odcinku B – Berehy Górne–Przełęcz Wyżniańska wyznaczono kolejno punkty b1, b2, b3, b4, itd. Te same oznaczenia zastosowano w dokumentacji fotograficznej.

W wyniku przeprowadzonej inwentaryzacji uzyskano usystematyzowany materiał łączący dane kartograficzne i fotograficzne (Ryc. 5). Materiał posłużył jako podstawa dalszych etapów pracy i stanowi jednocześnie bazę danych wyjściowych, które mogą być wykorzystywane w kilku formach.

Kontynuacja dokumentacji fotograficznej według przyjętego zestawu punktów kluczowych może stanowić podstawy systemu monitoringu, pozwalającego na przestrzeni lat zaobserwować stopień i kierunki zmian zachodzących w krajobrazie.

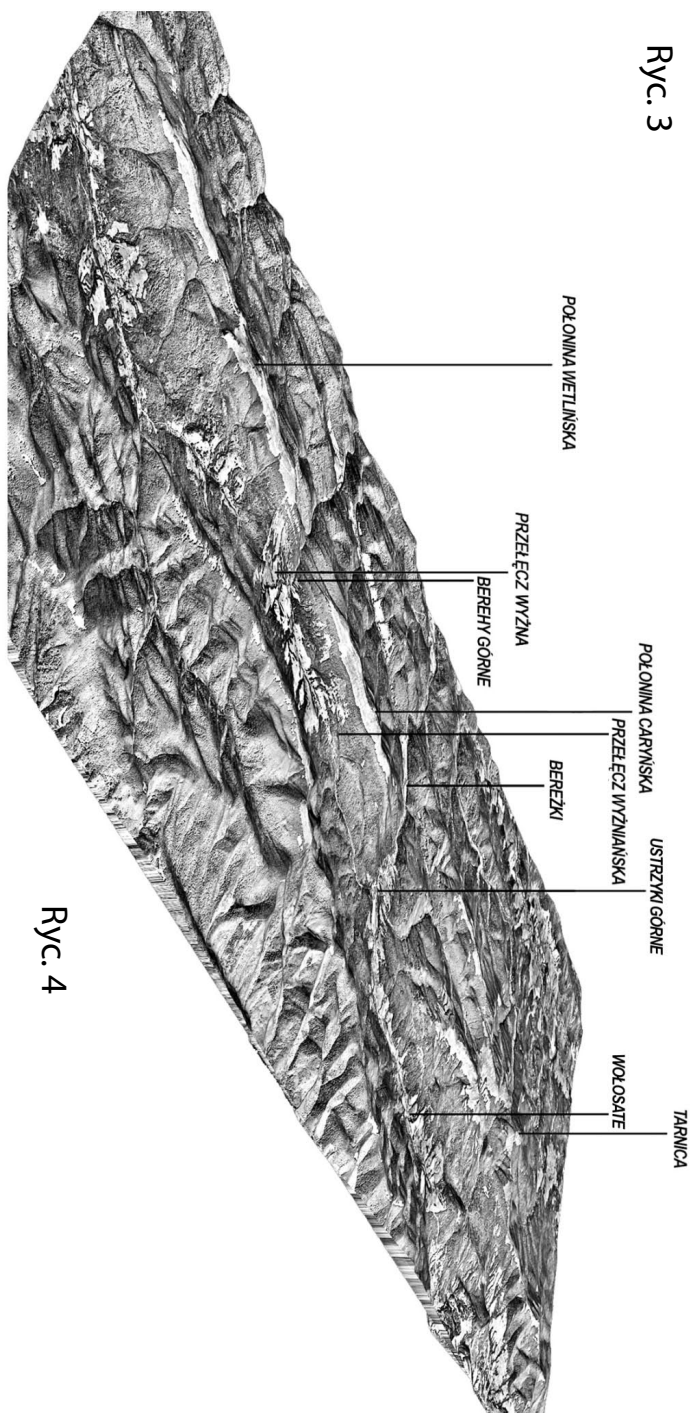
Stworzony model terenu, w zestawieniu z danymi fotograficznymi, stwarza możliwości testowania działań przestrzennych, w postaci wizualizacji wszelkich potencjalnych ingerencji w krajobraz. Dotyczy to zarówno nowych inwestycji jak i krajobrazowych efektów gospodarowania zasobami leśnymi.

W wyniku analizy widokowej wyselekcjonowano najcenniejsze odcinki dróg o zasięgu ekspozycji w skali makro- i mezokrajobrazowej. Przedstawiono ponadto najważniejsze osie widokowe i punkty kluczowe, zilustrowane w postaci załączonych do plansz ujęć i panoram.

Opracowane wykresy widoczności dostarczyły szczegółowych informacji odnośnie ekspozycji z poszczególnych odcinków dróg. Uzyskane dane poddano obróbce w dwóch wariantach. Pierwszy dotyczył analizy widoczności potencjalnej, a więc wynikającej z ukształtowania rzeźby terenu. W drugim przypadku wzięto pod uwagę naturalne i kulturowe pokrycie terenu (istniejące zadrzewienie oraz zabudowę), dzięki czemu uzyskano informacje pozwalające określić warunki ekspozycji rzeczywistej. Na tym etapie uwzględniono zapoczątkowane już procesy zarastania. Zestawienie wyników analizy ekspozycji potencjalnej i rzeczywistej umożliwiło odczytanie relacji stanu istniejącego do możliwości ekspozycyjnych, jakie kreuje forma ukształtowania terenu.



Ryc. 3



Ryc. 4

Porównanie zasięgu poszczególnych punktów widokowych pozwoliło na wizualizację efektu jaki uzyskany zostanie w wyniku usunięcia wybranych za-
drzewień i zakrzewień w bezpośrednim sąsiedztwie drogi. Kolejne symulacje
pozwołyły wybrać najkorzystniejsze warianty działań ochronnych, w których
efekt ekspozycyjny nie będzie kolidował z wartościową szatą roślinną. Na
mapach zawarto informację dotyczącą relacji zasięgu widoczności istniejącej
i możliwej do uzyskania (Ryc. 6).

Opracowanie dotyczące otoczenia dróg nie mogło pominąć swym zakre-
sem najważniejszych miejsc zatrzymywania się turystów, przyjmujących for-
mę punktów widokowych. Przeanalizowano Przełęcz Wyżną, Berehy Górne,
Przełęcz Wyżniańska, Ustrzyki Górne, Wołosate i Bereżki. Uwagi i wnioski
dotyczące kształtowania przestrzeni wymienionych węzłów turystycznych
sformułowano w postaci wytycznych do miejscowych planów zagospodaro-
wania przestrzennego i koncepcji zagospodarowania. Wytyczne objęły kwestie
ochrony najbardziej wartościowych widoków, strefowania powierzchni parkin-
gów na część stałą i sezonową, segregacji ruchu pieszego i kołowego, aranżacji
punktów widokowych oraz uporządkowania oznakowania i wprowadzenia ziele-
ni maskującej elementy negatywne.

Wnioski

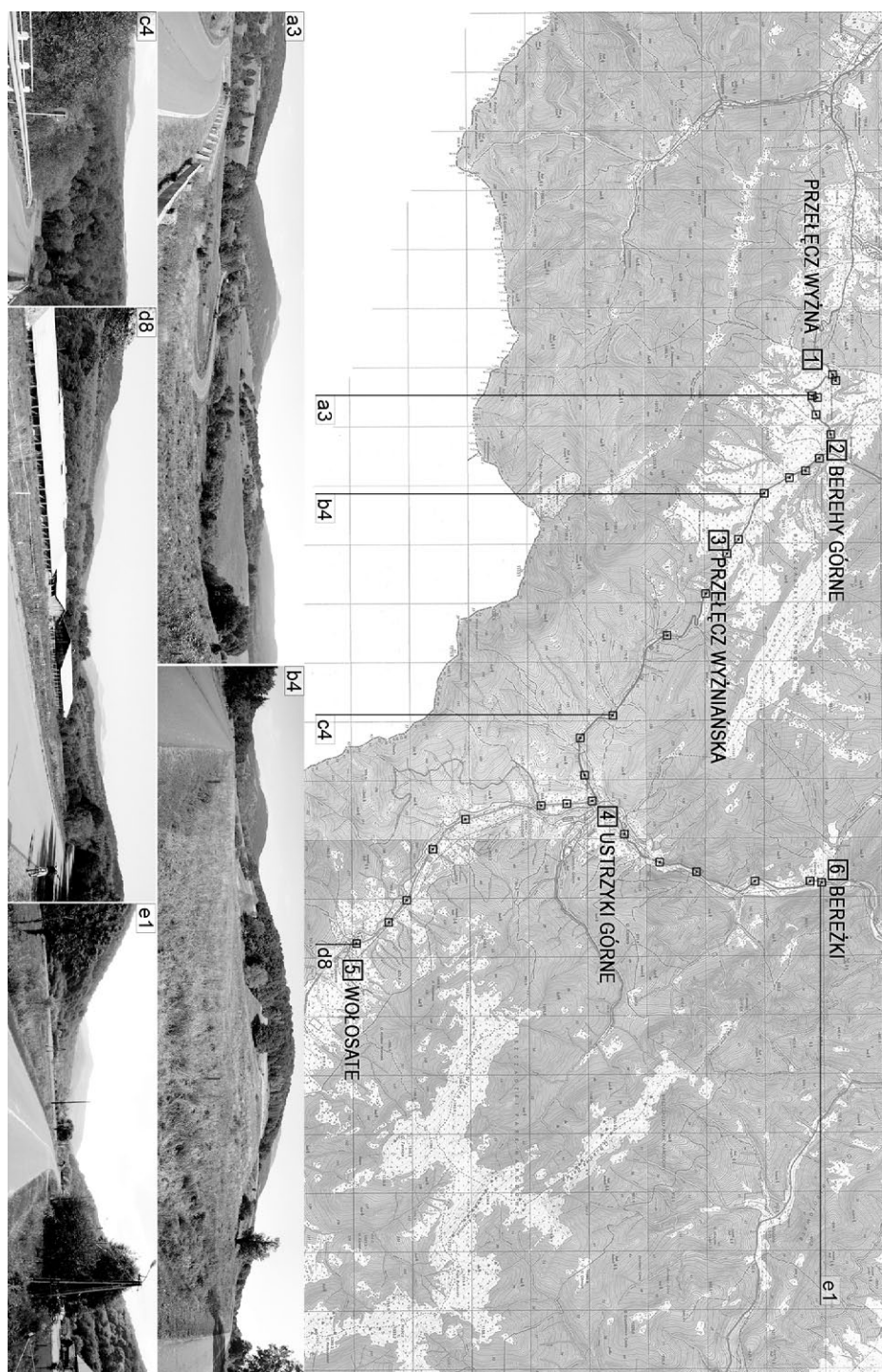
Analiza widokowa punktów i ciągów widokowych stała się podstawą okre-
ślenia wytycznych pozwalających chronić walory najpiękniejszych odcinków
dróg. Sprecyzowano w nich zakres działań umożliwiających przywrócenie cen-
nych widoków utraconych w wyniku zarastania bezpośredniego otoczenia drogi
oraz mających na celu zachowanie istniejących ekspozycji w obliczu zaobser-
wowanych procesów i zagrożeń. Zalecenia dotyczą precyzyjnie wyznaczonych
terenów, co pozwala przewidzieć efekt krajobrazowy podjętych wysiłków. Co

←
Ryc. 3. Wizualizacja procesu sukcesji wtórnej na terenie BdPN. Na zdjęciu widoczny
odcinek drogi prowadzącej z Ustrzyk Górnych do Wołosatego: a – stan projektowany;
b – stan istniejący, c – wizualizacja procesu sukcesji wtórnej.

Fig. 3. Visualization of secondary succession process in the territory of the Bieszczady
NP. The fragment of road from Ustrzyki Górne to Wołosate is visible: a – projected state;
b – present state, c – visualization of secondary succession process.

Ryc. 4. Cyfrowy model przestrzenny, uzyskany na podstawie kartograficznych
materiałów wyjściowych (ortofotomapy, mapy topograficznej) oraz danych cyfrowych.

Fig. 4. Digital spatial model, obtained from basic cartographic materials (orthophotomaps,
topographic maps) and digital data.



więcej tereny te zostały wybrane z intencją uzyskania korzystnego efektu w wyniku stosunkowo niewielkich interwencji (Ryc. 7).

Artykuł 8. Ustawy o ochronie przyrody mówi m.in.: „Park narodowy tworzy się w celu zachowania różnorodności biologicznej, zasobów, tworów i składników przyrody nieożywionej i walorów krajobrazowych [...]” (Ustawa... 2004). Analiza widokowa przeprowadzona na terenie Parku przyjęła bardzo rygorystyczną formę respektującą powyższy zapis. Możliwości odsłonięć i przysłonięć w wyniku likwidacji, bądź wprowadzania krzewów i drzew, zlokalizowano w bezpośrednim otoczeniu drogi, czyli w strefie znacznie przekształconej przez człowieka. Propozycje chronionego przed zarosnięciem przedpola widokowego również dotyczą terenów w sąsiedztwie dróg – są to istniejące tereny otwarte w postaci łąk i pól uprawnych. Przyjęta metoda pozwoliła ponadto ocenić efekt, jeszcze zanim plan został zrealizowany. Co więcej, możliwość wizualizacji proponowanych rozwiązań pozwala opracować materiał czytelny zarówno dla specjalistów jak i osób spoza kręgu planistów i architektów.

Podsumowanie

Stan istniejący poddany badaniom, to zawsze stan przejściowy. Studia i analizy mają za zadanie przewidzieć kierunek rozwoju i z tą świadomością planować przyszłe działania. Widoki z bieszczadzkich dróg zmieniają się w dwójnasób.

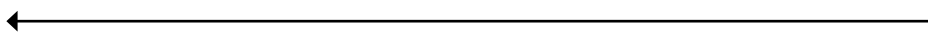


Ryc. 5. Widoki z wybranych punktów kluczowych, znajdujące się na analizowanych odcinkach dróg widokowych. Ekspozycja zachowana dzięki systematycznym zabiegom ochronnym: a3 – ujęcie panoramiczne z drogi prowadzącej na Przełęcz Wyżną, przedstawiające rozległe przedpole widokowe dla ekspozycji Połoniny Caryńskiej; b4 – ujęcie panoramiczne na miejsce zw. Roztokami, gdzie w połowie XIX wieku zlokalizowane były zabudowania dworskie; c4 – widok z drogi prowadzącej z Ustrzyk Górnych w kierunku Przełęczy Wyżniańskiej, w tle widoczna Połonina Caryńska; d8 – przedpole widokowe dla Połoniny Caryńskiej oraz Połoniny Wetlińskiej z drogi prowadzącej z Wołosatego do Ustrzyk Górnych; e1 – widok z miejscowości Bereżki w kierunku Ustrzyk Górnych, oś widokową zamyka Góra Kiczera.

Fig. 5. Views from selected key points located on analyzed road fragments. Exposition preserved due to systematic protection measures: a3 – view from the road on Wyżna Pass, showing wide foreland for Połonina Caryńska exposition; b4 – panoramic view upon a place called Roztoki, where in the middle of 19th century a mansion was located; c4 – view from the road from Ustrzyki Górne to Wyżniańska Pass, in the background Połonina Caryńska is visible; d8 – view foreland for Połonina Caryńska and Połonina Wetlińska from the road Wołosate – Ustrzyki Górne; e1 – view from the village of Bereżki in direction of Ustrzyki Górne, view axis is closed by Mt. Kiczera.



Zmienia się widoczny z nich pejzaż i zmienia się sposób jego ekspozycji. W tym ujęciu stan widzianych krajobrazów bieszczadzkich to efekt przyjętych i realizowanych założeń ochronnych. Sposób ich ekspozycji tymczasem, związany jest ze strukturą funkcjonalną, która je udostępnia (drogi, szlaki piesze, punkty widokowe, itp.). Kształtowanie elementów udostępniania może przybliżyć i ułatwić rozpoznanie otoczenia albo wręcz przeciwnie uczynić niewidocznym i pozostawić poza strefą poznania. Sposób udostępniania pełni tu niejako służebną rolę wobec krajobrazu, a jednocześnie stanowi świadomą regulację ruchu turystycznego. Zwiedzanie może przyjąć formę bezpośrednią, przez dotarcie do danego miejsca, lub pośrednią, przez jego ekspozycję z innego punktu. Przedstawiona koncepcja uczytnienia i ochrony widoków z dróg pozwala jak najpełniej wyeksponować krajobraz ze świadomością zaobserwowanych procesów, a przede wszystkim priorytetów ochronnych parku narodowego. Wykorzystanie widokowe istniejących ciągów komunikacyjnych spowoduje, że przy zachowaniu obecnego stopnia bezpośredniej ingerencji turystycznej powiększy się zasięg ekspozycji, a tym samym dostępna przestrzeń. Odpowiednio wykorzystane i zagospodarowane drogi wydają się być najlepszymi przewodnikami po Ziemi Bieszczadzkiej, a ich kolejne odsłony mogą świadczyć o historii i współczesności zakłętej w wielowątkowym pięknie krajobrazu.



Ryc. 6. Stosunek zasięgu widoczności istniejącej (A) do uzyskanej w wyniku realizacji wskazanych zabiegów ochronnych (B). Wykres sporządzony na podstawie cyfrowego modelu terenu.

Fig. 6. Relation of present range of visibility (A) to that obtained in result of fulfillment of proposed protection measures (B). Diagram made on the basis of digital model of the terrain.



Literatura

- Appleyard D., Lynch K., Myer J.R. 1964. *The View from the Road*. Cambridge, Massachusetts.
- Flagorowska L. 1981. Metoda wyznaczania zakresu widoczności dla potrzeb studiów i projektów architektury krajobrazu, Politechnika Krakowska, Kraków.
- Forczek-Brataniec U. 2008. Widok z drogi. Krajobraz w percepcji dynamicznej. Elamed, Katowice.
- Kostrowicki S. 1985. Środowisko przyrodnicze a stan zagospodarowania. W: Konferencja Polskiego Związku Inżynierów i Techników Budownictwa, Uwarunkowania środowiska w planowaniu przestrzennym. Warszawa.
- Marcinek R. 2001. Dane historyczne dla miejscowości w obrębie Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny. W: Monografie Bieszczadzkie, T. XII., Ustrzyki Dolne.
- Myczkowski Z. 2001. Ochrona zasobów kulturowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym i otulinie. W: Monografie Bieszczadzkie 13, Ustrzyki Dolne.
- Ozimek P. 2002. Zastosowanie algorytmów światła lokalnego w wyznaczaniu wykresów widoczności. Praca doktorska PK, Kraków.
- Patoczka P. 2001. Ochrona krajobrazu w Bieszczadzkim Parku Narodowym. W: Monografie Bieszczadzkie 11, Ustrzyki Dolne.
- Plan Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. 1997. Operat ochrony walorów estetycznych Bieszczadzkiego Parku Narodowego z otuliną oraz Operat ochrony walorów kulturowych Bieszczadzkiego Parku Narodowego z otuliną, wykonane pod kierunkiem J. Bogdanowskiego.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.
- Winnicki T., Zemanek B. 2003. Przyroda Bieszczadzkiego Parku Narodowego. XXX lat Bieszczadzkiego Parku Narodowego 1973–2003. Ustrzyki Dolne.

←

Ryc. 7. Wytyczne, wynikające z analizy widokowej: A – ochrona przed zarośnięciem, B – miejscowe usunięcie zieleni, C – maskowanie i porządkowanie krajobrazu zielenią. Poniżej przedstawiono przykładowe wizualizacje proponowanych działań odnośnie zabudowy Ustrzyk Górnych i Wołosatego.

Fig. 7. Guide lines resulting from the view analysis: A – protection against overgrowing, B – local removing of vegetation, C – masking and making order in landscape with vegetation. The exemplary visualizations of actions proposed for built up areas at Ustrzyki Górne and Wołosate are given.

Summary

Present landscape of the Bieszczady Mts is the outcome of several elements comprising contemporary management. In the visual sphere the dominant is the process of secondary succession which alters the landscape of the Bieszczady considerably. However, the structure developed through the ages in the form of road system, field partition and settlement form proves to be extraordinarily durable. Moreover, verdure seems to be following that pattern and creates a unique relief setting in landscape the traces of the past. There is a risk, however, that the lack of activities preserving all landscape forms might cause their utter blurring while, simultaneously, growing vegetation might distort the trace that is still visible. The problem arises which area should be protected from progressive succession and in which way the remnants of old-time culture be commemorated and displayed. The other extremely important issue concerns the way in which the activities commemorating traces of the past should be exposed. After analyzing historical material it becomes obvious that the present communication routes of the Bieszczady notably reduplicate the old ones given in old maps. After many changes and turbulent times we are still moving on practically the same routes as inhabitants of old-time settlements. The basic road structure constitutes the same form imposed by the topography; the sequence of mountain interiors on road trails affects all of us. Therefore, roads seem to be the most appropriate guides in the Bieszczady region. And their subsequent scenes may indicate the history, contemporary times and multithreaded beauty of the landscape. The study on a new project for protection of the Bieszczady National Park also includes research on roads in the Bieszczady region, both in terms of existing scenic values and chances for their formation. The scope of the study included five scenic road sections from the Wyżna Pass to the villages of Wołosate and Bereżki. The outcome of the study are guidelines on forming the road corridor in relation to obtained effect. The scenery from the Bieszczady roads changes doubly, i.e. the landscape that is seen changes and its display changes as well. The presented method enables the precise definition of the scope of activities and visualizing their results.

Doniesienia i notatki

Anna Klasa¹, Andrzej Palaczyk²

¹Ojcowski Park Narodowy, 32-047 Ojców 9

anna_klasa@wp.pl

²Muzeum Przyrodnicze Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN

ul. Św. Sebastiana 9, 31–049 Kraków

palaczyk@muzeum.pan.krakow.pl

Received: 18.11.2010

Reviewed: 25.03.2011

PIERWSZE DONIESIENIE O WYSTĘPOWANIU MĄCZLIKÓW (*ALEYRODIDAE*, *HEMIPTERA*) NA TERENIE BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

First report about occurrence of whiteflies (*Aleyrodidae*, *Hemiptera*)
in the area of the Bieszczady National Park

Abstract: The paper presents the first information about the distribution and host plants of whiteflies in the Bieszczady National Park. Six species were recorded: *Aleurochiton pseudoplatani* Visn., *Aleyrodes asari* (Schrank), *A. lonicerae* Walk., *Bemisia carpinii* (Koch), *B. paveli* (Zahr.) and *Pealius quercus* (Sign.). The locality of *Aleurochiton pseudoplatani* situated at an altitude of above 1100 m a.s.l. (Bukowska Pass; 1107 m a.s.l.) was found in the Bieszczady Mts. for the first time. It is the only known in Poland species of whitefly that exceeds the 1,100-metre contour-line. The highest location (800 m a.s.l.) of three species – *Bemisia carpinii*, *B. paveli* and *Pealius quercus* – was also recorded.

Key words: whiteflies, *Aleyrodidae*, *Hemiptera*, Bieszczady National Park, Poland.

Bieszczadzki Park Narodowy jest jednym z ośmiu parków narodowych w Polsce, w których dotąd nie zanotowano ani jednego przedstawiciela mączlików (Klasa, Palaczyk 2008). Jedyne wzmianki o tej rodzinie pluskwiaków z Bieszczadów pochodzą z zachodnich krańców tego pasma graniczących z Beskidem Niskim, z okolic Komańczy. Z 18 znanych w Polsce gatunków *Aleyrodidae* stwierdzono tam pięć; dwa z rodzaju *Aleurochiton*: *A. aceris* (Mod.) i *A. pseudoplatani* Visn. oraz trzy z rodzaju *Aleyrodes*: *A. asari* (Schrank), *A. lonicerae* Walk. i *A. proletella* (L.) (Klasa 2000).

Poszukiwania mączlików prowadzono głównie w sierpniu 2009 r. oraz na przełomie kwietnia i maja 2010 r., przy okazji badań muchówek. Badaniami objęto rejon: Moczarnego i torfowiska „Wołosate” oraz dolinę Terebowca, podnóże partie Tarnicy i Rozsypaniec. Zbierano imagines i larwy IV stadium zwane pupariami, po których najłatwiej identyfikuje się gatunki. Większość rodzimych mączlików zimuje w postaci pupariów na opadłych lub zimozielonych liściach. Dlatego najlepszym terminem zbioru liści z pupariami jest październik i okres

wczesnej wiosny tuż po ustąpieniu śniegów. Mimo, że okres badań tych pluskwiaków nie był optymalny na terenie Parku stwierdzono 6 gatunków *Aleyrodidae*, w tym trzy nowe dla Bieszczadów: *Bemisia carpini*, *Bemisia paveli* i *Pealius quercus*; i kolejne trzy podane już wcześniej z okolic Komańczy: *Aleurochiton pseudoplatani*, *Aleyrodes asari* i *Aleyrodes lonicerae*. Łącznie z Bieszczadów znanych jest więc 8 gatunków mączlików (w Polsce – 17).

Wykaz gatunków

Aleurochiton pseudoplatani Visnya, 1936 – dolina potoku Nasiczniańskiego w okolicach dawnego kamieniołomu 9.08.2009 trzy wylinki i jedno puparium, leg. AK; Wołosate 750 m n.p.m. 30.04.2010, pojedyncze puparium zimowe, leg. AK; podnóże Tarnicy S - przy szlaku 800 m n.p.m. 1.05.2010, kilka pupariów zimowych, leg. AK; Dolina Terebowca 700 m n.p.m. 2.05.2010, kilka pupariów zimowych, leg. AK; przy szlaku na Rozsypaniec 900 m n.p.m. 4.05.2010, kilkanaście pupariów zimowych, do dziewięciu na jednym liściu, leg. AK; Przełęcz Bukowska 1107 m n.p.m. 4.05.2010, 10 pupariów zimowych (wszystkie ciemne), leg. AK; Moczarne 5.05.2010, kilka pupariów zimowych, leg. AK; Ustrzyki Dolne 24.09.2010, jedno puparium, leg. A. Softys-Lelek.

Wszystkie puparia zebrano na spodniej stronie liści jawora *Acer pseudoplatanus*.

Na uwagę zasługuje stanowisko *A. pseudoplatani* zlokalizowane na Przełęczy Bukowskiej na wysokości 1107 m n.p.m., ponieważ jest to najwyżej nad poziomem morza zanotowane miejsce występowania tego gatunku; na Babiej Górze sięga po 950, a w Tatrach po 1030 m n.p.m. Jest to jedyny znany w Polsce gatunek mączlika, który przekracza poziomiec 1100 m n.p.m.

Występuje w Europie Środkowej, na Zakaukaziu i w Turkmenii.

Aleyrodes asari (Schränk, 1801) – Moczarne 680 m n.p.m. 5.05.2010, kolonie samic (12♀♀) i resztki wylinek po pupariach na kilku liściach *Asarum europaeum*, leg. AK.

Aleyrodes lonicerae Walker, 1852 – Muczne 740 m n.p.m. 5.08.2003, dwa puparia na *Lonicera nigra*, leg. AK; Moczarne: – 700 m n.p.m. 12.08.2009, jedno puparium i pięć wylinek oraz kilkanaście imagines (w tym trzy pary in copulo) na *Impatiens noli-tangere*, leg. AK; – 800 m n.p.m. 10.08.2009, dwie wylinki po pupariach (z długimi włoskami) na *Veronica chamaedrys*, leg. AK; podnóże Tarnicy – przy szlaku 800 m n.p.m. 1.05.2010, nieliczne imagines na spodniej stronie liści *Rubus hirtus*, leg. AK; przy szlaku na Rozsypaniec nad Wołosatką 850 m n.p.m. 9.08.2010, jedno puparium na *Angelica sylvestris*, leg. AK.

Bemisia carpini (Koch, 1857) – podnóże Tarnicy stok S – przy szlaku 800 m n.p.m. 1.05.2010, 15 pupariów zimujących na *Rubus hirtus* i trzy puparia na *Corylus avellana*, leg. AK; Dolina Terebowca 700 m n.p.m. 2.05.2010, kilka pupariów na *C. avellana*, leg. AK; Wołosate – przy torfowisku 680 m n.p.m. 3.05.2010, trzy puparia na *C. avellana*, leg. AK; Moczarne 5.05.2010, kilkanaście pupariów na *C. avellana*, leg. AK.

Stanowisko *Bemisia carpini* położone u podnóża Tarnicy na wysokości 800 m n.p.m. jest najwyżej nad poziomem morza zanotowanym miejscem występowania tego gatunku w kraju.

Bemisia paveli (Zahradnik, 1961) – Moczarne 800 m n.p.m. 10.08.2009, cztery wylinki po pupariach letnich na *Veronica chamaedrys*, łąka na starym nasypie kolejowym, leg. AK

Gatunek ciepłolubny znany dotąd z byłej Czechosłowacji, Niemiec, Węgier, Izraela, Rumunii i Hiszpanii. W Polsce stwierdzony został na kilku stanowiskach na Wyżynie Krakowsko – Wieluńskiej i Wyżynie Małopolskiej na następujących roślinach: *Veronica chamaedrys*, *V. spicata* (*Scrophulariaceae*), *Nepeta pannonica*, *Origanum vulgare*, *Thymus pulegioides* (*Lamiaceae*), *Euphorbia cyparissias* (*Euphorbiaceae*), *Sarothamnus scoparius* (*Fabaceae*) (Klasa, Palaczyk 2009). W naszym kraju preferuje murawy kserotermiczne o gęstej darni na podłożu wapiennym i gipsowym. Ostatnio został znaleziony w Pieninach na Podskalnej Górze stok S – 680 m n.p.m. (13.09.2009, jedno puparium na *Origanum vulgare*, leg. A. Palaczyk); poza tym nie notowany w górach. Stanowisko w Bieszczadach znacznie odbiega charakterem od wszystkich dotychczas znanych miejsc występowania tego mączlika – jest położone w dnie doliny, na łące porastającej nasyp kolejowy, na wysokości 800 m n.p.m. Otoczenie nasypu stanowi rozległa i dobrze nasłoneczniona polana, powstała w miejscu dawnej stacji przeładunkowej drewna. Zanotowanie *B. paveli* w tym miejscu wskazuje na większą, niż dotychczas sądzono, tolerancję gatunku na ostry klimat.

Pealius quercus (Signoret, 1868) – podnóże Tarnicy stok S – przy szlaku 800 m n.p.m. 1.05.2010, pojedyncze puparium na *Fagus sylvatica*, leg. AK; Dolina Terebowca 700 m n.p.m. 2.05.2010, kilkanaście pupariów na *Corylus avellana*, leg. AK; okolice torfowiska „Wołosate” 680 m n.p.m. 3.05.2010, 1♂ na liściu *Lonicera nigra*, leg. AK; przy szlaku na Rozsypaniec 800 m n.p.m. 3.05.2010, w próbie kilkuset liści *F. sylvatica* 8% było zasiedlonych pupariami (w tym prawie 40% imagines opuściło puparia i pozostały wylinki) oraz 5♂♂ i 5♀♀ na roślinności zielnej; Moczarne 5.05.2010, kilka pupariów na *C. avellana*, leg. AK.

Stanowisko *Pealius quercus* położone u podnóża Tarnicy na wysokości 800 m n.p.m. jest najwyżej nad poziomem morza zanotowanym miejscem występowania tego gatunku w kraju.

Perspektywy badań

W Bieszczadzkim Parku Narodowym możliwe jest występowanie co najmniej trzech dalszych gatunków mączlików: *Aleurochiton aceris* i *Aleyrodes proletella* wykazanych już wcześniej z zachodnich krańców Bieszczadów oraz *Aleurolobus wunni* (Ryberg). *A. aceris* jest monofagiem na klonie pospolitym, który jest notowany w Bieszczadzkim Parku Narodowym na kilkunastu stanowiskach (Zemanek, Winnicki 1999). Skontrolowano dwa stanowiska klonu – w Wetlinie, blisko granicy Parku, i na stoku Rozsypańca, ale mączlika nie znaleziono. *Aleyrodes proletella* pospolicie zasiedla glistnik jaskółcze ziele i rzadziej wilczomlecza migdałolistnego. Pierwszej z roślin nie odnaleziono na jedynym znanym w BdPN stanowisku, na Przełęczy Wyżniańskiej, a wilczomlecze skontrolowane w Dolinie Terebowca i Suchych Rzekach nie były zasiedlone. *Aleurolobus wunni* jest polifagiem i najczęściej występuje na kopytniku oraz wiciokrzewie pospolitym. Kopytnik jest pospolity w Bieszczadach, ale mączlika jak dotąd nie udało się stwierdzić.

Literatura

- Klasa A. 2000. Mączliki (*Sternorrhyncha: Aleyrododea*) Bieszczadów. Monografie Bieszczadzkie 7: 223–224.
- Klasa A., Palaczyk A. 2008. Nowe dane o mączlikach (*Hemiptera: Aleyrodidae*) polskich parków narodowych. Wiad. entomol. 27, 1: 23–32.
- Klasa A., Palaczyk A. 2009. *Asterobemisia paveli* (Zahradnik, 1961) (*Hemiptera: Aleyrodidae*) - a whitefly new to the fauna of Poland with some new information about biology of the species. Polish Journal of Entomology 78: 127–133.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie t. 3, Ustrzyki Dolne, 249 ss.

Adam Stępień¹, Ihor Kozak¹, Hanna Kozak²

Received: 31.01.2011

¹Katedra Ekologii Krajobrazu, Katolicki Uniwersytet Lubelski

Reviewed: 19.04.2011

20–708, Lublin, ul Konstytucyjny 1H

²Katedra Kształtowania Krajobrazu, Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

20–708, Lublin, ul Konstytucyjny 1H

calendula_oficynalis@o2; modeliho@kul.lublin.pl

TRÓJWYMIAROWA REKONSTRUKCJA OBIEKTU ARCHITEKTONICZNO-KRAJOBRAZOWEGO – NA PRZYKŁADZIE NIEISTNIEJĄCEJ CERKWI W BENIOWEJ (BIESZCZADY ZACHODNIE)

Three-dimensional reconstruction of landscape-architectural object
on example of a non-existing church at Beniowa
(Western Bieszczady)

Abstract: The article presents different ways of three-dimensional reconstruction of architectural landscape in the region of the Bieszczady Mts, on the example of already non-existing church at Beniowa. It shows the specifics of church as a object of three-dimensional reconstruction in conjunction with elements of surrounding landscape (slice of land, parts of stands). 3D visualizations that are described in this article are the basis for presentation of reconstruction in form of a short film presented at the conference in the Bieszczady National Park. For this reason, individual components are placed in the article as parts of that film.

Key words: church, reconstruction, 3D model, 3D Max 2010.

Wstęp

Rekonstrukcja obiektów architektury, przedmiotów użytku domowego, elementów krajobrazu historycznego, dawnych zdarzeń, czynności i organizmów towarzyszy człowiekowi od dawna. W dzisiejszych czasach coraz częściej te elementy są odtwarzane w muzeach, skansenach, wystawach przy parkach narodowych, czy krajobrazowych. Odtwarzanie polega na przywracaniu istniejących, zniszczonych elementów lub odbudowie na podstawie opisów, rycin czy fotografii. Uzyskane w ten sposób obiekty są namacalne fizycznie, nierzadko w skali 1:1, częściej jednak w formie makiet.

Wykorzystanie techniki 3D do odtworzenia nieistniejących elementów krajobrazu Bieszczadów jest niezwykle perspektywiczne i może być zastosowane dla obiektów takich jak całe wsie, pojedyncze cerkwie, kościoły i cmentarze – dziś już zapomniane lub zniszczone przez czas. Na podstawie dokumentacji o układzie wsi, krajobrazie i obowiązujących w minionych latach stylach budowlanych, bez przeszkód można odtworzyć w formie wirtualnej taką zabudowę. Nieistniejące cerkwie są bardzo ciekawymi do rekonstrukcji obiektami.

Metoda

Modelowanie 3D to nowoczesna metoda stosowana do tworzenia trójwymiarowej rekonstrukcji wybranego obiektu. Model trójwymiarowy (3D) to zbiór punktów, wierzchołków (ang. vertex) połączonych ze sobą krawędziami (ang. edge). Z takich podstawowych cegiełek zbudowany jest wirtualny świat (Bell 2004).

Pierwszym etapem prac było wybranie obiektu do rekonstrukcji. Zważając na specyfikę terenu Bieszczadów, tzn. dużą ilość cerkwi nieistniejących, wytypowano cerkiew w Beniowej p.w. św. Michała Archaniola. Do dnia dzisiejszego zachowała się z niej podmurówka, chrzcielnica i kilkanaście nagrobków.

Świątynia znajdowała się we wsi Beniowa (dawna nazwa Beniowe Pole). Nazwa wsi wywodzi się od imienia Bień, Beń (Benedykt). Wieś obecnie podzielona jest granicą państwową – po stronie polskiej nie istnieje (Ryc. 1), (Krygowski 1975).

Cerkiew w Beniowej, drewniana, zbudowana w roku 1909, w ukraińskim stylu narodowym (Ryc. 2), była bliźniaczo podobna do istniejącej do dziś cerkwi



Ryc. 1. Lokalizacja cerkwi p.w. św. Michała Archaniola w Beniowej (www.geoportal.gov.pl).

Fig. 1. Location of the church of St. Michael the Archangel at Beniowa (www.geoportal.gov.pl).



Ryc. 2. Beniowa. Cerkiew pw. św Michała Archaniola (Myczkowski 2001).

Fig. 2. Beniowa. Church of St. Michael the Archangel (Myczkowski 2001).

w Bystrem koło Michniowca. Pierwsza wzmianka o uposażeniu cerkwi pochodzi z roku 1589, przypuszcza się, że pierwotnie była ona w stylu bojkowskim (Karmazyn-Kakovs'kyj 1987).

Analizując architekturę cerkiewną warto zauważyć kilka cech charakterystycznych dla tego typu budowli, a mianowicie: budowane były najczęściej na planie krzyża (Augustyn 1997), przeważnie trójdzielne, trójzrębowe i trójsczytowe, zwieńczone kopułami. Architektura cerkiewna nigdy nie była odizolowana od środowiska zewnętrznego, przeciwnie – była elementem krajobrazu, odzwierciedlając swoją budową niektóre jego aspekty. Z tego też powodu formy architektoniczne cerkwi były tworzone i wznoszone zgodnie z otaczającą je przyrodą. Na tym właśnie polegała zasada asymilacji, która przejawiała się przede wszystkim w materiale budowlanym – drewnie. Naturalna barwa belek, poszycie ścian, drewniana dachówka – to wszystko łączy każdą pojedynczą budowlę z otaczającym ją krajobrazem, nie tylko ze względu na jej budulec, ale również przez podobieństwo do form żywych, takich jak: drzewa oraz ich korony. Dotyczy to

także naśladowania w architekturze form różnych drzew, takich jak chociażby świerk – szpiczaste zakończenie cerkwi oraz wysoko podniesiony pion ze zgładzoną stopniowością dachów.

Zawsze odpowiednio podkreślano kontrast, który przejawiał się w zestawieniu geometrycznych wyraźnych prostych z dużą ilością zarysów i kształtów graniastych. Barokowe kopuły cerkwi zwieńczone krzyżami, zapewniają łagodne i harmonijne przejście od objętości architektonicznej do otaczającej ich przestrzeni w krajobrazie – otwartym pod kopułą nieba. To zwieńczenie budowli tworzy najbardziej doniosły i zauważalny element religijny (Scerbakins'kyj 1970).

Porównując ryciny i zachowaną dokumentację z cerkwiami istniejącymi po stronie ukraińskiej i polskiej udało się zgromadzić dostatecznie dużo materiałów do odtworzenia cerkwi (Brykowski 1986). Stosując metodę porównawczą przeanalizowano ich wygląd, zastosowane materiały i konstrukcję (Patoczka 2001), ale najłatwiej było określić wykorzystywane wówczas materiały budowlane i techniki ich łączenia (Reinfuss 1990).

Budowę modelu cerkwi rozpoczęto od narysowania podstawy konstrukcji z bali. Następnie została narysowana konstrukcja belkowa elementów wyższych kondygnacji, krokwi daszków i głównego dachu. Na końcu wymodelowano strukturę drewnianej kopuły.

Cała konstrukcja cerkwi została pokryta teksturą (mapy z kolorem), uzyskaną ze zdjęć lub narysowaną ręcznie. W przypadku budynku tekstury zostały wykonane na podstawie istniejących obiektów z obszarów Ukrainy. Roślinność posiada ulistnienie odwzorowane według własnego zbioru fotografii lub też narysowane ręcznie. Metodycznie ujmując zbiór tekstur dla jednego obiektu to materiał, składający się z różnego rodzaju map odpowiadających za połysk, powierzchnie, faktury i odbicia. Informacje o rozmieszczeniu tekstur to koordynaty mapowania. W przypadku cerkwi zastosowanych zostało kilka rodzajów: płaszczyznowe, graniaste, powierzchniowe i walcowe – w przypadku kopuły.

Wyniki

Na podstawie zebranej dokumentacji, rycin i schematów powstał trójwymiarowy model cerkwi. Wszystkie elementy zostały zbudowane w programie 3D Max 2010. Model ten miał być podstawą do krótkiego filmu animowanego zaprezentowanego na XIX Międzynarodowej Konferencji w Bieszczadzkim Parku Narodowym, z tego też względu poszczególne elementy konstrukcyjne są uproszczone. Z doświadczenia Autorów wynika, że modele zastosowane do filmu powinny być mniej skomplikowane, tak by proces tworzenia poszczególnych scen był krótszy, co wpływa na całkowity czas potrzebny do produkcji filmu.

Kompletny model budynku składał się z 33 638 trójkątów, dla porównania pozostałe elementy otoczenia (teren, rośliny, kamienie, droga) to kolejne 683 006

trójkątów. Celem było stworzenie krótkiego filmu animowanego z fragmentem otoczenia. Jak wiadomo rośliny wcale nie są prostymi formami i tym trudniejsze jest ich przedstawienie w formie trójwymiarowej, przy zachowaniu wszystkich elementów ich struktury. Budynki jako formy architektoniczne są bryłowe, dzięki czemu ich budowa w przestrzeni 3D może być stosunkowo uproszczona. Jednakże roślin nie da się wpisać w prostą formę bryły, gdyż zawierają one dość dużą złożoność konstrukcji trójwymiarowych.

Przygotowane kilkusekundowe sceny 3D, wraz z ruchem kamery i poszczególnymi elementami, podlegają procesowi tłumaczenia (ang. rendering) do postaci sekwencji obrazów rastrowych o przyjętej rozdzielczości 852x480 pikseli. Renderowanie jest procesem czasochłonnym i zależy od złożoności sceny, rodzaju oświetlenia, metody liczenia symulacji światła, rodzaju materiałów i efektów wchodzących w jej skład. Podczas pracy przy niektórych ujęciach czas renderowania wynosił 12–15 godzin, a rezultat to scena 26 sekundowa. Renderowanie całości filmu trwało 8 dni.

Wynikiem prac jest film animowany o długości 9 minut i 55 sekund, wyświetlany z prędkością 25fps (flaps per second – z ang. klatek na sekundę), prezentujący rekonstrukcję cerkwi w Beniowej. Film podzielono na trzy części. Pierwsza przedstawia analizę zgromadzonych materiałów, takich jak fotografie, ryciny i mapy. W drugiej części pokazano właściwą rekonstrukcję ukazującą model komputerowy cerkwi, który tworzony jest stopniowo, zgodnie z hierarchią elementów konstrukcyjnych (Ryc. 3, 4). Ostatecznie zostaje dodany fragment krajobrazu nieistniejącej po stronie polskiej wsi Beniowa (Ryc. 5, 6). W dawnych czasach życie we wsi skupiało się wokół dworu w dni powszednie, a wokół cerkwi w święta. Rosnąca do dziś 300-letnia samotna lipa wyznaczała kiedyś środek wsi Beniowa. Odtworzono położenie omawianej cerkwi w kontekście wsi, z uwzględnieniem ukształtowania terenu, pokazaniem rzeki San, dróg, lasów, łąk, samotnych drzew i innych elementów krajobrazu. Na południe i północ od cerkwi znajdował się cmentarz. Zachowała się północna część cmentarza z kilkunastoma nagrobkami, otoczona starodrzewem (typowe dla bieszczadzskich cmentarzy gatunki drzew to jesion i lipa) (Myczkowski 2001). Film zamyka sekwencja przedstawiająca proces tworzenia modelu cerkwi na tle krajobrazu wsi.



Ryc. 3. Trójwymiarowa rekonstrukcja cerkwi w programie 3D Max.

Fig. 3. Three-dimensional reconstruction of the church in the program 3D Max.



Ryc. 4. Modele pokryte teksturami.

Fig. 4. Textured models.



Ryc. 5. Widok na krajobraz i rzeźbę terenu.
Fig. 5. View of the landscape and terrain.



Ryc. 6. Widok na wnętrza krajobrazowe od strony rzeki San.
Fig. 6. View of the landscape interior from the San river.

Podsumowanie

Artykuł nawiązuje do tematyki ochrony krajobrazu kulturowego. Zwraca uwagę na nowe narzędzia, jakimi są programy graficzne, w tym przypadku 3D Studio Max, proponujące zastosowanie techniki wizualizacji trójwymiarowej do rekonstrukcji nieistniejących obiektów. Pokazano sposób zapisu informacji o nieistniejącej cerkwi w postaci modelu cyfrowego. Ta innowacyjna metoda okazała się niezwykle cenna dla samego procesu zapisu i rekonstrukcji.

Na przykładzie zaprezentowanego materiału widzimy, że za pomocą zaawansowanych technik trójwymiarowych można w nieograniczony sposób odtworzyć i przedstawić nieistniejące obiekty, z uwidocznieniem szczegółowych elementów konstrukcyjnych (np. bali, krokwi, daszków, kopuł). Można również zobrażać położenie danego obiektu – np. omawianej cerkwi – w kontekście wsi, z uwzględnieniem ukształtowania terenu i różnych elementów krajobrazu.

Opracowany i zaprezentowany w 3D materiał, dotyczący nieistniejącej cerkwi we wsi Beniowa w Bieszczadach, może być podstawą do przygotowania specjalnej aplikacji uruchamianej na komputerach w ośrodkach edukacyjnych Bieszczadzkiego Parku Narodowego, dającej możliwość wirtualnego zapoznania się z nieistniejącym zabytkowym obiektem. Dzięki temu możliwa jest interakcja z przestrzenią rekonstrukcji (Styliani i in. 2009).

Myśląc perspektywicznie, połączenie metod trójwymiarowych z możliwościami dzisiejszych skanerów 3D, umożliwia tworzenie baz obiektów zabytkowych, objętych ochroną. Stanowiłyby one doskonałą dokumentację wykorzystywaną przy rekonstrukcji uszkodzonych lub zniszczonych elementów, byłyby również bazą informacji niezbędnych do tworzenia modeli trójwymiarowych.

Literatura

- Augustyn M. 1997. Cerkiew w Rabem. Bieszczad – Rocznik Towarzystwa opieki nad Zabytkami nr 4. Oddział w Michniowcu, Ustrzyki Dolne, 114 s.
- Bell J. A. 2004. 3ds max 6. Skuteczne rozwiązania. Helion. Warszawa.
- Brykowski R. 1986. Łemkowska drewniana architektura cerkiewna. Wydawnictwo Wrocław.
- Karmazyn-Kakovs'kyj N. 1987. Architektura Bojkivs'koi cerkvy. Nowy Jork, Filadelfia, 200 ss.
- Krygowski W. 1975. Bieszczady i Pogórze Strzyżowsko-Dynowskie (część wschodnia). Sport i Turystyka, Warszawa.
- Myczkowski Z. 2001. Ochrona zasobów kulturowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Monografie Bieszczadzkie 13: 34–37.
- Patoczka P. 2001. Ochrona krajobrazu w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Monografie Bieszczadzkie 11, 202 s.
- Reinfuss R. 1990. Śladami Łemków. PTTK „Kraj”, Warszawa.

- Scerbakins'kyj V. 1970. Cerkvy na Bojkivsyni. W: Litopys Bojkivsyny. Kanada. Ch. 3–4 (18–19): 14–29.
- Styliani S., Fotis L., Kostas K., Petros P. 2009. Virtual museums, a survey and some issues for consideration, *Journal of Cultural Heritage* 10: 520–528.
- www.maps.google.pl, 20.XI.2010.

Summary

The article deals with three-dimensional reconstruction of architectural object in the region of the Bieszczady Mts., on the example of non-existing church at Beniowa. Principles of a modern program - the 3D Studio Max 2010 program, components of program and manners used in order to build on this three-dimensional presentation are illustrated. The specifics of reconstruction of church in three-dimensional method were given in a short film which was presented during the conference in the Bieszczady National Park. All elements possess three-dimensional textures (maps with colour), derived from photos or hand drawings. In terms of sole building structure of church, its texture was made on the basis of existing similar facilities in Ukraine.

The film consists of three parts. The first part presents an overview of collected materials (photos, diagrams, maps). The second part is a precise reconstruction of the church showing a computer model that appears in the hierarchy of components, adding particular landscape elements. The third part is a sequence showing the process of creating a model of the church and vegetation as well.

The method presented in this work can be used to present architecture of non-existing buildings and illustrating them in multimedia technique. Finally, results in form of exposition or presentation may be transferred to skansens (open-air ethnographical museums), museums and national parks, in order to preserve and maintain cultural heritage.

Kronika wydarzeń Bieszczadzkiego Parku Narodowego –2010–

21–22.01.2010

Na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego przeprowadzono pierwszą z dwóch planowanych zimowych inwentaryzacji zwierzyny na transektach. Założono wyznaczenie min. 50 km transektów na każde 10000 ha powierzchni leśnej Parku.

Po przeprowadzeniu drugiej akcji z końcem zimy, dane będą analizowane i pozwolą m.in. na określenie indeksów zagęszczeń tropów poszczególnych gatunków zwierząt. Prowadzona akcja jest jednym z elementów wprowadzanego zintegrowanego monitoringu zwierzyny na obszarze BdPN i otuliny, opartego na komplementarnych metodach.

26.01.2010

W Terenowej Stacji MRB w Wołosatem odbyło się szkolenie dla pracowników Parku pt. „Fotografia cyfrowa od kadru do publikacji, w aspekcie przyrodniczym”.

Szkolenie miało na celu przyswojenie wiedzy nt. konfiguracji sprzętu fotograficznego, kalibracji sprzętu komputerowego, oprogramowania do zarządzania plikami graficznymi i ich archiwizacji. Ważnym elementem szkolenia były zajęcia praktyczne. Każdy z uczestników szkolenia miał możliwość pracy indywidualnej przy przetwarzaniu zdjęć na sprzęcie komputerowym. Dzięki tym ćwiczeniom, pod nadzorem osoby prowadzącej, uczestnicy szkolenia nabyli podstawowe umiejętności pracy w programach graficznych, obróbki tzw. plików surowych, przygotowania pliku do publikacji oraz ich archiwizowania. W warsztatach prowadzonych przez Lesława Modelskiego – fotografa, absolwenta krakowskiej ASP, uczestniczyło 15 pracowników BdPN.

6.02.2010

W Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych odbyło się szkolenie dla przewodników turystycznych, którego celem było przedłużenie licencji na oprowadzanie grup na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego, natomiast 26–27 lutego Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował szkolenie dla przewodników, którzy nie posiadali jeszcze licencji BdPN. W obydwu szkoleniach uczestniczyło blisko 40 przewodników.

18.02.2010

W ośrodku Dębowa Gazdówka, w Dźwiniaczu k. Ustrzyk Dolnych, dyrektor Tomasz Winnicki i Ryszard Prędkie reprezentowali Bieszczadzki Park Narodowy na konferencji poświęconej tworzeniu i wdrażaniu strategii zarządzania kulturą

i ruchem turystycznym w przygranicznych obszarach Polski i Ukrainy. R. Prędkie – kierownik działu udostępniania BdPN do zwiedzania i komunikacji społecznej – wygłosił referat na temat: udostępnianie do zwiedzenia, a ochrona przyrody w polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery “KW”.

26.02.2010

W ON-D BdPN w Ustrzykach Dolnych odbyła się prezentacja okolicznościowego bonu Bieszczadzkiego Parku Narodowego „10 Niedźwiadków”. Bieszczadzki Park Narodowy jest pierwszym Parkiem w Polsce, który wydał kolekcjonerski bon. Jego emisja rozpoczęła się 19 lutego 2010 roku, a producentem jest Polska Wytwórnia Papierów Wartościowych S.A. Organizatorem Akcji jest firma NEO Tomasz Tarnopolski.

Bon ukazał się w nakładzie 5000 szt., a przy jego produkcji zostały zastosowane profesjonalne zabezpieczenia: papier ze znakiem wodnym, włókna widoczne w promieniach UV, element graficzny na awersie bonu wykonany farbą UV, numeracja typograficzna wykonana farbą świecącą w promieniach UV.

Bon „10 Niedźwiadków” ma wymiary 138 x 69 mm i umieszczony jest w kolorowym etui wraz z folderem. Ma on charakter promocyjny i jest wspaniałą pamiątką z pobytu w Bieszczadach. Zaprojektowany przez Piotra Zajdę przedstawia z jednej strony niedźwiadki w zimowym bieszczadzkim krajobrazie, a z drugiej – zasłużonego badacza Karpat – Wincentego Pola.

Prezentacja połączona była z wykładem na temat ochrony niedźwiedzia brunatnego, którego autorem była Katarzyna Bojarska z IOP PAN w Krakowie. W kolejnych edycjach ukaże się we wrześniu 2010 r. „10 Rysi” oraz w kwietniu 2011 r. „10 Wilków”.

24–28.02.2010

Na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny oraz słowackiego Parku Narodowego „Połoniny” odbył się XXVIII Ogólnopolski Bieszczadzki Rajd Narciarski. Organizatorami rajdu byli Bieszczadzki Park Narodowy oraz Grupa Bieszczadzka GOPR, przy współudziale urzędów gmin w Lutowiskach i Cisnej. W rajdzie udział wzięło blisko 100 narciarzy z całej Polski.

Impreza ta jest kontynuacją rajdów zapoczątkowanych w latach 60. ubiegłego stulecia i ma na celu propagowanie przyjaznych dla środowiska form turystyki zimowej, w tym tradycyjnych wędrówek narciarskich po szlakach górskich. Bazą tegorocznego Rajdu był „Hotel Górski” w Ustrzykach Górnych.

15.03.2010

We Lwowie odbyły się uroczyste obchody 90-lecia urodzin oraz 60-lecia działalności naukowej, pedagogicznej i społecznej prof. Stefana Stojko. Uroczystości zostały zorganizowane przez Instytut Ekologii Karpat UAN Ukrainy, Ukrainką

Leśną Akademię Nauk oraz Fakultet Geograficzny Lwowskiego Państwowego Uniwersytetu im. Iwana Franka we Lwowie. Bieszczadzki Park Narodowy reprezentowali dyrektor Tomasz Winnicki oraz kierownik działu edukacji – Grażyna Holly. Prof. Stefan Stojko od kilkunastu lat uczestniczy w Międzynarodowych Konferencjach rezerwatu Biosfery Karpaty Wschodnie, organizowanych rokrocznie w BdPN.

19.03.2010

W Krakowie zainauguowała swoją kadencję nowo powołana Rada Naukowa Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Podczas posiedzenia członkom rady zostały wręczone nominacje. Przewodniczącym został wybrany prof. dr hab. Bogdan Zemanek, a jego zastępcami prof. dr hab. Zbigniew Głowaciński oraz dr hab. Krzysztof Kukula.

W skład Rady Naukowej BdPN wchodzi: mgr inż. Agnieszka Marcela, dr Marian Stój, mgr inż. Edward Balwierczak, mgr inż. Włodzimierz Podyma, dr hab. Piotr Patoczka, prof. dr hab. Kazimierz Krzemień, prof. dr hab. Jerzy Pawłowski, dr hab. prof. URz Krzysztof Kukula, prof. dr hab. Bogdan Zemanek, dr hab. Józef Mitka, prof. dr hab. Zbigniew Głowaciński, dr hab. Jacek Wasilewski, prof. dr hab. Andrzej Górecki, mgr Jerzy Gajewski, prof. dr hab. Stefan Michalik, prof. dr hab. Andrzej Jaworski, prof. dr hab. Stefan Skiba, doc. dr hab. Kajetan Perzanowski, mgr inż. Stanisław Bajda, Krzysztof Francuz.

20–23.04.2010

W Karkonoskim Centrum Edukacji Ekologicznej KPN w Szklarskiej Porębie odbyła się III Międzynarodowa Konferencja z okazji Dnia Ziemi pt. „Rola parków narodowych w kształtowaniu postaw społecznych”. Organizatorami konferencji byli Karkonoski Park Narodowy, Krkonošský Národní Park, Konsulat Generalny USA w Krakowie oraz Rocky Mountain National Park. Bieszczadzki Park Narodowy reprezentowali Ryszard Prędko oraz Tomasz Demko. Dr Ryszard Prędko – kierownik działu udostępniania parku do zwiedzania i komunikacji społecznej – omówił problem wpływu ruchu turystycznego na glebę i pokrywę roślinną w Bieszczadzkim Parku Narodowym.

24.04.2010

24 kwietnia w OND BdPN w Ustrzykach Dolnych otwarto wystawę prac plastycznych dzieci przedszkolnych, biorących udział w programie edukacyjnym „Kolorowe rozmowy z mieszkańcami naszej Ziemi”. Słodki wernisaż zgromadził ponad setkę młodych artystów oraz ich opiekunów. Dzieci otrzymały dyplomy oraz bogato ilustrowaną książeczkę o bieszczadzkich zwierzętach.

25.04.2010

W Jaśle pożegnano senatora Stanisława Zajacę, który zginął tragicznie 10 kwietnia w katastrofie prezydenckiego samolotu w Smoleńsku. W uroczystościach pogrzebowych uczestniczyła delegacja Bieszczadzkiego Parku Narodowego – dyrektor Tomasz Winnicki oraz pracownicy – Grażyna Holly i Ryszard Prędkie.

25.04.2010

Bieszczadzki Park Narodowy uczestniczył w obchodach „Dnia Ziemi” na Polach Mokotowskich w Warszawie. W tym roku odbywały się one pod przewodnim hasłem “Różnorodność w nas – bioróżnorodność wokół nas” i były obchodzone po raz 40. na świecie i 20. w Polsce. BdPN reprezentowali – Beata Szary, Bożena Rudziak, Cezary Ćwikowski oraz Krystyn Kowalczyk.

8–13.05.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował rajd konny na koniach huculskich z Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego w Wołosatem. Rajd obejmował cztery dni wycieczek terenowych dla zaawansowanych jeźdźców. Trasy prowadziły po oznakowanych szlakach konnych w Parku oraz w sąsiadujących z nim Parkach Krajobrazowych: Doliny Sanu i Ciśniańsko-Wetlińskim. Wędrówkę konną uczestnicy rozpoczęli w Wołosatem, skąd wyruszyli na wcześniej zaplanowane trasy: w dolinę Caryńskiego i dolinę Sanu, a na koniec wspięli się na Przełęcz Orłowicza w obrębie Połoniny Wetlińskiej. Rajd zakończył się noclegiem i ogniskiem w Wołosatem.

17–28.05.2010

W Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego w Wołosatem odbyło się szkolenie na brązową Jeździecką Odznakę Turystyki Górskiej PTTK. W ramach szkolenia odbyły się zajęcia teoretyczne i praktyczne. Część teoretyczna obejmowała zakres podstawowych wiadomości o anatomii konia, zasad bezpieczeństwa i obchodzenia się z końmi oraz ich pielęgnacji. Natomiast podczas zajęć praktycznych była możliwość nauki lub doskonalenia jazdy konnej. Udział w kursie wzięli pracownicy Parku i mieszkańcy gminy Lutowiska. Szkolenie zakończyło się pomyślnym zdaniem egzaminów przez wszystkich uczestników i wręczeniem brązowych odznak.

13–15.05.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował warsztaty dla nauczycieli szkół podstawowych i gimnazjów pt.: „Najcenniejsze walory przyrodnicze i kulturowe Bieszczadów i Pogórza Przemyskiego oraz ich ochrona”. Podczas zajęć terenowych poznawano między innymi zróżnicowanie nieleśnych zbiorowisk roślinnych i siedlisk przyrodniczych Natura 2000, w tym szczególnie świeże łąki

i murawy kserotermiczne. Oprócz zajęć terenowych uczestnicy poznawali historię regionu i najcenniejsze obiekty zabytkowe, jak np. jedną z najstarszych murowanych, obronnych cerkwi w Polsce w Posadzie Rybotyckiej oraz rezerwat leśno-krajobrazowo-kulturowy „Kalwaria Paclawska”, a także cerkwie w Radrużu i Chotyńcu.

Warsztaty były współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

21.05.2010

Podczas posiedzenia Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego zostały uroczysto wręczone odznaczenia „Bieszczadzkiego Niedźwiedzia”. Odznaczenie to jest przyznawane za zasługi dla ochrony przyrody Bieszczadzkiego Parku Narodowego osobom fizycznym i prawnym, które poprzez wieloletnią i efektywną pracę przyczyniły się do tworzenia naukowych, organizacyjnych i ekonomicznych podstaw ochrony przyrody oraz rozwoju edukacji ekologicznej. Za wieloletnią współpracę z Parkiem odznaczenia przyznano:

- prof. dr hab. Andrzejowi Jaworskiemu (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie)
- prof. dr hab. Piotrowi Patoczce (Politechnika Krakowska)
- prof. dr hab. Jerzemu Pawłowskiemu (Polska Akademia Nauk)
- prof. dr hab. Krystynie Przybylskiej (Uniwersytet Rolniczy w Krakowie)
- prof. dr hab. Stefanowi Skibie (Uniwersytet Jagielloński)
- mgr inż. Janowi Szafrąnskiemu (Dyrektor Magurskiego Parku Narodowego)
- prof. dr hab. Bogdanowi Zemankowi (Uniwersytet Jagielloński)

31.05.–01.06.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował wycieczkę do Magurskiego Parku Narodowego, będącą nagrodą dla zwycięzców w konkursie dla uczniów gimnazjów, biorących udział w programie „Zachowamy piękno i walory przyrodnicze Bieszczadów”. Przez dwa dni jej uczestnicy poznawali walory przyrodnicze i kulturowo-historyczne Beskidu Niskiego. Zwiedzili między innymi ośrodek edukacyjny wraz z muzeum MPN, skansen przemysłu naftowego w Bóbrce. Wzięli również udział w zajęciach edukacyjnych na ścieżce przyrodniczej Magurskiego Parku Narodowego.

Wycieczka była współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

10–11.06.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował seminarium „Rola społeczności lokalnej i samorządów w ochronie dziedzictwa kulturowego oraz w kształtowaniu

przestrzeni turystycznej i krajobrazowej”. Zajęcia poprowadzili zaproszeni wykładowcy – dr hab. inż. arch. Piotr Patoczka z Politechniki Krakowskiej i mgr Robert Bańkosz – pracownik Urzędu Miasta w Sanoku zajmujący się marketingiem i zarządzaniem w turystyce.

Problematyka seminarium dotyczyła zagadnień związanych z kształtowaniem krajobrazu i oceną jego walorów estetycznych, rozwiązywaniem konfliktów w krajobrazie oraz prewencyjnej roli planowania przestrzennego w ich przeciwdziałaniu. Seminarium było zorganizowane w ramach projektu pt. „Program edukacji ekologicznej społeczności lokalnej w Bieszczadzkim Parku Narodowym” i było współfinansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Uczestniczyło w nim 30 osób.

21.06.2010

Przeprowadzono kolejne szkolenie dla pracowników Parku, dotyczące szaty roślinnej zbiorowisk roślinnych w krainie dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Zajęcia przeprowadził pracownik działu zajmującego się badaniami naukowymi, monitoringiem i planowaniem ochrony w Bieszczadzkim Parku Narodowym – mgr Adam Szary.

Szkolenie miało na celu pogłębienie teoretycznej wiedzy służb terenowych BdPN oraz praktycznych umiejętności w zakresie identyfikacji siedlisk i gatunków, a także stosowania właściwych zabiegów ochronnych. W szkoleniu uczestniczyło 30 osób, zajmujących się głównie wykonywaniem i nadzorowaniem w terenie corocznych zadań ochronnych dotyczących kształtowania roślinności dolin oraz edukacją ekologiczną.

23–25.06.2010

W Karpaczu odbyły się warsztaty dla pracowników parków narodowych pt. „Jak zarządzać ruchem turystycznym w parkach narodowych i na obszarach Natura 2000?”, w ramach projektu „Budowa wspólnej platformy wymiany informacji i systemu szkoleń zawodowych w parkach narodowych”. Organizatorem warsztatów był Karkonoski Park Narodowy wraz z Narodową Fundacją Ochrony Środowiska.

Bieszczadzki Park Narodowy reprezentował mgr inż. Tomasz Demko – pracownik działu udostępniania parku i komunikacji społecznej.

26.06.2010

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej w Lutowiskach otwarto wystawę fotograficzną „Woda”. Autorami prac fotograficznych była młodzież z Bułgarii, Litwy, Włoch i Polski, która w ramach międzynarodowego projektu „Przyroda Karpat pod mikroskopem” przebywała w Bieszczadach. W ramach projektu młodzież poznawała zagadnienia dotyczące dzikiej przyrody i ekologii, przypa-

trywała się z bliska faunie i florze Karpat. Wędrówka po lasach, górach i rzekach oraz szukanie tropów drapieżników – to wszystko można było odnaleźć w zdjęciach prezentowanych na wystawie. Na wernisażu była możliwość spotkania się i porozmawiania z uczestnikami międzynarodowego projektu. Wystawa prezentowana była do końca lipca.

28.06.–1.07.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował 32. warsztaty dla nauczycieli współpracujących z Parkiem w ramach stałych programów edukacyjnych oraz dla nauczycieli biologii i geografii szkół ponadgimnazjalnych województwa podkarpackiego. Wiodącym tematem omawianym podczas zajęć terenowych, jak również wieczornych referatów i dyskusji, było wykorzystanie walorów przyrodniczych i kulturowo-historycznych Karpat Wschodnich w procesie wychowania. Dyskutowano też nad obszarami chronionymi jako zapleczem dydaktycznym dla programów edukacji szkolnej. Warsztaty odbywały się na Ukrainie – w Gorganach – należących, podobnie jak Bieszczady, do Karpat Wschodnich. Umożliwiło to nie tylko poznanie przyrody i kultury tego dziewiczego zakątka, ale też porównanie walorów przyrodniczych Bieszczadów, Gorganów oraz innych pasm górskich Karpat Wschodnich. W warsztatach wzięło udział 32 nauczycieli.

Warsztaty zorganizowane były przy współudziale Podkarpackiego Centrum Edukacji Nauczycieli i dofinansowane przez WFOŚiGW w Rzeszowie.

15.07.2010

15 lipca, w wieku 87 lat zmarł Zbigniew Tym – wieloletni, pierwszy dyrektor Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Funkcję dyrektora piastował od 1973 do 1991 r. 17 lipca odbyła się msza żałobna za duszę śp. Zbigniewa Tyma, w kościele filialnym w Pszczelinach. Pochowany został w swojej rodzinnej Częstochowie.

Lipiec–sierpień 2010

W lipcu i sierpniu, w piątki, w Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych odbywały się „Wakacyjne spotkania z przyrodą”. Prelekcje o tematyce przyrodniczej i kulturowej, ilustrowane przeżroczami, fotografiami, filmami i prezentacjami multimedialnymi prowadzili zaproszeni specjaliści.

* 2 lipca – „Górskie wędrówki” – prelekcja oraz otwarcie autorskiej wystawy „Góry Wysokie” – Małgorzata Dul – pasjonatka gór, przewodnik beskidzki, autorka wystaw fotograficznych.

* 9 lipca – „Bieszczadzki Park Narodowy” – prezentacja diaporamy i spotkanie z autorem – Grzegorz Leśniewski – fotografik przyrody.

* 16 lipca – „Nocni drapieżcy” – prezentacja diaporam i spotkanie z autorem – Cezary Korkosz – fotografik przyrody.

* 23 lipca – „Połoniny, wulkany i Morskie Oko – zapomniana część Karpat

Wschodnich” – Paweł Klimek – dziennikarz i przewodnik górski.

* 30 lipca – „Strój bojkowski” – Maria Marciniak – etnograf, pracownik Działu Kultury Ludowej w Muzeum Budownictwa Ludowego w Sanoku.

* 6 sierpnia „Światłem malowane – impresje z Karpat polskich – Maciej Szajowski – pracownik Pienińskiego Parku Narodowego.

* 13 sierpnia – „Rośliny i upały, czyli przystosowanie roślin do środowiska suchego” – Maria Lankosz-Mróz – botanik, pracownik Ogrodu Botanicznego UJ w Krakowie.

* 20 sierpnia „Ogrody botaniczne” – Bogdan Zemanek – dyrektor Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie.

* 27 sierpnia „Hucuły – konie Karpat” – Agnieszka Bordzoł – kierownik Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego w Bieszczadzkim Parku Narodowym.

17.08.2010

W siedzibie CKPŚ w Warszawie Bieszczadzki Park Narodowy podpisał umowę na sfinansowanie zadania „Ochrona rzadkich i zagrożonych roślin naczyniowych i ich siedlisk w BdPN”. Zadanie finansowane będzie z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko.

Celem programu jest ochrona populacji rzadkich i zagrożonych gatunków roślin wymienionych w Planie Ochrony BdPN jako gatunki wymagające szczególnej troski oraz ochrona siedlisk, w których koncentruje się występowanie cennych gatunków w Bieszczadzkim Parku Narodowym. W „Operacji ochrony zasobów florystycznych” Bieszczadzkiego Parku Narodowego mianem „gatunków rzadkich i zagrożonych” określono ponad pięćdziesiąt roślin. Ustalając kryteria selekcji kierowano się zarówno koniecznością zwrócenia indywidualnej uwagi na taksony swoiste, stanowiące o specyfice regionu Bieszczadów, jak i na rośliny z różnych względów zagrożone.

7.09.2010

Podpisano umowę na „Budowę obiektów małej infrastruktury drewnianej w Bieszczadzkim Parku Narodowym”. Głównym celem projektu jest poprawa sytuacji sanitarnej w obrębie szlaków turystycznych i innych udostępnionych do zwiedzania miejsc. Realizacja przewidziana jest na lata 2010–2012. Wartość całego przedsięwzięcia wynosi 2 mln 714 tys. PLN, z czego 85% to dofinansowanie z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, pozostałe 15% z rezerwy celowej budżetu państwa.

Zadania finansowane za pośrednictwem CKPŚ dopełnią cały program budowy systemu wiat drewnianych (deszczochrony, wiaty odpoczynkowe, wiaty ogniskowe) w BdPN, który został rozpoczęty w roku 2008 z dotacji Ekofunduszu. Program jest kontynuowany dzięki wsparciu NFOŚiGW (dwa ukończone projekty w latach 2008–2009 i jeden realizowany w roku 2010). Łącznie wybudowano już 20 obiektów małej infrastruktury drewnianej, ze środków krajowych.

13.09.2010

W Krakowie odbyło się kolejne posiedzenie Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Głównym tematem spotkania był projekt rocznych zadań ochronnych dla BdPN na 2011 rok. Dyskutowano również nad problemami wynikającymi z planowanej likwidacji gospodarstw pomocniczych i przekształceń parków narodowych.

23.09.2010

Bieszczadzki Park Narodowy rozpoczął sprzedaż Kolekcjonerskiego Bonu „Tuzin rysi”. Jest to już drugi bon z serii „Fauna i flora Bieszczadzkiego Parku Narodowego”. Pierwszy z nich ukazał się w lutym 2010 r. i nazywa się „10 Niedźwiadków”. Na awersie nowego bonu znajduje się herbowe zwierzę Bieszczadzkiego Parku Narodowego – ryś euroazjatycki, a na rewersie – postać prof. Ryszarda Wiktora Schramma, biochemika i fizjologa roślin oraz wybitnego taternika, alpinisty i polarnika, który w Bieszczadach wychował się i wyruszał stąd na swoje pierwsze wyprawy krajoznawcze.

23–25.09.2010

W Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym Bieszczadzkiego Parku Narodowego odbyła się XIX Międzynarodowa Konferencja pt. „Wpływ aktualnych sposobów gospodarowania na zachowanie zasobów przyrodniczych Karpat”. Patronat nad konferencją sprawował minister środowiska prof. dr hab. Maciej Nowicki. Spotkanie poświęcone było różnorodnym aspektom i problemom, które pojawiają się na styku użytkowania przestrzeni i zasobów przyrodniczych, a ich ochrony i zachowania. W konferencji oprócz pracowników Bieszczadzkiego Parku Narodowego wzięło udział prawie 90 gości, w tym przedstawiciele Ministerstwa Środowiska, Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Rzeszowie, Narodowej Akademii Nauk Ukrainy, Ogólnopolskiego Towarzystwa Ochrony Ptaków, Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Krośnie, samorządów lokalnych, bieszczadzkich nadleśnictw, polskich parków narodowych i parków krajobrazowych.

W ostatnim dniu konferencji odbyła się sesja terenowa na trasie Knyahinya – szczyt Stinka – Stuzica w Użańskim Parku Narodowym w ukraińskiej części MRB „KW”. Długi (ponad 16 km) i ciekawy szlak pozwolił na obejrzenie lasów o różnym stopniu naturalności, grzbietowych polan na granicy ukraińsko-słowackiej oraz miejsca upadku meteorytu kniahińskiego.

7.10.2010

Bieszczadzki Park Narodowy zorganizował kolejne szkolenie dla pracowników poświęcone fotografii. Analizy zdjęć w aspekcie przyrodniczym od kadru do publikacji dokonał Piotr Korczyński – specjalista komputerowej obróbki fotografii. Szkolenie odbyło się w ramach projektu „Budowa wspólnej platformy wymiany informacji

oraz systemu szkoleń zawodowych w parkach narodowych” współfinansowanego przez Unię Europejską ze środków EFRR oraz przez NFOŚiGW.

8–10.10.2010

Już po raz 34. odbyła się Akcja „Czyste Góry”, której współorganizatorem jest Bieszczadzki Park Narodowy. Przez dwa dni pod nadzorem pracowników BdPN oraz przewodników bieszczadzkiego oddziału PTTK w Ustrzykach Dolnych młodzież bieszczadzkich szkół sprzątała szlaki turystyczne na terenie Parku i jego otuliny.

5.10.2010

Rozstrzygnięty został Ogólnopolski Konkurs Fotograficzny, którego organizatorem był Bieszczadzki Park Narodowy. Wpłynęło ponad 400 prac z całego kraju. Sponsorem nagród dla laureatów konkursu oraz katalogu powystawowego był Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Jury pod przewodnictwem Grzegorza Leśniewskiego przyznało:

W kategorii 13–20 lat:

I miejsce – Michałowi Szewczykowi ze Żmiącej, II miejsce – Igorowi Kawęckiemu z Krakowa, III miejsce Paulinie Bojanowskiej z Krosna.

W kategorii 21–26 lat:

I miejsce – Mirosławowi Kaźmierczakowi z Zahutynia, II – miejsce Arturowi Pyciowi z Lublina, III miejsce – Juliuszowi Stoli z Dukli.

27–29.10.2010

Odbyły się warsztaty dla nauczycieli liceów ogólnokształcących województwa podkarpackiego pt. „Fotografia przyrodnicza do celów edukacyjnych”. W ramach warsztatów przeprowadzono zajęcia z podstaw teoretycznych fotografii przyrodniczej.

Omówiono założenia etyczne i prawne, sprzęt fotograficzny i jego zastosowanie w fotografii przyrodniczej oraz wady i zalety technologii cyfrowej. Przeprowadzono też zajęcia wprowadzające do fotografowania w terenie, związane z kompozycją i kadrowaniem zdjęć.

Zajęcia praktyczne przeprowadzono w rezerwacie Sine Wiry oraz na Połoninie Wetlińskiej, gdzie uczestnicy warsztatów wykonywali fotografie, które następnie były omawiane podczas zajęć kameralnych.

Warsztaty były współfinansowane przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Uczestnicy warsztatów otrzymali bezpłatne wydawnictwa Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz zaświadczenia wystawione przez Bieszczadzki Park Narodowy i Podkarpackie Centrum Edukacji Nauczycieli Oddział w Krośnie. W warsztatach uczestniczyło 40 osób.

5.11.2010

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej BdPN w Lutowiskach odbyło się posiedzenie Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego. W spotkaniu uczestniczyło 25 osób, w tym członkowie Rady Naukowej oraz zaproszeni goście.

Ministerstwo Środowiska reprezentowali Janusz Zaleski – Główny Konserwator Przyrody, Dyrektor Departamentu Ochrony Przyrody – Agnieszka Dalbiak oraz Naczelnik Wydziału Departamentu Ochrony Przyrody w Ministerstwie Środowiska – Wojciech Hurkała. Starostwo powiatu bieszczadzkiego reprezentował Starosta – Krzysztof Gąsior. Spotkanie dotyczyło gospodarowania nieruchomościami Skarbu Państwa na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego, w kontekście realizacji celów z zakresu ochrony zasobów przyrodniczych.

24–25.11.2010

Dyrektor Bieszczadzkiego Parku Narodowego dr Tomasz Winnicki i kierownik Działu Udostępniania do Zwiedzania dr Ryszard Prędki gościnnie uczestniczyli w posiedzeniu słowacko-ukraińskiej komisji ds. współpracy transgranicznej. Spotkanie, które odbyło się w Nowej Sedlicy – w centrum informacyjnym PN Połoniny – poświęcone było współpracy w ramach Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” w różnych obszarach jego funkcjonowania. Wysłuchano interesujących prezentacji strony słowackiej, poświęconych m.in. ochronie dużych ssaków, w tym żubra. W czasie krótkiej sesji terenowej zwiedzono m.in. zabytkową drewnianą cerkiew w Ulicskim Krywem.

3.12.2010

W Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych odbyła się ostatnia w tym roku prelekcja z cyklu „Spotkania z przyrodą”, którą poprowadził prof. Kazimierz Wiech – autor książki „Na sześciu nogach, czyli entomologia na wesoło”. W spotkaniu uczestniczyło ok. 150 uczniów ze szkół podstawowych, gimnazjalnych i średnich z Ustrzyk Dolnych, Polany i Zagórza. Piękne zdjęcia i ciekawy komentarz prof. Kazimierza Wiecha oraz wiersze o owadach Alicji Zięby przybliżyły uczniom bogaty świat owadów.

8.12.2010

Konkurs przyrodniczy dla uczniów szkół gimnazjalnych, realizowany w ramach programu edukacyjnego „Zachowamy piękno i walory przyrodnicze Bieszczadów”, został rozstrzygnięty. Pierwszy, pisemny etap konkursu, odbył się 30.11.2010 r. w Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym Bieszczadzkiego Parku Narodowego w Ustrzykach Dolnych. Wytypowane w eliminacjach szkolnych 3–6 osobowe zespoły rozwiązywały testy przyrodnicze w kategorii zespołowej i indywidualnej. Do drugiego, ustnego etapu konkursu, zakwalifikowały się 3 zespoły oraz 5 uczniów w konkurencji indywidualnej.

Finał konkursu przeprowadzono 08.12. 2010 r. w Ustrzyckim Domu Kultury. Młodzież odpowiadała na problemowe pytania z zakresu fauny, flory, zbiorowisk roślinnych i przyrody nieożywionej. Na końcową ocenę składały się wyniki uzyskane z testu oraz z odpowiedzi ustnej.

Zespołowo pierwsze miejsce zdobyło Gimnazjum z Tarnawy Dolnej,

drugie – Gimnazjum nr 1 w Zagórzcu,

trzecie – Gimnazjum w Lutowiskach.

W konkurencji indywidualnej wyniki przedstawiały się następująco:

I miejsce – Wojciech Kaczmarz (Gimnazjum w Tarnawie Dolnej)

II miejsce – Antoni Tkacz (Gimnazjum nr 2 w Ustrzykach Dolnych)

III miejsce – Julia Onyszkanycz (Gimnazjum nr 1 w Zagórzcu)

IV miejsce – Joanna Łukacz (Gimnazjum nr 1 w Ustrzykach Dolnych)

V miejsce – Beata Klaja (Gimnazjum nr 1 w Zagórzcu)

Wszyscy uczestnicy programu otrzymali świadectwa jego ukończenia oraz wydawnictwa Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Dla uczniów zgromadzonych na widowni przeprowadzono loterię, w której nagrodami były koszulki, torby i kalendarze przyrodnicze wydane przez Bieszczadzki Park Narodowy.

Ukazał się kolejny tom periodyku *Roczniki Bieszczadzkie*. W tomie XVIII zawarto referaty z konferencji, która odbyła się w Ośrodku N-D BdPN w Ustrzykach Dolnych 17–19 września 2009 r. pod hasłem „Metody monitorowania i weryfikacji działań ochronnych w parkach narodowych i obszarach sieci Natura 2000”. Podczas dwóch dni obrad wygłoszono referaty przedstawiające metodykę i wyniki monitoringu zarówno elementów przyrody ożywionej jak i nieożywionej. W *Rocznikach Bieszczadzkich* wydrukowano część referatów z konferencji oraz inne opracowania naukowe omawiające wyniki badań prowadzonych na obszarach MRB”KW”. Artykuły dostępne są w plikach pdf na stronie internetowej Parku. Książka od wielu lat jest dofinansowywana przez NFOŚiGW w Warszawie.

W nowej szacie graficznej zostały wydane pakiety ćwiczeń „Moje Bieszczady”. Są one adresowane do uczniów szkół podstawowych i stanowią pomoc dydaktyczną przy realizacji programu edukacyjnego „Moje Bieszczady”. Każdy z uczestników programu otrzymuje je bezpłatnie i w oparciu o nie realizuje zadania programowe pod nadzorem nauczyciela-opiekuna w przeciągu całego roku szkolnego. Pakiety zawierają bardzo dużo rysunków i atrakcyjnych ćwiczeń, które mają na celu zachęcić ucznia do samodzielnej obserwacji przyrody, uwrażliwić na jej bogactwo, ewentualne zagrożenia oraz ich ochronę.

Zakres tematyczny pakietów jest bardzo szeroki i dotyczy treści z zakresu botaniki, zoologii, ekologii, geografii i ochrony środowiska, odpowiednio dobranych

do poszczególnych pór roku. Każde zadanie zawiera informacje dla nauczyciela i ucznia o proponowanym sposobie realizacji oraz arkusze do zapisywania obserwacji. Podano również literaturę i pomoce, które mogą przydać się podczas pracy. Pakiet letni zawiera zadania opracowane w szczególnie atrakcyjnej formie, gdyż obfituje w krzyżówki, zagadki, wykreślanki edukacyjne, itp. Publikacja została współfinansowana przez Unię Europejską ze środków EFRR.

Bieszczadzki Park Narodowy wydał książeczkę dla dzieci w wieku 5–7 lat, stanowiącą pomoc dydaktyczną w ramach programu edukacji ekologicznej „Kolorowe rozmowy z mieszkańcami naszej Ziemi”. Książeczka zawiera zagadki rysunkowe, fotograficzne i tekstowe, kolorowanki, krzyżówkę, grę, i inne zadania. Do rozwiązywania wielu zadań stosowane są żetony z rysunkami zwierząt, które dołączono do książeczki. Na końcu książeczki zostały zamieszczone rozwiązania zagadek i test sprawdzający przyswojenie wiedzy.

Rozwiązywanie zagadek prowadzi do uzyskania odpowiedzi na liczne pytania ze świata zwierząt, m.in.: Czyje to dzieci? Czyj to dom? Co to za zwierzę? Czyja to stołówka? Jak poruszają się zwierzęta? Kogo spotkasz w trawie? Kogo spotkasz w potoku? Kogo spotkasz na łące? Kto mieszka w lesie? Jak zwierzęta radzą sobie w zimie? Czyje to tropy? Gdzie mieszka niedźwiedź? Jak zachować się w lesie? Co zagraża dzikim zwierzętom? Publikacja została współfinansowana przez Unię Europejską ze środków EFRR.

W II kwartale 2010 r. został wydany w nowej szacie graficznej i uzupełniony o nowe tematy zeszyt ćwiczeń na ścieżkę przyrodniczą „Jaworniki”. Ścieżka ta jest wytyczona poza pieszymi szlakami turystycznymi, w pobliżu Terenowej Stacji Edukacji Ekologicznej w Suchych Rzekach. Prowadzone są na niej zajęcia terenowe przez pracowników Parku w ramach realizacji programu dla uczniów gimnazjów „Zachowamy piękno i walory przyrodnicze Bieszczadów”, przy czym większość zadań opracowanych w zeszycie ćwiczeń można także przeprowadzać na innych ścieżkach przyrodniczych na terenie Parku. Publikacja jest współfinansowana przez Unię Europejską ze środków EFRR.

Pod koniec 2010 r. ukazało się wydawnictwo albumowe poświęcone motyłom i trzmielom występującym w bieszczadzkich środowiskach. Autorem tekstu jest prof. dr hab. Kazimierz Wiech z Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie – znany polski entomolog i specjalista z zakresu ochrony roślin. Jest to książka dla każdego, którą koniecznie trzeba przeczytać. Wprowadza nas w świat nieznany, świat znajdujący się obok nas, w którym „piękno mieści się w tym, co na pierwszy rzut oka niezauważalne, a dostrzeżone zaczyna fascynować bogactwem barw i kształtów”. W książce autor pisze m.in. na temat: lotu, barw i pobierania pokarmu przez motyle, charakteryzuje rząd motyli i wybrane gatunki oraz podaje główne

przyczyny zmniejszania się liczebności motyli w naszym środowisku. W drugiej części scharakteryzowana jest grupa trzmieli oraz gatunki najczęściej spotykane w Bieszczadach. Kazimierz Wiech opisuje także znaczenie trzmieli i innych owadów zapylających dla roślin uprawnych, charakteryzuje ich bionomię, a także przyczyny wymierania tych interesujących owadów. Książka została sfinansowana przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

W III kwartale 2010 r. została wydana „Mapa przyrodniczo-turystyczna Bieszczadzkiego Parku Narodowego” w skali 1:40 000, szeroko prezentująca treści przyrodnicze. Na mapie, oprócz treści krajoznawczych i turystycznych, zawarte zostały informacje dotyczące występowania ostoj fauny puszczańskiej, a także obszary występowania wilka, rysia, niedźwiedzia, żubra, bobra, dużych ptaków drapieżnych i węża Eskulapa. Ponadto zaznaczono na mapie występowanie starodrzewi, interesujących kompleksów łąk oraz większych skupisk roślinności wysokogórskiej i naskalnej.

Na drugiej stronie mapy zamieszczono syntetyczne informacje ilustrowane mapkami i zdjęciami na tematy: historia tworzenia BdPN, system ochrony przyrody w Bieszczadach, wybrane elementy przyrody nieożywionej i gleby, szata roślinna, fauna BdPN, ochrona walorów krajobrazowo-kulturowych oraz zasady zwiedzania BdPN i udostępnianie BdPN do zwiedzania i edukacji ekologicznej.

Do mapy został załączony „Informator przyrodniczo-turystyczny”. W informatorze opisano 11 ścieżek przyrodniczych i przyrodniczo-historycznych, wraz z charakterystyką problemową poszczególnych przystanków ścieżek, przekrojem pionowym, informacją o długości ścieżki i przewidywanym czasem przejścia.

W III kwartale 2010 r. wydano kolejną edycję ściennego kalendarza przyrodniczego na 2011 r. Oprócz pięknych fotografii i terminarza, można tam znaleźć godziny wschodów i zachodów słońca, fazy księżyca oraz opisy przyrodnicze odpowiednio dostosowane do poszczególnych miesięcy. Ma on na celu przybliżyć odbiorcy walory bieszczadzkiej przyrody i promować Park jako ostoję naturalnych procesów przyrodniczych, rzadkich gatunków roślin i dzikich zwierząt. Odbiorca poznaje ciekawe zagadnienia dotyczące bieszczadzkiej przyrody w poszczególnych porach roku, a także ciekawostki związane z historią regionu i ochroną dziedzictwa kulturowego.

W kalendarzu znajdują się również praktyczne informacje, np. na temat dokarmiania ptaków zimą. Kalendarz został dofinansowany ze środków NFOŚiGW w Warszawie i WFOŚiGW w Rzeszowie.

W IV kwartale 2010 r. została wydana książka prezentująca wybrane gatunki porostów występujących na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Znal-

zły się w niej zarówno gatunki pospolite, spotykane niemalże na każdym kroku, ale również te cenne i rzadkie. W książce przedstawiono zarówno gatunki, dobrze widoczne ze względu na dużą plechę, jak i te prawie niedostrzegalne gołym okiem, które dopiero pod powiększeniem odkrywają swoją obecność i budowę. W sumie przedstawiono 152 gatunki porostów. W celu ich prawidłowej identyfikacji zamieszczono opisy cech morfologicznych, anatomicznych oraz wyniki podstawowych reakcji barwnych. W książce zamieszczono także krótki opis podstawowych metod lichenindykacyjnych wraz ze skalą lichenindykacyjną, co może być wykorzystane przy prowadzeniu własnych badań, np. w ramach olimpiady biologicznej.

Oprócz przeglądu wybranych gatunków, w części wstępnej została omówiona budowa porostów, środowisko i długość życia, znaczenie porostów, zagrożenia i ich ochrona. Autorem tekstu i fotografii jest Robert Kościelniak z Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, który od wielu lat bada porosty w Bieszczadach i na Pogórzu Przemyskim, jest autorem licznych publikacji naukowych i popularno-naukowych.

Publikacja została współfinansowana przez Unię Europejską ze środków EFRR.

**„ROCZNIKI BIESZCZADZKIE”
WSKAZÓWKI DLA AUTORÓW**

„Roczniki Bieszczadzkie” – wydawnictwo Bieszczadzkiego Parku Narodowego – utworzono dla publikowania referatów z odbywającej się corocznie konferencji naukowej pod hasłem: *Zasoby przyrodnicze Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” i ich ochrona*. Ponadto w rocznikach publikowane są prace naukowe, projekty dotyczące ochrony zasobów przyrodniczych i pamiątek kultury narodowej oraz koncepcje rozwoju edukacji przyrodniczej, turystyki i rekreacji w granicach Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. Zamieszczane są również materiały poświęcone innym częściom Karpat Wschodnich, które mogą mieć znaczenie dla analiz porównawczych. Prace naukowe publikowane w rocznikach recenzowane są przez specjalistów.

Termin składania artykułów w redakcji upływa 31 stycznia, przy czym należy poinformować o tym redakcję w terminie wrzesień-listopad.

Teksty przeznaczone do druku należy nadsyłać w dwóch egzemplarzach jednostronnego, **znormalizowanego** wydruku komputerowego (30 wierszy na stronie formatu A₄, 60 znaków w wierszu, lewy margines 4 cm). Teksty powinny być przesłane na dyskietkach lub CD; teksty pisane w edytorze Word for Windows, ryciny i wykresy w Corel Draw, Excel lub w formacie TIF, PCX, BMP, tabele w Word for Windows lub Excel.

Tekst przeznaczony do druku nie powinien przekraczać 1 arkusza wydawniczego – **22 strony znormalizowanego maszynopisu** (łącznie z tabelami i rycinami). Powinien być starannie przygotowany pod względem merytorycznym i stylistycznym oraz zgodnie z poniższymi wskazówkami technicznymi. Redakcja zastrzega sobie prawo zwrotu materiałów przygotowanych niezgodnie z powyższymi zasadami.

Artykuł przeznaczony do druku zawierać musi następujące elementy:

1. Dwujęzyczny polsko-angielski tytuł;
2. Abstrakt w języku angielskim (w załączeniu tekst polski);
3. Słowa kluczowe w języku angielskim;
4. Wstęp, metodykę badań, wyniki, podsumowanie – w języku polskim lub angielskim;
5. Streszczenie w języku angielskim o objętości 1–1,5 strony (w załączeniu tekst polski);
6. Spis literatury (wg zamieszczonych poniżej wzorów);
7. Jeśli praca zawiera ryciny należy podać polsko-angielskie podpisy (przy mapach również legendy, przy wykresach nazwy osi);

8. Jeśli praca zawiera tabele należy podać polsko-angielskie tytuły oraz nagłówki. W przypadku tabeli zawierającej teksty należy przetłumaczyć ją w całości;
9. Nazwy łacińskie należy podawać bez nawiasów;
- 10. Do pracy należy dołączyć dane osobiste (imię (pełne) i nazwisko, tytuł naukowy, adres pracy oraz zamieszkania, telefon, e-mail).**

W rozdziale „*Doniesienia i notatki*” publikujemy krótkie, wartościowe informacje dotyczące ochrony zasobów przyrodniczych i kulturowych. W odróżnieniu od dłuższych artykułów notatka nie musi zawierać anglojęzycznego streszczenia.

Tabele wraz z opisami powinny być przygotowane na osobnych stronach. Jeżeli są skomplikowane lub obszerne, przed ich zakodowaniem na dyskietkach należy porozumieć się z wydawnictwem. Ryciny (wykresy, mapy, fotografie) winny być zaopatrzone w kolejne numery arabskie oraz podpisy zestawione na osobnej stronie. W przypadku rycin wykonanych komputerowo należy bezwzględnie przekazać je Redakcji **w wersji oryginalnej** w plikach .cdr, .jpg, .tif, .bmp, itp. (nie wstawiać w plik tekstowy Word!). Ryciny należy wykonać w trybie czarno-białym stosując odcienie szarości lub szrafy i desenie. **Wymiary rycin powinny mieścić się w formacie 12,5 x 19,5 cm, podobnie tabele (choć mogą one przechodzić na kolejne strony).** Numeracja tabel i rycin powinna odpowiadać kolejności ich cytowania w tekście.

Spis literatury zamieszczony na końcu artykułu w porządku alfabetycznym autorów, powinien zaczynać się od nowej strony i obejmować wyłącznie pozycje cytowane w tekście. Tytuły prac pisanych alfabetem łacińskim należy podawać w ich oryginalnym brzmieniu. Tytuły prac pisane cyrylicą oraz znaki diakrytyczne należy transliterować na alfabet łaciński zgodnie z zasadami międzynarodowymi (zalecenia ISO). Skróty nazw czasopism przyjąć za: *World list of scientific periodicals*. Tytuły periodyków, których brak we wspomnianym wykazie należy zamieszczać bez skrótów. O kolejności prac danego autora (lub autorów) w zestawieniu decyduje rok publikacji. Po nazwisku i skrócie imienia oraz roku publikacji należy podać tytuł w pełnym brzmieniu, skrót nazwy czasopisma, numer tomu, numer zeszytu (w nawiasie) oraz – po dwukropku – pierwszą i ostatnią stronę publikacji, oddzielone zblokowaną pauzą. W przypadku wydawnictw książkowych po tytule należy podać: wydawcę, miejsce publikacji oraz liczbę stron. W przypadku wielu współautorów należy cytować redaktora zaznaczając (red.) [lub (ed.) przy wydawnictwach anglojęzycznych].

Przykłady zestawienia piśmiennictwa:

- Buchalczyk T. 1992. Wilk (*Canis lupus*). W: Polska czerwona księga zwierząt (red. Z. Głowaciński). PWRiL, Warszawa, ss. 73–76.
- Głowaciński Z., Weiner J. 1977. Energetics of bird communities in successional series of a deciduous forest. *Pol. Ecol. Stud.* 3 (4): 147–175.

Głowaciński Z. (red.) 1992. Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa, 352 ss.

Ralska-Jasiewiczowa M. 1980. Late-Glacial and Holocene Vegetation of the Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians). PWN, Warszawa, 190 ss.

Cytując prace w tekście należy podawać nazwisko i rok wydania pracy. Przy powtarzających się datach wydania należy stosować oznaczenia literowe, np. 1968a, 1968b.

Odnosników w tekście należy unikać. Autor powinien zaznaczyć ołówkiem na marginesie drugiego egzemplarza maszynopisu, jakie części mają być drukowane petittem oraz podkreślić w tekście linią falistą wszystkie nazwy łacińskie. Na lewym marginesie należy również zaznaczyć proponowane miejsca włamania kolejnych rycin i tabel.

We wszystkich innych kwestiach należy przyjmować wzory zawarte w ostatnich numerach *Roczników Bieszczadzkich* lub zasięgnąć opinii Redakcji.

Autorzy otrzymują 1 egzemplarz „Roczników”. Poszczególne artykuły w plikach .pdf są dostępne na stronie internetowej Parku: www.bdpn.pl, w dziale: wydawnictwa naukowe – Roczniki Bieszczadzkie.

Maszynopisy oraz wszelką korespondencję związaną z wydawnictwem należy kierować na adres Redakcji podany na stronie redakcyjnej.

Zasady transliteracji alfabetu ukraińskiego na język angielski (stosować w artykułach pisanych w j. angielskim):

litery ukraińskie	transliteracja	litery ukraińskie	transliteracja	litery ukraińskie	transliteracja
А, а	A, a	І, і	Ї, ї	Ф, ф	F, f
Б, б	B, b	Ї, ї	І, і	Х, х	Kh, kh
В, в	V, v	К, к	К, k	Ц, ц	Ts, ts
Г, г	H, h	Л, л	Л, l	Ч, ч	Ch, ch
Ґ, ґ	G, g	М, м	М, m	Ш, ш	Sh, sh
Д, д	D, d	Н, н	Н, n	Щ, щ	Shch, shch
Е, е	E, e	О, о	О, o	Ь, ь	'
Є, є	IE, ie	П, п	Р, р	Ю, ю	IU, iu
Ж, ж	ZH, Zh	Р, р	Р, r	Я, я	IA, ia
З, з	Z, z	С, с	С, s	'	'
И, и	Y, y	Т, т	Т, t		
І, і	I, i	У, у	U, u		

Zasady transliteracji alfabetu rosyjskiego na język angielski (stosować w artykułach pisanych w j. angielskim):

cyrylica	transliteracja	cyrylica	transliteracja	cyrylica	transliteracja
А, а	A, a	Л, л	L, l	Ц, ц	Ts, ts
Б, б	B, b	М, м	M, m	Ч, ч	Ch, ch
В, в	V, v	Н, н	N, n	Ш, ш	Sh, sh
Г, г	G, g	О, о	O, o	Щ, щ	Shch, shch
Д, д	D, d	П, п	P, p	Ъ, ъ	“
Е(Ё), е(ё)	E(Ë), e(ë)	Р, р	R, r	Ы, ы	Y, y
Ж, ж	ZH, Zh	С, с	S, s	Ь, ь	’
З, з	Z, z	Т, т	T, t	Э, э	É, é
И, и	I, i	У, у	U, u	Ю, ю	YU, yu
Й, й	Ĭ, ĭ	Ф, ф	F, f	Я, я	YA, ya
К, к	K, k	Х, х	Kh, kh		

Zasady transliteracji alfabetu rosyjskiego oraz ukraińskiego na język polski (stosować w artykułach pisanych w języku polskim, w przypadku gdy nazwa nie ma polskiego odpowiednika). Nie transliterujemy nazw geograficznych powszechnie używanych w j. polskim, np. Lwów, Czarnohora, Dniestr.

cyrylica / j. ukraiński	transliteracja na j. polski	cyrylica / j. ukraiński	transliteracja na j. polski	cyrylica / j. ukraiński	transliteracja na j. polski
А, а	A, a	Й, й	J, j	Ц, ц	C, c
Б, б	B, b	К, к	K, k	Ч, ч	Č, č
В, в	V, v	Л, л	L, l	Ш, ш	Š, š
Г, г	G, g	М, м	M, m	Щ, щ	Š, š
Ґ, ґ	Ġ, ġ	Н, н	N, n	Ъ, ъ	” ”
Д, д	D, d	О, о	O, o	Ы, ы	Y, y
Е, е; Ё, ё	E, e; Ě, ě	П, п	P, p	Ь, ь	’ ’
Є, є	Ê, ê	Р, р	R, r	Э, э	É, é
Ж, ж	Ž, ž	С, с	S, s	Ю, ю	Ů, ů
З, з	Z, z	Т, т	T, t	Я, я	Â, â
И, и	I, i	У, у	U, u	’	’
І, і	Ĭ ĭ	Ф, ф	F, f		
Ї, ї	Ĭ, ĭ	Х, х	Ch, ch		

