

**ROCZNIKI
BIESZCZADZKIE**

Tom 21

OŚRODEK NAUKOWO-DYDAKTYCZNY
BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

ROCZNIKI
BIESZCZADZKIE

Tom 21

Ustrzyki Dolne 2013

Rada Redakcyjna

Miroslav Buraľ, Yurij Chernevyy, Barbara Ćwikowska, Lidia Dubis, Zbigniew Głowaciński, Juraj Hreško, Stanisław Kucharzyk, Krzysztof Kukula, Oksana Maryskevych, Stefan Michalik, Štefan Pčola, Andriy Prokopiv, Stefan Skiba, Stepan Stojko, Martin Straka, Lydia Tasenkevych, Platon Tretiak, Tomasz Winnicki, Wojomir Wojciechowski, Bogdan Zemanek (przewodniczący)

Redakcja

Redaktor naczelny – *Tomasz Winnicki*

Sekretarz redakcji – *Barbara Ćwikowska*

Redaktorzy tematyczni – *Zbigniew Głowaciński, Piotr Patoczka, Jerzy Pawłowski, Stefan Skiba, Bogdan Zemanek*

Redaktor statystyczny – *Józef Mitka*

Recenzenci tomu 21

Jan Banaś, Andrzej Bereszyński, Laura Betleja, Jan Bodziarczyk, Mateusz Ciechanowski, Anna Cwener, Wiesław Cyzman, Paweł Czarnota, Andrzej Drożdż, Waldemar Gil, Andrzej Górecki, Robert Gwiazda, Tomasz Ilnicki, Zbigniew Jakubiec, Monika Jakubus, Ewa Jodkowska, Andrzej Kacprzak, Henryk Klama, Anna Koczur, Ryszard Kolstrung, Joanna Korzeniak, Maria Kossowska, Maciej Kozak, Daniel Kubisz, Marek Kucharzyk, Kazimierz Krzemień, Józef Mitka, Tadeusz Moskalik, Marcin Nobis, Piotr Patoczka, Wojciech Paul, Kajetan Perzanowski, Tomasz Postawa, Krystyna Przybylska, Lucyna Przybylska, Mirosław Przybylski, Paweł Sienkiewicz, Stefan Skiba, Jarosław Socha, Adam Stebel, Wojciech Śmietana, Dariusz Tarnawski, Krystyna Towpasz, Janusz Ustupski, Jacek Wolski, Konrad Wołowski, Tomasz Zaleski, Jan Zarzycki, Robert Zubel, Joanna Żelazna-Wieczorek

Korekta – *Bogdan Zemanek, Barbara Ćwikowska*

Tłumaczenia i weryfikacja – *Bogdan Zemanek*

Skład – *Adam Leń*

Projekt okładki – *Hanna Juraszyńska*

Okładka – *Jesień nad potokiem Nasiczniańskim (fot. Cezary Ćwikowski)*

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

@ Copyright by Bieszczadzki Park Narodowy

ISSN 1233-1910

Dofinansowano ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie

Druk: PPHU Drukpol sp.j., ul. Kochanowskiego 27, 42-600 Tarnowskie Góry, www.drukpoltg.pl
Wydanie I, Nakład 600 egz.

Wersja drukowana/papierowa Roczników Bieszczadzkich jest wersją pierwotną.
Wersja elektroniczna dostępna na stronie internetowej www.bdpn.pl

„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 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

Wstęp	14
Jan Zarzycki, Joanna Korzeniak Łąki w polskich Karpatach – stan aktualny, zmiany i możliwości ich zachowania	18
Robert Kościelniak, Laura Betleja Porosty na nietypowych podłożach antropogenicznych w Bieszczadzkim Parku Narodowym	35
Henryk Klama Wątrobowce doliny Terebowca w Bieszczadach Zachodnich (polskie Karpaty Wschodnie)	42
Anna Koczur Nerecznica grzebieniasta <i>Dryopteris cristata</i> w Bieszczadach – rozmieszczenie i uwarunkowania siedliskowe	57
Agnieszka Sutkowska Stokłosa spłaszczona <i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn. (Poaceae) gatunkiem potencjalnie inwazyjnym w Karpatach	64
Krzysztof Oklejewicz, Agnieszka Cencora, Mateusz Wolanin, Jolanta Marciniuk, Paweł Marciniuk, Marcin Scelina Nowe i rzadkie gatunki we florze Bieszczadów	74
Tomasz Kowalczyk Interesujące gatunki roślin naczyniowych Pogórza Leskiego (Karpaty Wschodnie)	81
Adam Snopek, Szymon Rogala Roślinność łąkowa jako stadium sukcesji wtórnej na terenach dawnej wsi w Bieszczadach – przykład doliny Łopienki	92
Martina Vlasáková Zmiany struktury użytkowania gruntów na terenie obecnego Parku Narodowego Połoniny (Słowacja) w wyniku przemian społeczno-ekonomicznych	102

Kateryna Danylyuk Rośliny synantropijne we florze roślin naczyniowych Nadsańskiego Regionalnego Parku Krajobrazowego (NRPK), Ukraina	118
Teresa Noga, Jadwiga Stanek-Tarkowska, Anita Pajączek, Łukasz Peszek, Natalia Kochman, Edyta Kozak, Łukasz Kędziora, Piotr Wąsacz Wstępne rozpoznanie okrzemek Bacillariophyceae Jeziorek Duszażyńskich (Bieszczady Zachodnie)	127
Jan Banaś, Stanisław Zięba, Robert Zygmunt Stan i znaczenie drzewostanów przedplonowych w zagospodarowaniu obszarów górskich na przykładzie Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy	147
Edward Marszałek, Władysław Kusiak Wypał węgla drzewnego w Bieszczadach w przeszłości i obecnie	164
Platon Tretiak, Jurij Czernevyy Przyrost drzew starszego wieku w lasach karpackiej części zlewni Dniestru	184
Marian Szewczyk, Robert Zelek Struktura wielkości oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego <i>Taxus baccata</i> L. w Paśmie Bukowicy (Beskid Niski)	201
Wojciech Śmietana Koncepcja monitoringu liczebności i rozmieszczenia wilka <i>Canis lupus</i> w Polsce	212
Martin Straka, Jozef Štofík, Ladislav Paule Inwentaryzacja niedźwiedzi brunatnych w Parku Narodowym “Połoniny” (Słowacja) w oparciu o kombinację tropienia po śniegu oraz genetycznej identyfikacji osobników.....	234
Krzysztof Piksa, Wojciech J. Gubała, Tomasz Młeczek, Łukasz Płoskoń, Bogdan Szatkowski Fauna nietoperzy rojących się i hibernujących w jaskiniach Bieszczadów	248

Agnieszka Jackowska, Maciej Jackowski, Myroslava Holovach Konie huculskie hodowli Bieszczadzkiego Parku Narodowego w Wołosatem	259
Krzysztof Kukuła, Aneta Bylak Stan populacji lipienia europejskiego <i>Thymallus thymallus</i> L. na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego	287
Lech Buchholz, Łukasz Kuberski, Radosław Michalski, Andrzej Melke, Tomasz Olbrycht Chrząszcze (Coleoptera) z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej na obszarze projektowanego Turnickiego Parku Narodowego i w jego okolicach	297
Marek Drewnik, Andrzej Kacprzak, Mateusz Stolarczyk Wpływ składowiska nawozów mineralnych na właściwości gleb i wód w obszarze chronionym na przykładzie Tarnawy Wyżnej w Bieszczadzkim Parku Narodowym	318
Oksana Maryshevych, Iryna Shpakivska Roślinność i pokrywa glebowa w obrębie tras zjazdowych na Bukovelu (Gorgany, Karpaty Wschodnie, Ukraina)	336
Doniesienia i notatki	
Anna Koczur, Daniel Dítě Turzyca bagienna <i>Carex limosa</i> L. w Bieszczadach Zachodnich	351
Mateusz Wolanin, Krzysztof Oklejewicz Nowe stanowisko <i>Coeloglossum viride</i> var. <i>viride</i> w Bieszczadach Zachodnich (SE Polska)	356
Aneta Bylak, Krzysztof Kukuła Doniesienie o występowaniu krasnorostu <i>Hildenbrandia rivularis</i> (Liebm.) J. Ag. w Bieszczadzkim Parku Narodowym	360
Rafał Łopucki, Iwona Mróz, Blanka Orłowska Przypadki nietypowego ubarwienia u nornicy rudej <i>Myodes glareolus</i> w Bieszczadach	363

Aneta Bylak, Krzysztof Kukula Najwyżej położone stanowisko głowacza białopłetwego <i>Cottus gobio</i> L. w Karpatach polskich	369
Tomasz Olbrycht, Anna Szewkienicz Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) nowe dla Bieszczadów i Beskidu Niskiego	373
Adam Leń Kronika wydarzeń Bieszczadzkiego Parku Narodowego w roku 2012 ...	379
Wskazówki dla Autorów	396

CONTENTS

Introduction	17
Jan Zarzycki, Joanna Korzeniak Meadows in the Polish Carpathians – present state, changes and preservation prospects	18
Robert Kościelniak, Laura Betleja Lichens of nonspecific anthropogenic substrates in the Bieszczady National Park	35
Henryk Klama Liverworts of the Terebowiec stream valley in the Western Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians)	42
Anna Koczur The crested woodfern <i>Dryopteris cristata</i> in the Bieszczady Mts. – distribution and habitat conditions	57
Agnieszka Sutkowska California brome <i>Bromus carinatus</i> Hook. & Arn. (Poaceae) – potentially invasive species in the Carpathians	64
Krzysztof Oklejewicz, Agnieszka Cencora, Mateusz Wolanin, Jolanta Marciniuk, Paweł Marciniuk, Marcin Scelina New and rare species in the flora of the Bieszczady Mts.....	74

Tomasz Kowalczyk Interesting vascular plants species of the Lesko Foothills (the Eastern Carpathian Mts.)	81
Adam Snopek, Szymon Rogala Meadow vegetation as a phase of secondary succession in the former village area in the Bieszczady Mountains – example of Łopienka valley	92
Martina Vlasáková Changes of land use structure within the present Poloniny National Park (Slovakia) in result of social-economic changes	102
Kateryna Danylyuk Synanthropic plants in vascular flora of the Regional Landscape Park „Nadsyansky” (NRPL), Ukraine	118
Teresa Noga, Jadwiga Stanek-Tarkowska, Anita Pajączek, Łukasz Peszek, Natalia Kochman, Edyta Kozak, Łukasz Kędziora, Piotr Wąsacz Preliminary recognition of diatoms Bacillariophyceae of the Duszański Lakes (Western Bieszczady Mts.)	127
Jan Banaś, Stanisław Zięba, Robert Zygmunt Condition and importance of forecrop stands in the development of mountain areas on example of Forest Experimental Station in Krynica	147
Edward Marszałek, Władysław Kusiak Charcoal production in the Bieszczady Mts. in the past and at present	164
Platon Tretiak, Jurij Czernevyy Increase of old age trees in forest of the Carpathian part of the Dniester river basin	184
Marian Szewczyk, Robert Zelek Height structure and health status of the population of common yew <i>Taxus baccata</i> L. in the Bukowica Hills (Beskid Niski Mts.)	201
Wojciech Śmietana The concept of monitoring of abundance and distribution of wolf <i>Canis lupus</i> in Poland	212

Martin Straka, Jozef Štofík, Ladislav Paule Inventory of brown bears in the Poloniny National Park (Slovakia) by combination of snow tracking and genetic identification of individuals	234
Krzysztof Piksa, Wojciech J. Gubała, Tomasz Mleczek, Łukasz Płoskoń, Bogdan Szatkowski Swarming and hibernating bat fauna in the caves of the Bieszczady Mountains	248
Agnieszka Jackowska, Maciej Jackowski, Myroslava Holovach Hucul horses breeding in the Bieszczady National Park at Wołosate.....	259
Krzysztof Kukuła, Aneta Bylak Grayling <i>Thymallus thymallus</i> L. population condition in the Bieszczady National Park	287
Lech Buchholz, Łukasz Kuberski, Radosław Michalski, Andrzej Melke, Tomasz Olbrycht Beetles (Coleoptera) from the Annex II of Habitat Directive occurring in the area of the planned Turnicki National Park (SE Poland) and its surroundings	297
Marek Drewnik, Andrzej Kacprzak, Mateusz Stolarczyk Influence of a fertilizer stockpile on soil and water properties in a protected area – a case study from Tarnawa Wyżna in the Bieszczady National Park	318
Oksana Maryskevych, Iryna Shpakivska Vegetation and soil cover within mountain skiing routes in Bukovel (Gorgany, Eastern Carpathians, Ukraine)	336
Communications and contributions	
Anna Koczur, Daniel Dítě <i>Carex limosa</i> L. in the Western Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians)	351
Mateusz Wolanin, Krzysztof Oklejewicz New locality of <i>Coeloglossum viride</i> var. <i>viride</i> in the Western Bieszczady Mts. (SE Poland)	356

Aneta Bylak, Krzysztof Kukula Report on the occurrence of the red alga <i>Hildenbrandia rivularis</i> (Liebm.) J. Ag. in the Bieszczady National Park	360
Rafał Łopucki, Iwona Mróz, Blanka Orłowska Cases of non-typical colouration of the bank vole <i>Myodes glareolus</i> in the Bieszczady Mts.	363
Aneta Bylak, Krzysztof Kukula The highest station of miller's-thumb <i>Cottus gobio</i> L. in the Polish Carpathians	369
Tomasz Olbrycht, Anna Szewkiewicz Longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae) new from the Bieszczady and Beskid Niski Mts.	373
Adam Leń Chronicle of important events of the Bieszczady National Park in 2012	379
Informations for authors	396

XXI Konferencja – Ochrona zasobów przyrodniczych Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”

Konferencja odbyła się w dniach 13–15 września 2012 r. w Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym Bieszczadzkiego Parku Narodowego w Ustrzykach Dolnych. Tematyka przewodnia brzmiała: „Człowiek i przyroda w Karpatach – przekształcenia krajobrazu, konkurencja o przestrzeń i zasoby naturalne”. Wygłoszono 20 referatów pogłębionych odpowiedziami na pytania i dyskusją.

Tematyka referatów wygłoszonych na konferencji:

1. Łąki w Karpatach – stan aktualny, przemiany i możliwości ich zachowania – *dr hab. Jan Zarzycki, dr Joanna Korzeniak*
2. Wpływ sąsiedztwa lasu na tempo zarastania odłogów porolnych na Pogórzu Przemyskim – *dr Beata Barabasz-Krasny, dr Anna Soltys-Lelek*
3. Człowiek w krajobrazie – konsekwencje oddziaływań – *mgr Stefan Gawroński*
4. Sukcesja roślinna na terenach dawnej wsi w Bieszczadach – przykład doliny Łopienki – *mgr Szymon Rogala, mgr Adam Snopek*
5. Stan i znaczenie drzewostanów przedplonowych w zagospodarowaniu obszarów górskich na przykładzie LZD Krynica – *dr hab. Jan Banaś, dr Robert Zygmunt, dr Stanisław Zięba*
6. Stan szaty roślinnej i pokrywy glebowej w obrębie ośrodków narciarstwa na północno-wschodnich stokach Karpat Ukraińskich (Gorgany, Beskidy) – *doc. dr hab. Oksana Maryshevych, dr Iryna Shpakivska*
7. Porosty w siedliskach antropogenicznych BdPN – *dr Robert Kościelniak*
8. Antropogeniczne zagrożenia ichtiofauny potoków górskich – obce gatunki ryb – *dr hab. prof. URz Krzysztof Kukuła, dr Aneta Bylak*
9. Ekologia i struktura genetyczna bieszczadzkiej populacji wydry na podstawie analizy odchodów – podsumowanie projektu badawczego 2008–2012 – *dr Stanisław Pagacz, dr Julia Witczuk, prof. dr hab. Joanna Gliwicz*
10. Stan obecny oraz perspektywy populacji niedźwiedzia brunatnego we wschodniej części Karpat – *dr Wojciech Śmietana*
11. Żubry w Karpatach – wymagania przestrzenne i siedliskowe – *dr hab. prof. KUL Kajetan Perzanowski, dr Aleksandra Wołoszyn-Gałęza, dr Maciej Januszczak*

12. Walory przyrodnicze projektowanego Turnickiego Parku Narodowego – *mgr Radosław Michalski*
13. Oddziaływanie tymczasowych zbiorników przeciwpowodziowych na właściwości gleb Zakarpacia (realizacja państwowego programu przeciwpowodziowego „Tisa”, Karpaty Ukraińskie) – *doc. dr hab. Oksana Maryshevych, dr Iryna Shpakivska*
14. Wpływ składowania nawozów sztucznych na właściwości gleby i wód – *case study z Tarnawy Wyżnej (Bieszczadzki Park Narodowy)* – *dr hab. Marek Drewnik*
15. Współczesne formy turystyki w górach a konflikty między turystyką i ochroną przyrody – *mgr Jerzy W. Gajewski*
16. Problemy zarządzania ruchem turystycznym w Tatrzańskim Parku Narodowym – *dr Paweł Skawiński*
17. Udostępnianie turystyczne Bieszczadzkiego Parku Narodowego i metody zabezpieczenia przed zniszczeniami antropogenicznymi – *dr Ryszard Prędki*
18. Wpływ masztów wiatrowni na krajobraz w okolicy Przełęczy Dukielskiej – analiza widoczności GIS – *dr inż. Piotr Wężyk, mgr Jakub Mlost, ProGea Consulting*
19. Wypał węgla drzewnego w Bieszczadach w przeszłości i obecnie – *dr inż. Edward Marszałek, dr hab. Władysław Kusiak*
20. Udział organizacji pozarządowych w ochronie parków narodowych, na przykładzie działań Polskiego Towarzystwa Turystyczno-Krajoznawczego – *mgr Jerzy Kalarus*

Konferencja wykazała, że różnorodność problemów występujących w przestrzeni przyrodniczo-gospodarczej Karpat, jak: wpływ gospodarki człowieka na zmniejszanie się powierzchni półnaturalnych łąk i pastwisk, sukcesja wtórna na terenach wyłączonych z gospodarowania, rola drzewostanów przedplonowych, perspektywy funkcjonowania populacji zwierząt, antropogeniczne zmiany w ichtiofaunie potoków, turystyka w górach i zmiany w przyrodzie, wpływ na przyrodę i krajobraz instalacji takich jak wyciągi narciarskie, a także maszty wiatrowni, wypał węgla drzewnego – wymaga dalszych analiz i opracowania kompleksowych i kompromisowych programów ochrony i zagospodarowania. Granice kompromisu powinny zostać ustalone w oparciu o kryteria naukowe, przy zaangażowaniu najlepszych specjalistów.

W godzinach popołudniowych odbyło się posiedzenie Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego, która zaopiniowała projekt zadań ochronnych na 2013 rok. Osobom, które nie brały udziału w posiedzeniu, zaproponowano obejrzenie diaporam przyrodniczych prezentujących lasy, połoniny oraz krainę dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Kolejnym punktem Konferencji była sesja posterowa, na której omówiono następujące tematy:

1. Problem ochrony niedźwiedzia brunatnego a nastawienie turystów i mieszkańców Karpat do ochrony tego drapieżnika – *mgr Olga Orman, mgr Anna Filipowska-Majchrzak*
2. Współpraca w zakresie turystyki w transgranicznych parkach narodowych w Karpatach – *mgr Marzena Prus*
3. Rozmieszczenie świątyń chrześcijańskich na terenie MRB „Karpaty Wschodnie” (1850–2011) – *dr Grażyna Holly*
4. Reintrodukcja bobra europejskiego *Castor fiber* L. 1758 w BdPN (1993–2011) – wstępna ocena monitorowanych stanowisk – *Andrzej Derwich, dr Antoni Derwich*

15 września 2012 roku (w sobotę) zaplanowana była sesja terenowa połączona z wejściem na Pikuj – najwyższy szczyt Bieszczadów (1406 m n.p.m.). Niestety, w związku z niesprzyjającą deszczową pogodą, program wycieczki zmieniono. Zwiedzono Sianki, skąd przejechano koleją do Wołosianki, atrakcyjną trasą z licznymi tunelami i wiaduktami. Następnie we wsi Użok zwiedzono cerkiew bojkowską pod wezwaniem Michała Archanioła z 1745 roku i ikonostasem z XVIII wieku oraz pozostałości ujęć wód leczniczych. Zwiedzono też wieś Libuchorę – „żywy skansen” gdzie zachowało się wiele starych bojkowskich chat krytych strzechą, które pamiętają jeszcze XIX wiek.

21st Conference – Conservation of natural resources of the International Biosphere Reserve “Eastern Carpathians”

The conference was held on 13–15 September 2012 at the Scientific and Didactic Centre of the Bieszczady National Park in Ustrzyki Dolne. The main subject was “Man and Nature in the Carpathian Mountains – landscape transformation, competition for space and natural resources”. Twenty lectures were delivered and several posters presented. The conference demonstrated that a variety of the natural and economic problems of the Carpathians, such as the impact of human activity on the landscape, secondary succession in the areas excluded from the management, tourism in the mountains, and charcoal production requires further study and development a comprehensive and compromise conservation and management programs.

In the afternoon, a meeting of the Scientific Council of the Bieszczady National Park took place – the Council gave opinion on the draft of conservation tasks for 2013. For those who did not participate in the meeting, it was suggested to watch slideshows featuring natural woods, pastures and valleys of the Bieszczady National Park.

In the third day a field session in the Ukrainian Carpathians combined with access to the peak of Mt Pikuj was planned. Unfortunately, the weather was bad, so the Transcarpathian villages were visited: Syanky, Uzhok, Libuchora connected with the travel by train on the route Syanky–Volosyanka.

Jan Zarzycki

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

Joanna Korzeniak

Instytut Ochrony Przyrody PAN
31–120 Kraków, al. Mickiewicza 33
korzeniak@iop.krakow.pl

Received: 29.01.2013

Reviewed: 21.06.2013

ŁĄKI W POLSKICH KARPATACH – STAN AKTUALNY, ZMIANY I MOŻLIWOŚCI ICH ZACHOWANIA

Meadows in the Polish Carpathians – present state, changes and preservation prospects

Abstract: The Carpathian Mts. represent an important center of diversity of meadow biocenoses at national and European level. High-value, species-rich, extensively managed meadows and pastures are connected with long-term pastoralism and are maintained by traditional forms of farming. Due to decrease of animal number since the second half of 20th century, as well as abandonment of meadows at higher altitudes, and introducing an intensive farming at lower locations, the vegetation of semi-natural mountain meadows have been changed seriously. The main difficulty of maintaining species rich meadows of high natural value is low economical profitability of an extensive farming.

Key words: pastoralism, traditional meadow management, land use history, semi-natural meadows, vegetation changes.

Wstęp

Łąki w umiarkowanej strefie klimatycznej to zbiorowiska półnaturalne złożone z wieloletnich bylin (traw, turzyc i roślin dwuliściennych), bez drzew i krzewów, zwykle z domieszką mchów (Szweykowska i Szweykowski 2003). W nomenklaturze rolniczej używane jest zwykle pojęcie użytki zielone. Mogą one być trwałe lub przemienne. Przemienne to uprawy traw i motylkowatych (głównie z rodzaju koniczyna *Trifolium*) w ramach płodozmianu, a więc podobne do innych upraw na gruntach ornych. Natomiast trwałe użytki zielone to według definicji Unii Europejskiej: „grunt zajęty pod uprawę traw lub innych upraw zielnych naturalnych (samosiewnych) lub powstałych w wyniku działalności rolniczej (zasianych), nie włączony do płodozmianu w gospodarstwie przez pięć lat lub dłużej” (Rozporządzenie UE 2004). Spośród trwałych użytków zielonych tylko niektóre odznaczają się dużą wartością przyrodniczą. Do najcenniejszych należą wielogatunkowe, ekstensywnie użytkowane zbiorowiska roślinne, zajmujące zwykle siedliska o niskiej produktywności, nieodpowiednie dla intensywnej gospodarki rolnej. Są to zbiorowiska półnaturalne, uzależnione wprawdzie od

działalności człowieka, charakteryzujące się jednak wysoką różnorodnością biologiczną. Wynika to ze stworzenia nowych nisz ekologicznych poprzez trwające dziesiątki, a nawet setki lat pośrednie lub bezpośrednie oddziaływanie człowieka (Pott 1988).

Większość roślin łąkowych to gatunki rodzime, które jednak dzięki działalności człowieka znacznie się rozprzestrzeniły. Obszary górskie charakteryzują się dużą zmiennością warunków siedliskowych, związanych głównie z wysokością nad poziomem morza oraz ukształtowaniem powierzchni terenu. Wyznaczają one potencjalne możliwości występowania poszczególnych gatunków łąkowych. Jednak o tym, które gatunki utrzymają się na danych powierzchniach decydują zabiegi stosowane przez człowieka. Czynnikiem najważniejszym jest regularne usuwanie biomasy poprzez wypas lub koszenie. Uniemożliwia to rozwój drzew i krzewów oraz ogranicza konkurencję ze strony innych roślin o dużej sile wzrostu, co zwiększa liczbę gatunków w runi. Pasące się zwierzęta powodują rozwój traw niskich oraz innych drobnych roślin, często rozetowych, odpornych na zgryzanie. Liczba gatunków występujących na pastwiskach jest zwykle niższa niż na łąkach kośnych. Przy kośnym użytkowaniu łąk duże znaczenie ma termin pierwszego pokosu i liczba pokosów. Nawożenie powoduje zwiększenie plonu (stanu biomasy), co zwykle prowadzi do zubożenia składu gatunkowego i dominacji gatunków pospolitych. Jednak niektóre cenne przyrodniczo zbiorowiska łąkowe wymagają niewielkiego nawożenia organicznego.

Zbiorowiska łąkowe, w porównaniu do zbiorowisk leśnych, charakteryzują się dużą dynamiką zmian składu gatunkowego. Wszystkie modyfikacje sposobu użytkowania powodują w dłuższej perspektywie ustępowanie jednych gatunków, a pojawianie się innych. Nawet przebieg warunków pogodowych w poszczególnych latach wywołuje zmiany składu florystycznego, a zwłaszcza obfitości występowania poszczególnych gatunków.

Celem opracowania jest ocena stanu, zróżnicowania i przemian roślinności łąkowej Polskich Karpat w powiązaniu ze zmianami w gospodarce rolnej. Przedyskutowano również możliwości kontynuacji użytkowania łąk dzięki różnym formom aktywnej polityki rolnośrodowiskowej.

W pracy oparto się na wynikach własnych badań oraz wykorzystano publikowane wyniki badań ekologicznych, fitosocjologicznych i rolniczych, a także literaturę opisującą dawne, tradycyjne formy pasterstwa w górach. Oceny przemian zachodzących w rolnictwie, istotnych dla gospodarki łąkarskiej w Karpatach, dokonano w oparciu o dane statystyczne GUS. Do oszacowania efektywności projektów nastawionych na wspieranie tradycyjnej gospodarki pasterskiej i programów rolnośrodowiskowych wykorzystano ogólnie dostępne sprawozdania z ich realizacji.

Dawna gospodarka pasterska w Karpatach

Istnienie łąk i pastwisk nieodłącznie związane jest z chowem zwierząt, który początkowo opierał się wyłącznie na wypasie, a paszę na zimę stanowiły gałęzie drzew. Początki pasterstwa w Karpatach związane są z pojawieniem się wędrujących grzbietami masywu ludów wołoskich w XIII i XIV w. (Kubijowicz 1927), podczas gdy rozwój łąk kośnych na większą skalę nastąpił w Europie Środkowej dopiero w XVIII w. (Hejman i in. 2012). W końcu XIV w. pasterstwo koczownicze przekształciło się w pasterstwo sezonowe. Zwierzęta w okresie letnim przebywały na pastwiskach położonych zwykle na grzbietach gór, wypas odbywał się także w lesie. Zwierzęta przez noc przetrzymywane były na ogrodzonej powierzchni – koszarze, pozostawiając dużą ilość odchodów. Regularne przesuwanie koszar umożliwiała nawożenie całej łąki. Paszę na zimę pozyskiwano na niżej położonych łąkach. Często były to śródleśne polany, stanowiące także miejsce wypasu jesienią. Sposoby prowadzenia gospodarki pasterskiej zmieniały się w okresach historycznych, różne były także w poszczególnych częściach Karpat. Obok uwarunkowań fizjograficznych duże znaczenie odgrywał również skład etniczny ludności w danym rejonie Karpat i związane z nim różne tradycje gospodarowania. Największy rozkwit pasterstwa sezonowego przypada na połowę XIX w. (Kostuch 1996). Później, w związku ze zniesieniem pańszczyzny i regulacją serwitutów, zezwalających na wypas w lesie, znaczenie pasterstwa osłabło. Na niektórych terenach (Beskid Sądecki) wypas w lesie utrzymał się aż do końca II wojny światowej (Kowska-Lewicka 1980). Liczne polany zostały wykupione przez wielką własność i zalesione. Jednocześnie, z uwagi na wzrastające zapotrzebowanie na żywność, wiele łąk i pastwisk zamieniono na pola orne. Użytki zielone pozostały w miejscach nieodpowiednich do uprawy płuźnej: podmokłych, na stromych stokach, ubogich i kamienistych glebach czy o niedogodnym dostępie. W okresie po I wojnie nastąpiło dalsze ograniczenie wypasu na wielu obszarach (Kubijowicz 1927). Najdłużej tradycyjna, sezonowa gospodarka pasterska utrzymała się w Tatrach, na Podhalu i w Gorcach. Jednak także i tu zachowała się obecnie w formie szczątkowej. Największe zmiany w gospodarce rolnej i użytkowaniu gruntów nastąpiły w Karpatach po II wojnie. Z obszaru Beskidu Niskiego, Bieszczadów i części Beskidu Sądeckiego wysiedlono miejscową ludność bojkowską i łemkowską. Opuszczone tereny zostały zasiedlone przez ludność polską, jednak gęstość zaludnienia znacznie się zmniejszyła, spadło więc także zapotrzebowanie na grunty rolne. Dawne użytki zielone, położone na najmniej przydatnych obszarach, zostały zalesione lub porosły lasem, a dawne grunty orne w znacznej części przekształcono w użytki zielone (Kostuch i in. 1963; Pałczyński 1962). W pozostałej części Karpat zmiany następowały wolniej, jednak wszędzie, z powodu przemian społeczno-gospodarczych umożliwiających uzyskiwanie dochodów spoza rolnictwa, zanikła konieczność

wykorzystania w celach rolniczych wszystkich dostępnych obszarów. W efekcie powierzchnia gruntów rolnych, a zwłaszcza ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk w wyższych położeniach, ulegała zmniejszeniu. Jednak aż do początku lat 90. XX w. wielogatunkowe, półnaturalne łąki stanowiły istotny element karpackiego krajobrazu.

Główne typy zbiorowisk łąkowych w Karpatach Polskich

Na podstawie badań regionalnych prowadzonych na łąkach Karpat Polskich już od lat 20. XX w. wyróżniono wiele zespołów i zbiorowisk roślinnych. Szczegółową charakterystykę roślinności łąkowej zawierają liczne opracowania fytosocjologiczne z najcenniejszych przyrodniczo terenów górskich, m.in.: Tatr i Podtatrza (Pawłowski i in. 1960; Grodzińska 1961), Pasma Policy (Stuchlikowa 1967), Babiej Góry (Zarzycki 1999), Gorców (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967; Kozak 2007), Bieszczadów (Pałczyński 1962; Denisiuk, Korzeniak 1999), Pienin Właściwych (Kaźmierczakowa i in. 2004), Pasma Radziejowej (Zarzycki 2008), Beskidu Śląskiego (Wilczek 2006), Beskidu Małego (Stebel 1997) i Kotliny Żywieckiej (Nejfeld 2005) oraz Magurskiego Parku Narodowego w Beskidzie Niskim (Dubiel i in. 1999). Poniższe zestawienie zawiera zarówno zespoły dobrze rozpoznane, jak i jednostki, których status wymaga wyjaśnienia. Ilustruje duże zróżnicowanie zespołów i zbiorowisk o charakterze łąk, zidentyfikowanych do tej pory w pasmach górskich polskich Karpat.

Łąki świeże i wilgotne / Mesic and wet meadows

MOLINIO-ARRHENATHERETEA

Arrhenatheretalia elatioris

Arrhenatherion elatioris: *Arrhenatheretum elatioris*, *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, *Anthyllidi-Trifolietum montani*, zbiorowisko *Campanula patula-Trisetum flavescens*, *Holcetum lanati* (zbiorowisko *Holcus lanatus*), zbiorowisko *Anthriscus sylvestris*, zbiorowisko *Agrostis capillaris*, *Alchemilletum pastoralis*, *Poo-Festucetum rubrae* (zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra*), *Festucetum rubrae* (zbiorowisko *Festuca rubra*), zbiorowisko *Trisetum flavescens*

Polygono-Trisetion: *Phyteumo (orbicularis)-Trifolietum pratensis*

Molinietalia

Molinion caerulae: *Junco-Molinietum*, *Selino-Molinietum*, *Molinietum caeruleae*,

Calthion: *Cirsietum rivularis*, *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Cirsietum palustris*, *Alopecurion pratensis*: *Alopecuretum pratensis*,

Murawy bliźniczkowe (psiary) / Nardus grasslands***NARDO-CALLUNETEA******Nardetalia***

Nardion: *Hieracio vulgati*-*Nardetum*, *Leonotodono autumnalis*-*Nardetum*,
Hypochoeridi uniflorae-*Nardetum*, *Geo montani*-*Nardetum*, *Hieracio*
alpini-*Nardetum*, zbiorowisko *Festuca picta*, zbiorowisko *Deschampsia*
flexuosa

Violion caninae: *Polygalo*-*Nardetum*, *Calluno*-*Nardetum strictae*, *Nardo*-
Juncetum squarrosi, *Carlino-Dianthetum deltoidis*

**Zbiorowiska o nieokreślonej przynależności syntaksonomicznej /
Communities of ambiguous syntaxonomical position**

zbiorowisko *Deschampsia caespitosa*, zbiorowisko *Leontodon hispidus*-
Anthoxanthum odoratum, zbiorowisko *Holcus mollis*, *Anthoxantho-Agrostietum*

Na terenie polskich Karpat łąki objęte gospodarką kośną lub kośno-pastwiskową reprezentowane są głównie przez zbiorowiska eutroficznych łąk świeżych rzędu *Arrhenatheretalia*.

Łąki rajgrasowe – występują w miejscach najkorzystniejszych z rolniczego punktu widzenia, zwykle poniżej 600 m n.p.m., czyli w piętrze pogórza i najniższych partiach regla dolnego, rozwijając się głównie w dolinach rzecznych, na terasach zalewowych, wypłaszczeniach i połączonych zboczach, jak również w obrębie wsi. Mają wysoką wartość gospodarczą, są regularnie nawożone i koszone zwykle dwukrotnie w roku. Reprezentują je różne podzespoły i warianty *Arrhenatheretum elatioris*; fitocenozy charakteryzują się dominacją traw uprawnych, takich jak: *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis* i dużym udziałem w runi uprawnych gatunków motylkowatych, jak *Trifolium pratense*, *T. repens*. Różnorodność gatunkowa jest zwykle niewielka. Ponieważ osiągają w Karpatach górną granicę zasięgu wysokościowego, często wykazują nawiązania florystyczne do łąk górskich.

Łąki mietlicowe – wielogatunkowe, lecz niezbyt bujne, często z gatunkami rzadkimi i chronionymi, stanowią główny typ roślinności łąk kośnych w polskich Karpatach. Występują w piętrach reglowych wszystkich karpackich pasm górskich od 600 do ok. 1350 m n.p.m. na dość żyznych glebach mineralnych o zróżnicowanej wilgotności, głównie jednak świeżych. Tradycyjne, sprzyjające wysokim walorom przyrodniczym użytkowanie obejmuje 1- lub 2-krotne koszenie połączone z umiarkowanym nawożeniem organicznym albo wypasem o niewielkiej intensywności (owce, bydło, konie), prowadzonym późnym latem i jesienią.

Najważniejszym zespołem roślinnym reprezentującym łąki mietlicowe jest łąka mieczykowo-mietlicowa *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, zespół uznany za endemiczny dla Karpat Zachodnich, zróżnicowany wysokościowo, edaficznie i termicznie. Obecnie na siedliskach *Gladiolo-Agrostietum* często spotyka się fitocenozę o znacznie uboższym składzie gatunkowym, ujmowane zwykle w randze zbiorowisk. W Pieninach, gdzie podłoże jest żyzne a klimat suchszy i cieplejszy niż w innych pasmach górskich, dominującym typem łąki jest *Anthyllidi-Trifolietum montani*, jeden z najbogatszych florystycznie i najcenniejszych przyrodniczo zespołów łąk górskich, oraz zbiorowiska *Campanula patula-Trisetum flavescens* i *Dactylis glomerata-Poa trivialis*. Na polanach reglowych Beskidu Śląskiego i Żywieckiego notowano nawiązujące do pastwisk, dość ubogie w gatunki *Anthoxantho-Agrostietum*.

Roślinność łąk świeżych często wykazuje nawiązania do pastwisk ze związku *Cynosurion* i w warunkach zwiększenia intensywności wypasu może się w nie przekształcać. Typowe zbiorowiska pastwiskowe o niskiej runi i intensywnie wypasane, jak *Lolio-Cynosuretum* i *Festuco-Cynosuretum*, występują obecnie stosunkowo rzadko, ponieważ zwierzęta wypasane są głównie na łąkach kośnych.

Znacznie rzadziej kosi się dziś łąki wilgotne ze związku *Calthion* oraz notowane w Karpatach jedynie sporadycznie – łąki zmiennowilgotne ze związku *Molinion*.

Łąki wilgotne – występują w miejscach silnie uwilgotnionych i z reguły nie są już koszone. Reprezentowane są głównie przez *Cirsietum rivularis* – zespół o borealno-górskim zasięgu, występujący w najniższych położonych częściach dolin i kotlin, na łagodnych zboczach, w miejscach zasilanych ruchliwymi, eutroficznymi wodami. Ich rozmieszczenie w terenie i skład gatunkowy są zwykle pośrednie między łąkami świeżymi (zwłaszcza *Gladiolo-Agrostietum*) a młakami eutroficznymi. Większe powierzchnie zajmują w Beskidzie Niskim, na Podtatrze i w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Do wilgotnych łąk ostrożeńiowych nawiązują zmiennowilgotne łąki trzęślicowe ze związku *Molinion*, które osiągają w Karpatach górną granicę zasięgu wysokościowego. Występują sporadycznie na zaledwie kilku stanowiskach, płaty często mają charakter przejściowy między łąką trzęślicową a *Cirsietum rivularis* lub *Valeriano-Caricetum flavae*, z którymi bezpośrednio sąsiadują w terenie.

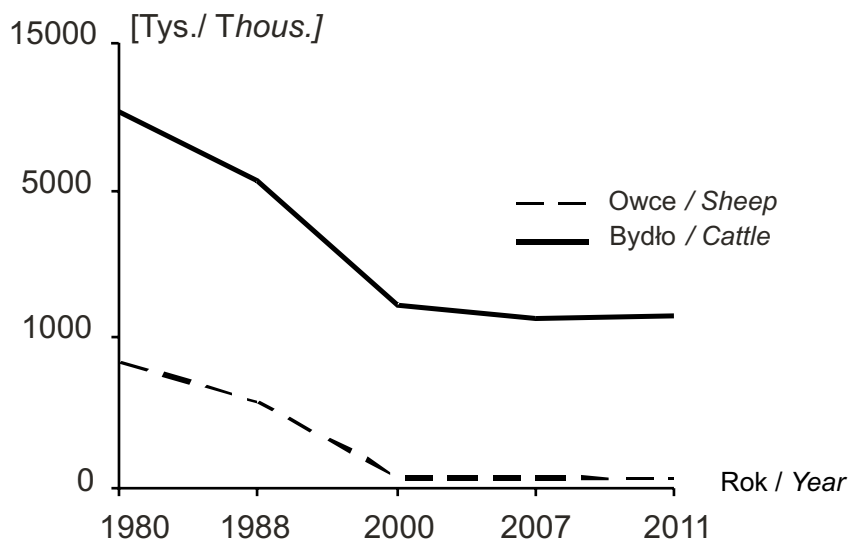
Do nieczystych należą oligotroficzne murawy bliźniczkowe rzędu *Nardetalia*, będące reliktem dawnej gospodarki pasterskiej, które zachowały się jeszcze gdzieś wśród łąk górskich.

Murawy bliźniczkowe (psiary) – zbiorowiska z dominacją bliźniczki psiej trawki, zwykle ubogie gatunkowo. W przeszłości dominowały na wyjałowionych, nadmiernie i długotrwale wypasanych „halach” beskidzkich. Od dłuższego czasu nie użytkowane, obecnie występują z rzadka, zwykle w postaci niewielkich, kilkuarowych płatów. Są silnie zróżnicowane pod względem położenia n.p.m. i

wilgotności gleby. W piętrze subalpejskim występują: *Hieracio (alpini)-Nardetum* (w granitowych Tatrach) i *Hypochoeridi uniflorae-Nardetum* (na bieszczadzkich poloninach). W reglach i na pogórzu psiary są reprezentowane przez *Hieracio vulgati-Nardetum*, *Calluno-Nardetum* (oba zespoły były w przeszłości rozpowszechnione) i *Nardo-Juncetum squarrosi* (zwykle w sąsiedztwie torfowisk). Skład gatunkowy psiar, bywa zniekształcony wskutek procesów sukcesyjnych i nawiązuje do łąk świeżych, czy borówczysk.

Najważniejsze trendy przemian roślinności łąkowej

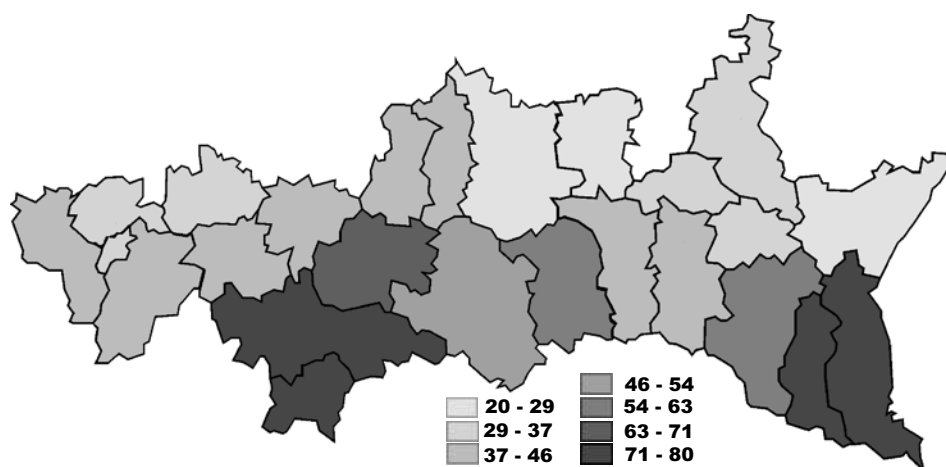
Na dynamikę składu gatunkowego zbiorowisk łąkowych mogą wpływać zarówno zmiany czynników siedliskowych, jak i antropogenicznych. Pomimo niewątpliwych zmian klimatycznych (Przybylak 2006), główną przyczyną przemian obserwowanych w ostatnich dekadach na łąkach są przekształcenia społeczno-gospodarcze, powodujące czasami radykalne zmiany w gospodarce rolnej. Wprowadzenie gospodarki rynkowej po 1989 roku zdecydowanie zmniejszyło opłacalność produkcji rolnej prowadzonej w tradycyjny, ekstensywny sposób, która dominowała na znacznej powierzchni Karpat. Łąki i pastwiska to miejsce produkcji paszy dla zwierząt hodowlanych, dlatego zasięg ich występowania i intensywność użytkowania są silnie uzależnione od liczebności stad zwierząt. W latach 90. XX wieku w całym kraju nastąpił znaczny spadek поголівia zwierząt (Ryc. 1). W największym



Ryc. 1. Zmiana поголівia bydła i owiec w Polsce w latach 1980–2011 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 1. Change of cattle and sheep number in Poland in years 1980–2011 (Central Statistical Office).

stopniu zmniejszyła się liczba owiec, szczególnie na obszarach górskich, na których to właśnie owce stanowiły większość pogłowia w wyższych położeniach terenu (Musiał 2006). Zmniejszenie zapotrzebowania na paszę oraz spadek opłacalności upraw roślin konsumpcyjnych (zboża, ziemniaki) w górach spowodowały przeniesienie produkcji paszy z wyższych położeń na dawne grunty orne, gdzie poprzez zasiew lub samozadarnienie wytworzyły się łąki i pastwiska, których powierzchnia w stosunku do końca lat 80. XX w. zwiększyła się o 60–70% (Twardy 2009). W 2010 roku w niektórych powiatach udział użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych dochodził do 80% (Ryc. 2). Jednak obsada zwie-

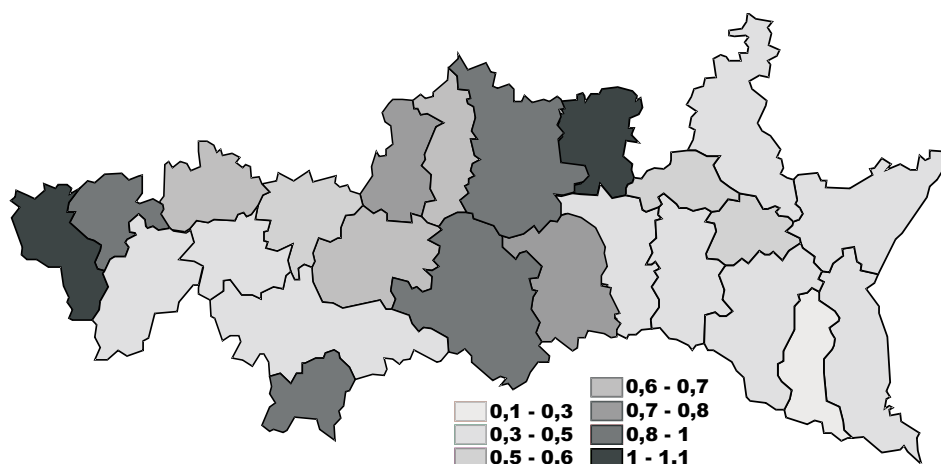


Ryc. 2. Udział użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych w powiatach karpackich [%] w roku 2010 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 2. Share of grassland in agriculture area [%] in the Carpathians districts in 2010 (Central Statistical Office).

rząt gospodarskich na 1 ha użytków zielonych (wyrażona w Dużych Jednostkach Przeliczeniowych – DJP) była bardzo niska, szczególnie w górskich powiatach województwa podkarpackiego (Ryc. 3). Często były to użytki zielone powstałe na gruntach ornym i koszone tylko w celu spełnienia wymagań umożliwiających uzyskanie płatności bezpośrednich.

Łąki powstałe w ostatnich latach na gruntach ornym charakteryzują się innym składem gatunkowym niż istniejące w przeszłości (Zarzycki 2011). Wynika to z krótkiego okresu formowania się zbiorowiska i lokalizacji na lepszych siedliskach – w miejscach niżej położonych, o niewielkim nachyleniu, większej miąższości i zasobności gleb porolnych. W takich warunkach rozwijają się zbiorowiska łąkowe z dużym udziałem bujnie rosnących traw uprawnych. Jest to korzystne z punktu widzenia wartości paszowej, niestety uniemożliwia wzrost wielu gatunków drobnych i przywiązanych do mało żyznych siedlisk, a do takich



Ryc. 3. Obsada zwierząt [DJP] na 1 ha użytków zielonych w powiatach karpackich w roku 2010 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 3. Livestock number [LU] per 1 ha of grassland in the Carpathians districts in 2010 (Central Statistical Office).

należy wiele roślin rzadkich. W efekcie większość obecnie użytkowanych łąk w Karpatach charakteryzuje się małą różnorodnością gatunkową i występowaniem głównie gatunków pospolitych.

Poza zmianą położenia użytków zielonych, istotnym czynnikiem kształtującym skład runi jest intensyfikacja użytkowania. Wielogatunkowe, półnaturalne zbiorowiska łąkowe związane są z tradycyjną, mało intensywną gospodarką rolną. W przeszłości intensywność i częstotliwość stosowanych zabiegów zależała od położenia topograficznego, żyzności gleb oraz lokalnych zwyczajów. W wyższych położeniach łąki koszone późno, w lipcu, a nawet w sierpniu. Później mogły być użytkowane jako jesienne pastwiska dla zwierząt. Nawożenie, jeśli było, to poprzez koszarzenie. Obornik stosowano rzadko, gdyż wykorzystywano go zwykle do nawożenia gruntów orných. Plony były niskie i słabej jakości. Zwiększenie plonów i jakości paszy wymaga innego sposobu użytkowania. Obecnie pierwszego pokosu dokonuje się znacznie wcześniej, zwykle od końca maja do czerwca, co pozwala uzyskać paszę o mniejszej zawartości włókna. Coraz częściej (Barszczewski i in. 2009) zamiast siana sporządza się sianokiszonki. Wymaga to także wcześniejszego pokosu dla zapewnienia odpowiedniej dla zakiszania ilości węglowodanów. Wczesny pokos uniemożliwia wydanie nasion i rozmnażanie generatywne wielu gatunkom. Na pozostałych w użytkowaniu łąkach znacznie częściej niż w przeszłości stosuje się nawożenie mineralne, zwłaszcza azotowe. Zwiększa to biomasę runi, ale równocześnie powoduje konkurencyjne wypieranie wielu drobnych gatunków i dominację silnie rosnących traw pastewnych.

Paradoksalnie, zbliżone konsekwencje wywoływać może również zaniechanie lub osłabienie ekstensywnego użytkowania łąk, powodujące spontaniczną sukcesję roślinności. Analiza porównawcza danych fitosocjologicznych z lat 1948–64 (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967) oraz 2001–2004 (Kozak 2007), zebranych w gorczańskim *Gladiolo-Agrostietum* wg tej samej metodyki, wskazuje na spadek frekwencji drobnych gatunków światłożądnych (*Euphrasia* sp. div., *Rhinanthus minor*, *Linum catharticum*, *Prunella vulgaris*, *Polygala vulgaris*), roślin związanych z wypasem (*Cynosurus cristatus*, *Carum carvi*, *Bellis perennis*), roślin wysokogórskich (*Gnaphalium norvegicum*) i storczyków (m.in. *Coeloglossum viride*) przy wyraźnym wzroście udziału gatunków nitrofilnych, w tym traw uprawnych (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*). Zwiększenie, w porównaniu do łąk i pastwisk z połowy XX wieku, udziału gatunków nitrofilnych i ziołoroślowych kosztem roślin o niskim pokroju i wysokich wymaganiach świetlnych zaobserwowano współcześnie w łąkowych fitocenozach z Tatr (Wesołowska 2009) i Pienin (Kaźmierczakowa i in. 2004). W Pieninach te same zbiorowiska łąkowe w latach 90. XX w. charakteryzowały się wyższymi wartościami wskaźnika zasobności gleby w azot i wilgotności gleby niż 30 lat wcześniej (Zarzycki i Kaźmierczakowa 2006).

Następstwa recesji pasterstwa szczególnie wyraźnie widać na przykładzie muraw bliźniczkowych, których powierzchnia w porównaniu do stanu sprzed mniej więcej 50 lat zmniejszyła się o około 50–80% (Korzeniak 2006–2007). Zanik bliźniczyk nastąpił we wszystkich pasmach górskich polskich Karpat, zaznaczając się najsilniej na terenach najwcześniej wyłączonych z wypasu. Nieużytkowane od lat 40. XX w. bieszczadzkie *Hypochoeridi uniflorae-Nardetum* zachowało się wyłącznie na niewielkich, rozproszonych powierzchniach. W warunkach postępującej ekspansji subalpejskich traworośli i borówczysk ze składu gatunkowego ustąpiły m.in. gatunki diagnostyczne dla tego zespołu i bliźniczyk (Korzeniak 2009). Przemiany w kierunku borówczyska, traworośli i zbiorowiska *Rubus idaeus* zarejestrowano także w wysokogórskiej psiarze *Geo montani-Nardetum*, która po zarzuceniu wypasu owiec w Tatrzańskim Parku Narodowym w 1965 r. wyraźnie zanika (Witkowska-Żuk i Ciurzycki 2000). Kosztem borówczysk zmniejsza się powierzchnia powszechnej niegdyś psiary reglowej *Hieracio-Nardetum*, a wzrost liczby notowanych w niej obecnie gatunków jest wynikiem sukcesji w kierunku łąk lub zarośli i wiąże się z zanikiem roślin typowych dla psiar (Kozak 2007; Korzeniak 2009).

Perspektywy zachowania ekstensywnych łąk

Łąki i pastwiska stanowią ważny element dziedzictwa kulturowego, wyróżniają się przy tym znaczącą różnorodnością gatunkową, zarówno roślin jak i zwierząt. Wielogatunkowe, ekstensywnie użytkowane łąki górskie należą na

świecie do zbiorowisk o najwyższej liczbie gatunków roślin (Wilson i in. 2012). Zachowanie tej różnorodności wymaga utrzymania tradycyjnego użytkowania łąk i pastwisk. Niestety, pasza uzyskiwana na tego typu użytkach nie spełnia wymagań współczesnego chowu zwierząt. W doświadczeniach prowadzonych w Karpatach stwierdzono bardzo małe plonowanie i niską jakość pasz z ekstensywnie użytkowanych łąk mietlicowych i bliźniczkowych (Jankowska-Huflejt i Zastawny 2001). Pasza taka nadaje się tylko dla mało wymagających zwierząt (konia, owce), a w chowie bydła – wyłącznie jako dodatek (Dietl i Lehman 2006). Na obszarze Karpat przeważa jeszcze drobnotowarowa, ekstensywna gospodarka z niewielką liczbą zwierząt w gospodarstwie. W takim systemie dotychczasowe użytki zielone spełniają swoją funkcję. Jednak opłacalna gospodarka rolna wymaga zwiększenia skali i intensywności produkcji, a to spowoduje zanik tradycyjnych łąk.

Problemy z możliwością wykorzystania biomasy z ekstensywnie użytkowanych, wielogatunkowych łąk występują także w innych krajach europejskich. Jednym z rozpatrywanych sposobów jest zużycie biomasy do celów energetycznych (Tilman i in. 2006; Tonn i in. 2012) jako źródło energii odnawialnej. Wartość energetyczna siana wynosi od 17 do 19 MJ kg⁻¹ (Harkot i in. 2007), czyli niewiele mniej od wartości energetycznej drewna. Praktyczne wykorzystanie jest jednak bardzo trudne. Siano charakteryzuje się wysoką zawartością składników mineralnych, negatywnie wpływających na trwałość urządzeń do spalania. Wykorzystanie runi łąkowej do produkcji biogazu wymaga z kolei częstego koszenia we wczesnych fazach rozwojowych traw (Amon i in. 2005), co jest niezgodne z zasadami użytkowania wielogatunkowych, półnaturalnych zbiorowisk łąkowych. Co więcej, nakłady ponoszone na uzyskanie siana (koszenie, suszenie, transport) są wysokie w porównaniu do uzyskanej energii. Szczególnie niekorzystnie przedstawiają się te zależności w warunkach górskich, na niewielkich i rozproszonych na dużej powierzchni użytkach zielonych.

Na obszarach chronionych, takich jak parki narodowe, rezerваты przyrody, czy ostoje Natura 2000, priorytetem nie są korzyści gospodarcze, lecz zachowanie ekosystemów łąkowych w dobrej kondycji. Pierwszym parkiem narodowym w Polsce, dla którego w latach 80. XX w. opracowano i wdrożono wieloletni plan zabiegów ochronnych dla zbiorowisk łąkowych, był Pieniński PN (Zarzycki 1988). Ich skuteczność potwierdziły badania dynamiki roślinności przeprowadzone później na kilkunastu polanach PPN. Wykazały one, że koszenie połączone z usuwaniem biomasy to zabiegi utrzymujące charakterystyczną kompozycję gatunkową oraz różnorodność florystyczną, typowe dla ciepłolubnej łąki pieśnińskiej (Wróbel 2006). W Gorczańskim, Babiogórskim i Tatrzańskim PN duży nacisk kładzie się na zachowanie polan reglowych, będących pozostałością po dawnej, opartej na pasterstwie, gospodarce rolnej. W Magurskim i Bieszczad-

kim PN ekosystemy łąkowe występują głównie na gruntach porolnych starych łemkowskich i bojkowskich wsi, często przekształcanych po II wojnie światowej w pastwiska Państwowych Gospodarstw Rolnych (PGR). Aktywna ochrona polan reglowych oraz łąk porolnych w dolinach naśladuje dawną ekstensywną gospodarkę i obejmuje koszenie, wypas, lub kombinację obu zabiegów, czasem także usuwanie zakrzewień i kształtowanie ekotonu. Metodyka prac jest dostosowana do potrzeb, wynikających z kondycji określonych fitocenozy łąkowych oraz do lokalnych uwarunkowań. Parki prowadzą również programy aktywnej ochrony rzadkich gatunków roślin przywiązanych do siedlisk łąkowych, m.in. *Crocus scpeusienensis*, *Gladiolus imbricatus*, *Campanula serrata*, *Colchicum autumnale*, *Iris sibirica*, storczykowatych. Realizują także własne programy badawcze (Wróbel 2006; Szary 2010, 2011) i biorą udział w krajowym monitoringu gatunków i siedlisk w ramach wdrażania sieci Natura 2000. Jednak udział łąk w ogólnej powierzchni karpaccich parków narodowych jest niewielki (w Babio-górskim, Tatrzańskim, Magurskim, Bieszczadzkim i Pienińskim PN zajmują one odpowiednio 1, 2, 4, 7 i 20%), a ich łączna powierzchnia wynosi około 4,5 tys. ha. Znacznie większe możliwości zachowania łąk dawałaby aktywna ochrona realizowana w odniesieniu do sieci Natura 2000. Obszary Natura 2000 w polskich Karpatach, zarówno ptasie jak siedliskowe, zajmują łącznie 495 262 ha, czyli aż 49% powierzchni tego regionu (Makomaska-Juchiewicz 2011). Jednak ze względu na lokalizację obszarów głównie w wyższych partiach Karpat, sieć jest w stanie zabezpieczyć znaczną część zmienności jedynie w przypadku łąk górskich i pozostałości psiar (Korzeniak 2011). Dla ochrony niezwykle rzadkich w tym regionie łąk trzęślicowych utworzono obszar siedliskowy sieci Natura 2000 PLH120082 Łąki koło Kasiny Wielkiej. Natomiast przywiązane do niższych położeń łąki rajgrasowe pozostają poza obszarami chronionymi, podobnie jak spora część występujących w dużym rozproszeniu wilgotnych łąk ostrożeńiowych.

Szansę na zachowanie polan reglowych zwiększają także rozmaite inicjatywy lokalne, związane z rewitalizacją dawnej kultury pasterskiej czy rolnictwa. Dobrym przykładem jest realizowany od 2007 r. na terenie województwa śląskiego „Program Aktywizacji Gospodarczej oraz Zachowania Dziedzictwa Kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca Plus”, mający na celu przywrócenie wypasu owiec na wybranych halach i polanach reglowych Beskidu Śląskiego i Żywieckiego (Fafera, Kasztelnik 2009).

Nieopłacalność produkcji rolniczej na ekstensywnych, wielogatunkowych łąkach sprawia, że konieczne są różne formy subsydiowania dla ich dalszego użytkowania. Głównym narzędziem mającym na celu ochronę przyrody i środowiska obszarów wiejskich są pakiety rolnośrodowiskowe w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. Do mogących mieć największe zastosowanie w obszarach górskich należy „Ochrona zagrożonych gatunków ptaków i siedlisk przyrodniczych” – pakiet 4 poza obszarami Natura 2000 i pakiet 5 na ob-

szarach Natura 2000. W ich ramach, po zaopiniowaniu przez eksperta przyrodniczego, przewidziano możliwość zastosowania płatności za zgodne z zaleceniami użytkowanie siedlisk (Kącki 2010). Siedliska łąkowe uwzględnione w programie to w górach przede wszystkim półnaturalne łąki świeże oraz bogate gatunkowo murawy bliźniczkowe. Pakietem oferującym dopłaty za mało intensywne użytkowanie łąk i pastwisk jest także pakiet 3 – „Ekstensywne trwałe użytki zielone”. Programy te jednak cieszą się umiarkowanym zainteresowaniem ze strony rolników. W 2011 roku w całej Polsce w ramach tych pakietów zrealizowano płatności na kwotę 391 mln zł, dla 44,7 tys. gospodarstw, o łącznej powierzchni 356 tys. ha (Tab. 1). Jednak prawie 90% zrealizowanych płatności w pakietach 4 i 5

Tabela 1. Realizacja płatności w wybranych pakietach rolnośrodowiskowych w Polsce na koniec 2011 roku (Sprawozdanie 2011).

Table 1. Accomplishment of payments in some agro-environmental packages in Poland in the end of 2011 (Sprawozdanie 2011).

Pakiet rolnośrodowiskowy <i>Agro-environmental package</i>	Kwota [mln zł] <i>Amount</i> <i>[million PLN]</i>	Liczba gospodarstw [tys.] <i>No. of farms</i> <i>[thousands]</i>	Powierzchnia [tys. ha] <i>Area</i> <i>[thousands ha]</i>
3. Ekstensywne trwałe użytki zielone <i>Extensive permanent grassland</i>	238	38	252
4. Ochrona gatunków i siedlisk - obszar Natura 2000 <i>Species and habitats protection - Natura 2000 areas</i>	49	3,1	38
5. Ochrona gatunków i siedlisk - poza obszarem Natura 2000 <i>Species and habitats protection - outside Natura 2000 areas</i>	104	3,6	66

dotyczyło nie ochrony zbiorowisk roślinnych, lecz wariantu 4.1 i 5.1 – „Ochrona siedlisk lęgowych ptaków” (Sprawozdanie 2011). Istotnym czynnikiem wpływającym negatywnie na wykorzystanie dofinansowania jest niewielka powierzchnia poszczególnych wartościowych przyrodniczo użytków zielonych, co związane jest z przewagą niewielkich gospodarstw oraz ich dużym rozdrobnieniem. W Małopolsce 43% gospodarstw rolnych ma powierzchnię poniżej 1 ha, a średnia powierzchnia to 2,96 ha. W województwie podkarpackim jest 45% gospodarstw poniżej 1 ha, średnia powierzchnia to 3,23 ha (GUS Bank Danych Regionalnych). W efekcie możliwe do uzyskania korzyści ekonomiczne z płatności są niewielkie, a konieczne procedury administracyjne skomplikowane.

Przejawem dynamiki, ale i elastyczności fitocenoz łąkowych, są zmiany składu gatunkowego w następstwie zmian warunków siedliskowych czy sposobu użytkowania. Wzrost intensywności wypasu powoduje przekształcanie łąk w pastwiska, zaniechanie koszenia implikuje procesy sukcesyjne w różnych kierunkach (zarośli, ziołorośli, traworośli, borówczysk). Intensyfikacja użytkowania (podsiewanie, nawożenie, regulacja stosunków wodnych) prowadzi do powstania zbiorowisk łąkowych o innych wymaganiach ekologicznych. Ponieważ wiele z tych procesów jest do pewnego etapu odwracalnych, można poprzez celowe działania kształtować skład gatunkowy łąk. Takie zabiegi przynoszą efekty w ramach ochrony aktywnej na obszarach chronionych. Jednak zachowanie ekstensywnych łąk o wysokiej wartości przyrodniczej w większej skali wymaga ekonomicznego uzasadnienia ich użytkowania. Dotychczas stosowane rozwiązania, w tym dopłaty rolnośrodowiskowe, są niewystarczające. Wydaje się, że konieczne jest stworzenie dodatkowych form dopłat rolniczych, bardziej nastawionych na osiągnięcie konkretnych celów ochronnych, zwłaszcza na obszarach o dobrze zachowanych zbiorowiskach łąkowych.

Literatura

- Amon T., Kryvoruchko V., Amon B., Bodiroza V., Zollitsch W., Boxberger J., Pötsch E. 2005. Biogaserzeugung aus Grünlandbiomasse im Alpenraum. *Landtechnik* 60: 336–337.
- Barszczewski J., Wasilewski Z., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B. 2009. Stan i perspektywy wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. *Studia i Raporty IUNG - PIB* 17, Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia), Puławy, ss. 59–71.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 5: 1–162.
- Dietl W., Lehman J. 2006. *Ökologischer Wiesenbau. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden*. Wydawnictwo avBUCH, 136 ss.
- Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). *Prace Bot.* 33: 1–60.
- Fąfiera B., Kasztelnik W. 2009. Program Aktywizacji Gospodarczej oraz Zachowania Dziedzictwa Kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca Plus na lata 2010–2014. Śląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Częstochowie, Katowice 2009 [<http://www.slaskie.pl/zalaczniki/2010/03/26/1269423167/1269603818.pdf>]
- Grodzińska K. 1961. Zespoły łąkowe i polne Wzniesienia Gubałowskiego. *Fragm. Flor. Geobot.* 7 (2): 357–418.
- Harkot W., Warda M., Sawicki J., Lipińska H., Wyłupek T., Czarnecki Z., Kulik M. 2007. Możliwości wykorzystania runi łąkowej do celów energetycznych. *Łąkarstwo w Polsce* 10: 59–67.
- Hejzman M., Hejzmanova P., Pavlu V., Beneš J. 2012. Origin, history and plant species composition of grasslands in Central Europe – a review. *Grassland Science in Europe* 17: 554–567.

- Jankowska-Huflejt H., Zastawny J. (red.). 2001. Niskonakładowa produkcja rolnicza z wykorzystaniem pasz z użytków zielonych w Karpatach Polskich. Wydawnictwo IMUZ, Falenty, 202 ss.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki J., Wróbel I., Vončina G. 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 195–251.
- Kącki Z. 2010. Ochrona zagrożonych siedlisk przyrodniczych w programie rolno-środowiskowym. Biblioteczka programu rolnośrodowiskowego 2007–2013. Warszawa, 36 ss.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne *Fragm. Flor. Geobot.* 13(2): 167–316.
- Korzeniak J. 2006–2007. Zbiórce sprawozdanie z obserwacji monitoringowych dla siedliska 6230. Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* – płaty bogate florystycznie) w roku 2006. W: G. Cierlik, M. Makomaska-Juchiewicz, W. Mróz, J. Perzanowska, W. Król (red.). *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000*. Zleceniodawca: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Korzeniak J. 2009. Murawy bliźniczkowe w Bieszczadzkim Parku Narodowym – ocena stanu zachowania siedliska i zmian składu gatunkowego zbiorowisk. *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 217–242.
- Korzeniak J. 2011. Analiza spójności sieci Natura 2000 dla wybranych grup siedlisk przyrodniczych w Karpatach. Łąkowe i murawowe, półnaturalne siedliska przyrodnicze. W: Mróz W., Perzanowska J., Olszańska A. *Natura 2000 w Karpatach. Strategia zarządzania obszarami Natura 2000*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 41–55 ss.
- Kostuch R. 1996. Zmiany szaty roślinnej terenów górskich spowodowane działalnością człowieka. *Mat. Sem. IMUZ Falenty* 38: 156–163.
- Kostuch R., Mikołajczak Z., Pałczyński A. 1963. Opis geobotaniczny i gospodarczy pastwisk połemkowych („hal”) w paśmie Jaworzyny. *Kom. Zagosp. Ziem Górskich* 1: 133–159.
- Kowska-Lewicka A. 1980. Hodowla i pasterstwo w Beskidzie Sądeckim. PAN, Kraków, 171 ss.
- Kozak M. 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie). *Zeszyty Nauk UJ, Prace Bot.* 41: 1–174.
- Kubijowicz W. 1927. Życie pasterskie w Beskidach Magórkich. *Prace Komisji Etnograficznej PAU Kraków*, 2, 63 ss.
- Makomaska-Juchiewicz M. 2011. Sieć Natura 2000 w Karpatach. W: Mróz W., Perzanowska J., Olszańska A. *Natura 2000 w Karpatach. Strategia zarządzania obszarami Natura 2000*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 17–23.
- Musiał W. 2006. Problemy rozwoju rolnictwa na obszarach górskich. W: Harasim A. (red.) *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Wydawnictwo IUNG – PIB w Puławach, s. 169–182.
- Nejfeld P. 2005. Zbiorowiska roślinne Kotliny Żywieckiej. Praca doktorska wykonana w Katedrze Geobotaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (msk.).

- Pałczyński A. 1962. Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich. Roczn. Nauk Rolniczych 99-D: 1–129.
- Pawłowski B., Pawłowska S., Zarzycki K. 1960. Zespoły roślinne kośnych łąk północnej części Tatr i Podtatrza. Fragm. Flor. Geobot. 6 (2): 95–222.
- Pott R. 1988. Entsehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss des Menschen. Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 5: 27–54.
- Przybylak R. 2006. Zmiany klimatu Polski w ostatnich stuleciach. W: Długookresowe przemiany krajobrazu Polski w wyniku zmian klimatu i użytkowanie ziemi (red. M. Gutry-Korycka, A. Kędziora, L. Starkl, L. Ryszkowski.). Komitet Narodowy IGBP i Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 29–48.
- Rozporządzenie Komisji (WE) NR 796/2004 z dnia 21 kwietnia 2004 r.
- Sprawozdanie z realizacji Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 za 2011 r. Numer sprawozdania 5/2011, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Stebel A. 1997. Roślinność nieleśna Beskidu Małego. Praca doktorska wykonana w Katedrze Geobotaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (msk.).
- Stuchlikowa B. 1967. Zespoły łąkowe Pasma Policy w Karpatach Zachodnich. Fragm. Flor. Geobot. 13 (3): 357–402.
- Szary A. 2010. Formy monitoringu szaty roślinnej w krainie dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 18: 295–305.
- Szary A. 2011. Dynamika dzwonka piłkowanego *Campanula serrata* i towarzyszących mu gatunków zielnych na powierzchniach doświadczalnych w dolinach Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 19: 117–129.
- Szweykowska A., Szweykowski J. (red.). 2003. Słownik botaniczny. Wiedza Powszechna, Warszawa. 1136 ss.
- Tilman D., Hill J., Lehman C. 2006. Carbon-negative biofuels from low-input high-diversity grassland biomass. Science 314: 1598–1600.
- Tonn B., Thumm U., Claupein W. 2012. Suitability of semi-natural grassland biomass for combustion and the effect of quality optimisation strategies. Grassland Science in Europe 17: 445–450.
- Twardy S. 2009. Tendencje zmian użytkowania przestrzeni rolniczej obszarów karpaccich. Studia i Raporty IUNG – PIB, 17, Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia), Puławy, s. 49–58.
- Wesołowska M. 2009. Zmiany roślinności łąkowej Tatr Zachodnich i ich przedpola w ciągu ostatniego półwiecza. W: Guzik M. (red.). Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN, Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane, s. 91–104.
- Wilczek Z. 2006. Fitosocjologiczne uwarunkowania ochrony przyrody Beskidu Śląskiego (Karpaty Zachodnie). Prace Nauk. UŚ 2418: 1–222.
- Wilson J. B., Peet R. K., Dengler J., Pärtel M. 2012. Plant species richness: the world records. Journal of Vegetation Science 23: 796–802.
- Witkowska-Żuk L., Ciurzycki W. 2000. Sukcesja roślinności na terenach wyłączonych z wypasu owiec w Tatrzańskim PN w latach 1964–1994. Ochrona Przyr. 57: 19–40.
- Wróbel I. 2006. Dynamika roślinności łąkowej w warunkach stosowania ciągłych zabiegów ochronnych w Pienińskim Parku Narodowym. Studia Naturae 54, cz.1: 241–264.

- Zarzycki J. 1999. Ekologiczne podstawy kształtowania ekosystemów łąkowych Babiogórskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 45, 97 ss.
- Zarzycki J. 2008. Roślinność łąkowa Pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. *Zeszyty Naukowe Uniw. Roln. im. H. Kołłątaja w Krakowie* 448, rozprawy 325, 113 ss.
- Zarzycki J. 2011. Sposób użytkowania gruntów w przeszłości (XIX i koniec XX w.) jako czynnik kształtujący aktualny stan roślinności łąkowej w paśmie Radziejowej (Beskid Sądecki). *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 33–42.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2006. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX w. *Studia Naturae* 54, cz. 1: 275–304.
- Zarzycki K. (red.) 1988. Plan urządzania ekosystemów nieleśnych Pienińskiego Parku Narodowego na lata 1989–1998. Instytut Botaniki PAN, Kraków (msk.).

Summary

Semi-natural extensively used mountain meadows in the Polish Carpathians belong to ecosystems of high biodiversity. They are also important part of the cultural heritage. Their existence strongly depends on forms and intensity of agriculture management, and land use history. Biomass removing by mowing or grazing is of crucial significance.

Meadows in the Polish Carpathians are represented mainly by plant communities from *Arrhenatheretalia* order: mountain and lowland hay meadows (*Arrhenatherion* alliance), humid meadows (*Calthion*), and only sporadically noted intermittently-wet moor-grass meadows (*Molinion*). Oligotrophic *Nardus* meadows, a remnant of former agriculture practices based on grazing, are quite rare.

Due to changes in agriculture economy and land management in the Carpathians after the second World War the area of extensively used meadows significantly decreased, especially at higher altitudes. In 1990s deep decline of animal number occurred in Poland, but the highest drop of sheep number was observed in the mountain area (Fig. 1). Former arable land was transformed to meadows through cultivation or self-seeding. In consequence the total area of grassland increased (Fig. 2). However, the number of animals per agriculture area was very low (Fig. 3). Vegetation of meadows on former arable land (situated at lower altitudes, on fertile soils) was species poor, often overgrown by cultivated grass species. Abandonment of farming practices of less productive areas at higher altitudes caused encroachment of shrubs, trees, nitrophilous and tall-herbs species. Simultaneously decrease of species richness and number of small, light demanding plants occurred.

The main threat to species-rich meadows of high natural value is low economical profitability of extensive farming. Even effectiveness of agro-environmental subsidies is low (Tab. 1), mainly due to land fragmentation.

Robert Kościelniak, Laura Betleja
Zakład Botaniki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie
30–084 Kraków, ul. Podchorążych 2
rkosciel@up.krakow.pl, lbetleja@up.krakow.pl

Received: 27.01.2013
Reviewed: 19.04.2013

POROSTY NA NIETYPOWYCH PODŁOŻACH ANTROPOGENICZNYCH W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

Lichens of nonspecific anthropogenic substrates in the Bieszczady National Park

Abstract: The paper presents localities of 36 lichen species growing on nonspecific anthropogenic substrates such as: iron, tyres, paint, tarmac, plastic, strings, and abandoned piles of artificial fertilizers. Most of the species are common in typical habitats, whereas *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* and *Verrucaria xyloxena* recorded on piles of fertilizers are very rare in the area of the Park.

Key words: lichenized fungi, apophytes, antropophytes, lichen ecology, Polish Eastern Carpathians.

Wstęp

Porosty to organizmy o charakterze pionierskim, przystosowane do życia w trudnych warunkach. Nie dziwi zatem fakt, że kolonizują one różnorakie podłoża udostępnione przez człowieka – od antropogennych, np. beton, zaprawa murarska, cegła, eternit, po bardziej naturalne, ale pojawiające się w środowisku dzięki działalności człowieka, np.: odsłonięcia nagiej gleby, skał i kamieni, różnego rodzaju konstrukcje drewniane (wiaty, ogrodzenia itp), czy też drzewa, które człowiek sadi w swoim otoczeniu. Są to często te same gatunki drzew, które rosną w ekosystemach naturalnych, ale przekształcone przez człowieka środowisko sprawia, że znajdują tam swoje nisze ekologiczne zupełnie inne porosty niż spotykane w warunkach naturalnych. Przy umiarkowanej presji człowieka na przyrodę, znaczenie siedlisk antropogenicznych dla rozwoju szaty porostowej jest bardzo duże. Szczególnie silnie widoczne jest to w Bieszczadzkim Parku Narodowym na terenie dawnych wsi, które należą do najważniejszych centrów bioróżnorodności porostowej na tym obszarze.

Środowiskiem życia dla porostów mogą być także typowe wytwory rąk ludzkich – na przykład budynki. Porosty mogą rosnąć na różnych ich elementach: elewacji, dachach, barierkach, schodach itp. Dobrym przykładem jest Terenowa Stacja Badawcza w Wołosatym. Stwierdzono na tym obiekcie 37 gatunków porostów rosnących głównie na drewnianych barierkach schodów zewnętrznych,

tarasów i balkonów (19 gatunków) oraz na betonie (schody, wylewki na balkonach). Spośród porostów rosnących na barierkach przez kilka lat obserwowano nawet kilkucentymetrową brodaczkę kępkową [*Usnea hirta* (L.) F.H.Wigg.].

Istnieją także podłoża antropogeniczne na których porosty pojawiają się bardzo rzadko, które trudno im skolonizować ze względu np. na ich skład chemiczny, budowę fizyczną czy toksyczność. Obserwuje się je na elementach metalowych, kościach, skórze, gumie, a nawet na szkłe.

Celem pracy było przedstawienie kilku takich, nietypowych dla porostów podłoży, na których zostały zaobserwowane na terenie Parku. Natomiast problem występowania porostów na pozostałych, bardziej typowych dla nich siedliskach antropogenicznych, ze względu na swoją złożoność i wagę, wymaga oddzielnego, szerokiego opracowania.

Materiał i metody

Materiałem niniejszej pracy są zbiory i obserwacje dokonane w toku badań terenowych prowadzonych od 1999 roku na terenie Parku w oparciu o uszczegółowioną siatkę ATPOL o boku 1 km (Zajac 1978). Zebrane materiały zielnikowe zostały zdeponowane w zielniku KRAP-L. Nazewnictwo gatunków przyjęto za Smith i in. (2009).

Wyniki i dyskusja

Podczas prowadzenia badań lichenologicznych na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego zaobserwowano plechy 36 gatunków porostów pojawiających na nietypowych dla nich podłożach. Występowały na: metalu, żeliwie, gumie, asfalcie, starym lakierze, plastiku oraz na starych, zleżałych przyzmacz nawozów sztucznych:

a. skorodowany metal i żeliwne odlewy:

krzyże i figurki na cmentarzach:

- *Caloplaca flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth., *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *C. vitellina* (Hoffm.) Müll.Arg., *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *Phaeophyscia orbicularis* (Neck.) Boberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H.Olivier, *P. tenella* (Scop.) DC., *Xanthoria parietina* (L.) Th.Fr.; Dźwiniacz; ATPOL: GG6006; 670 m n.p.m.;
- *Xanthoria parietina*; Wołosate; ATPOL: FG7909; 760 m n.p.m.;

tory wąskotorówki:

- *Lecanora dispersa*; Dolina Moczarnego; ATPOL: FG6855; 740 m n.p.m.;

b. smoła:

smołowany fragment postumentu przydrożnego krzyża:

- *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora albescens* (Hoffm.) Branth & Rostr., *L. dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* (Hoffm.) Th.Fr. ex Rieber; Tarnawa Niżna; ATPOL: GG6027; 660 m n.p.m.;

c. asfalt:

- *Caloplaca holocarpa* (Hoffm. ex Ach.) A.E. Wade, *Candelariella aurella*, *Lecanora dispersa* i *L. muralis* (Schreb.) Rabenh.; brzeżne fragmenty drogi z Tarnawy do Bukowca; ATPOL: GG6038; 670 m n.p.m.;

d. guma:

stara, porzucona na łąkach tylna opona traktora:

- *Parmelia sulcata* Taylor, *Xanthoria parietina*, *X. polycarpa* oraz inicjalne, niemożliwe do identyfikacji plechy porostów skorupiastych; Dźwiniacz Górny; ATPOL: GG6016; 650 m n.p.m.;

e. stare, składowane na łąkach przemyślników sztucznych:

superfosfat:

- *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Spreng., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *C. subulata* (L.) Weber ex F.H. Wigg., *Peltigera didactyla* (With.) J.R. Laundon, *P. rufescens* (Weiss) Humb. (dominujący gatunek), *Sarcosagium campestre* (Fr.) Poetsch & Schied., *Steinia geophana* (Nyl.) Stein oraz *Vezdaea aestivalis* (Ohlert) Tscherm.-Woess & Poelt; Tarnawa Wyżna; ATPOL: GG6151; 690 m n.p.m.;

niezidentyfikowane nawozy sztuczne:

- *Cladonia subulata*, *Peltigera polydactylon* (Neck.) Hoffm., *Vezdaea aestivalis* oraz *Verrucaria xyloxena* Norman; Tarnawa Niżna; ATPOL: GG6037; 670 m n.p.m.;

f. lakier:

dłużej nie odnawiane znaki szlaków turystycznych:

- *Lecanora conizaeoides* Nyl. ex Cromb, *Parmelia sulcata*, *Sclerogium chlorococcum* (Graewe ex Stenh.) Vězda, *Xanthoria polycarpa*; sporadycznie na całym obszarze, np.: „Puszcza Bukowa”; ATPOL: FG 6886; 980 m n.p.m.;

słupy graniczne:

- *Acarospora fuscata* (Nyl.) Th. Fr., *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Xanthoria candelaria* (L.) Th.Fr., *X. parietina*, *X. polycarpa*; Sianki; ATPOL: GG7155; 715 m n.p.m.;

g. sznurki:

fragment starego sznura przybitego do jesionu:

- *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau, *C. xanthostigma* (Pers. ex Ach.)

Lettau, *Melanelixia fuliginosa* (Fr. ex Duby) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Melanohalea exasperatula* (Nyl.) O. Blanco, A. Crespo, Divakar, Essl., D. Hawksw. & Lumbsch, *Parmelia saxatilis* (L.) Ach., *P. sulcata*, *Physcia tenella*, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James, *Punctelia subrudecta* (Nyl.) Krog; Caryńskie; ATPOL: FG5994; 700 m n.p.m.;

sznur do suszenia ubrań:

– *Trapeliopsis flexuosa* (Fr.) Coppins & P. James (bardzo licznie); balkon Terenowej Stacji Badawczej w Wołosatem; ATPOL: FG7909; 745 m n.p.m.;

h. plastik:

pułapki na korniki:

– *Hypogymnia physodes* i *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf.; Dolina górnego Sanu; ATPOL: GG7101; 750 m n.p.m.

Wśród porostów występujących na nietypowych podłożach antropogenicznych dominowały gatunki pospolite, głównie epifity. Były one także notowane na innych, typowych dla siebie podłożach w bezpośrednim sąsiedztwie. Wyjątkiem były porosty występujące na porzuconych pryzmach nawozów sztucznych – podłoża na temat którego nie udało się znaleźć wzmianki w literaturze lichenologicznej. Na siedlisku tym obok gatunków pospolitych, takich jak *Cladonia chlorophaea*, *C. pyxidata*, czy nieco rzadszych przedstawicieli rodzaju *Peltigera* pojawiły się gatunki bardzo rzadko notowane nie tylko w Parku, ale także na terenie całych polskich Karpat Wschodnich. *Verrucaria xyloxena*, poza jedynym w Parku przedstawionym powyżej stanowisku, notowana była jeszcze na dwóch stanowiskach w Bieszczadach Niskich, gdzie rosła na przydrożnych obsunięciach gleby (Kościelniak 2004). *Steinia geophana* znana jest w Parku z czterech stanowisk (trzy w Dolinie Górnego Sanu) i dwóch stanowisk poza Parkiem (także w Bieszczadach Niskich). We wszystkich przypadkach ich stanowiska związane były z odsłoniętą w wyniku wydeptywania glebą, lub przydrożnymi osuwiskami. Nieco częstszym gatunkiem jest *Vezdaea aestivalis*, spotykana sporadycznie zarówno w Parku jak i na pozostałym obszarze Bieszczadów. Rośnie zarówno na siedliskach naturalnych (np. na mchach porastających korę drzew w lasach lub skał na połoninach) jak i antropogenicznych. Tylko na dwóch stanowiskach w Bieszczadach (oba na terenie Parku) odszukano *Sarcosagium campestre*. Oprócz stanowiska prezentowanego w niniejszej pracy został on stwierdzony na zboczu Jawornika w okolicach Suchych Rzek. Porastał obficie butwiejącą, omszoną kłodę w naturalnym fragmencie buczyny karpackiej. Takson ten także, jako jedyny z wyżej omawianych gatunków rzadkich podawany był w przeszłości z obszaru Parku (Glanc, Tobolewski 1960). Powyższe porosty są typowym pionierskim elementem siedlisk antropogenicz-

nych, takich jak: odsłonięcia gleby, przydrożne skarpy i nieużytki (Motiejūnaitė 2006) oraz terenów poprzemysłowych, hałd kopalnianych – także tych skażonych metalami ciężkimi (Bielczyk i in. 2009; Smith i in. 2009). *Steinia geophana* i *Sarcosagium campestre* uważane są wręcz za gatunki ruderalne (Gilbert 1990).

Kolonizacja ekstremalnych podłoży przez porosty nie jest zjawiskiem powszechnym choć chętnie przytaczanym w literaturze lichenologicznej jako spektakularny przykład obrazujący pionierski charakter tej grupy organizmów (np.: Brightman, Seaward 1977; Richardson 1978; Hickmott 1980; Brodo i in. 2001; Martins i in. 2004; Szymczyk, Zalewska 2008; Kossowska, Węgrzyn 2009 i in.). W pracach tych prezentowane i dyskutowane są liczne przykłady porostów kolonizujących szkło, witraże, karoserie starych samochodów i maszyn rolniczych, kości, różnego typu konstrukcje metalowe. Przedstawiane są gatunki rosnące na starych czołgach, armatach i żelaznych kulach armatnich, starych tkaninach, a nawet bezpośrednio na ołowianych strukturach nagrobków.

Porosty występujące na nietypowych podłożach obserwowane były dość licznie przez autorów pracy w miejscach poddanych bardzo silnej antropopresji np. na skażonych metalami ciężkimi hałdach galmanowych w okolicach Olkusza. Zanotowano tam m.in. chrobotki (*Cladonia* sp. div) rosnące na skórze i gumowych podeszwach starego buta, w towarzystwie skorupiastych porostów naskalnych. Jednym z nich była *Porpidia crustulata* (Ach.) Hertel & Knoph, porastająca także butwiejący brezent, parciane pasy i ceramiczne fragmenty instalacji elektrycznej (Kościelniak, Betleja – mat. niepubl.).

Na podłożach nietypowych pojawiają się zwykle gatunki rosnące także w bezpośrednim otoczeniu, niewiele jest natomiast porostów wyraźnie preferujących tego typu podłoża. Stąd też na takim samym siedlisku w różnych miejscach mogą pojawiać się zupełnie inne gatunki, np. na korodującym metalu prętów zbrojeniowych w ruinach twierdzy Osowiec w północno-wschodniej Polsce rosły: *Acarospora smaragdula* (Wahlenb.) A. Massal., *Candelariella vitellina*, *Lecanora muralis*, *Rhizocarpon distinctum* Th. Fr. i *Verrucaria viridula* (Schrad.) Ach. (Kossowska, Węgrzyn 2009); na metalowych częściach starych maszyn rolniczych na Warmii: *Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Lecanora conizaeoides*, *Physcia dubia* (Hoffm.) Lettau, *P. tenella*, *Xanthoria candelaria* i *X. polycarpa* (Szymczyk, Zalewska 2008), a na analogicznym siedlisku w Bieszczadach: *Caloplaca flavovirescens*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* oraz *Xanthoria parietina*. W żadnym z powyższych miejsc nie stwierdzono natomiast ani jednego gatunku uważanego za „żelazolubny” np. *Acarospora sinopica* (Wahlenb.) Körb. czy *Rhizocarpon oederi* (Weber) Körb.

Praca finansowana ze środków na naukę w latach 2008–2013 jako projekt badawczy nr N N305 201235.

Literatura

- Bielczyk U., Kiszka J., Jędrzejczyk-Korycińska M. 2009. Lichens of abandoned zink- lead mines. *Acta Mycol.* 44(2): 139–149.
- Brightman F.H., Seaward, M.R.D. 1977. Lichens of man-made substrates. In M.R.D. Seaward, *Lichen Ecology*, pp. 253–293. Academic Press, London.
- Brodo I.M., Sharnoff S.D., Sharnoff S. 2001. *Lichens of North America*. Yale University Press.
- Gilbert O.L. 1990. The lichen flora of urban wasteland. *Lichenologist* 22: 87–101.
- Glanc K., Tobolewski Z. 1960. Porosty Bieszczadów Zachodnich. *Poz. Tow. Przyj. Nauk, Wydz. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol.* 21(4): 1–108.
- Hickmott M. 1980. Lichens on Lead. *The Lichenologist*, 12, pp 405–406.
- Kossowska M., Węgrzyn M. 2009. Lichens recorded on iron and glass in NE Poland. *Polish Bot. J.* 54(1): 123–124.
- Kościelniak R. 2004. Porosty (Lichenes) Bieszczadów Niskich. *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica. Supplementum* 5: 3–164.
- Martins M.F.N., Spielmann A.A., Putzke, J., Pereira A.B. 2004. Lichenized Fungi on men-made substrata in Deception Island, South Shetlands, Antarctica. In: V Simposio Argentino y I Latinoamericano de Investigaciones Antarticas, 2004, Buenos Aires - Argentina. *Actas del V Simposio Argentino y I Latinoamericano de Investigaciones Antarticas*. Buenos Aires - Argentina: Instituto Antartico Argentino, 2004. v. 1. p. 1–4.
- Motiejūnaitė J. 2006. Lichens of neglected habitats in Eastern and East-Central European lowlands. *Acta Mycol* 41 (1): 145–154.
- Richardson D.H.S., 1978. Lichens on Iron Cannon Balls. *Lichenologist* 10: 233–235.
- Smith, C.W., Aptroot A., Coppins B.J., Fletcher A., Gilbert O.L., James P.W. & Wolseley P.A. (eds). 2009. *The lichens of Great Britain and Ireland*, British Lichen Society, London.
- Szymczyk R., Zalewska A. 2008. Lichens in the rural landscape of the Warmia Plain. *Acta Mycol.* 43 (2): 215–230.
- Zając A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland (ATPOL). *Taxon* 27: 481–484.

Summary

The paper presents 36 lichen species found on nonspecific anthropogenic substrates. The following species were recorded on eroded iron and cast iron: *Caloplaca flavovirescens*, *Candelariella aurella*, *C. vitellina*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora dispersa*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella* and *Xanthoria parietina*. Dried paint was covered by: *Acarospora fuscata*, *Lecanora conizaeoides*, *Parmelia sulcata*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia adscendens*, *P. tenella*, *Scoliciosporum chlorococcum*, *Xanthoria candelaria*, *X. parietina* and *X. polycarpa*. Ten lichen species were found on tarmac and tar: *Caloplaca holocarpa*, *Candelariella aurella*, *C. aurella*, *Lecanora albescens*, *L. dispersa*, *L. muralis*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia tenella*, *Xanthoria*

parietina, *X. polycarpa*. *Pseudevernia furfuracea* and *Hypogymnia physodes* grew on plastic, and 10 species including *Candelariella reflexa*, *Melanohalea exasperatula* and *Punctelia subrudecta* were recorded on strings. The most interesting group of lichens were those found on abandoned piles of artificial fertilizers. Besides common species such as *Cladonia subulata* and *C. pyxidata*, some species very rare in the Park were observed: *Sarcosagium campestre*, *Steinia geophana* and *Vezdaea aestivalis*.

Fertilizer was the only substrate on which *Verrucaria xyloxena* was noted in the Park.

Henryk Klama

Instytut Ochrony i Inżynierii Środowiska
Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej
43–309 Bielsko-Biała, ul. Willowa 2
hklama@ath.bielsko.pl

Received: 15.01.2013

Reviewed: 31.05.2013

WĄTROBOWCE DOLINY TEREBOWCA W BIESZCZADACH ZACHODNICH (POLSKIE KARPATY WSCHODNIE)

Liverworts of the Terebowiec stream valley in the Western
Bieszczady Mts. (Polish Eastern Carpathians)

Abstract: In the years 1991–1993 hepaticological investigation was carried out in the Terebowiec stream valley in the Western Bieszczady Mts. As a result, 57 species and one subspecies of liverworts were found. Including literature data, the whole hepaticoflora comprises 59 species and one subspecies. They belong to 20 families and 30 genera. Of these, 3 taxa of liverwort, namely *Jamesoniella autumnalis*, *Marchantia polymorpha* subsp. *montivagans* and *Scapania helvetica*, are new to the Western Bieszczady Mts., 2 liverworts are protected by law in Poland and 7 are threatened in Poland.

Key words: Marchantiophyta, mountain liverworts, rare species, protected liverworts, threatened liverworts, Western Bieszczady Mts., Bieszczady National Park, Poland.

Wstęp

Flora wątrobowców Bieszczadów Zachodnich należy do dobrze poznanych, przede wszystkim dzięki badaniom Prof. Jerzego Szweykowskiego i jego zespołu prowadzonym w latach 1954–1995. Ich podsumowaniem jest publikacja „*Liverworts of the Bieszczady Zachodnie Range (Polish Eastern Carpathians) – a vanishing relict boreal flora*” (Szweykowski, Buczkowska 1996). Z omawianego regionu znanych jest obecnie 111 taksonów wątrobowców, w tym 107 gatunków, dwa podgatunki i dwie odmiany (Szweykowski, Buczkowska 1996; Mierzeńska 2006; Buczkowska, Bączkiewicz 2010).

Dolina potoku Terebowiec położona jest w najwyższej i najlepiej zachowanej części Bieszczadów Zachodnich i Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Na jej terenie możemy zaobserwować prawie pełne zróżnicowanie siedlisk i roślinności charakterystyczne dla dolin bieszczadzkich. Stąd też botaniczne, w tym hepaticologiczne rozpoznanie tego ważnego fragmentu Bieszczadów jest w pełni uzasadnione. Podobne badania wykonano również w przypadku flory mchów (por. Żarnowiec 2010). Wynika z tego, że dolina Terebowca może stać się wręcz modelową powierzchnią w monitoringu mszaków w Karpatach Wschodnich (Klama, Salachna 2006). Ma to szczególne znaczenie w obliczu dość szybkich zmian w hepati-

koflorze Bieszczadów opisanych przez Szweykowskiego i Buczkowską (1996).

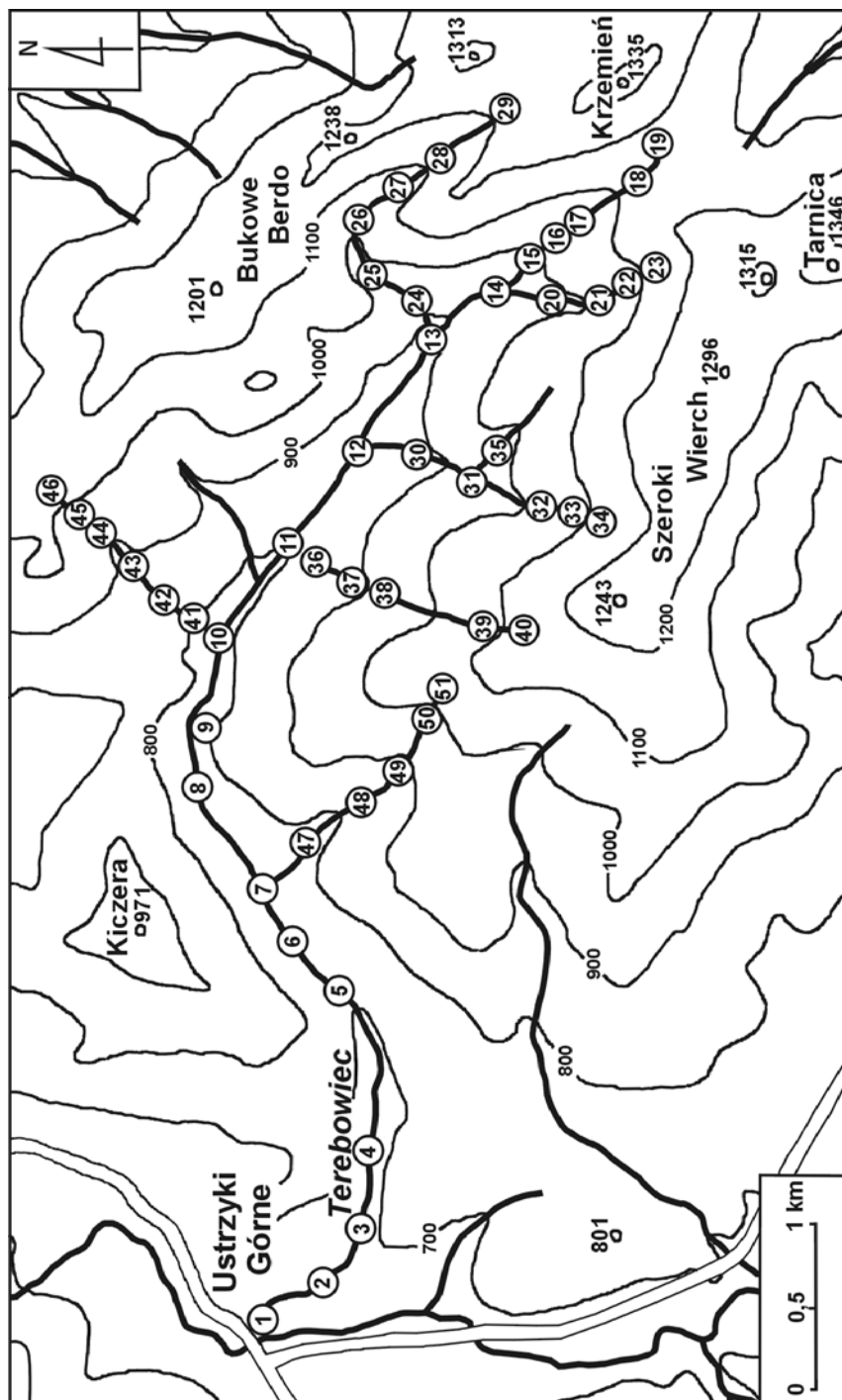
W źródłach bibliograficznych (Szweykowski, Buczkowska 1996; Buczkowska, Bączkiewicz 2010) znajdujemy informacje o występowaniu w dolinie Terebowca 24 gatunków wątrobowców, w tym dwóch, których nie znaleziono w trakcie niniejszych badań. Szczegółowa, ekologiczna i geograficzna charakterystyka flory wątrobowców Terebowca zamieszczona jest w niepublikowanym opracowaniu Machaja (1994). Pełna analiza pionowego i poziomego rozmieszczania poszczególnych gatunków oraz ich preferencji siedliskowych zostanie opublikowana w „*Atlasie ekologiczno-florystycznym wątrobowców doliny Terebowca (Bieszczady Zachodnie)*” (Klama mscr.).

Teren badań

Potok Terebowiec bierze swój początek w źródłiskach położonych na północnych zboczach Tarniczki na wysokości około 1225 m n. p. m. i uchodzi do potoku Wołosatka w Ustrzykach Górnych na wysokości około 650 m (Ryc. 1). Długość potoku wynosi 8,01 km, zaś powierzchnia jego zlewni – 12,88 km² (Czarnecka 2005). Potok główny zasilany jest przez dziewiętnaście większych dopływów, tj. osiem orograficznie prawych spływających ze zboczy Kiczery i Bukowego Berda i jedenaście orograficznie lewych ze zboczy Szerokiego Wierchu.

Dolina Terebowca od północy i północnego-wschodu ograniczona jest pasmem Kiczery (972 m n. p. m.) i Bukowego Berda (1312 m), które od wschodu łukiem przechodzi w pasmo Krzemienia (1335 m), oddzielone Przełęczą Rowiń Jackowa (1160 m) od Tarniczki (1315 m) w paśmie Szerokiego Wierchu. Od południa dolinę ogranicza wspomniane pasmo Szerokiego Wierchu z czterema kulminacjami (1243, 1268, 1293 i 1315 m n.p.m.), będące zachodnim przedłużeniem pasma Tarnicy (1346 m).

Zbocza doliny na całym jej przebiegu porośnięte są buczynami, które wykształcają się tutaj w pełnym spektrum zróżnicowania fitosocjologicznego, charakterystycznego dla Bieszczadów Zachodnich. W rejonie tym powierzchniowo dominują płaty żyznej buczyny karpackiej i kwaśnej buczyny górskiej. Na brzegach Terebowca, do wysokości ok. 800 m n.p.m., wykształcają się płaty olszynki górskiej, zaś wyżej ziołorośla z lepiężnikiem białym *Petasites albus*. Przy granicy lasu, zwłaszcza na zboczach dolinki oddzielającej Bukowe Berdo i zachodnie ramię Krzemienia, występują miejscami bardzo zwarte, zarośla kosej olchy *Alnus viridis* z licznym udziałem jarzębiny *Sorbus aucuparia*. Dnem tej dolinki płynie orograficznie prawy, drugi w kolejności, dopływ Terebowca. Rejony źródłiskowe potoku głównego i dopływów położone są powyżej górnej granicy lasu wśród połonin. W dolinie bardzo liczne są miejsca wypływu wód z charakterystyczną roślinnością ziołoroślową.



Ryc. 1. Rozmieszczenie badanych stanowisk w dolinie Terebowca (za: Machaj 1994, zmienione).
 Fig. 1. Distribution of study sites in Terebowiec stream valley (according to Machaj 1994, modified).

Cała zlewnia Terebowca objęta jest ochroną ścisłą i leży w tzw. wewnętrznej strefie Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery Karpaty Wschodnie.

Metody badań

Badania nad florą wątrobowców doliny Terebowca prowadzono w latach 1991–1993. Stanowiska badawcze zlokalizowano na dnie doliny potoku głównego, od źródeł po ujście do Wołosatki, oraz sześciu jego dopływów, tj. trzech orograficznie prawych i trzech – lewych (Ryc. 1). Wyznaczono 51 stanowisk, mniej więcej równomiernie rozmieszczonych w 50-metrowych pasach wysokościowych. Za stanowisko badawcze przyjmowano pas ciągnący się do ok. 50 m wzdłuż potoku oraz obejmujący dno doliny i podstawy jej zboczy. Wątrobowce spisywano z wszystkich rodzajów podłoża, mikroform terenowych i zbiorowisk roślinnych, posługując się specjalnie do tego celu przygotowanym formularzem zdjęcia florystyczno-ekologicznego. Z każdego stanowiska pobierano próby zielnikowe wątrobowców, w sumie 394, które złożono w Zielniku Mszaków Katedry i Zakładu Botaniki Farmaceutycznej i Zielarstwa Śląskiego Uniwersytetu Medycznego w Sosnowcu (SOSN).

Częstość występowania gatunków określono na podstawie sześciostopniowej skali frekwencji:

- gatunek bardzo rzadki: występuje na 1 do 5 stanowiskach (do 10% liczby stanowisk),
- gatunek rzadki: 6–10 stanowisk (11–20%),
- gatunek dość częsty: 11–20 stanowisk (21–40%),
- gatunek częsty: 21–30 stanowisk (41–60%),
- gatunek bardzo częsty: 31–40 stanowisk (61–80%),
- gatunek pospolity: 41–51 stanowisk (81–100%).

Nazewnictwo i systematykę taksonów przyjęto za opracowaniem Klamy (2006a). Nazwy geograficzne przyjęto zgodnie z mapą Krukara (2009).

Wykaz stanowisk badawczych

W tabeli 1 zamieszczono wykaz i położenie 51 stanowisk badawczych. Ich przestrzenny rozkład w dolinie przedstawia rycina 1.

Tabela 1. Położenie stanowisk badawczych (por. Ryc. 1).**Table 1.** Location of the study sites (comp. Fig. 1).

Lokalizacja <i>Location</i>	Kwadrat ATPOL <i>ATPOL grid square</i>	Stanowiska badawcze: (nr) wysokość w m n.p.m. <i>Study sites: (no.) altitude in m a.s.l.</i>
I	FG-69	(1) 655 m, (2) 655-660 m, (3) 660-665 m, (4) 675-695 m, (5) 705 m, (6) 715 m, (7) 725 m, (8) 740 m, (9) 755 m
	GG-60	(10) 775 m, (11) 800 m, (12) 820 m, (13) 885 m, (14) 925 m, (20) 955-970 m, (21) 1025-1040 m, (22) 1065-1080 m, (23) 1105 m
II	GG-60	(15) 975-985 m, (16) 1025 m, (17) 1070-1080 m, (18) 1100-1150 m, (19) 1151-1200 m
III	GG-60	(24) 915-930 m, (25) 970 m, (26) 1010-1025 m, (27) 1060-1075 m, (28) 1115-1125 m, (29) 1235 m
IV	GG-60	(30) 865-880 m, (31) 925 m, (32) 1015 m, (33) 1075-1085 m, (34) 1115 m, (35) 955 m
V	GG-60	(36) 825 m, (37) 870 m, (38) 915 m, (39) 1050-1075 m, (40) 1115 m
VI	GG-60	(41) 790 m, (42) 830 m, (43) 865 m, (44) 925 m, (45) 975 m, (46) 1015 m
VII	FG-69	(47) 775 m, (48) 825 m, (49) 875 m, (50) 970 m, (51) 1030 m

Objaśnienia: I – Terebowiec, potok główny wypływający z północnych zboczy Tarniczki; II – orograficznie prawa odnoga Terebowca wypływająca spod Przełęczy Rowiń Jackowa i z południowo-zachodnich zboczy Krzemienia; III – orograficznie prawy dopływ Terebowca wypływający spod przełęczy między Bukowym Berdem a Krzemieniem; IV – orograficznie lewy dopływ Terebowca wypływający spod Kopyrców na północnym zboczu Szerokiego Wierchu; V – potok Czarny; VI – orograficznie prawy dopływ Terebowca wypływający spod Połoniny Dydiowskiej w paśmie Bukowego Berda; VII – potok Hluboki Jar.

Explanations: I – Terebowiec, main stream flowing from the northern slopes of Mt Tarniczka; II – right-bank tributary of Terebowiec stream flowing from the vicinity of Rowiń Jackowa Pass and from the south-western slope of Mt Krzemień; III – right-bank tributary of Terebowiec stream flowing from the pass between Mt Bukowe Berdo and Mt Krzemień; IV – left-bank tributary of Terebowiec flowing from Kopyrców on the northern slope of Mt Szeroki Wierch; V – Czarny stream; VI – right-bank tributary of Terebowiec stream flowing from Połonina Dydiowska in the Bukowe Berdo Range; VII – Hluboki Jar stream.

Ogólna charakterystyka hepatikoflory

Biorąc pod uwagę badania własne i dane z literatury, ustalono, że flora wątrobowców doliny Terebowca liczy 60 taksonów (59 gatunków i jeden podgatunek), które należą do 30 rodzajów i 20 rodzin botanicznych. Stanowi to 54% flory wątrobowców Bieszczadów Zachodnich (Szweykowski, Buczkowska

1996, Mierzeńska 2006). 58 taksonów (57 gatunków i jeden podgatunek) zostało odnalezionych przez autora niniejszej pracy. Dwóch gatunków, tj. *Cephalozia catenulata* i *Porella arboris-vitae*, podanych kolejno przez Szweykowskiego i Buczkowską (1996) oraz Buczkowską i Bączkiewicz (2010), nie stwierdzono w trakcie niniejszych badań. Pod względem częstości występowania zdecydowanie przeważają tu wątrobowce bardzo rzadkie (32 gatunki, ponad 55% flory), które występują na 1–5 stanowiskach. Liczba gatunków, które występują tylko na jednym stanowisku wynosi 13, co stanowi ponad 22% hepatikoflory Terebowca. Grupa wątrobowców bardzo częstych i pospolitych (notowanych na ponad 30 stanowiskach) liczy tylko 5 gatunków; należą do niej: *Chiloscyphus polyanthos*, *Conocephalum conicum* s. l., *Lophocolea heterophylla*, *Metzgeria furcata* i *Plagiochila porelloides*.

Podczas badań odnaleziono trzy nowe taksony dla flory Bieszczadów Zachodnich, tj. *Jamesoniella autumnalis*, *Marchantia polymorpha* subsp. *montivagans* i *Scapania helvetica*. Ponadto odnotowano 33 gatunki nowe dla doliny Terebowca. Badany teren jest również miejscem występowania bardzo rzadkich w Bieszczadach Zachodnich gatunków; są to: *Cephalozia lunulifolia*, *Jungermannia obovata*, *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*, *Nardia geoscyphus*, *Porella cordaeana*, *Scapania nemorea* i *S. umbrosa*.

W dolinie Terebowca rośnie 7 gatunków zagrożonych na terenie Polski (Klama 2006b), tj. *Anastrophyllum michauxii* (kat. V), *Calypogeia suecica* (kat. V), *Cephalozia catenulata* (kat. V), *C. leucantha* (kat. V), *Harpanthus scutatus* (kat. V), *Metzgeria conjugata* (kat. V) i *Porella arboris-vitae* (kat. E). Ponadto występuje tu jeden gatunek podlegający ochronie ścisłej (*Cephalozia catenulata*) i jeden ochronie częściowej (*Plagiochila asplenioides*) (Rozporządzenie 2012).

Najwięcej gatunków notowano na głazach i kamieniach w strefie geoamfibiontów potoku (25 gatunków), na butwiejącym drewnie kłód i gałęzi w strefie eugeobiontów potoku (25 gat.), na kamieniach wystających z gleby w płatach olszynki karpackiej i buczyny (24 gat.), na kamieniach (23 gat.) i butwiejącym drewnie (20 gat.) w młakach i wysiękach oraz na butwiejącym drewnie leżących kłód i gałęzi w płatach olszynki karpackiej i buczyny (20 gat.).

Spośród 57 analizowanych taksonów, 34 (60%) tworzy gametangia, u 12 (21%) obserwowano sporogony, u 18 (32%) – rozmnożki, zaś 14 (25%) taksonów nie tworzy żadnych organów rozmnażania. Organy płciowe najczęściej tworzą następujące gatunki: *Jungermannia pumila* (na każdym stanowisku – 100%), *Lophocolea heterophylla* (100%), wszystkie gatunki rodzaju *Pellia* (100%), *Cephalozia lunulifolia* (91%), *Jungermannia atrovirens* (88%), *Cephalozia bicuspidata* (84%), *Jungermannia leiantha* (82%) i *Aneura pinguis* (80%).

Wykaz taksonów

W poniższym wykazie wątrobowce ułożono w porządku alfabetycznym. Dla poszczególnych taksonów podano następujące dane: częstość występowania, w nawiasie liczbę stanowisk, zakres wysokości w jakim zlokalizowane są stanowiska, zajmowane siedliska, informację o organach rozmnażania i wykaz stanowisk. Ponadto wskazano wątrobowce nowe i bardzo rzadkie w Bieszczadach Zachodnich oraz taksony nowe dla doliny Terebowca.

Objaśnienia stosowanych znaków i skrótów: ! – gatunek nowy dla flory Bieszczadów Zachodnich, *c.gem.* – okazy z rozmnożkami, *c. per.* – okazy z periancjami, *c. spor.* – okazy ze sporogonami, *dol.* – doliny, *fem.* – okazy żeńskie, *fert.* – okazy płodne, *masc.* – okazy męskie, *stan.* – stanowisko(-a), *ster.* – okazy płonne.

Anastrophyllum michauxii (F.Weber) H.Buch – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 15 – na drewnie kłody na brzegu potoku, *c. per.*

Aneura pinguis (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (5 stan.), w pasie wysokościowym 675–1200 m. Na mokrych kamieniach, glebie i gałęziach w młakach. Znajdowano okazy płodne. Stan.: 4, 9, 12, 18, 33.

Barbilophozia barbata (Schreb.) Loeske – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 18 – na glebie w strefie geoamfibiontów potokowych, *ster.*

Blepharostoma trichophyllum (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Częsty (23 stan.), w pasie wysokościowym 700–1200 m. Najczęściej na butwiejącym drewnie kłód, gałęzi i pniaków w buczynie, rzadziej na skałach i kamieniach wystających z gleby, bardzo rzadko u podstawy pni buków. Prawie zawsze z periancjami. Stan.: 6, 8, 10, 11, 13, 14, 23–27, 30–33, 36–38, 42, 44, 47–49.

Calypogeia azurea Stotler & Crotz – Dość częsty (14 stan.), w pasie wysokościowym 700–1200 m. Na wielu substratach, najczęściej na glebie i kamieniach wystających z gleby na brzegu i skarpach potoku oraz w buczynie i młakach. Rzadziej na butwiejącym drewnie kłód i gałęzi. Często z rozmnożkami. Stan.: 6, 9, 13–15, 20, 26–28, 32–35, 47.

Calypogeia muelleriana (Schiffn.) Müll.Frib. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 30 – na mokrych gałęziach w młace, *ster.*

Calypogeia neesiana (C.Massal. & Carestia) Müll.Frib. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 33 – na humusie na skarpie potoku, *c. gem.*

Calypogeia suecica (Arnell & J.Perss.) Müll.Frib. – Rzadki (5 stan.), w pasie wysokościowym 775–1015 m. Na butwiejącym drewnie leżących kłód i

- gałęzi na brzegu potoku i w płatach buczyny. Prawie zawsze płonny. Stan.: 11, 13, 15, 30, 32, 35, 37, 45 (*c. gem.*), 47, 49.
- Cephalozia bicuspidata* (L.) Dumort. – Częsty (25 stan.), w pasie wysokościowym 675–1085 m. Najczęściej na butwiejącym drewnie leżących kłód i gałęzi na brzegu potoku i w płatach buczyny, również na kamieniach wystających z gleby, skałach, mineralnej glebie, humusie. Prawie zawsze z periancjami. Stan.: 4, 9, 10, 13, 14, 17, 22, 24–26, 30–35, 37–39, 44, 45, 47–49, 50.
- Cephalozia catenulata* (Huebener) Lindb. – Bardzo rzadki, znany z literatury z jednego stanowiska (Szweykowski, Buczkowska 1996), nie potwierdzony w niniejszych badaniach.
- Cephalozia leucantha* Spruce – Bardzo rzadki (3 stan.), w pasie wysokościowym 865–885 m. Na butwiejącym drewnie kłód i gałęzi na brzegu potoku. Stan.: 13, 30, 37 (*c. per.*).
- Cephalozia lunulifolia* (Dumort.) Dumort. – Bardzo rzadki Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Dość częsty (11 stan.), w pasie wysokościowym 775–985 m. Na butwiejącym drewnie kłód i gałęzi na brzegu potoku i w płatach buczyny. Prawie zawsze z periancjami. Stan.: 12, 13, 15, 24, 35, 36, 38, 44, 47–49.
- Cephaloziella divaricata* (Sm.) Schiffn. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 9 – na mineralnej glebie w buczynie, *c. spor.*; 33 – skały w płatach buczyny, na zwietrzelinie naskalnej, *c. gem.*
- Chiloscyphus pallescens* (Hoffm.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Dość częsty (15 stan.), w pasie wysokościowym 655–1200 m. Najczęściej na kamieniach i mokrej glebie w młakach i wysiękach oraz głazach w potoku w strefie hydro-, hydroamfi- i geoamfibiontów. Rzadziej na kamieniach i mokrej glebie na brzegu potoku w ziołoroślach i płatach olszynki. Zawsze płonny. Stan.: 1, 3–9, 18, 19, 22, 28, 35, 39, 46.
- Chiloscyphus polyanthos* (L.) Corda – Bardzo częsty (40 stan.), w pasie wysokościowym 655–1200 m. Najczęściej na głazach w potoku w strefie hydro-, hydroamfi- i geoamfibiontów. Rzadziej na kamieniach i mokrej glebie w wysiękach oraz ziołoroślach na brzegu potoku. Rzadko na wilgotnej glebie i butwiejących gałęziach w olszynie i buczynie. Prawie zawsze płonny. Stan.: 1–9, 10 (*c. ant.*), 11–14, 17–22, 25–28, 30–32, 35–39, 41, 43, 44, 46–50.
- Conocephalum conicum* (L.) Dumort. *sensu lato* – Zdecydowana większość notowań odnosi się do *C. conicum sensu lato*. Tylko w przypadku trzech stanowisk zebrano materiał zielnikowy, co obecnie umożliwiło dokładne oznaczenie tych okazów (patrz niżej) do gatunku *C. conicum sensu stricto* lub *C. salebrosum* (Szweykowski, Buczkowska, Odrzykoski 2005). Bardzo

częsty (40 stan.), w pasie wysokościowym 655–1125 m. Najczęściej na mokrych skałach w pasie geoamfibiontów potoku, na mokrej glebie i kamieniach w młakach i ziołoroślach, na glebie i rumoszu skalnym na skarpie potoku, rzadziej na glebie, kamieniach wystających z gleby i skałach w płatach olszynki i buczyny. Prawie zawsze płonny. Stan.: 1–8, 10–14, 16, 17 (*fem.*), 18–22, 24, 25, 26 (*fem.*), 27, 28, 30–33, 35 (*fem.*), 36–43, 45, 47, 48 (*fem.*), 49, 50.

Conocephalum conicum (L.) Dumort. *sensu stricto* – Stan.: 32 – na mokrych skałach w strefie geoamfibiontów potoku oraz na kamieniach i butwiejących gałęziach w wysiękach na zboczu doliny, *ster.*; 47 – na mokrej glebie w źródliku na zboczu i wilgotnych skałach w buczynie, *ster.*

Conocephalum salebrosum Szwejkowski, Buczkowska & Odrzykoski – Stan.: 18 – na mokrych kamieniach i glebie w ziołoroślach na brzegu potoku, *ster.*; 19 – na mokrej glebie, kamieniach i butwiejących gałęziach w źródliku na południowym zboczu Krzemienia, *ster.*

Diplophyllum obtusifolium (Hook.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 9 – na mineralnej glebie na zboczu doliny, *c. per.*

Diplophyllum taxifolium (Wahlenb.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 33 – na skale i kamieniach wystających z gleby w zbiorowisku trawiastym, *c. per. et ant.*; 34 – na skale i mineralnej glebie w zbiorowisku trawiastym, *c. gem.*

Frullania dilatata (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Rzadki (10 stan.), w pasie wysokościowym 655–1075 m. Na korze pni jesionów, olszy szarej, jaworów, wierzby kruchej i buka zwyczajnego w olszynie i buczynie. Rzadko z periancjami. Stan.: 1, 2, 4, 5, 7, 8, 15, 26, 27, 50.

Harpanthus scutatus (F. Weber & D. Mohr) Spruce – Rzadki (9 stan.), w pasie wysokościowym 775–925 m. Najczęściej na N–W i N zb. Szerokiego Wierchu. Na butwiejącym drewnie kłód na brzegu potoku i w płatach buczyny. Stan.: 13, 14 (*c. spor.*), 31, 37, 38, 44, 47–49.

! *Jamesoniella autumnalis* (DC.) Steph. – Nowy dla Bieszczadów Zachodnich. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 15 – na butwiejącym drewnie kłody na brzegu potoku, *mas.*; 44 – na butwiejącym drewnie kłody na brzegu potoku oraz kamieniach wystających z gleby w buczynie, *c. per.*

Jungermannia atrovirens Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Rzadki (8 stan.), w pasie wysokościowym 655–1025 m. Tylko w potoku głównym. Najczęściej na skałach i kamieniach w potoku w strefie geoamfibiontów oraz na wilgotnych skałach na brzegu potoku. Rzadziej na kamieniach, rumoszu skalnym i glebie na skarpie potoku. Prawie zawsze z periancjami. Stan.: 1–3, 5, 7, 15, 16, 20.

- Jungermannia gracillima* Sm. – Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 7 – na glebie mineralnej na skarpie potoku, *ster.*
- Jungermannia leiantha* Grolle – Częsty (22 stan.), w pasie wysokościowym 775–1080 m. Najczęściej znajdowany na stanowiskach zlokalizowanych w dopływach. Rośnie najczęściej na mokrym, butwiejącym drewnie wynurzonych kłód w potoku i na brzegu potoku, również na drewnie leżących kłód w płatach buczyny. Rzadziej na skałach na brzegu potoku oraz mokrej glebie i kamieniach wystających z gleby w wysiękach na zboczach doliny. Prawie zawsze z periancjami, często ze sporogonami. Stan.: 10, 12–14, 20, 22, 24–26, 30–32, 35–38, 42–44, 47–49.
- Jungermannia obovata* Nees – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 33 – na glebie w strefie hydroamfibiontów potoku, *ster.*; 34 – na mokrej glebie w źródliku, *ster.*
- Jungermannia pumila* With. – Bardzo rzadki (5 stan.), w pasie wysokościowym 715–1125 m. Na głazach w strefie geoamfibiontów potoku. Rzadko na skałach na zboczu doliny w płatach buczyny i na mokrym kamieniu w źródliku. Zawsze z periancjami. Stan.: 6, 14, 26–28.
- Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. – Dość częsty (17 stan.), w pasie wysokościowym 655–1075 m. Najczęściej na skałach i kamieniach wystających z gleby w płatach buczyny oraz na skałach na brzegu potoku. Rzadziej na korze leżących kłód i nasadach pni olszy szarej i jaworów. Prawie zawsze płonny. Stan.: 2, 3, 5, 6, 8 (*c. spor.*), 10, 13, 24–27, 36 (*c. per.*), 38, 43, 47, 49, 50.
- Lepidozia reptans* (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Dość częsty (14 stan.), w pasie wysokościowym 715–1025 m. Najczęściej na butwiejącym drewnie kłód na brzegu potoku oraz w płatach buczyny. Rzadziej na mineralnej glebie, zwietrzelinie skalnej oraz na stopie pni jaworów i buków w buczynie. Bardzo często ze sporogonami. Stan.: 6, 9, 13, 15, 24–26, 35, 37, 43, 44, 47–49.
- Lophocolea bidentata* (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Rzadki (10 stan.), w pasie wysokościowym 655–1200 m. Najczęściej na skałach i glebie w strefie geoamfibiontów i geobiontów potoku oraz na glebie i kamieniach wystających z gleby w płatach olszynki. Również na kamieniach, glebie i butwiejących gałęziach w ziółoroślach na brzegu potoku. Zawsze płonny. Stan.: 1–3, 5–7, 9, 10, 18, 19.
- Lophocolea heterophylla* (Schr.) Dumort. – Pospolity (45 stan.), w pasie 655–1125 m. Na wielu podłożach. Najczęściej na butwiejącej korze i drewnie leżących kłód i gałęzi, u podstawy pni i na pniach drzew w olszynie i buczynie. Najczęściej porasta korę buka i jaworu. Często na butwiejących kłódach leżących w potoku. Prawie zawsze z periancjami i sporogonami. Stan.: 1–17, 20–32, 35–39, 41–44, 46–51.

- Lophozia excisa* (Dicks.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 9 – na rumoszu i zwietrzelinie skalnej oraz mineralnej glebie w starym kamieniołomie, *c. spor. et gem.*
- Lophozia incisa* (Schrad.) Dumort. – Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 13 – na butwiejącym drewnie kłód na brzegu potoku i w płacie buczyny, *ster.*; 35 – na kamieniach i butwiejących gałęziach w wysięku na zboczu doliny, *c. per.*
- Lophozia sudetica* (Huebener) Grolle – Nowy dla Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 34 – na skałach, kamieniach wystających z gleby, mineralnej glebie w zbiorowiskach nieleśnych, *c. gem.*
- ! *Marchantia polymorpha* L. subsp. *montivagans* Bischl. & Boisselier – Nowy dla Bieszczadów Zachodnich. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 22 – na butwiejących kłodach w strefie hydroamfi- i geoamfibiontów potoku, *c. gem.*; 33 – na mokrej skale w potoku, *fem.*
- Marchantia polymorpha* L. subsp. *polymorpha* – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 3 – na mokrych kamieniach w potoku i na brzegu potoku, *ster.*; 35 – na mokrych kamieniach w potoku, *c. gem.*
- Metzgeria conjugata* Lindb. – Częsty (26 stan.), w pasie wysokościowym 655–1075 m. Najczęściej na skałach i kamieniach w potoku i na brzegu potoku oraz w płatach buczyny. Rzadko u nasady pni drzew. Zawsze płonny. Stan.: 2, 3, 5, 6, 8, 10–13, 15, 24–27, 30, 36–38, 41–44, 46–49.
- Metzgeria furcata* (L.) Dumort. – Bardzo częsty (33 stan.), w pasie wysokościowym 655–1085 m. Prawie zawsze u podstawy pni i na pniach drzew, najczęściej buka i jaworu w płatach buczyny i olszynki. Prawie zawsze z rozmnożkami. Stan.: 1–3, 7, 10–17, 20, 21, 23–27, 30, 31, 33, 36–38, 41–43, 47–51.
- Mylia taylorii* (Hook.) Gray – Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 13 – na butwiejącej kłodzie na brzegu potoku, *ster.*; 15 – na butwiejącej kłodzie na brzegu potoku, *ster.*
- Nardia geoscyphus* (De Not.) Lindb. – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 9 – na mineralnej glebie na zboczu doliny, *fem.*
- Nardia scalaris* Gray – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 9 – na zwietrzelinie skalnej i mineralnej glebie na zboczu doliny, *masc.*
- Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort. – Częsty (28 stan.), w pasie wysokościowym 655–1200 m. Najczęściej na kamieniach i glebie w strefie hydro-, hydroamfi- i geoamfibiontów potoku oraz glebie i kamieniach w wysiękach i źródłiskach na zboczu doliny. Często na rumoszu skalnym, zwietrzelinie i mineralnej glebie na skarpie potoku. Rzadziej w olszynie na glebie i kamieniach wystających z gleby. Prawie zawsze płodny. Stan.: 1–7, 9, 11, 13–20, 22, 27–29, 32, 34, 35, 39, 40, 46, 48.

- Pellia epiphylla* (L.) Corda – Częsty (30 stan.), w pasie wysokościowym 655–1125 m. najczęściej na glebie i zwietrzelinie skalnej na skarpie potoku. Rzadziej na mineralnej i humusowej glebie w płatach buczyny. Rzadko na glebie i innych podłożach w potoku i jego brzegu. Zawsze płodny. Stan.: 2, 4, 6–8, 10, 12–17, 20, 21, 25–28, 30–32, 35, 37–39, 43, 44, 47, 48, 50.
- Pellia neesiana* (Gottsche) Limpr. – Nowy dla dol. Terebowca. Dość częsty (16 stan.), w pasie wysokościowym 675–1200 m. Najczęściej na kamieniach i drewnie w pasie geoamfibiontów potoku, rzadziej na glebie i humusie na skarpie potoku oraz mokrej glebie i kamieniach w źródłiskach na zboczu doliny. Zawsze płodny. Stan.: 4, 10, 12, 18–22, 25, 27, 28, 30, 33, 36, 47, 49.
- Plagiochila asplenoides* (L. emend. Taylor) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (3 stan.), w pasach wysokościowych 675–740 m i 1150–1200 m. Na glebie w ziołoroślach na brzegu potoku i betonowej obudowie potoku. Płodny. Stan.: 4, 8, 18.
- Plagiochila porelloides* (Nees) Lindenb. – Pospolity (41 stan.), w pasie wysokościowym 655–1150 m. Na wielu podłożach. Najczęściej na skałach i kamieniach w pasie geoamfibiontów i geobiontów potoku. Rzadziej na mokrych kamieniach i glebie w źródłiskach na zboczu doliny oraz na kamieniach wystających z gleby i u nasady pni drzew w olszynie i buczynie. Zawsze płodny. Stan.: 1–8, 10–18, 20–22, 24–28, 30–33, 35–38, 41–44, 47–50.
- Porella arboris-vitae* (With.) Grolle – Bardzo rzadki, znany z literatury z jednego stanowiska (Buczkowska, Bączkiewicz 2010).
- Porella cordaeana* (Huebener) Moore – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Rzadki (7 stan.), w pasie wysokościowym 740–1075 m. Na skałach w pasie hydroamfi-, geoamfi- i geobiontów potoku. Bardzo rzadko na skałach i stopie jaworu w buczynie. Zawsze płodny. Stan.: 8, 12, 24, 26, 27, 42, 43.
- Ptilidium pulcherrimum* (Weber) Vain. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 2 – na pniu wierzby kruchej w olszynie, *ster.*; 10 – na pniu jaworu w olszynie, *ster.*
- Radula complanata* (L.) Dumort. – Nowy dla dol. Terebowca. Częsty (27 stan.), w pasie wysokościowym 655–1115 m. Najczęściej u podstawy pnia i na pniu drzew liściastych w olszynie i buczynie. Rzadziej na skałach w potoku, na brzegu i skarpie potoku. Bardzo często z rozmnożkami, rzadziej z periancjami. Stan.: 1–3, 7, 8, 10, 11, 14–17, 20, 21, 24–27, 32–34, 36, 41–43, 46, 49, 50.
- Radula lindenbiana* C.Hartm. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 19 – na skałach i pniach olszy zielonej oraz kamieniach w źródłisku, *c. ant. et gem.*

- Riccardia latifrons* (Lindb.) Lindb. – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 10 – na butwiejącym drewnie kłody na brzegu potoku, *ster.*; 35 – na butwiejących gałęziach w wysięku na zboczu doliny, *ster.*
- Riccardia multifida* (L.) Gray – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (3 stan.), w pasie wysokościowym 755–1150 m. Na mokrych kamieniach wystających z gleby i glebie w młakach na zboczu doliny, również na obumarłych łodyżkach płonnika w rozlewisku potoku z licznym udziałem mchów. Stan.: 9 (*fem.*), 19 (*c. gem.*), 47 (*ster.*).
- Riccardia palmata* (Hedw.) Carruth. – Dość częsty (11 stan.), w pasie wysokościowym 675–1080 m. Na butwiejącym drewnie kłód na brzegu potoku i w płatach buczyny. Zwykle płonny. Stan.: 4, 8, 10, 11 (*c. spor.*), 22, 30 (*c. spor.*), 31, 35, 39, 42, 50.
- ! *Scapania helvetica* Gottsche – Nowy dla Bieszczadów Zachodnich. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 18 – na mokrej glebie na brzegu potoku, *c. per.*
- Scapania irrigua* (Nees) Nees – Nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 9 – na mineralnej glebie i zwietrzelinie skalnej na zboczu doliny, *c. per. et gem.*; 33 – na kamieniach i glebie na brzegu potoku i w źródłisku na zboczu doliny, *c. per.*
- Scapania nemorea* (L.) Grolle – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (1 stan.). Stan.: 9 – na kamieniach wystających z gleby i zwietrzelinie skalnej na zboczu doliny, *c. gem.*
- Scapania umbrosa* (Schrad.) Dumort. – Bardzo rzadki w Bieszczadach Zachodnich, nowy dla dol. Terebowca. Bardzo rzadki (2 stan.). Stan.: 31 – na butwiejącej kłodzie na brzegu potoku, *c. gem.*; 48 – na butwiejącej kłodzie na brzegu potoku, *c. gem.*
- Scapania undulata* (L.) Dumort. – Bardzo rzadki (4 stan.), w pasach wysokościowych 755–880 m i 1010–1125 m. Na kamieniach w potoku i źródłiskach na zboczu doliny. Stan.: 9 (*c. gem.*), 26, 28 (*c. per.*), 30.
- Tritomaria exsecta* (Schmidel) Loeske – Nowy dla dol. Terebowca. Rzadki (6 stan.), w pasie wysokościowym 825–925 m. Na butwiejącym drewnie kłód leżących na brzegu potoku i w płatach buczyny. Zawsze z rozmnożkami. Stan.: 13, 37, 38, 42, 44, 48.

Podsumowanie

Dolina Terebowca ma bogatą i zróżnicowaną florę wątrobowców. Rośnie tu 60 taksonów, w tym 59 gatunków i jeden podgatunek. Należą one do 30 rodzajów i 20 rodzin. Stanowi to 54% hepaticoflory Bieszczadów Zachodnich. W składzie florystycznym wyróżniają się trzy gatunki nowe dla Bieszczadów Zachodnich (*Jamesoniella autumnalis*, *Marchantia polymorpha* subsp. *montivagans* i *Scapania helvetica*), 33 nowe dla doliny Terebowca, 7 bardzo rzadkich w Bieszcza-

dach (tj. *Cephalozia lunulifolia*, *Jungermannia obovata*, *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*, *Nardia geoscyphus*, *Porella cordaeana*, *Scapania nemorea* i *S. umbrosa*), 2 chronione (*Cephalozia catenulata* i *Plagiochila asplenoides*) i 7 zagrożonych w Polsce (*Anastrophyllum michauxii*, *Calypogeia suecica*, *Cephalozia catenulata*, *C. leucantha*, *Harpanthus scutatus*, *Metzgeria conjugata* i *Porella arboris-vitae*). We florze badanego terenu zdecydowanie przeważają gatunki bardzo rzadkie (ponad 55%). Najwięcej gatunków (po 25) notuje się na podłożach epilitycznych w strefie geoamfibiontów potoku oraz na podłożach epiksylicznych występujących na brzegu potoku. Spośród 57 analizowanych taksonów, 34 (60%) tworzy gametangia, u 12 (21%) obserwowano sporogony, u 18 (32%) – rozmnożki, zaś 14 (25%) taksonów nie tworzy żadnych organów rozmnażania.

Literatura

- Buczowska K., Bączkiewicz A. 2010. Re-appearance of *Porella arboris-vitae* in the Bieszczady National Park. AR Pozn. 389, Bot.-Stec. 14: 33–37.
- Czarnecka H. (red.). 2005. Atlas podziału hydrograficznego Polski. Cz. 1. Mapy w skali 1 : 200 000. Cz. 2. Zestawienie zlewni. Atlasy Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Warszawa, atlas + x + 562 ss.
- Klama H. 2006a. Systematic catalogue of Polish liverwort and hornwort taxa – Systematyczny wykaz taksonów wątrobowców i glików Polski. W: J. Szwejkowski, An annotated checklist of Polish liverworts and hornworts – Krytyczna lista wątrobowców i glików Polski. W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, ss. 83–100.
- Klama H. 2006b. Red list of the liverworts and hornworts in Poland – Czerwona lista wątrobowców i glików w Polsce. W: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (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, ss. 21–33.
- Klama H. (mscr.). Atlas ekologiczno-florystyczny wątrobowców doliny Terebowca (Bieszczady Zachodnie). (maszynopis).
- Klama H., Salachna A. 2006. Floristic-ecological atlas of liverworts – an attempt of data presentation for biological monitoring. W: Kočárek P., Plášek V., Malachová K. (eds), Environmental Changes and Biological Assessment III. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis 163: 119–129.
- Krukar W. 2009. Bieszczady Wysokie. Bieszczadzki Park Narodowy. Mapa turystyczno-nazewnica 1 : 40 000. Wydanie IV. Wydawnictwo „Ruthenus”, Krosno.
- Machaj W. 1994. Rozmieszczenie i ekologia wątrobowców w dolinie Terebowca (Bieszczadzki Park Narodowy). Praca magisterska, Śląska Akademia Medyczna w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny, Sosnowiec, 67 ss. (maszynopis).
- Mierzeńska M. 2006. Aktualna lista wątrobowców *Hepaticae* Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Polskie Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 14: 139–143.

- Rozporządzenie 2012. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin. Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Nr 0 (2012), poz. 81.
- Szweykowski J., Buczkowska K. 1996. Liverworts of the Bieszczady Zachodnie Range (Polish Eastern Carpathians) – a vanishing relict boreal flora. *Fragm. Flor. Geobot.* 41(2): 865–934.
- Szweykowski J., Buczkowska K., Odrzykoski I. J. 2005. *Conocephalum salebrosum* (Marchantiopsida, Conocephalaceae) – a new Holarctic liverwort species. *Pl. Syst. Evol.* 253: 133–158.
- Żarnowiec J. 2010. Mchy doliny Terebowca (Bieszczady Zachodnie, Bieszczadzki Park Narodowy). *Roczniki Bieszczadzkie* 18: 157–166.

Summary

In the years 1991–1993 hepaticological investigation was carried out in the Terebowiec stream valley in the Western Bieszczady Mts. As a result, 57 species and one subspecies of liverworts were found. Including literature data, the whole hepaticoflora comprises 59 species and one subspecies (54% of hepaticoflora of the Western Bieszczady Mts). They belong to 20 families and 30 genera. Of these, three taxa, namely *Jamesoniella autumnalis*, *Marchantia polymorpha* subsp. *montivagans* and *Scapania helvetica*, are new to the Western Bieszczady Range. The list of taxa includes also 33 liverworts new to the Terebowiec stream valley, 7 liverworts very rare in the Western Bieszczady Mts (i.e. *Cephalozia lunulifolia*, *Jungermannia obovata*, *Marchantia polymorpha* subsp. *polymorpha*, *Nardia geoscyphus*, *Porella cordaeana*, *Scapania nemorea* and *S. umbrosa*), 2 liverworts protected in Poland (i.e. *Cephalozia catenulata* and *Plagiochila asplenoides*), and 7 threatened species in Poland (i.e. *Anastrophyllum michauxii*, *Calypogeia suecica*, *Cephalozia catenulata*, *C. leucantha*, *Harpanthus scutatus*, *Metzgeria conjugata* and *Porella arboris-vitae*). Over half the species are very rare (55% of the total flora) in the investigated area. The largest habitat groups are epilithic (25 species) and epixylic (25 species). Sexual reproductive organs (archegonia and antheridia) were produced in 34 taxa (60% of the analyzed taxa). Spores were produced by 12 taxa (21%) and gemmae by 18 taxa (32%).

Anna Koczur
Instytut Ochrony Przyrody PAN
31–120 Kraków, al. Mickiewicza 33
koczur@iop.krakow.pl

Received: 19.10.2012
Reviewed: 6.04.2013

NERECZNICA GRZEBIENIASTA *DRYOPTERIS CRISTATA* W BIESZCZADACH – ROZMIESZCZENIE I UWARUNKOWANIA SIEDLISKOWE

The crested woodfern *Dryopteris cristata* in the Bieszczady Mts. –
distribution and habitat conditions

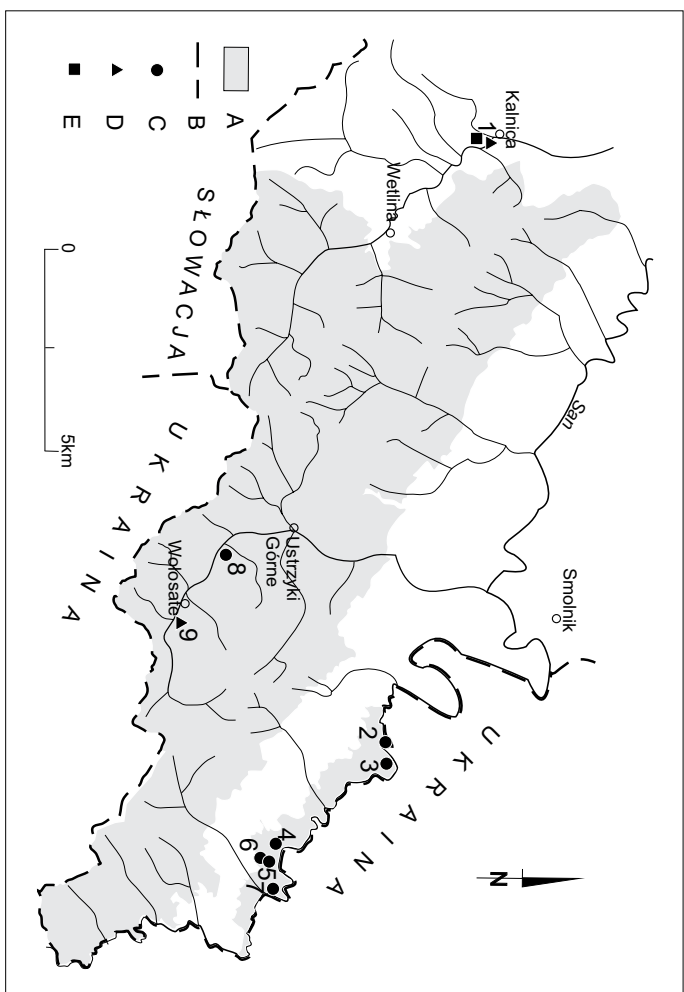
Abstract: In the Bieszczady National Park and its closest surroundings nine new localities of *Dryopteris cristata* were discovered. In the majority of cases the crested woodfern grew at the base of peat bog domes and on their edges or in the transitional bogs, mainly in *Caricetum caespitosae* communities.

Key words: rare species, raised bogs margins, transitional bogs, Western Bieszczady Mts., Carpathians, Poland.

Wstęp

Dryopteris cristata jest w Polsce gatunkiem rzadkim, narażonym na wyginiecie (Zarzycki, Szela 2006). Na terenie polskich Karpat podawana była zaledwie z pięciu stanowisk i jest uznana za krytycznie zagrożoną. Stanowiska narecznicy grzebieniastej odnaleziono w Beskidzie Żywieckim, Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, na Podtatrzu oraz w Bieszczadach (Koczur, Tlałka 2008). Z Bieszczadów Zachodnich paproć ta podana była przez Jasiewicza (1965) z jednego stanowiska – w miejscowości Kalnica, gdzie rosła na zabagnionym terenie położonym w widłach potoków Wetlinki i Kalnicy.

W trakcie badań roślinności torfowiskowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego i jego okolic, prowadzonych w latach 2009–2012, odnaleziono dziewięć stanowisk narecznicy grzebieniastej. O ile w latach sześćdziesiątych XX wieku została ona stwierdzona w obrębie górskiej olszyny bagiennej *Caltho-Alnetum*, w płacie nawiązującym do *Carici elongatae-Alnetum* (Jasiewicz 1965), na siedlisku zbliżonym do typowego dla tego gatunku (Matuszkiewicz 2001), to stanowiska ostatnio odkryte mają zdecydowanie inny charakter. Siedem z nich znajduje się na okrajkach torfowisk wysokich, a dwa na torfowiskach przejściowych o charakterze kwaśnych młak (Ryc. 1). Gatunek ten nie był dotychczas podawany z torfowisk górnego Sanu (Marek, Pałczyński 1964; Jasiewicz 1965; Kalemba i in. 2004), ani z terenu Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Zemanek, Winnicki 1999).



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Dryopteris cristata* w Bieszczadach. A – teren Bieszczadzkiego Parku Narodowego, B – granica państwa, C – stanowiska *Dryopteris cristata* na torfowiskach wysokich, D – stanowiska na kwaśnych młakach, E – stanowisko w olszynie bagiennej.

1 – Kalnica, 2 – Łokieć, 3 – Dzwiniacz, 4 – Tarnawa Nizna, 5 – Tarnawa Wyzna, 6 – Tarnawa Wyzna I, 7 – Litmirz, 8 – Wołosate, 9 – Wołosate I.

Fig. 1. Distribution of localities of *Dryopteris cristata* in the Bieszczady Mts. A – area of the Bieszczady National Park, B – state border, C – localities of *Dryopteris cristata* in peat bogs, D – localities in transitional bogs, E – locality in the alder bog forest.

Charakterystyka stanowisk

Kalnica – niewielkie torfowisko przejściowe (powierzchnia ok. 3 ha), położone na prawym brzegu dopływu Wetlinki. Torfowisko znajduje się w północnej części rezerwatu przyrody „Olszyna Łęgowa w Kalnicy” i bezpośrednio sąsiaduje z olszyną bagienną, w obrębie której *Dryopteris cristata* została odnaleziona przez Jasiewicza (1965) i rośnie tam do dzisiaj (weryfikacja w 2012 r.). ATPOL: FG57; GPS: 49°11'29" N, 22°25'32" E; 584 m n.p.m.

Ponad sto osobników w rozproszeniu, głównie w centralnej i południowej części torfowiska, w obrębie *Caricetum caespitosae* i zbiorowiska z *Molinia caerulea*.

Łokieć – niewielkie kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 3 ha) w zakolu Sanu, na lewym brzegu rzeki. ATPOL: GG60; GPS: 49°09'12,5" N, 22°46'14" E; 633 m n.p.m.

Kilka osobników u podnóża kopuły w południowo-zachodniej części torfowiska w zbiorowisku z *Eriophorum vaginatum*.

Dźwiniacz – kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 8 ha), na lewym brzegu Sanu, na wysokości dawnej wsi Dźwiniacz. ATPOL: GG60; GPS: 49°09'20,5" N, 22°47'09" E; 639 m n.p.m.

Ponad sto osobników na obrzeżach kopuły i w wyższych częściach okrajka (Ryc. 2), głównie w północnej i wschodniej części torfowiska, w *Caricetum caespitosae* i *Caricetum nigrae*, zbiorowisku z *Molinia caerulea*, a sporadycznie również w *Caricetum rostratae*.



Ryc. 2. *Dryopteris cristata* na okrajkach torfowiska Dźwiniacz (fot. P. Koczur, 11 VII 2009).
Fig. 2. *Dryopteris cristata* on the margin of Dźwiniacz peat bog (photo by P. Koczur, 11 VII 2009).

Tarnawa Niżna – kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 8 ha), na lewym brzegu Sanu, sąsiadujące z lokalną drogą Tarnawa Niżna – Sokoliki. ATPOL: GG60; GPS: 49°06'41" N, 22°49'38" E; 670 m n.p.m.

Kilkadziesiąt osobników w części południowej na obrzeżach kopuły torfowiska, głównie w *Caricetum caespitosae* i zbiorowisku z *Molinia caerulea*.

Tarnawa Wyżna – największe w Bieszczadach kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 15 ha) położone na lewym brzegu Sanu, sąsiadujące z lokalną drogą Tarnawa Niżna – Sokoliki. W przeszłości torfowisko było odwadnianie i w wyniku tego jego kopuła zarosła lasem. ATPOL: GG61; GPS: 49°06'29" N, 22°50'03" E; 679 m n.p.m.

Kilkaset osobników rośnie na sąsiadujących z okrajkiem obrzeżach kopuły i na okraju, w zachodniej, północno- i południowo-zachodniej części torfowiska. Część siedliska to wypłaszczenie poniżej kopuły, kończącej się wyraźną skarpią. Być może w przeszłości był tu wybierany torf. Nierozwinięta rośnie głównie w *Caricetum caespitosae*, *Caricetum nigrae*, brzezinach bagiennych i w skrajnie zdegradowanym *Sphagnetum magellanicum*.

Tarnawa Wyżna I – małe kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 0,7 ha), położone na południe od torfowiska Tarnawa Wyżna, oddzielone od niego niewielkim potokiem. ATPOL: GG60; GPS: 49°06'23" N, 22°49'54" E; 674 m n.p.m.

Ponad sto osobników rozproszonych zarówno na obrzeżach kopuły i okraju, jak i na samej kopule. Nierozwinięta rośnie głównie w *Caricetum caespitosae* i w skrajnie zdegradowanym *Sphagnetum magellanicum*.

Litmirz – kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 10 ha), położone na lewym brzegu Sanu, między dawnymi miejscowościami Tarnawa Wyżna i Sokoliki. Torfowisko to ma bardzo dobrze zachowany, bogaty florystycznie okrajek. ATPOL: GG61; GPS: 49°06'26,5" N, 22°51'06" E; 688 m n.p.m.

Kilkanaście osobników w północno-wschodniej części torfowiska, na obrzeżach kopuły sąsiadujących z okrajkiem, głównie w *Caricetum caespitosae* i zbiorowisku z *Eriophorum vaginatum*.

Wołosate – kopułowe torfowisko wysokie (powierzchnia ok. 3 ha) położone nad terasą zalewową potoku Wołosatka, przy drodze Ustrzyki Górne – Wołosate. ATPOL: FG69; GPS: 49°04'46,5" N, 22°39'36" E; 692 m n.p.m.

Odnaleziono tylko jeden młody okaz na okraju torfowiska, w płacie *Caricetum nigrae*. Miejsce to zostało niedawno odkrzewione w ramach ochrony czynnej.

Wołosate I – niewielka kwaśna młaka (powierzchnia ok. 0,3 ha) położona na południowych stokach masywu Tarnicy w ich dolnej części, tuż ponad doliną Wołosatki, na zachód od potoku Polaniec. ATPOL: GG70; GPS: 49°03'37" N, 22°41'47" E; 750 m n.p.m.

Odnaleziono tylko jedną młodą roślinę w płacie *Caricetum nigrae*. Dość duży udział gatunków łąkowych, w tym *Juncus effusus*, wskazuje, że był tu płat *Epilobio-Juncetum* ukształtowany pod wpływem wypasu. Obecnie płat ten podlega wtórnej sukcesji.

Siedliska i fitocenozy

Narecznica grzebieniasta uznawana jest za gatunek charakterystyczny klasy *Alnetea glutinosae*, obejmującej bagienne zarośla wierzbowe z wierzbą szarą *Salix cinerea* i wierzbą uszatą *S. aurita* oraz z kruszyną pospolitą *Frangula alnus*, a także zbiorowiska leśne z olszą czarną *Alnus glutinosa* (tak zwane olsy) (Matuszkiewicz 2001). Formacje te występują głównie na niżu, na mokrych, okresowo podtapianych przez wody gruntowe glebach torfowych, w miejscach o utrudnionym odpływie wód, zarówno na kwaśnych torfach przejściowych, jak i na obojętnych, a nawet zasadowych torfach niskich (Matuszkiewicz 2001). Narecznica grzebieniasta występuje pospolicie w kontynentalnych odmianach olsów (Matuszkiewicz 2002).

W obrębie olszyny bagiennnej w Kalnicy (stanowisko podane przez Jasiewicza 1965) *Dryopteris cristata* rośnie w silnie zabagnionych płatach olszyn o strukturze kępowej, w których drzewostanie obecnie panuje *Alnus glutinosa*, miejscami towarzyszy jej świerk *Picea abies*, a podszyt budują głównie: *Salix aurita*, *S. cinerea* i *Frangula alnus*. W runie i w warstwie mchów występują zarówno gatunki typowe dla *Caltho-Alnetum* (*Caltha laeta*, *Valeriana simplicifolia*, *Cardamine amara*, *Cirsium oleraceum*, *Climacium dendroides*), jak i charakterystyczne dla niżowych lasów z kręgu olsów (*Lycopus europaeus*, *Solanum dulcamara*, *Sphagnum palustre*, *S. squarrosum*).

Na stanowiskach odkrytych ostatnio w Bieszczadach *Dryopteris cristata* najczęściej notowana była na siedliskach bezleśnych, w obrębie zespołu *Caricetum caespitosae*, rzadziej w *Caricetum nigrae*, zbiorowisku z *Eriophorum vaginatum*, a sporadycznie w *Caricetum rostratae* i w zdegradowanych płatach *Sphagnetum magellanicum*. Gatunek ten pojawiał się również w porastających obrzeża kopuł rzadkich brzezinach bagiennych oraz w płatach skrajnie zdegradowanych, opanowanych przez trzęślicę modrą *Molinia caerulea*. W większości przypadków narecznica rosła w miejscach położonych bezpośrednio u podnóża kopuł torfowisk wysokich oraz na ich obrzeżach, zwykle za silnie podtopioną częścią okrajka, na siedliskach nieco suchszych. Siedliska te wykształciły się na częściowo zmruszałych torfach wysokich i przejściowych.

Gatunkami najczęściej towarzyszącymi narecznicy są: *Carex caespitosa*, *Dryopteris carthusiana*, *Eriophorum vaginatum*, *Polytrichum commune* i *Sphagnum angustifolium*. Dość często występują tu gatunki łąkowe (*Angelica sylvestris*, *Juncus conglomeratus*, *J. effusus*, *Lysimachia vulgaris*, *Rumex acetosa* i

inne), charakterystyczne dla kwaśnych młak (*Agrostis canina*, *Carex canescens*, *C. echinata*, *C. nigra*), mszarów wysokotorfowiskowych (*Aulacomnium palustre*, *Oxycoccus palustris*, *Polytrichum strictum*, *Sphagnum capillifolium*), szuwarów (*Carex rostrata*) oraz siedlisk borowych (*Vaccinium myrtillus*, *V. uliginosum*, *V. vitis-idaea*). Poza sporadycznie pojawiającą się *Salix aurita*, w płatach, w których rośnie *Dryopteris cristata*, brak gatunków charakterystycznych dla zbiorowisk z klasy *Alnetea glutinosae*. Jedynie nieliczne płaty mają charakter rzadkiego lasu brzoźowego, rośnie tu *Betula pendula* i *B. pubescens* oraz *Frangula alnus*, a w warstwie mchów sporadycznie pojawia się *Sphagnum palustre*.

Wnioski

Obecnie trudno powiedzieć, czy *Dryopteris cristata* zyskuje nowe stanowiska w Bieszczadach, czy raczej wraca na dawne, z których w przeszłości została wyparta w wyniku działalności człowieka. Nie wiadomo też, kiedy pojawiła się na opisanych stanowiskach. Nie można wykluczyć, że nie została zauważona w trakcie przynajmniej niektórych z wcześniejszych badań. Prawie zawsze rośnie ona razem z *Dryopteris carthusiana*, co mogło sprawić, że umknęła uwadze badaczy.

Niewykluczone, że obecnie liczebność narecznicy grzebieniastej w Bieszczadach wzrasta. Może to być skutkiem objęcia ochroną torfowisk nad górnym Sanem, które w efekcie powiększenia Bieszczadzkiego Parku Narodowego znalazły się w jego granicach. Gatunek ten występuje głównie na siedliskach wtórnych, powstałych w wyniku degradacji torfowisk, do której przyczyniło się zarówno wcześniejsze użytkowanie, jak i obecne niekorzystne dla torfowisk warunki klimatyczne. Do 1945 roku torfowiska te (a przynajmniej ich okrajki i obrzeża kopuły) były prawdopodobnie dość intensywnie wypasane (Kucharzyk, Szary 2012). W celu ich osuszenia i uproduktywnienia wykopano rowy odwadniające okrajki większości z nich. Zaprzeszanie użytkowania w niektórych miejscach rozpoczęło powolną regenerację torfowisk. Na inne, bardziej zaburzone części torfowisk wkroczyły drzewa i krzewy (głównie brzoza brodawkowata *Betula pendula*, a w mniejszym stopniu świerk *Picea abies* i sosna zwyczajna *Pinus sylvestris*). Torfowiska te utrzymywane są w stanie bezleśnym jedynie dzięki zabiegom ochrony czynnej prowadzonym przez Bieszczadzki Park Narodowy.

Literatura

- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. Monogr. Bot. 20: 1–340.
Kalemba A., Korzeniak J., Szary A. 2004. Stan aktualny torfowisk wysokich nad górnym Sanem, ze szczególnym uwzględnieniem roślinności naczyniowej. Roczniki Bieszczadzkie 12: 189–197.

- Koczur A., Tlałka D. 2008. Narecznica grzebieniasta *Dryopteris cristata* (L.) A. Gray, W: Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.). Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. Wyd. Inst. Bot. im. W. Szafera, PAN, Kraków; ss.: 48–49.
- Kucharzyk S., Szary A. 2012. Degradacja i ochrona torfowisk wysokich w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Roczniki Bieszczadzkie 20: 83–97.
- Marek S., Pałczyński A. 1964. Torfowiska wysokie w Bieszczadach Zachodnich. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 34: 255–299.
- Matuszkiewicz J. M. 2002. Zespoły leśne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Vademecum Geobotanicum 3: 1–537. PWN Warszawa.
- Zarzycki K., Szelać Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (red.). Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski. ss.: 9–20. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 3: 1–249.

Summary

Dryopteris cristata was known from only five sites in the Polish Carpathians and is regarded as critically threatened. During studies of mire vegetation in the Bieszczady Mts. nine new localities were found. Seven of them are placed on peat bog margins and two others in transitional bogs (Fig. 1). The crested woodfern is recognized as a characteristic species of *Alnetea glutinosae* class. Currently in the Bieszczady Mts. it grows most often in non-forest habitats, mainly in *Caricetum caespitosae* community (Fig. 2). In the majority of cases the crested woodfern grew at the base of peat bog domes and on their edges. It is not known whether this species has reached new localities or it has returned to his old sites where it went extinct in result of human activity. It is also possible that the crested woodfern was not noticed during the earlier studies.

Agnieszka Sutkowska

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie
ul. Łobzowska 24, 31–420 Kraków
asutkowska@ar.krakow.pl

Received: 15.03.2013

Reviewed: 5.06.2013

STOKŁOSA SPŁASZCZONA *BROMUS CARINATUS* HOOK. & ARN. (POACEAE) GATUNKIEM POTENCJALNIE INWAZYJNYM W KARPATACH

California brome *Bromus carinatus* Hook. & Arn. (Poaceae) –
potentially invasive species in the Carpathians

Abstract: *Bromus carinatus* in Poland belongs to the group of alien but naturalized plants having the status of invasive species, originated from the mountainous regions of North America. In the Carpathians, due to presence of habitats close to natural for this species, high probability of its naturalization should be considered. Also some morphological and reproductive features may promote the potential invasion in the region.

Key words: *Bromus carinatus*, distribution, synanthropic species, invasion risk.

Wstęp

Przez miliony lat czynniki naturalne decydowały o powiększaniu/zmniejszaniu się zasięgów czy przesuwaniu się ich granic. Od czasów neolitu rola człowieka w tych procesach wzrosła niepominięnie (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Człowiek transportuje nasiona na odległości nieosiągalne w sposób naturalny. Czyni to zarówno przypadkowo jak i celowo, wprowadzając do uprawy gatunki obce. W tym drugim przypadku często obserwowane są ucieczki taksonów z uprawy i ich przejściowe dziczenie. Szacuje się, że w Australii 70% roślin naturalizowanych zostało wprowadzonych jako rośliny uprawne (Nairn i in. 1996). Również w Polsce są to najczęściej pospolicie uprawiane gatunki zbóż lub roślin ozdobnych (Korniak 2002). Gatunki takie z reguły są krótkotrwałym elementem naszej flory i nie stwarzają większych problemów, w przeciwieństwie do gatunków inwazyjnych przenikających do zbiorowisk naturalnych i stanowiących zagrożenie dla rodzimej flory. Zdarzają się również sytuacje pośrednie, gdy introdukowany gatunek występuje na siedliskach synantropijnych, ale nie przenika (przynajmniej na razie) do naturalnych zbiorowisk. Przykładem takiego taksonu we florze polskiej jest *Bromus carinatus* (Kompala, Woźniak 2001; Pasierbiński i in. 2005). Według Tokarskiej-Guzik i in. (2012) należy do grupy roślin zadomowionych o statusie gatunku inwazyjnego.

Stokłosa spłaszczona *Bromus carinatus* Hook. & Arn. z natury występuje w zachodniej części Ameryki Północnej od Alaski po północny Meksyk. Spotykana jest w szerokim gradiencie wysokości – od piętra subalpejskiego po tereny nizinne oraz w szerokim spektrum siedliskowym – od świetlistych lasów i zarośli poprzez łąki i prerie po nieużytki, a w niektórych z nich staje się gatunkiem dominującym (http://plants.usda.gov/plantguide/pdf/pg_brca5.pdf). Dzięki cechom takim jak odporność na niskie temperatury, szybki wzrost stymulowany przez koszenie, szybkie dojrzewanie do rozrodu, rozmnażanie wegetatywne i generatywne, gatunek ten rozprzestrzenił się daleko poza zasięg naturalny (Stubbendiek i in. 1992; Liang i in. 2006).

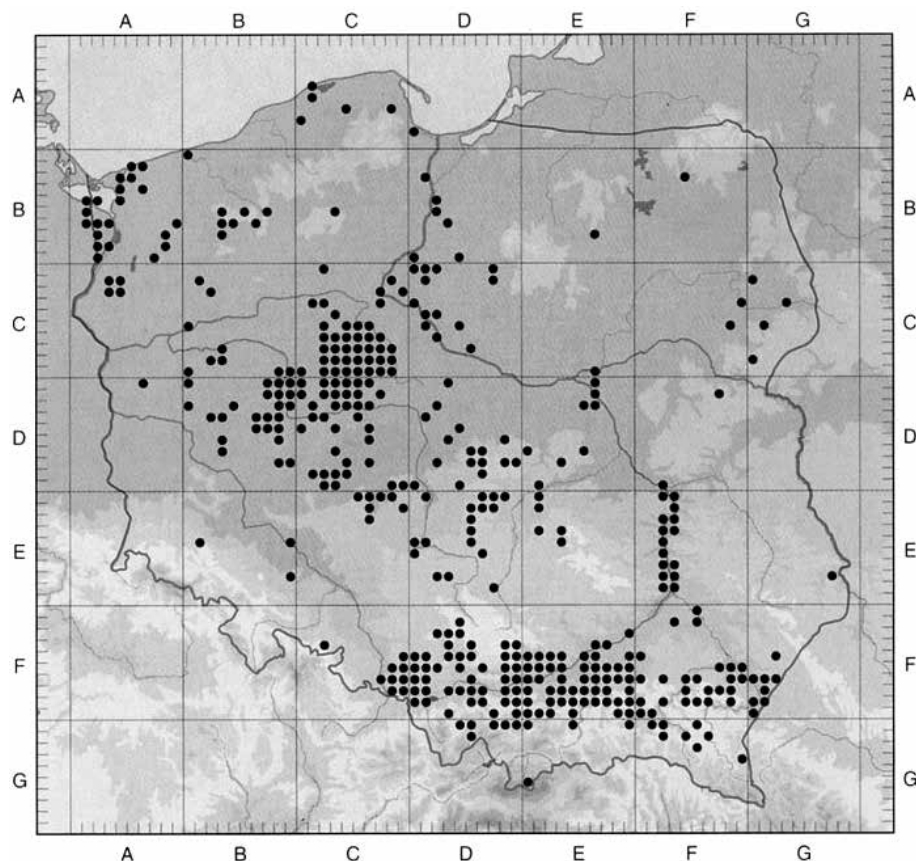
W Europie stanowiska *B. carinatus* znane są od początku XX wieku i podawane były ze Szwecji, Belgii, Holandii, Niemiec, Francji i Czech (Pallas 1994; Verloove 2012). Do Polski gatunek sprowadzony został jako roślina uprawna w pierwszej połowie XX. wieku. W 1973 została zarejestrowana pierwsza polska odmiana „Una”, na bazie której wyprowadzono kolejną, „Broma”, zarejestrowaną w 1988 roku, przy czym obie mylnie opisane jako *Bromus willdenowii* (= *B. catharticus*, *B. unioloides*, por. Mirek 1984; Sutkowska 2012).

Obecnie *B. carinatus* występuje na terenie całego kraju: od niżu po regiel dolny w górach (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2002; Rutkowski 2002, Ryc. 1). Najczęściej spotykany jest na terenach synantropijnych (Kompala, Woźniak 2001; Pasierbiński i in. 2005; Pasierbiński, Błońska 2007). Sporadycznie notowany jest w zbiorowiskach półnaturalnych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Kompala, Woźniak 2001). Na nieużytkach porolnych i obrzeżach pól tworzy układy agregacyjne, w których staje się gatunkiem dominującym przy współdziale gatunków z klasy *Stellarietea mediae* (Sutkowska, Pasierbiński 2009). Pojawia się zatem pytanie, czy ten preferujący w naturalnym zasięgu obszary górskie gatunek może przeniknąć do siedlisk naturalnych i półnaturalnych i zagrozić roślinności Karpat.

Celem podjętych analiz jest oszacowanie ryzyka inwazji *Bromus carinatus* w Karpatach. Z uwagi na preferencje siedliskowe badanego gatunku oraz antropogeniczne przemiany zbiorowisk roślinnych tego obszaru, przeanalizowano możliwości przeniknięcia *B. carinatus* do siedlisk naturalnych i przekształcenia się w gatunek inwazyjny.

Metodyka

Do oszacowania potencjalnej inwazyjności gatunku *Bromus carinatus* zastosowano test opracowany przez Webera i Guta (2004), który został tak szeroko zaplanowany, że może być zastosowany do wszystkich gatunków i opiera się na łatwo dostępnych danych. W pracy do rozwiązania testu wykorzystano dostępne źródła literaturowe dotyczące morfologii, biologii oraz geograficznego występowania gatunku.



Ryc. 1. Występowanie stokłosy spłaszczonej *Bromus carinatus* w Polsce (wg Zając A., Zając M. 2001).

Fig. 1. Distribution of California brome *Bromus carinatus* in Poland (acc. Zając A., Zając M. 2001).

1. Przystosowanie ekogeograficzne.

Czy znane jest występowanie geograficzne, w tym ekogeograficzne gatunku, w podobnych warunkach, jak w obszarze objętym ryzykiem?

- a) Nie – 0 pkt. b) Tak – 2 pkt.

2. Status gatunku w Europie.

Czy jest rodzimy dla Europy?

- a) Tak – 0 pkt. b) Nie – 2 pkt.

3. Zasięg geograficzny w Europie.

W ilu krajach Europy występuje gatunek?

- a) Gatunek występuje w 0 – 1 kraju – 1 pkt.
b) Gatunek występuje w 2 – 5 krajach – 2 pkt.
c) Gatunek występuje więcej niż w 5 krajach – 3 pkt.

4. Wielkość całkowitego zasięgu.

Jaka jest wielkość ogólnego zasięgu (naturalnego i introdukowanego)?

- a) *Zasięg jest mały, ograniczony do niewielkiego obszaru na jednym kontynencie – 0 pkt.*
- b) *Zasięg jest duży, rozciągający się na więcej niż 15° szerokości lub długości geograficznej na jednym kontynencie lub występuje na więcej niż jednym kontynencie – 3 pkt.*

5. Historia gatunku jako chwastu.

Czy gatunek był gdziekolwiek notowany jako chwast?

- a) *Nie – 0 pkt.*
- b) *Tak – 3 pkt.*

6. Taksonomia.

Czy gatunek posiada pokrewne taksony chwastów?

- a) *Nie – 0 pkt.*
- b) *Tak – 3 pkt.*

7. Żywotność nasion i reprodukcja.

Ile w przybliżeniu nasion gatunek jest w stanie wyprodukować?

Jeśli gatunek występuje w obszarze ryzyka, to pytanie odnosi się do roślin w obszarze ryzyka. Jeśli gatunek występuje w Europie, to pytanie odnosi się do roślin z europejskiej części zasięgu. Jeśli gatunek nie występuje w Europie, to pytanie odnosi się do naturalnej lub introdukowanej części zasięgu.

- a) *Kilka nasion lub brak nasion – 1 pkt.*
- b) *Liczne nasiona – 3 pkt.*
- c) *Nie wiadomo – 2 pkt.*

8. Wzrost wegetatywny.

Należy zaklasyfikować gatunek do jednej z poniższych kategorii. Jeśli gatunek kwalifikuje się do więcej niż jednej kategorii, to wybieramy tę o najwyższej liczbie punktów.

- a) *Gatunek nie rozprzestrzenia się na drodze wzrostu wegetatywnego – 0 pkt.*
- b) *Jeśli gatunek jest drzewem albo krzewem to posiada zdolność odrastania z pnia lub ukorzeniania łodyg lub wytwarzania korzeni przybyszowych – 2 pkt.*
- c) *Gatunek wytwarza bulwy lub pędy podziemne – 1 pkt.*
- d) *Gatunek rozmnaża się przez dobrze rozwinięte kłącza, i/lub rozłogi – 4 pkt.*
- e) *Roślina łatwo ulega fragmentacji, a fragmenty mogą być łatwo rozprzestrzeniane i służyć do regeneracji roślin – 4 pkt.*
- f) *Inne lub brak informacji – 2 pkt.*

9. Sposób rozsiewania.

Należy zakwalifikować gatunek do jednej z podanych kategorii. Jeśli gatunek odpowiada więcej niż jednej kategorii, należy wybrać tę z najwyższą liczbą punktów.

- a) *Owoce mięsiste, mniej niż 5 cm średnicy – 2 pkt.*
- b) *Owoce mięsiste, większe niż 10 cm średnicy – 0 pkt.*
- c) *Owoce suche posiadające przystosowania do długodystansowej dyspersji przez wiatr (puch, włoski, skrzydełka) – 4 pkt.*
- d) *Owoce suche posiadające przystosowania do długodystansowej dyspersji przez zwierzęta (ości, kolce) – 4 pkt.*
- e) *Gatunek posiada mechanizmy ułatwiające rozsiewanie nasion (autochoria) – 1 pkt.*
- f) *Inne lub brak danych - 2 pkt.*

10. Forma życiowa.

Jaka jest forma życiowa gatunku?

- a) *Gatunek jest niewielką rośliną roczną (mniej niż 80 cm) – 0 pkt.*
- b) *Gatunek jest okazałą rośliną roczną (więcej niż 80 cm) – 2 pkt.*
- c) *Gatunek jest zdrewniałą rośliną wieloletnią – 4 pkt.*
- d) *Gatunek jest niewielką byliną (mniej niż 80 cm) – 2 pkt.*
- e) *Gatunek jest okazałą byliną (więcej niż 80 cm) – 4 pkt.*
- f) *Gatunek jest wolnoplływającą rośliną wodną – 4 pkt.*
- g) *Inne – 2 pkt.*

11. Siedlisko gatunku.

Należy zakwalifikować gatunek do jednego z podanych siedlisk. Jeśli gatunek występuje na więcej niż jednym siedlisku, należy wybrać to z najwyższą liczbą punktów.

- a) *Siedliska nadrzeczne – 3 pkt.*
- b) *Torfowiska/bagna – 3 pkt.*
- c) *Łąki wilgotne – 3 pkt.*
- d) *Łąki suche (kserotermiczne) – 3 pkt.*
- e) *Wnętrze lasu – 3 pkt.*
- f) *Jeziora, brzegi jezior, rzeki – 3 pkt.*
- g) *Inne - 0 pkt.*

12. Zagęszczenie populacji.

Jaka jest lokalna liczebność gatunku?

Jeśli gatunek występuje w obszarze zagrożonym, to pytanie odnosi się do roślin w tym obszarze. Jeśli gatunek występuje w Europie – do Europy, jeśli nie występuje w Europie, pytanie dotyczy naturalnego lub introdukowanego zasięgu.

- a) *Gatunek występuje w dużym rozproszeniu – 0 pkt.*
- b) *Gatunek okazjonalnie tworzy skupienia – 2 pkt.*
- c) *Gatunek tworzy rozległe i zwarte monokultury – 4 pkt.*

Identyfikacja stopnia ryzyka:

3 – 20 pkt. – Niskie ryzyko – mało prawdopodobne by gatunek stworzył

zagrożenia dla naturalnych zbiorowisk roślinnych.

21 – 27 pkt. – Średnie ryzyko – gatunek wymaga dalszej obserwacji.

28 – 39 pkt. – Gatunek może stwarzać zagrożenie dla naturalnych zbiorowisk, jeśli ulegnie naturalizacji.

Wyniki

Na podstawie informacji zgromadzonych na temat morfologii, ekologii i biogeografii *Bromus carinatus* wytypowano odpowiedzi na pytania zawarte w teście Webera i Guta (2004). Suma uzyskanych w teście punktów wyniosła 33, co oznacza, że gatunek może stwarzać zagrożenie dla naturalnych zbiorowisk, jeśli ulegnie naturalizacji. Poniżej przedstawiono główne punkty testu wraz z odpowiedzią i liczbą przyznanych punktów.

1. Przystosowanie ekogeograficzne. 2 pkt.
Gatunek występuje w Europie w warunkach ekologicznych zbliżonych do panujących w naturalnej części zasięgu (Pinto-Escobar 1981; Stubbendiek i in. 1992).
2. Status gatunku w Europie. 2 pkt.
Gatunek jest obcym elementem we florze Europy (Pallas 1994; Verloove 2012).
3. Zasięg geograficzny w Europie. 3 pkt.
Gatunek występuje więcej niż w 5 krajach (Pallas 1994; Verloove 2012).
4. Wielkość ogólnego zasięgu. 3 pkt.
Zasięg jest duży, występuje na więcej niż jednym kontynencie (Pinto-Escobar 1981; Stubbendiek i in. 1992; Liang i in. 2006).
5. Historia gatunku jako chwastu. 3 pkt.
Na terenie Polski gatunek występuje niekiedy jako chwast w uprawach zbożowych (Sutkowska, Pasierbiński 2009).
6. Taksonomia. 3 pkt.
Na terenie Polski spotykany jest chwast spokrewniony z analizowanym gatunkiem - *Bromus secalinus* chwast zbóż ozimych, (Rzymowska i in. 2010).
7. Żywotność nasion i reprodukcja. 3 pkt.
Gatunek produkuje liczne, łatwo kielkujące nasiona (Mirek 1984; obserwacje własne).
8. Wzrost wegetatywny. 2 pkt.
Gatunek wytwarza niewielkie kłacza (Mirek 1984).
9. Sposób rozsiewania. 4 pkt.
Długa oś na plewce dolnej (Mirek 1984) może być przystosowaniem do dalekiej dyspersji na drodze epizoochorii.

10. Forma życiowa. 4 pkt.

Gatunek jest okazałą byliną (więcej niż 80 cm) (Mirek 1984) .

11. Siedlisko gatunku. 0 pkt.

Gatunek występuje w siedliskach ruderalnych, przydrożach, trawnikach miejskich i na miedzach (Kompala, Woźniak 2001; Pasierbiński i in. 2005; Sutkowska, Pasierbiński 2009).

12. Zagęszczenie populacji. 2 pkt.

Gatunek okazjonalnie tworzy konglomeraty (Sutkowska, Pasierbiński 2009).

Dyskusja

Uzyskany wynik testu Webera i Guta (33 punkty) pozwala na zakwalifikowanie *Bromus carinatus* jako taksonu potencjalnie inwazyjnego. Podobny wynik dla flory europejskiej uzyskali Weber i Gut (2004) w odniesieniu np. do *Acer regundo*, *Eloдея canadensis*, *E. densa*, *Ludwigia peploides*, *Lupinus polyphyllus*, *Pinus strobus* i *Prunus serotina*. Szacując ryzyko inwazji w Karpatach należy zwrócić również uwagę na inne, nie uwzględnione w teście cechy *B. carinatus*. Przede wszystkim gatunek ten w swojej ojczyźnie preferuje tereny górzyste, dlatego istnieje duże prawdopodobieństwo, że wcześniej czy później może dojść do jego naturalizacji w rejonie Karpat, a preferencje siedliskowe sugerują, że mogą to być zbiorowiska łąkowe obejmujące obszary od regla dolnego po piętro subalpejskie. Z mapy rozmieszczenia gatunku w Polsce wynika, że istnieją dwa centra jego występowania: Wielkopolska i Polska południowa (Ryc. 1), chociaż obecnie jest już notowany w piętrze wysokościowym regla dolnego (Mirek i Piękoś-Mirkowa 2002). Należy również podkreślić, że rozprzestrzenianiu się gatunków inwazyjnych sprzyjają zaburzenia zbiorowisk roślinnych, a działalność człowieka prowadzona od wieków w Karpatach wywarła głęboki wpływ na szatę roślinną praktycznie wszystkich pięter roślinności (Zemanek 2009). Nie bez znaczenia jest również fakt, że odmiany uprawne „Una” i „Broma” zostały zaaklimatyzowane do warunków panujących w Polsce, co podnosi prawdopodobieństwo ich przeżycia poza uprawami. Dowodzi tego fakt, że wśród przedstawicieli rodzaju *Bromus* dwa euroazjatyckie gatunki inwazyjne: *B. tectorum* i *B. inermis*, introdukowane do Ameryki Północnej zdominowały ogromne obszary prairii w stanie Utah i Idaho (USA), przekształcając je w ubogie florystycznie tereny trawiaste, znacznie mniej wartościowe przyrodniczo i gospodarczo, niż roślinność naturalna prairii (Knick, Rotenberry 1997; Newingham, Belnap 2006; Vinton, Goergen 2006; Otinowski, Kenkel 2008). W Polsce do tej pory nie wystąpiły tak spektakularne inwazje gatunków traw, jednak trawy obcego pochodzenia stanowią we florze polski znaczny procent, a ich udział wzrasta od kilkudziesięciu lat (Tokarska-Guzik 2007).

Z drugiej jednak strony należy zaznaczyć, że ustabilizowane zbiorowiska roślinne są odporne na wnikanie obcych elementów (Kornaś, Medwecka-Kornaś 2002). Pozwala to mieć nadzieję, że dopóki nie dojdzie do głębokich i nieodwracalnych zmian warunków siedliskowych, konkurencja ze strony rodzimych elementów flory będzie tworzyła naturalną barierę przeciwdziałającą potencjalnej inwazji *B. carinatus* w Karpatach. Pojawia się pytanie, czy zbiorowiska roślinne Karpat, w dużej mierze zaburzone przez człowieka, są wystarczająco stabilne.

Wnioski końcowe

- Badania *B. carinatus* z wykorzystaniem testu Webera i Guta potwierdziły status gatunku jako inwazyjnego we florze Polski.
- Jako gatunek posiadający szerokie spektrum siedliskowe, preferujący w swoim naturalnym zasięgu tereny górskie, może w przyszłości zagrażać zaburzonym przez działalność człowieka zbiorowiskom roślinnym Karpat, a przede wszystkim zbiorowiskom o charakterze łąk górskich.
- Konieczne jest monitorowanie rozprzestrzeniania się *B. carinatus* na terenie Polski, szczególnie na pogórzach i w obszarach górskich.

Literatura

- Knick S.T., Rotenberry J.T. 1997. Landscape characteristics of disturbed shrubsteppe habitats in southwestern Idaho (U.S.A.). *Landscape Ecology* 12: 287–297.
- Kompała A., Woźniak G. 2001. The role of grasses in chosen anthropogenic plant communities in the Upper Silesia Industrial District. In: *Studies on grasses in Poland*. L. Frey (ed.), W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Krakow, pp. 329–351.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 2002. *Geografia roślin*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 634 ss.
- Korniak T. 2002. Trawy synantropijne. W: *Polska Księga Traw*. L. Frey (red.), Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, ss. 277–300.
- Liang L., Guanghua Z., Ammann K. H. 2006. 97. BROMUS Linnaeus, Sp. Pl. 1: 76. 1753. *Flora of China*. 22: 371–386.
- Mirek Z. 1984. *Bromus carinatus* Hook. et Arn. – nowy gatunek synantropijny we florze Polski. *Fragm. Flor. Geobot.* 28 (2): 97–105.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa. 2002. Trawy gór. W: *Polska Księga Traw*. L. Frey (red.), Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków, ss. 143–166.
- Nairn M. E., Allen P. G., Inglis A.R., Tanner, C. 1996. Recent incursions of quarantine concern. In: *Australian quarantine: a shared responsibility*. Department of Primary Industries and Energy, Canberra, Australia, pp. 218–237.
- Newingham B.A., Belnap J. 2006. Direct effects of soil amendments on field emergence and growth of the invasive annual grass *Bromus tectorum* L. and the native perennial grass *Hilaria jamesii* (Torr.) Benth. *Plant and Soil* 280: 29–40.

- Otfinowski R., Kenkel N.C 2008. Clonal integration facilitates the proliferation of smooth brome clones invading northern fescue prairies. *Plant Ecol.* 199: 235–242.
- Pallas J. 1994. *Bromus carinatus* Hooker & Arnott in Deutschland. *Flor. Rundbr.* 27: 84–89.
- Pasierbiński A., Błońska A. 2007. Ecological and phytosociological occurrence of *Bromus carinatus* Hook. & Arn. in the city of Katowice (Silesian Upland). In: Threats and protection of vegetation in the Upper Silesia and adjacent areas (southern Macroregion) S. Wika & G. Woźniak (red.), Katowice, pp. 105–115.
- Pasierbiński A., Woźniak G., Tokarska-Guzik B. 2005. *Bromus carinatus* in synanthropic communities in the central part of Silesia Upland (S Poland). In: Biology of grasses. L. Frey (red.), W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp. 335–342.
- Pinto-Escobar P. 1981. The genus *Bromus* in northern South America. *Bot. Jahrb. Syst.* 102: 445–457.
- Rzymowska Z., Skrzyczyńska J., Affek-Starczewska A. 2010. Występowanie i niektóre cechy morfologiczne *Bromus secalinus* L. w agrocenozach podlaskiego Przełomu Bugu. *Fragm. Agron.* 27(2): 102–110.
- Stubbendieck J., Hatch S., Butterfield C. 1992. North American range plants. 4th ed. University of Nebraska Press, Lincoln, 493 ss.
- Sutkowska A., Pasierbiński A. 2009. Pochodzenie spontanicznie rozprzestrzeniającego się gatunku *Bromus carinatus* (Poaceae) na siedliskach ruderalnych w Polsce. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 16 (2): 281–295.
- Sutkowska A. 2012. Verification of the systematic position of California brome (*Bromus carinatus* Hook. and Arn., Poaceae), cv. 'Broma', on the basis of analysis of ISSR markers. *Acta Agrobotanica* 65 (3): 35–42.
- Tokarska-Guzik B. 2007. Trawy inwazyjne. W: Polska księga traw, L. Frey (red.), Instytut Botaniki im. W. Szafera. Polska Akademia Nauk, Kraków, ss. 361–387.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. 2012. Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Verloove F. 2012. A revision of *Bromus* section *Ceratochloa* (Pooideae, Poaceae) in Belgium. *Dumortiera* 101: 30–45.
- Vinton M.A., Goergen E.M. 2006. Plant–Soil Feedbacks Contribute to the Persistence of *Bromus inermis* in Tallgrass Prairie. *Ecosystems* 9: 967–976.
- Weber E., Gut D. 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in entral Europe. *Journal for Nature Conservation* 12: 171–179.
- Zając A., Zając M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zemanek B. 2009. Fitogeograficzne problemy Karpat. *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 43–58.

Summary

Bromus carinatus is an alien element in the Polish flora. It originates from North America, from where it spreads to Europe and Asia. The article presents the results of the Veber and Guta test performed for *B. carinatus*. It consists of 12 questions and suggested answers. Test score – 33 points, revealed that the naturalized species is an invasive taxon. Geographical and ecological conditions in the risk assessment area, i.e. in the Carpathians, are similar to those prevailing within the natural range of species. Production of large number of seeds and the presence of awns facilitating long-distance dispersion by epizoochory are further features that can ease *B. carinatus* penetration to natural and semi-natural habitats, and the subsequent invasion. There is also significant that genus *Bromus* includes two invasive species: *B. tectorum* and *B. inermis*. These species, naturally occurring in Eurasia, after introduction into the North America have become aggressive invasive taxa. Therefore it should be recommended to monitor *B. carinatus* distribution in Poland and in other Carpathian countries.

Krzysztof Oklejewicz, Agnieszka Cencora, Mateusz Wolanin

Zakład Botaniki, Uniwersytet Rzeszowski

35–601 Rzeszów, ul. Zelwerowicza 4

koklej@univ.rzeszow.pl; bro21@wp.pl; wolaninm@wp.pl

Jolanta Marciniuk, Paweł Marciniuk

Zakład Botaniki, Akademia Podlaska

08–110 Siedlce, ul. Prusa 12

Marcin Scelina

Nadleśnictwo Baligród

38–606 Baligród, ul. Bałów 14

Received: 23.01.2013

Reviewed: 23.06.2013

NOWE I RZADKIE GATUNKI WE FLORZE BIESZCZADÓW

New and rare species in the flora of the Bieszczady Mts.

Abstract: The paper contains localities of 43 new or rare vascular plants from the Bieszczady Mts. Some species have never been published from this region before.

Key words: Bieszczady Mts., vascular plants, distribution.

Wstęp

Teren opracowania obejmuje Makroregion Bieszczady, zgodnie z podziałem zaproponowanym przez Balona i in. (1995). Autorzy ci wyróżniają tu 2 Mezoregiony: Bieszczady Wysokie i Bieszczady Niskie. Pierwsza pełna flora Bieszczadów Wysokich jest dziełem Jasiewicza (1965), natomiast flora roślin naczyniowych Bieszczadów Niskich (Góry Słonne oraz Góry Sanocko-Turczańskie) została opracowana znacznie później (Zemanek 1981, 1989). Szczegółowe badania nad florą Bieszczadzkiego Parku Narodowego zostały opublikowane pod koniec XX wieku (Zemanek, Winnicki 1999). Dane te zostały uzupełnione przez prace fitosocjologiczne (Michalik, Kurzyński 1990; Michalik, Mazur 1991; Michalik, Szary 1997; Jędrzejko, Stebel 1998; Denisiuk, Korzeniak 1999, Winnicki 1999) oraz notatki, w których odnotowano obecność w Bieszczadach konkretnych (nowych dla danego obszaru) gatunków (np. Kalemba, Korzeniak 2005; Oklejewicz i in. 2007, 2008; Michalik, Szary 2008; Kozłowska 2009; Nobis i in. 2009; Nobis i Nobis 2010). Pomimo tak dokładnego stanu zbadania flory Bieszczadów wciąż odnajdywane są nowe gatunki oraz kolejne stanowiska gatunków bardzo rzadkich i rzadkich. Zaprezentowane poniżej dane zostały przez nas zebrane w latach 2010–2012 podczas realizacji innych tematów badawczych, jedynie stanowisko *Hieracium ambiguum* podajemy na podstawie okazu zebranego w 2004 roku (leg. K. Oklejewicz, zielnik prywatny).

Wykaz taksonów

Kolejność gatunków podano zgodnie z układem alfabetycznym, a ich nazewnictwo na podstawie pracy Mirka i in. (2002), natomiast gatunki rodzaju *Taraxacum* podajemy za Lundevall i Øllgaard (1999). Stanowiska zostały zlokalizowane w siatce ATPOL o boku 1 km. Nazwy gatunków nowych dla flory Bieszczadów pogrubiono (names of species new to the Bieszczady Mts are given in bold face), gwiazdką (*) oznaczono zadomowione gatunki synantropijne (naturalized synanthropic plants are marked with asterisk (*)).

Carex demissa Hornem. – Krzywe (FG5774) – 640 m n.p.m., licznie w młacie przy drodze w *Dentario glandulosae-Fagetum*. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 6 stanowisk (Zemanek 1981, 1989; Zemanek i Winnicki 1999).

Carex tomentosa L. – Hoszowczyk (FG3952) – 580 m n.p.m., dość licznie na podmokłej łące. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 4 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1989; Zemanek i Winnicki 1999).

Carex viridula Michx. – Sukowate (FG4632) – 630 m n.p.m., kilkanaście okazów w młacie przy leśnym dukcie. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 10 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1989; Zemanek i Winnicki 1999; Kozłowska 2009).

Cephalanthera longifolia (L.) Fritsch – Jabłonki (FG4679) – 600 m n.p.m., kilka okazów w *Dentario glandulosae-Fagetum*. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 7 stanowisk (Jasiewicz 1965, Zemanek 1981; Zemanek i Winnicki 1999; Kozłowska 2009).

* *Chaerophyllum aureum* L. – Steżnica (FG4721) – 630 m n.p.m., Czarna Dolna (FG4905) – 540 m n.p.m., po kilka okazów na przydrożach. Hemiagriofit. Dotychczas gatunek znany z Bieszczadów z 14 stanowisk (Nobis i in. 2009; Nobis i Nobis 2010).

Chimaphila umbellata (L.) W. P. C. Barton – Kielczawa (FG3696) – 540 m n.p.m., kilka okazów w kwaśnej buczynie, w części przygrzbietowej. Dotychczas z Bieszczadów gatunek podany z 2 stanowisk (Zemanek 1989).

Cirsium erisithales (Jacq.) Scop. – W dolinie Rabskiego Potoku (FG4646 i FG4647) – 500–650 m n.p.m., Jabłonki (FG4679) – 600 m n.p.m., w cieplej postaci buczyny karpackiej. Gatunek ogólnogórski. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 10 stanowisk (Wołoszczak 1894; Jasiewicz 1965; Zemanek 1989; Zemanek i Winnicki 1999).

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó subsp. *incarnata* – Żernica (FG3791) – 450 m n.p.m., licznie na podmokłej łące. Dotychczas gatunek podawany z Bieszczadów z 2 stanowisk (Zemanek 1989).

- Dianthus deltoides* – Polana (FG4962) – 500 m n.p.m., murawa kserotermiczna. Dotychczas gatunek podawany z Bieszczadów z 7 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1989; Zemanek i Winnicki 1999; Kozłowska 2009).
- Galium rotundifolium* L. – Kielczawa (FG4614) – 650 m n.p.m., Patryja (FG4657) – 630 m n.p.m., w *Luzulo luzuloidis*-Fagetum i w *Galio rotundifolii*-Abietetum. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 7 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1981, 1989).
- Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br. subsp. *densiflora* (Wahlenb.) K. Richt.** – Czarna Dolna (FG4905) – 540 m n.p.m., 2 okazy w obrębie młaki eutroficznej.
- Hieracium ambiguum* Ehrh. – Chmiel (FG5932) – 505 m n.p.m., kilka okazów na łące w dolinie Sanu. Dotychczas gatunek podawany z Bieszczadów z 1 stanowiska (Zemanek 1989).
- Hieracium arvicola* Nägeli & A. Peter** – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 866 m n.p.m., kilka okazów na suchej łące.
- Hieracium blyttianum* Fr. – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 866 m n.p.m., sucha łąka. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 3 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek i Winnicki 1999).
- Hieracium brachiatum* Bertol. ex DC.** – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 866 m n.p.m., sucha łąka.
- Hieracium cymosum* L. – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 930 m n.p.m., pojedynczy okaz na wilgotnej łące. Dotychczas gatunek podawany z Bieszczadów z 1 stanowiska (Jasiewicz 1965; Zemanek i Winnicki 1999).
- Hieracium stoloniflorum* Waldst. & Kit. – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 866 m n.p.m., sucha łąka. W 2011 i 2012 roku obserwowano po kilka okazów w bezpośrednim sąsiedztwie gatunków rodzicielskich (*H. pilosella* L. i *H. aurantiacum* L.). Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 1 stanowiska (Jasiewicz 1965).
- Iris sibirica* L. – Sukowate (FG4613) – 500 m n.p.m., wilgotna łąka w dolinie Tarnawki, Maniów (FG5633) – 620 m n.p.m., wilgotna łąka. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 3 stanowisk (Pałczyński 1962; Zemanek i Winnicki 1999; Kozłowska 2009).
- Laserpitium latifolium* L. – Woronikówka (FG4707) – 790 m n.p.m., w ciepłej postaci buczyny karpackiej, wzniesienie 711 m n.p.m. (FG4636), w kwaśnej buczynie oraz buczynie karpackiej. Gatunek podawany z Bieszczadów z 17 stanowisk (Zemanek i Winnicki 1999).

Lathyrus laevigatus (Waldst. & Kit.) Gren. – W dolinie Rabskiego Potoku (FG4647) – 500 m n.p.m., Patryja (FG4667) – 600 m n.p.m., Jabłonki (FG4679) – 600 m n.p.m., w buczynie karpackiej. Gatunek subalpejski. Dotychczas gatunek znany z Bieszczadów z 22 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1981, 1989; Zemanek i Winnicki 1999)

Ophioglossum vulgatum L. – Kamionki (FG4630) – 600 m n.p.m., bardzo licznie na powierzchni około 0,5 ha, łąka na zboczu o SE ekspozycji. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 8 stanowisk (Kotula 1883; Zemanek 1989; Duell i in. 2990).

***Pyrus pyrastrer* (L.) Burgsd.** – Wola Matiaszowa (FG3774) – 470 m n.p.m., kilka młodych drzew na zarastającej suchej łące, Stężnica (FG4721), pojedyncze drzewo na zarastającym zboczu przy szosie. Gatunek dotychczas nie był na terenie Bieszczadów odróżniany od *P. communis*.

* ***Reynoutria ×bohemica* Chrtek & Chrtková** – Polana (FG4963) – 500 m n.p.m., zwarta populacja na powierzchni około 1 ara, przydroże. Hemiagrioфіt.

* *Reynoutria sachalinensis* (F. Schmidt) Nakai – Jałowe (FG3925) – 480 m n.p.m., przydroże. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów Niskich z 7 stanowisk (Zemanek 1989).

Rhamnus cathartica L. – Kalnica (FG4603) – 480 m n.p.m., w zaroślach na skraju lasu. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 9 stanowisk (Jasiewicz 1965; Zemanek 1981, 1989).

* ***Rhus typhina* L.** – Bukowiec (FG4726) – 440 m n.p.m., licznie młode okazy na przydrożu. Hemiagrioфіt. Dotychczas nie podawany z Bieszczadów jako gatunek zadomowiony.

* *Robinia pseudoacacia* L. – Bukowiec (FG4726) – 440 m n.p.m., kilka okazów różnej wielkości w zaroślach przy szosie. Hemiagrioфіt. Jako gatunek zadomowiony podana jedynie z kilku stanowisk w Bieszczadach Niskich (Zemanek 1989).

* ***Rosa majalis* Herrm.** – Żernica (FG3760) – 450 m n.p.m., 1 duża kępa i liczne odrosty na przydrożu. Hemiagrioфіt. Jako gatunek zadomowiony dotychczas z Bieszczadów nie podawana.

Rosa rubiginosa L. – Wola Matiaszowa (FG3774) – 480 m n.p.m., pojedynczy krzew na zarastającej murawie kserotermicznej. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów Niskich z 6 stanowisk (Zemanek 1981, 1989).

* *Rosa rugosa* Thunb. – Stężnica (FG4721) – 620 m n.p.m., 1 duża kępa i kilkanaście mniejszych okazów w pobliżu w rowie przy szosie. Hemiagrioфіt. Jako gatunek zadomowiony podana z Bieszczadów z 4 stanowisk (Zemanek 1989).

Senecio barbaraeifolius (Krock.) Wimm. & Grab. – Baligród (FG4639) – 450 m n.p.m., kilka okazów na przydrożu. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 6 stanowisk (Zemanek 1981, 1989; Kozłowska 2009).

Taraxacum accedens G. E. Haglund – Połonina Wetlińska (FG6819) – 1180 m n.p.m., kilka okazów przy szlaku na połoninie.

Taraxacum diastematicum Markl. – Stebnik (FG 3918) – 470 m n.p.m., kilka okazów na łące.

Taraxacum freticola H. Øllg. – Brzegi Górne (FG6920) – 735 m n.p.m., pojedynczy okaz na przydrożu.

Taraxacum hepaticum Rail. – Brzegi Górne (FG6920) – 740 m n.p.m., kilka okazów na przydrożu.

Taraxacum interveniens G. E. Haglund – Brzegi Górne (FG6920) – 740 m n.p.m., kilka okazów w rowie przy szosie.

Taraxacum laticordatum Markl. – Połonina Wetlińska (FG6819) – 1180 m n.p.m., kilka okazów przy szlaku na połoninie.

Taraxacum leucopodium G. E. Haglund – Połonina Wetlińska (FG6819) – 1180 m n.p.m., kilka okazów przy szlaku na połoninie.

Taraxacum paucilobum Hudziok – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 862 m n.p.m., dość licznie w kałużach na żwirowym parkingu. Dotychczas gatunek podany z Bieszczadów z 1 stanowiska (Marciniuk 2012) na podstawie zbioru Jasiewicza z 1979 roku.

Taraxacum sertatum Kirschner, H. Øllg. & Štěpánek – Hoszowczyk (FG3952) – 570 m n.p.m., kilka okazów na łące.

Taraxacum sublaeticolor Dahlst. – Połonina Wetlińska (FG6819) – 1180 m n.p.m., kilka okazów przy szlaku na połoninie.

Taraxacum vindobonense Soest – Przełęcz nad Brzegami Górnymi (FG6829) – 862 m n.p.m., kilkanaście okazów w rowie na żwirowym parkingu. Dotychczas gatunek podawany z Bieszczadów z 1 stanowiska (Kirschner, Štěpánek 1998; Marciniuk 2012).

Thelypteris palustris Schott – Kołonice (FG4686), bagienna olszyna górską. Gatunek podany dotychczas z Bieszczadów z 1 stanowiska (Wołoszczak 1894), nie odnaleziony przez Jasiewicza (1965).

Podziękowanie

Autorzy serdecznie dziękują Panu dr. hab. Zbigniewowi Szelągowi za weryfikację taksonów z rodzaju *Hieracium*.

Literatura

- Balon J., German K., Kozak J., Malara H., Widacki W., Ziąja W. 1995. Regiony fizycznogeograficzne. W: Warszńska J. (red.) Karpaty Polskie. Przyroda, człowiek i jego działalność. Uniwersytet Jagielloński, ss. 117–130, Kraków.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 5: 1–162.
- Duell J., Celina M., Kucharzyk S. 2009. Nasięźrzał pospolity *Ophioglossum vulgatum* L. – nowe stanowiska w Bieszczadach Zachodnich. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65(5): 385–388.
- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. Mon. Bot. 20: 1–339.
- Jędrzejko K., Stebel A. 1998. Materiały do poznania roślinności synantropijnej Bieszczadów Zachodnich (Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 7: 185–230.
- Kalamba A., Korzeniak J. 2005. Nowe stanowiska kukulki bzowej *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó [*Orchis sambucina* L.] w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Roczniki Bieszczadzkie 13: 347–352.
- Kirschner J., Štěpánek J. 1998. A monograph of *Taraxacum* sect. *Palustria*. Institute of Botany, Academy of Science of the Czech Republic, pp. 1–281, Průhonice.
- Kotula B. 1883. Spis roślin naczyniowych z okolic górnego Strwiąża i Sanu z uwzględnieniem pionowego zasięgu gatunków. Spraw. Kom. Fizjogr. AU 17: 105–243.
- Kozłowska K. 2009. Rzadkie i interesujące gatunki roślin naczyniowych w SE części Ciśniańsko-Wetlińskiego Parku Krajobrazowego (Bieszczady Zachodnie). Fragm. Flor. Geobot. Polonica 16(2): 297–303.
- Lundevall C. F., Øllgaard H. 1999. The genus *Taraxacum* in the Nordic and Baltic countries: Types of all specific, subspecific and varietal taxa, including type locations and sectional belonging. Preslia 71: 43–171.
- Marciniuk J. 2012. *Taraxacum* Sect. *Palustria* w Polsce. Rozprawa Naukowa 114: 1–184. Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach.
- Michalik S., Kurzyński J. 1990. Roślinność rezerwatu leśnego Puszcza Bieszczadzka nad Sanem. Ochrona Przyrody 47: 93–109.
- Michalik S., Mazur W. 1991. Roślinność rezerwatu leśno-krajobrazowego Sine Wiry w Bieszczadach Zachodnich. Ochrona Przyrody 49: 3–21.
- Michalik S., Szary A. 1997. Zbiorowiska leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 1: 1–175.
- Michalik S., Szary A. 2008. Synantropizacja szaty roślinnej rezerwatu „Krywe” w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 16: 259–282.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland – a checklist. In: Z. Mirek (ed.), Biodiversity of Poland, 1: 1–442. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Nobis M., Nobis A. 2010. Rzadkie i rozprzestrzeniające się gatunki roślin naczyniowych na terenach kolejowych wschodniej części polskich Karpat i ich przedpola. Fragm. Flor. Geobot. Polonica 17(2): 275–284.
- Nobis M., Nobis A., Kozak M. 2009. Taxonomy and distribution of *Macrosciadium alatum* (Bieb.) V. Tichomirov & Lavrova (*Apiaceae*): A new alien species in the flora of Europe. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 78(2): 131–136.

- Oklejewicz K., Gutkowska B., Krawczyk R., Nobis A., Trąba Cz., Wolański P. 2007. Materiały florystyczne z Doliny Sanu. *Fragm. Flor. Geobot. Ser. Polonica* 14 (1): 27–37.
- Oklejewicz K., Wolanin M., Trąba Cz., Wolański P. 2008. *Koeleria pyramidata* – nowy gatunek we florze Bieszczadów. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 421–424.
- Pałczyński A. 1962. Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich. *Roczniki Nauk Roln. Ser. D*, 99 (1): 1–132.
- Winnicki T. 1999. Zbiorowiska roślinne połonin Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Bieszczady Zachodnie, Karpaty Wschodnie). *Monografie Bieszczadzkie* 4: 1–215.
- Wołoszczak E. 1894. O roślinności Karpat między górnym biegiem Sanu a Oslawą. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 29: 39–69.
- Zemanek B. 1981. Rośliny naczyniowe Gór Słonnych (polskie Karpaty Wschodnie). *Zeszyty Naukowe Uniw. Jagiell., Prace Bot.* 8: 35–124.
- Zemanek B. 1989. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Niskich i Otrytu (polskie Karpaty Wschodnie). *Zeszyty Naukowe Uniw. Jagiell., Prace Bot.* 20: 1–185.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 3: 1–249.

Summary

The paper presents a list of 43 vascular plant species, containing 16 species that are new to Bieszczady Mts. flora. The new species include critical taxa, which distribution in Poland is still poorly examined, and invasive plants, recently established in the Bieszczady Mts. region. The other species were known from their few stations in the Bieszczady Mts. The new localities complement their range significantly in western part of Eastern Carpathians.

Tomasz Kowalczyk

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

Received: 20.02.2013

Reviewed: 1.06.2013

INTERESUJĄCE GATUNKI ROŚLIN NACZYNIOWYCH POGÓRZA LESKIEGO (KARPATY WSCHODNIE)

Interesting vascular plants species of the Lesko Foothills (the
Eastern Carpathian Mts.)

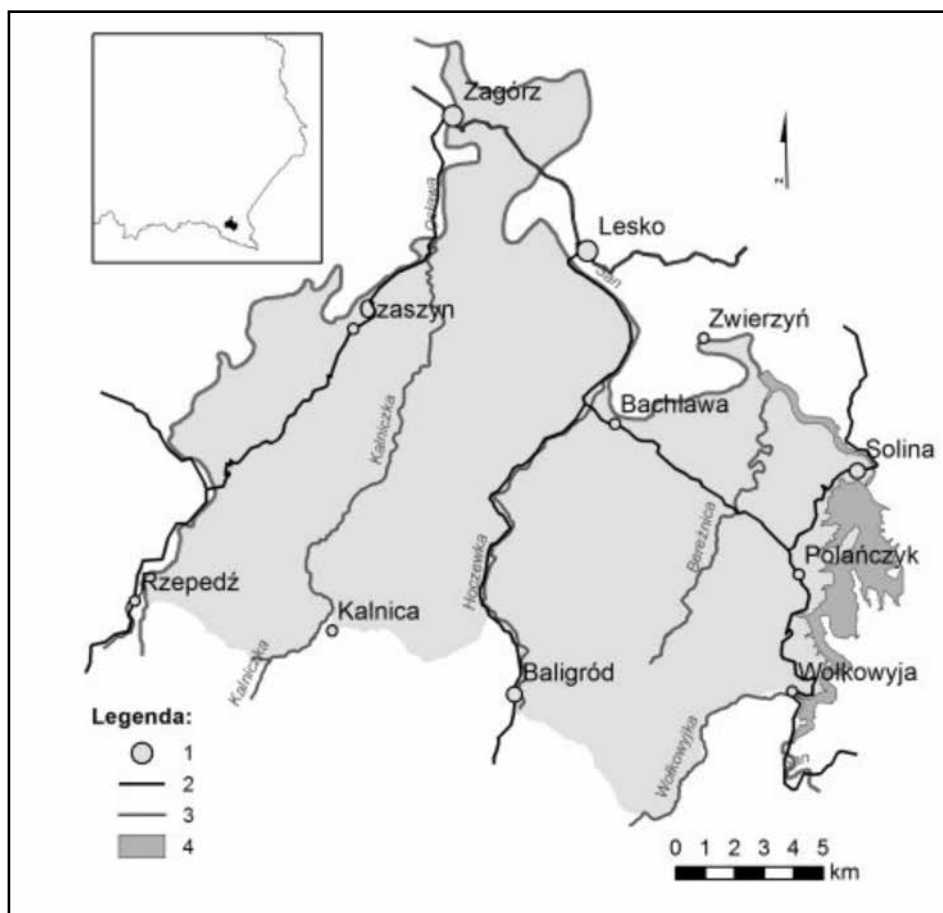
Abstract: This paper presents 63 interesting vascular plant species from the Lesko Foothills region. Seven of them are mentioned in the „Red Book of the Polish Carpathian Mountains” and 19 in the „Red list of the vascular plants of Poland”. Most of the presented species are strictly protected. Some kenophytes (species introduced to Poland after 1500 AD), which have not been noted in the Lesko Foothills before, were also considered.

Key words: the Lesko Foothills, new localities, vascular plants, the Eastern Carpathian Mts.

Wstęp

Celem pracy jest prezentacja stanowisk interesujących roślin naczyniowych występujących na obszarze Pogórza Leskiego. W wykazie uwzględniono gatunki, znajdujące się na „Czerwonej liście roślin naczyniowych Polski” (Zarzycki, Szela 2006) – 19 gatunków, w „Czerwonej Księdze Karpat Polskich” (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008) – 7 gatunków, oraz ściśle chronione (Rozporządzenie 2012) – 49 gatunków. Pominięto rośliny występujące w więcej niż 25 kwadratach ATPOL. Uwzględnione zostały natomiast niektóre kenofity (wg Tokarska-Guzik 2005), nie podawane wcześniej z Pogórza Leskiego. Ostatecznie w poniższym wykazie znalazły się 63 gatunki roślin.

W latach 2011–2012 dokonywano spisów florystycznych wykorzystując siatkę kartogramu ATPOL o boku 2 km. Wszystkie stanowiska znajdują się w obrębie jednostki FG o boku 100 km. Badaniami objęto obszar położony na zachód od Zalewu Solińskiego i Zalewu Myczkowskiego. Północną granicę stanowi rzeka San, a zachodnią rzeka Ośława. Południową granicę badań przeprowadzono wzdłuż linii Rzepedź – Turzańsk – Kalnica – Baligród – Stężnica – Wołkowyja (Ryc. 1). Cały obszar obejmuje ok. 290 km². Według Kondrackiego (2009) północno-wschodni kraniec obszaru zaliczyć należy do Gór Sanocko-Turczańskich, południowa część z górą Suliką i Baligrodem należy do Bieszczadów Zachodnich, natomiast część północno-zachodnią wliczona jest do Pogórza Bukowskiego. Obszar znajdujący się w widłach Sanu i Ośławy wydzielany jest jako Pogó-



Ryc. 1. Lokalizacja badanego terenu. 1 – ważniejsze miejscowości, 2 – główne drogi, 3 – ważniejsze rzeki, 4 – zbiorniki wodne.

Fig. 1. Location of the research area. 1 – main towns, 2 – main roads, 3 – main rivers, 4 – reservoirs.

rze Leskie – położone po przeciwnej stronie doliny Oslawy niż pozostała część Pogórza Bukowskiego i zalicza się już do Karpat Wschodnich. Różnice geologiczne nie pozwalają jednak na włączenie tego terenu ani do Gór Sanocko-Turczańskich, ani do Bieszczadów Zachodnich. Ponieważ Pogórze Leskie zajmuje zdecydowanie największą część opracowywanego obszaru i w całości się w nim zawiera, postanowiono posługiwać się właśnie tą nazwą w dalszej części pracy.

Pierwsze dane florystyczne z Pogórza Leskiego podaje Knapp (1869), kolejne Wołoszczak (1894, 1895). Niestety niemożliwe jest dokładne zlokalizowanie większości opisanych tam stanowisk. Nowsze dane pojawiają się w monografii poświęconej florze Bieszczadów Zachodnich (Jasiewicz 1965). Również te

informacje są niekompletne i wymagają uzupełnienia. Pojedyncze dane można znaleźć w notatkach florystycznych poświęconych stanowiskom konkretnych gatunków (Kucharzyk 1994; Nowak i in. 2000) oraz w danych niepublikowanych (Rysz 1988). Choć obszary geograficzne sąsiadujące z Pogórzem Leskim mają swoje monograficzne opracowania (Zemanek 1981, 1989; Oklejewicz 1993) i często zawierają stanowiska zlokalizowane w widłach Sanu i Oslawy, to flora Pogórza Leskiego wciąż nie jest poznana w dostatecznym stopniu, a dotychczasowe dane wymagają uzupełnienia i weryfikacji w oparciu o założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce” (Zając 1978).

Wykaz gatunków

Zastosowano alfabetyczny układ gatunków. Nazewnictwo przyjęto za Mirkiem i in. (2002). Przy każdym gatunku podano liczbę stanowisk, w których został on odnotowany (rozumianych jako liczba jednostek kartogramu ATPOL. informacje o wielkości populacji i siedlisku. W oznaczeniach jednostek kartogramu opuszczono symbol „FG”. Zastosowano następujące oznaczenia i skróty: **L** – gatunek znajduje się na czerwonej liście, **K** – gatunek znajduje się w „Czerwonej Księdze Karpat Polskich”, **§** – gatunek ściśle chroniony, * – kenofit, k. – koło, g. – góra, stan. – stanowisko.

**Acer saccharinum* L. – Gatunek ozdobny, sadzony. Kilka okazów na skraju lasu między Postołowem a Zagórzem (2614).

Aconitum x pawlowskii MITKA & STARMÜHL. – Łukawica: stanowisko w grądzie nad Sanem (2700). **§**

Agrimonia pilosa LEDEB. – Gatunek do tej pory nie podawany z Pogórza Leskiego, możliwe, że ma znacznie więcej stanowisk, coraz częściej odnajdowany na Podkarpaciu – nowe stanowiska znalezione m. in. na obszarze zlewni Solinki (Kozłowska 2012). Do tej pory 3 stan.: Żernica Wyżna: łąka świeża, zarośla (3741). Między Kalnicą a Turzańskiem: skraj lasu (4600). Stężnica, pd. zbocza g. Lipowiec: łąka świeża (4721). **K, §**

Alchemilla glabra NEYGENF. – Prawdopodobnie znacznie więcej stanowisk. 10 stan.: Zwierzyń: kamienista droga w zaroślach przy brzegu Sanu (2743). Łąki świeże: Postołów (2614), Turzańsk, g. Wysoki Wierch (3544), na zach. od Cisowca (3632), między Mchawą a Cisowcem (3643), Mchawa (3644), Hoczew (3701), g. Berdo k. Soliny, Solina-Zabrodzie – przydroże (3714), Bereźnica Wyżna (4701), Stężnica (4710). **L**

Allium ursinum L. – Gatunek częsty, lasy liściaste, nad potokami i rzekami. 21 stan.: Zagórz-Zasław (1643), Zagórz (2613), Morochów – Za Rzeką (2630), Morochów (2631), Mokre (2640), Czaszyn (2641), Łukawica (2700), Postołów (2710), Wysoczany (3504), Wysoczany-Kożuszne (3513), na pn. od Kulasznego

(3514), Szczawne, Kulaszne (3524), między Rzepedzią a Szczawnem (3533), na pd. od Szczawnego (3534), Rzepedź (3543), g. Gabrów Wierch (3642), g. Grodzisko k. Bachławy (3701), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), g. Berdo k. Soliny, część pn. (3704), g. Berdo (3714), Radziejowa (4731). **L**

Aguilegia vulgaris L. – Zarośla. 6 stan.: Zagórz-Zasław (2603), Tarnawa Górna (2643), Zwierzyń (2743), Średnie Wielkie (3621), Zahoczewie-Podskala (3634), Baligród (4604). **§**

Arum alpinum SCHOTT & KOTSCHY – Wilgotne lasy i zarośla. 16 stan.: Zagórz (2613), Morochów (2631), Mokre (2640), Czaszyn (2641), Łukawica (2700), Postołów (2710), Wysoczany-Kożusze (3513), Szczawne (3524), Nowosiółki (3624), Cisowiec (3643), Hoczew (3701), Zwierzyń (3703), przy ujściu Bereźnicy (3713), g. Berdo k. Soliny (3714), Mchawa (4603), Baligród (4604). **L, §**

Atropa belladonna L. – Zręby, lasy liściaste. 1 stan.: Lasy Seredyńskie, między Brzozowcem a Średnimi Wielkimi (3611). **§**

Blechnum spicant (L.) ROTH – Buczyna z jodłą. 1 stan.: między Zagórzem a Postołowem (2614). **§**

***Bromus carinatus** HOOK. & ARN. – Przydroża, tereny ruderalne. 6 stan.: Zagórz-Wielopole (2623), Huzele (2730), Szczawne (3543), Nowosiółki (3624), Hoczew (3701), Polańczyk (3734).

Bromus racemosus HUDS. – Łąka świeża. 1 stan.: Bereźnica Wyżna (3734). Podawana także przez Jasiewicza (1965) z Rzepedzi (3533). **L**

Bromus secalinus L. – Stosunkowo często w uprawach zbożowych. 11 stan.: na pd. od Postołowa (2624), Morochów (2640), Zwierzyń (2743), Średnie Wielkie (3622), między Rzepedzią a Szczawnem (3534), Rzepedź (3543), Turzańsk (3544), między Brzozowcem a Czaszynem (3601), Dziurdziów (3700), Hoczew (3710), Bereźnica Wyżna (4702). Podawany również przez Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). **L**

Carex ornithopoda WILLD. – Stanowiska nasłonecznione – murawy, wyrobiska. 10 stan.: Zagórz-Zasław (1643), Żernica Wyżna (3740), Stężnica (4710) Kulaszne (3514), Brzozowiec (3601), Średnie Wielkie (3631), Polańczyk (3744), na wsch. od Turzańska (4504), przełęcz pod Sulimą (4600), Baligród (4604). Podawana również przez Jasiewicza (1965) z Sulimy (3544), przez Zemanka (1981) z Leska (2730) i przez Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). **L**

Carlina acaulis BESSER – Suche murawy i łąki. 5 stan.: Na pn.-zach. od Dziurdziowa (2644), g. Sulima (3640), Bachława (3711), Średnia Wieś (3712), g. Lipowiec k. Stężnicy (4721). **§**

Centaureum pulchellum (SW.) DRUCE – Miejsca wilgotne, koleiny na wilgotnych drogach, składach drewna, namuliska. 7 stan.: Zagórz-Zasław (1643), Nowosiółki (3614), między Kiełczawą a Kalnicą (3642), na pn. od Średniej Wsi (3702), Średnia Wieś (3712), na wsch. od Turzańska (4504), przełęcz pod Sulimą (4600). Podana też przez Zemanka (1989) z Wołkowyi (4704). **§**

Cephalanthera longifolia (L.) FRITSCH – Lasy bukowe. 5 stan.: Między Rzepedzią a Szczawnem (3534), na pn. od Kielczawy (3642), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), Bereźnica Wyżna (4702), g. Markowska k. Stężnicy (4711). **L, §**

Colchicum autumnale L. – Łąki. 13 stan.: Mokre (2640), na pn. od Kulasznego (3514), Zahoczewie-Podskala (3634), g. Sulia (3640), Żernica Wyżna (3740), Kielczawa (4602), Baligród (4604, 4614, 4700), Bereźnica Wyżna (4701), Stężnica (4710, 4711), g. Lipowiec k. Stężnicy (4721). Podawany również przez Jasiewicza (1965) z Rzepedzi (3533) oraz Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). **§**

****Cornus alba*** L. – Przydroża, gatunek sadzony, dziczejący. 6 stan.: Zagórz-Zasław (1643), Zagórz (2613), Zagórz-Wielopole (2623), Szczawne (3524), Solina (3820), Wołkowyja (4704).

Dactylorhiza fuchsii (DRUCE) Soó – Głównie lasy i zarośla, miejsca wilgotne, rowy. 11 stan.: między Mokrem a Brzozowcem (3600), między Łukowym a Nowosiólkami (3613), na pd.-wsch. od Kulasznego (3620), Średnie Wielkie (3621), Zahoczewie (3623), Nowosiółki (3624), Bachława (3731), Turzańsk – pod Sulia (4504), Baligród (4604, 4700), między Baligrodem a Bereźnicą Wyżną (4701). **L, §**

Dactylorhiza incarnata (L.) Soó – Podmokła łąka, 1 stanowisko liczące 100–200 kwitnących pędów na zach. od Żernicy Wyżnej (3740). **K, §**

Dianthus armeria L. – Suche murawy, zarośla, przydroża. 12 stan.: Postołów (2614), Mokre (2640), Wysoczany-Kożusze (3513), Rzepedź (3543), na pd.-wsch. od Brzozowca (3611), g. Bania k. Brzozowca (3612), Średnie Wielkie (3621), Nowosiółki (3624), g. Sulia (3640), Zwierzyń (3703), Żernica Wyżna (3741), między Turzańskiem a Kalnicą (4600). Gatunek podawany wcześniej przez Jasiewicza (1965) z Rzepedzi (3533) oraz Sulii (3544) i Zemanka (1989) z Wołowyi (4704). **§**

Digitalis grandiflora MILL. – Kilka osobników na skraju lasu w Kulasznym (3513). Gatunek podany również przez Zemanka (1981) ze Zwierzynia (2742). **§**

Doronicum austriacum JACQ. – Jedno stanowisko w lesie mieszanym (przewaga sosny) między Wołkowyją a Górzanką (4703). **§**

Epipactis helleborine (L.) CRANTZ – Skraje lasów, zarośla. 3 stan.: g. Gruszka k. Weremienia (2644), g. Bania k. Brzozowca (3611), Nowosiółki (3624). Gatunek podany również przez Zemanka (1981) ze Zwierzynia (2742) i Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). **§**

Epipactis palustris (L.) CRANTZ – Miejsca wilgotne, mokre łąki, rowy. 6 stan.: Szczawne (3524), Bachława (3711), Solina (3810), przełęcz pod Sulia (4504), między Turzańskiem a Kalnicą (4600), Kielczawa (4602). Podawany również przez Zemanka (1989) z Polańczyka (3743). **L, §**

Equisetum telmateia EHRH. – Wilgotne zarośla, źródliska, rowy. 24 stan.: Zagórz (2603), między Zagórzem a Postołowem (2614), Tarnawa Górna (2643),

Łukawica (2700), Postolów (2710), Lesko (2730), Weremień (2740), Szczawne (3524), między Rzepedzią a Szczawnem (3524), Średnie Wielkie (3622), Zahoczewie (3623), Nowosiółki (3624), Zahoczewie-Podskala (3634), Mchawa (3644), Berezka (3723), Solina-Rapiska (3724), Żernica Wyżna (3740, 3741), między Turzańskiem a Kalnicą (4600), Kielczawa (4602), Roztoki Dolne (4603), Baligród (4604, 4700), Bereźnica Wyżna (4702). Podawany też przez Zemanka (1989) z Soliny (3820) i Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). §

Erigeron macrophyllus HERBICH – Sucha murawa na przydrożu – 1 stanowisko w Brzozowcu (3601). L

Galanthus nivalis L. – Wilgotne lasy liściaste. Gatunek masowo przenoszony do przydomowych ogródków. 6 stan.: Czaszyn (2632, 2642), Łukawica (2700), na pn. od Średniej Wsi (3702), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), g. Berdo k. Soliny (3714). Podawany też przez Jasiewicza (1965) z Baligrodu (4604) i Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). §

Gentianella amarella (L.) BÖRNER – Suche murawy. 3 stan.: Kulaszne (3524), Brzozowiec (3601), przełęcz pod Sulimą (4504). Stanowisko w Rzepedzi (3533) podaje Grodzińska (1968). L, §

Gentianella lutescens (VELEN.) HOLUB – Łąka świeża – 1 stanowisko na g. Lipowiec k. Stężnicy (4721). §

Gentianella ciliata (L.) BORKH. – Suche murawy. 7 stan.: Kulaszne (3524), Brzozowiec (3600), Solina (3810), przełęcz pod Sulimą (4504), między Turzańskiem a Kalnicą (4600), Bereźnica Wyżna (4701), g. Lipowiec k. Stężnicy (4721). Stanowisko w Czaszynie (2641) podaje Oklejewicz (1993). §

Gladiolus imbricatus L. – Pojedynczy osobnik w rowie przydrożnym w Średnich Wielkich (3621). §

Gymnadenia conopsea (L.) R. BR. – Łąki. 18 stan.: Turzańsk (3544), Brzozowiec (3600), na wsch. od Łukowego (3613), g. Sulimą (3640), g. Berdo k. Soliny (3714), Solina-Rapiska (3724), Wola Matiaszowa (3732), Myczków (3733), Polańczyk (3734), Żernica Wyżna (3740), Bereźnica Wyżna (3742), na wsch. od Turzańska (4504), przełęcz pod Sulimą (4600), Baligród (4604, 4700), na zach. od Bereźnicy Wyżnej (4701), Stężnica (4710, 4721). §

Huperzia selago (L.) BERNH. EX SCHRANK & MART. – Lasy mieszane bukowo-jodłowe, kwaśne buczyny. 4 stan.: na wsch. od Zagórza (2614), między Kulasznym a Brzozowcem (3610), między Zahoczewiem a Średnimi Wielkimi (3622), na pd.-wsch. od Kulasznego (3620). Podawany również przez Jasiewicza (1965) z Rzepedzi, Zemanka (1981) ze Zwierzynia (2742) oraz Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). L, §

Iris sibirica L. – Charakter stanowisk trudny do ustalenia, być może antropogeniczny. 3 stan.: Zahoczewie: populacja na powierzchni kilkunastu metrów kwadratowych, na wilgotnej łące (3634), Kalnica: jedna kępa w wilgotnym obniżeniu terenu na łące świeżej (3641), między Kalnicą a Turzańskiem: jedna kępa na wilgotnej łące (4600). K, L, §

Lathyrus laevigatus (WALDST. & KIT.) GREN. – Na stromych zboczach w lasach liściastych. 2 stan.: Solina-Rapiska (3724), Polańczyk (3744). Podany również z Hoczwi (3700) przez Zemanka (1981). K, §

Leucoium vernum L. – Nadrzeczne zarośla i lasy liściaste, gatunek powszechnie przenoszony do przydomowych ogródków. 7 stan.: Zagórz-Zasław: kilkanaście kępek wzdłuż Sanu (1643), Zagórz (2603), Postołów i Łukawica: duże stanowisko ciągnące się skrajem lasu przez ok 3 km – stąd gatunek masowo wykopywany prawdopodobnie do celów handlowych (2700, 2710), Zwierzyń: pojedyncze kępki w szuwarze nad Sanem – być może wyrzucone z ogródka (3702), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), g. Berdo k. Soliny (3714). Podany również z Zagórza (1993) przez Oklejewicza (1993). §

Lilium martagon L. – Lasy liściaste. 6 stan.: g. Gruszka k. Weremienia (2644), Łukawica (2700), g. Grodzisko k. Bachławy (3701), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), g. Berdo k. Soliny (3714), Radziejowa (4731). Podawany przez Zemanka (1981) z Bachławy (3711) i Oklejewicza (1993) z Zagórza (2613). §

**Lupinus polyphyllus* LINDL. – Skraje lasów, łąki, przydroża. Gatunek uprawiany i dziczejący. 9 stan.: Zagórz-Kocaby (2604), Kulaszne (3514), Hoczew (3700), g. Berdo k. Soliny (3714), Myczków (3733), między Wolą Matiaszową a Bereźnicą Wyżną (3742), Bereźnica Wyżna (4701, 4702), Górzanka (4712).

Lycopodium annotinum L. – Kwaśne buczyny, lasy mieszane, bory. 3 stan.: g. Gruszka k. Weremienia (2644), g. Pogary k. Kulasznego (3620), Górzanka (4712). Podawany też z Kalnicy (3641) przez Jasiewicza (1965). §

Lycopodium clavatum L. – Pastwiska, łąki. 7 stan.: Czaszyn (2642), g. Pogary k. Kulasznego (3620), g. Lisowiec k. Cisowca (3632), Berezka (3732), między Kalnicą a Turzańskiem (4600), Wołkowyja (4704), g. Markowska k. Bereźnicy Wyżnej (4711). Podawany również z Soliny-Rapiska (3724) przez Zemanka (1989) i przez Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). §

**Malva moschata* L. – łąki. 2 stan.: g. Sulika k. Turzańska (4600), Górzanka – łąka przy cmentarzu (4712).

Matteucia struthiopteris (L.) TOD. – Wilgotne lasy i zarośla, także stanowiska antropogeniczne. 6 stan.: między Zagórzem a Postołowem: na przydrożnym zboczu – stanowisko antropogeniczne (2614), Łukawica (2700), Lesko-Błonie (2720), Zwierzyń (2743), Hoczew (3701), Myczków: wilgotny rów przydrożny – prawdopodobnie stanowisko antropogeniczne (3733). §

Melittis melissophyllum L. – Pojedynczy osobnik w prześwietlonej buczynie, g. Berdo k. Soliny (3714). §

Neottia nidas-avis (L.) RICH. – Cieniste lasy bukowe. 16 stan.: Morochów (2631), Tarnawa Górna (2643), g. Gruszka k. Weremienia (2644), na pd. od Mokrego (3600), Dziurdziów (3604), Hoczew (3614), Zahoczewie (3623), Nowosiółki (3624), na pn. od g. Sulika (3630), g. Grodzisko k. Bachławy (3701), Żerdenka (3720), Berezka (3723), Solina-Rapiska (3724), g. Wierchy k. Polańczyka (3743), Roztoki Dolne (4603), Baligród (4700). §

Ophioglossum vulgatum L. – 2 stan.: Berezka: łąka świeża – kilkanaście osobników (3723), Solina: zarośla poniżej zapory, kilka osobników (3820). **L, §**

Orchis mascula subsp. ***signifera*** (VEST) Soó – Łąki, zarośla, skraje lasów. 15 stan.: g. Makówka k. Tarnawy (2643), Turzańsk (3544), Brzozowiec (3601), dawna wieś Chocień (3632), g. Lisowiec k. Cisowca (3633), Cisowiec (3643), Żernica Wyżna (3740), Kiełczawa (4602), Roztoki Dolne (4603), Baligród (4604, 4614, 4700), Bereźnica Wyżna (4702), Stężnica (4710), g. Lipowiec k. Stężnicy (4721). **L, §**

Orchis morio L. – 2 stan.: g. Wysoki Wierch k. Turzańska: łąka świeża na pd. stoku – kilka osobników (3544), g. Ostra k. Olchowej: zarastająca łąka – pojedynczy pęd (3603). Gatunek podawany przez Jasiewicza (1965) na trzech stanowiskach między Mchawą a Radziejową (4604, 4710, 4721). **K, L, §**

Orobanche flava MART. EX F. W. SCHULTZ – 2 stan.: przy zakolu Oslawy w okolicach Czaszyna – pasożytująca na lepiężniku (2541), Hoczew – fragment łęgu (3701). **§**

Orobanche lutea BAUMG. – Brzozowiec: sucha murawa na przydrożu – stanowisko z kilkudziesięcioma osobnikami obserwowanymi w latach 2011 i 2012 (3601). **§**

Pedicularis kaufmannii PINZGER – Kulaszne: łąka – jedyne znane stanowisko *Pedicularis kaufmannii* w Polsce odnalezione przez Nowaka i in. (2000). Na przełomie maja i czerwca 2012 roku populacja liczyła 5 osobników, stanowisko jest regularnie wykaszane co prawdopodobnie przyczynia się do zmniejszania populacji. Status gatunku w Polsce jest niepewny, istnieją przypuszczenia, że może być antropofitem (3514). **K, §**

Phyllitis scolopendrium (L.) NEWMAN – Lasy jaworowe, zwykle na północnych i północno-wschodnich zboczach. 4 stan.: Łukawica (2700), g. Grodzisko k. Zwierzynia (Zemanek 1981) (3703), g. Berdo k. Soliny (Zemanek 1989) (3714), Solina-Rapiska (3724). Gatunek podany również przez Oklejewicza (1993) z Czaszyna (2641). **L, §**

Platanthera chlorantha (CUSTER) RCHB. – Zarośla, lasy liściaste. 2 stan.: g. Sulia k. Turzańska: zarośla przy ścieżce w kierunku Wysokiego Wierchu (3640), Solina-Rapiska: las bukowy (3724). **§**

Platanthera x hybrida BRUEGG (*P. bifolia* x *P. chlorantha*) – 1 stan.: Solina-Rapiska: las bukowy (3724). **§**

Polystichum aculeatum (L.) ROTH. – Cieniste lasy liściaste, często na zboczach jarów. 22 stan.: między Postołowem a Zagórzem (2614), Zagórz (2623), Morochów (2631), Caszyn (2641, 2642), Tarnawa Górna (2643), g. Gruszka k. Weremienia (2644), Łukawica (2700), Postołów (2710), między Szczawnem a Kulasznym (3524), między Brzozowcem a Mokrym (3600), między Brzozowcem a Kulasznym (3610), Hoczew (3701), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703), dawna wieś Bereźnica Niżna (3713), g. Berdo k. Soliny (3714), na pd. od Średniej Wsi (3721), Berezka (3723), Solina-Rapiska (3724), Polańczyk (3744), Górzanka

(4712), Stężnica (4720). Podany również z Sulicy (3640) przez Jasiewicza (1965).
L, §

Polystichum braunii (SPENN.) FÉE – Cieniste lasy liściaste. 7 stan.: Łukawica (2700), między Szczawnem a Kulasznym (3524), między Brzozowcem a Mokrym (3600), g. Gabrów Wierch (3642), na zach. od g. Grodzisko k. Zwierzynia (3702), g. Grodzisko k. Zwierzynia (3702), g. Berdo k. Soliny (3714). Podawany również przez Jasiewicza (1965) z Sulicy (3544), Grodzińską (1968) z Rzepedzi (3533) oraz Zemanka (1989) ze Zwierzynia (2742) oraz Soliny-Rapiska (3724). §

****Ribes rubrum*** L. – Gatunek uprawiany. Huzele – stanowisko znaleziono w wilgotnym lesie nad Sanem, sąsiadującym z polami uprawnymi, prawdopodobnie ergazjofit (2720).

Scopolia carniolica JACQ. – Lasy liściaste. 4 stan.: Łukawica (2700), dawna wieś Chocień – być może stanowisko antropogeniczne (3632), Zahoczewie – zarastające ruiny, stanowisko raczej antropogenicznej (3634), g. Berdo k. Soliny (3714). Gatunek podany również z g. Grodzisko k. Zwierzynia (3703) przez Zemanka (1981). §

****Senecio vernalis*** WALDST. & KIT. – Przydroże, niedaleko cmentarza. 1 stan.: Zagórz (2613).

Spiranthes spiralis (L.) CHEVALL. – Jedno stanowisko w murawie wśród rozproszonych drzew i krzewów (Kowalczyk 2012): Solina (3810). **K, L, §**

Streptopus amplexifolius (L.) DC. – Lasy. 7 stan.: między Postołowem a Zagórzem (2614), na pn. od g. Gruszki (2634), Łukawica (2700), między Wysokim Wierchem a Szczawnem (3534), Zahoczewie (3623), Nowosiółki (3624), na zach. od g. Markowskiej (4701). §

Traunsteinera globosa (L.) RCHB. – Łąki na pd. zboczu Wysokiego Wierchu i Sulicy: 4 stan.: Rzepedź (3543), g. Wysoki Wierch k. Turzańska (3544), g. Sulica (3640, 4600). Podawany również przez Jasiewicza (1965) z Baligrodu i Stężnicy (4604, 4710). §

Veratrum lobelianum BERNH. – Wilgotne lasy, łąki, zarośla. 5 stan.: między Postołowem a Zagórzem (2614), Łukawica (2700), Postółów (2710), g. Berdo k. Soliny (3714), Kielczawa – cmentarz, stanowisko antropogeniczne (4602). Gatunek podany też przez Zemanka (1989) z Polańczyka (3744). §

****Vicia dasycarpa*** TEN. – Siedliska segetalne, uprawy zbożowe. 7 stan.: Zagórz-Zasław (1643, 2603), Łukawica (2700), Postółów (2710), Dziurdziów (3604), Żernica Wyżna (3741), Bereźnica Wyżna (3742).

Podziękowania

Serdecznie dziękuję prof. dr. hab. Józefowi Mitce za oznaczenie okazów z rodzaju *Aconitum*, dr. hab. Renacie Piwowarczyk za oznaczenie *Orobanchae luteae*, dr. Leszkowi Bernackiemu za oznaczenie i potwierdzenie oznaczeń przedstawicieli *Orchidaceae* oraz dr. Arturowi Pliszko za oznaczenie rodzaju *Erigeron*.

Literatura

- Grodzińska K. 1968. Rośliny naczyniowe pasma Bukowicy (Beskid Niski). *Fragm. Flor. et Geobot.* 14(1): 3–82.
- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. *Monogr. Bot.* 20: 1–338.
- Knapp J. A. 1869. Przyczynek do flory obwodów jasielskiego i sanockiego. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 3: 74–108.
- Kondracki J. 2009. *Geografia regionalna Polski*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 441 ss.
- Kowalczyk T. 2012. Kręczyńka jesienna *Spiranthes spiralis* w Górach Sanocko-Turczańskich (Beskidy Wschodnie). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 68(6): 472–474.
- Kozłowska K. 2012. Flora roślin naczyniowych i zagadnienia geobotaniczne południowej części zlewni Solinki (Bieszczady Zachodnie). Mskr. pracy doktorskiej, Instytut Botaniki UJ, Kraków: 1–351.
- Kucharzyk S. 1994. Jęczyznik zwyczajny *Phyllitis scolopendrium* w Bieszczadach Zachodnich. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 50(3): 72–74.
- 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 pp.
- Nowak K. A., Borkowski W., Moraczewski I. R. 2000. First record of *Pedicularis kaufmannii* (*Scrophulariaceae*) from Poland. *Fragm. Flor. et Geobot.* 45(1–2): 471–474.
- Oklejewicz K. 1993. Flora Dołów Jasielsko-Sanockich. *Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot.* 26: 7–195.
- Rozporządzenie 2012. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 roku w sprawie gatunków dziko występujących roślin objętych ochroną. *Dz. U. z 2012 r., poz.* 81.
- Rysz B. 1988. Rośliny naczyniowe w widłach Sanu i Oslawy. Praca magisterska, Instytut Botaniki UJ, Kraków: 1–108 (mskr.).
- Tokarska-Guzik B. 2005. The establishment and spread of alien plant species (kenophytes) in the flora of Poland. Wydawn. Uniw. Śląskiego. 191 pp.
- Wołoszczak E. 1894. O roślinności Karpat między górnym biegiem Sanu i Oslawą. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 19: 39–69.
- Wołoszczak E. 1895. Z granicy flory zachodnio- i wschodniokarpackiej. *Spraw. Kom. Fizjogr. AU* 31: 119–159.
- Zając A. 1978. Założenia metodyczne „Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce”. *Wiad. Bot.* 22(3): 145–155.
- Zarzycki K., Szelaż Z. 2006. Red list of the vascular plants of Poland. In: Red list of plants and fungi in Poland (ed. Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelaż). W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp.: 11–20.

- Zemanek B. 1981. Stosunki geobotaniczne Gór Słonnych (polskie Karpaty Wschodnie). Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 9: 31–63.
- Zemanek B. 1989. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Niskich i Otrytu (polskie Karpaty Wschodnie). Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 20: 7–185.

Summary

This paper presents stands of interesting vascular plant species in the Lesko Foothills. The exact study area spreads between the Solina reservoir, and the Osława river and from the San river in the north, to roads from Rzepedź to Turzańsk, Kalnica, Mchawa, Baligród, Stężnica to Wołkowyja in the south (Fig. 1). The whole researched area is about 290 sq. km.

The Lesko Foothills has no detailed floristic analysis so far. The first floristic data from this area were delivered by Knapp (1869) and Wołoszczak (1894, 1895). More data were provided by Jasiewicz (1965). Fragmentary data regarding particular species can also be found in floristic notes (e.g. Kucharzyk 1994, Nowak et al. 2000) or in an unpublished master's thesis (Rysz 1988). Some of the adjacent areas are covered in valuable floristic monographs that often provide species' stands located in the Lesko Foothills, nevertheless the existing data needs to be completed and verified according to the requirements „Distribution atlas of the vascular plants in Poland” methodology (Zajac 1978).

The research was conducted in years the 2011–2012. The ATPOL system was used, the basic cell was 4 sq. km. The list comprises 63 valuable and interesting plant species, including 7 species located in the Red Book of Polish Carpathian Mountains” (Mirek, Piękoś-Mirkowa 2008), 19 in the „Red list of the vascular plants of Poland” (Zarzycki, Szelağ 2006) and 49 strictly protected species (Rozporządzenie 2012). Kenophytes which were not noted in the Lesko Foothills were also included. Nomenclature follows Mirek et al. (2002).

Adam Snopek¹, Szymon Rogala²

¹ Zakład Geoeologii, Wydział Geografii i Studiów
Regionalnych Uniwersytetu Warszawskiego
ul. Krakowskie Przedmieście 30, 00-927 Warszawa
adamsnopek@gmail.com

² rogal2@poczta.onet.pl

Received: 25.01.2013

Reviewed: 12.07.2013

ROŚLINNOŚĆ ŁAKOWA JAKO STADIUM SUKCESJI WTÓRNEJ NA TERENACH DAWNEJ WSI W BIESZCZADACH – PRZYKŁAD DOLINY ŁOPIENKI

Meadow vegetation as a phase of secondary succession in the
former village area in the Bieszczady Mountains
– example of Łopienka valley

Abstract: The paper is aimed to evaluation of stability and prognosis of succession dynamics of abandoned rural landscape of the Łopienka valley in Cisna-Wetlina Landscape Park, Western Bieszczady Mts., based on the floristic and phytosociological data. Traditional agriculture on this area has been ceased, as well as later pastoral use. Consequently, meadows were transformed into the attractive tourist element of the valley. The results of the research were compared to those available from the Bieszczady National Park.

Key words: Bieszczady Mountains, plant succession, abandoned rural landscape, semi-natural meadow vegetation.

Wstęp

Dolina Łopienki położona jest w Bieszczadach Zachodnich, pomiędzy szczytami Korbani i Łopiennika, w granicach Ciśniańsko-Wetlińskiego Parku Krajobrazowego. Jej nazwa pochodzi od leżącej tu niegdyś bojkowskiej wsi Łopienka, której początki sięgają XVI wieku (Marcinek 2001). Krajobraz terenu ukształtowany został w wyniku wykarczowania buczyn i założenia upraw tarasowych. Konsekwencją wysiedlenia wsi w r. 1946, na fali przesiedleń ludności rusińskiej z terenów południowo-wschodniej Polski i zaprzestania użytkowania rolnego w dolinie, jest wtórna sukcesja lasu, przerwana wprowadzeniem wypasu owiec i bydła w latach 70 i 80. XX w. Na skutek wznowienia działalności rolniczej, jednak o innym charakterze, w dolinie wykształciły się niewystarczająco dotychczas poznane zbiorowiska łąkowe o dużych walorach krajobrazowych, będące siedliskiem cennych gatunków ptaków – stwierdzono tu m. in. szczególnie dużą populację derkacza (Snopek 2011). Inwentaryzację szaty roślinnej łąk w dolinie

Łopienki, jako podstawę przyszłych zabiegów czynnej ochrony, przeprowadzono w latach 2010–2011 przy udziale studentów z Koła Naukowego Ochrony Środowiska SGGW. Dorobek rekonesansu przeprowadzonego podczas inwentaryzacji przyrodniczej w roku 1990 (Bolibok i in. 1991), w połączeniu z danymi na temat roślinności na dawnych terenach rolniczych z obszaru Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Denisiuk i Korzeniak 1999; Wolski 2002, 2009), pozwala na częściową charakterystykę przebiegu zmian sukcesyjnych i przewidywanie ich następstw. Dane dotyczące roślinności łąkowej w dolinie Łopienki z r. 1990, zamieszczone w opracowaniu poświęconym głównie roślinności leśnej, mają jednak charakter przyczynkowy i nie mogą być podstawą badań nad sukcesją, wymagających wieloletnich, systematycznych obserwacji (Faliński 2001). W tej sytuacji najistotniejsze dla interpretacji wyników badań z lat 2010–2011 są dane z obszaru Bieszczadzkiego PN, a ustalenia muszą być traktowane jako prowizoryczne.

Metodyka

Zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta o powierzchni 25 m² (Wysocki i Sikorski 2009) wykonano w największych płatach roślinności łąkowej, na stokach ograniczających dolinę od południa (w lipcu 2010) i od północy (w lipcu 2011), na różnych wysokościach (od 566 do 670 m n.p.m.), w kwadracie ATPOL FG47. Interpretacji zdjęć i określenia ich przynależności syntaksonomicznej dokonano w oparciu o dostępną literaturę (Bolibok i in. 1991; Denisiuk i Korzeniak 1999; Zemanek i Winnicki 1999; Matuszkiewicz 2008; Wolski 2009). Klasyfikację zdjęć na podstawie ilościowości gatunków przeprowadzono za pomocą hierarchicznej analizy skupień metodą Warda (Dzwonko 2007) z zastosowaniem programu SPSS 17.0. Dla potrzeb tej analizy przetransformowano kody alfanumeryczne skali Braun-Blanqueta metodą Avena i in. (za Wysockim i Sikorskim 2009).

Wyniki

Zdjęcia fitosocjologiczne przedstawiono w formie tabeli, gdzie numery od 1 do 10 oznaczają zdjęcia z południowej części terenu uszeregowane względem malejącej wysokości, zaś numery od 11 do 25 – zdjęcia z części północnej, przy czym zdjęcia 11–14 i 19 pochodzą z dolnych, a pozostałe – z górnych części stoków w odnodze doliny (Tabela 1). Tę samą numerację zdjęć zastosowano w dendrogramie (Ryc. 1).

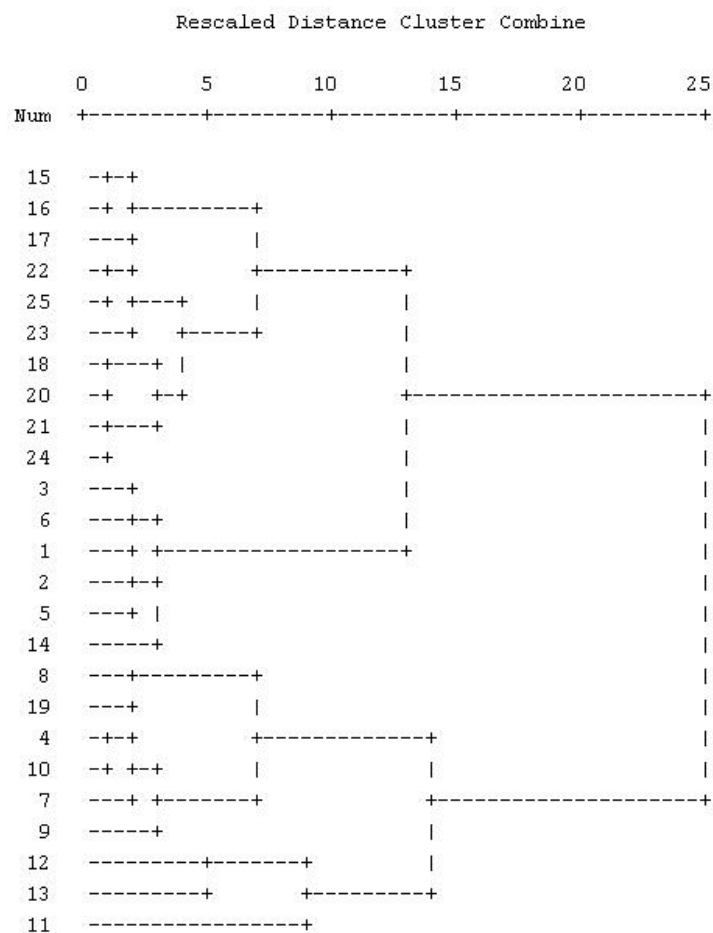
Głównymi gatunkami tworzącymi ruń są trawy, spośród których największe pokrycie oraz stałość wykazuje mietlica pospolita *Agrostis capillaris*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata* i śmiełek darniowy *Deschampsia caespitosa*.

Tabela 1. Zbiorowiska łąkowe w dolinie Łopienki.
Table 1. Meadow plant communities in the Łopienka valley.

Nr zdjecia <i>No. of releve</i>	15	16	17	22	25	23	18	20	21	24	3	6	1	2	5	14	8	19	4	10	7	9	12	13	11	Statość <i>Constancy</i>	
<i>Nachylenie [°]</i> <i>Slope in degree</i>	30	30	35	20	20	20	30	20	30	30	30	40	40	30	40	25	30	30	40	30	30	40	20	30	30		
<i>Wystawa</i> <i>Exposure</i>	E	E	SE	SE	E	SE	SW	SEE	SEE	E	N	NW	NW	NW	NW	E	NE	SSE	NW	W	NW	NW	E	E	E		
<i>Pokrycie warstwy C [%]</i> <i>Cover of herb layer C [%]</i>	100	90	90	90	90	90	90	90	90	90	100	100	100	100	100	90	100	100	100	100	100	100	90	90	90		
ChAll. Arrhenatherion																											
<i>Galium mollugo</i>			+	1	1		1	+	+	1	+	2	2	1	1	1	+	+	1	2	2	2	2	2		V	
<i>Campanula patula</i>	+	+	+	1	+	1	+	+	+		+	2	1	+	+					+	1		1			IV	
<i>Knautia arvensis</i>				+			+	+			+		1	+	+											II	
<i>Arrhenatherum elatius</i>																				1						I	
ChO. Arrhenatheretalia																											
<i>Achillea millefolium</i>	1	1	1					+	1		+	1	1	1	2	+			1	1	2	+	3	2	2	IV	
<i>Dactylis glomerata</i>		+				1			2	1	+	1	1		1	1	2		3	2	2	2	2	4		IV	
<i>Pimpinella major</i>			1				1		+		2		2	+	+				+	1		1	3	1		III	
<i>Leucanthemum vulgare</i>			+	+		1	+	+	+					+	+									+		II	
<i>Lotus corniculatus</i>	+	+	1	+	1	+	1	+	+	+			1	1	1	+								1		II	
<i>Alchemilla monticola</i>			1	+	2					+								1								I	
<i>Heracleum sphondylium</i>																	+	1	+			1	+			I	
<i>Lolium perenne</i>																+							+	1		I	
<i>Taraxacum officinale</i>			+	+																			2			I	
ChO. Molinietalia																											
<i>Deschampsia caespitosa</i>	1	1									2	2	2	2	1	3	1			+	1	+	2	+	2	III	
<i>Cirsium palustre</i>		+									+						+			1			1			I	
<i>Myosotis palustris</i>												+					+		1					+	+	I	

Nr zdjecia	15	16	17	22	25	23	18	20	21	24	3	6	1	2	5	14	8	19	4	10	7	9	12	13	11	Stość Constancy
No. of releve																										
Chaerophyllum aromaticum																+	3	4	2	2	3	2	2	4	2	II
Cirsium arvense	+											+	1	+	+		+		1	1		1		2	II	
Equisetum arvense		+			+							+	+	+							+	1			II	
Hypericum perforatum	+				+				+			1	+								1				II	
Urtica dioica																	1	2		1	+	1		2	II	
Carex hirta			+							+									+						I	
Centaurea phrygia												1				+				+	1				I	
Centaureum erythraea			+	+		+			+																I	
Holcus lanatus		+					2	2		+															I	
Luzula campestris			+	+				+																	I	
Mentha arvensis			+	+					+									1							I	
Pimpinella saxifraga	+					+									+		+							2	I	
Potentilla anserina	1	1														+							1	2	I	
Rhinanthus serotinus																							2	1	2	I
Stellaria graminea		+														+							1	+	2	I
Thymus pulegioides					+			+					+								1					I

Gatunki sporadyczne / Sporadic species: **Ch. O. Molinietalia:** *Angelica sylvestris* + (5), *Lotus uliginosus* + (11), **Ch. Cl. Molinio-Arrhenatheretea:** *Cerastium holosteoideum* + (14), *Festuca rubra* 1 (4), *Poa trivialis* + (9, 19), *Trifolium pratense* 1 (12), + (24), **Inne / Other:** *Agrimonia eupatoria* + (4), *Anthyllis vulneraria* + (3), *Betula pendula* + (21, 23), *Briza media* 2 (2), + (5), *Carex pallescens* + (2), *C. vulpina* + (8), *Cirsium vulgare* + (17, 18), *Cruciata glabra* + (9), *Fragaria vesca* + (23), *Galeopsis bifida* + (22), *G. speciosa* 1 (8, 19), *Galium aparine* 2 (8), *Gentiana asclepiadea* 1 (2), *Glechoma hederacea* + (19), *Lamium album* 1 (19), *Medicago lupulina* + (17), *Picea abies* + (23), *Plantago major* 2 (11), *Polygala vulgaris* + (5), 1 (22), *Rumex acetosella* + (17), *R. crispus* + (25), *R. obtusifolius* + (19, 24), *Trifolium arvense* 1 (15, 17).



Ryc. 1. Klasyfikacja zdjęć fitosocjologicznych (dendrogram uzyskany metodą Warda).

Fig. 1. Classification of relevés (dendrogram using Ward method).

Towarzyszy im liczna reprezentacja gatunków dwuliściennych charakterystycznych dla łąk świeżych – głównie przytulia pospolita *Galium mollugo*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*, biedrzynek wielki *Pimpinella major*, dzwonek rozpierzchły *Campanula patula* oraz wyka ptasia *Vicia cracca*. Wyraźny jest także udział gatunków typowych dla zbiorowisk okrajowych z klasy *Trifolio-Geranietea*: koniczyny pogiętej *Trifolium medium* i wyki płotowej *Vicia sepium*. W kilku płatach bliżej dna doliny duże pokrycie osiąga świerżabek korzenny *Chaerophyllum aromaticum*.

Dyskusja

Zgromadzony materiał wskazuje na przynależność badanej roślinności do łąk mietlicowych. Z terenu Bieszczadów zostały one opisane przez Denisiuka i Korzeniak (1999) jako zespół *Campanulo serratae-Agrostietum capillaris*. Wobec małej specyficzności łąk w dolinie Łopienki (brak dzwonka piłkowanego *Campanula serrata*, niewielka stałość przywrotnika pasterskiego *Alchemilla monticola* i chabra austriackiego *Centaurea phrygia*), w połączeniu z dyskusyjnością rangi wschodniokarpackich łąk mietlicowych (Korzeniak, inf. ustna), zaliczanych obecnie raczej do związku *Polygono-Trisetion* (Michalik i in. 2011), uznanie analizowanej roślinności za zbiorowiska kadłubowe ze związku *Arrhenatherion elatioris* skupiającego łąki świeże dwu- i wielokośne wydaje się jednak poprawniejsze niż uznanie ich za zdegradowaną postać *Campanulo serratae-Agrostietum capillaris*. Duża stałość krwawnika pospolitego oraz koniczyny białej *Trifolium repens* charakterystycznej dla pastwiska życicowo-grzebienicowego *Lolio-Cynosuretum*, a na łąkach mietlicowych w Bieszczadzkim PN notowanej jedynie na siedliskach suchych i ubogich, wydaje się być pozostałością po wypasie, tym bardziej, że z gatunkami tymi współwystępuje życica trwała *Lolium perenne*. Stwierdzono występowanie gatunków o zróżnicowanych wymaganiach względem wilgotności, mieszczących się jednak w spektrum bieszczadzkich łąk mietlicowych (Denisiuk i Korzeniak 1999). Zróżnicowanie udziału gatunków acydofilnych i nitrofilnych względem wysokości jest zgodne ze stanem obserwowanym w Bieszczadzkim PN; spośród występujących tam postaci florystyczno-siedliskowych zespołu *Campanulo serratae-Agrostietum capillaris* nie stwierdzono w dolinie Łopienki płatów odpowiadających postaci najbardziej wilgotnej, czyli podzespołowi z *Alopecurus pratensis*, co może wynikać z faktu, iż skład florystyczny tego podzespołu jest silnie związany z gospodarką łąkarską. Hierarchiczna analiza skupień (Ryc. 1) pozwoliła – w nieznacznym uproszczeniu – podzielić analizowaną roślinność na płyty roślinności acydofilnej z dominacją mietlicy pospolitej w górnych partiach stoków oraz płyty roślinności nitrofilnej z dominacją świerżabka korzennego i kupkówki pospolitej w dolnych partiach stoków. W pierwszej grupie wyróżnić można płyty ze śmiałkiem darniowym, gdzie optimum ma pięciornik kurze ziele *Potentilla erecta*. W drugiej grupie optimum ma krwawnik pospolity i przytulia pospolita, przy czym są tu one tylko nieznacznie liczniejsze niż we wspomnianych płatach z mietlicą, kostrzewą i śmiałkiem. Płat z wyraźną dominacją mietlicy pospolitej w północnej części badanego obszaru okazał się najmniej zróżnicowany (Ryc. 1), mimo znacznej liczby gatunków przypadkowych. W płatach z wyraźną dominacją świerżabka nie występuje kupkówka, a ilościowość powyżej 1 osiągają jedynie pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*, krwawnik pospolity, przytulia pospolita, wyka ptasia i biedrzynek wielki. Świerżabek korzenny to gatunek

związany z lasami łągowymi i okrajkami (Matuszkiewicz 2008), nie będący typowym składnikiem ekstensywnych łąk górskich, jednak częsty w wilgotnych lasach i zaroślach Bieszczadów (Zemanek i Winnicki 1999). Był podawany z łąk mietlicowych (głównie z ich żyźnych postaci) w Bieszczadzkim PN, jednak jego udział był tam stosunkowo niewielki. Z doliny Łopienki był podawany w pracy Boliboka i in. (1991), jednak nie odnotowano tam znaczącego udziału tego gatunku. Można więc łączyć jego stosunkowo liczne występowanie na tym terenie z postępującą sukcesją w kierunku zbiorowisk leśnych ze związku *Alno-Ulmion* bądź *Lunario-Acerenion pseudoplatani*, jednak stosunkowo szeroka amplituda socjologiczno-ekologiczna (Matuszkiewicz 2008) towarzyszących mu gatunków nakazuje ostrożność w prognozowaniu przyszłości tych zbiorowisk. Jego występowaniu wydaje się sprzyjać mniejsza wysokość bezwzględna niż w przypadku analogicznych powierzchni w Bieszczadzkim PN oraz eutrofizacja siedliska warunkowana położeniem w dolnych partiach stoków.

Ogólna liczba 83 stwierdzonych taksonów stanowi 28% całej flory naczyniowej doliny Łopienki, liczącej wg danych z r. 1990 (Bolibok i in. 1991) 297 gatunków. Na uwagę zasługuje odnalezienie (nie ujętych w zdjęciach) stanowisk objętych ochroną ścisłą przedstawicieli storczykowatych *Orchidaceae*: gółki długoostrogowej *Gymnadenia conopsea*, podkolanu zielonawego *Platanthera chlorantha*, podkolanu białego *Platanthera bifolia* oraz kukułki Fuchsa *Dactylorhiza fuchsii* – gatunku zagrożonego wyginięciem – kategoria zagrożenia V (Zarzycki i Szeląg 2006). W zdjęciach występują jednak gatunki pospolite, zarówno w Karpatach, jak też często w skali kraju – z wyjątkiem nieczęstego w Bieszczadach (Zemanek i Winnicki 1999) rzepiku pospolitego *Agrimonia eupatoria*, stwierdzonego w jednym zdjęciu.

Podsumowanie

Pochodzenie łąk, jak też ich utrzymanie, jest silnie związane z ekstensywną działalnością gospodarczą człowieka (koszenie i wypas). Ograniczenie lub zaniechanie tego typu użytkowania w bieszczadzkich dolinach w ostatnich dziesięcioleciach sprawiło, że zbiorowiska te podlegają zmianom sukcesyjnym w kierunku roślinności rzędu *Nardetalia* oraz w dalszej kolejności borówczysk i ostatecznie roślinności leśnej (Korzeniak 1997; Wolski 2002, 2009). Intensywny wypas powoduje natomiast przekształcanie łąk mietlicowych w pastwisko życicowo-grzebieniowe (Denisiuk i Korzeniak 1999). Sporadyczne występowanie na łąkach w dolinie Łopienki życicy trwałej i brak grzebienicy pospolitej *Cynosurus cristatus* notowanej w r. 1990 (Bolibok i in. 1991) wydaje się świadczyć o szybszym, niż w przypadku roślin dwuliściennych związanych z pastwiskiem życicowo-grzebieniowym, ustąpieniu tworzących je traw. Jednocześnie wkraczanie zarośli z klasy *Rhamno-Prunetea* okazuje się w świetle

analizy materiału fotograficznego z lat 1994–2011 procesem powolnym (Snopek 2011), zapewne w związku ze względnie dużą stabilnością łąki mietlicowej uwarunkowaną czynnikami edaficzno-klimatycznymi (Denisiuk i Korzeniak 1999). Stabilność tę wydaje się potwierdzać brak – poza nieujętych w zdjęciach płatami w górnej części południowego stoku najbliższej granicy lasu – wyraźnych nawiązań do murawy bliźniczkowej. W zdjęciach brak jest bowiem gatunków charakterystycznych klasy *Nardo-Callunetea* (w szczególności bliźniczki psiej trawki *Nardus stricta*) z wyjątkiem pięciornika kurze ziele, którego stosunkowo liczne miejscami występowanie nie powinno być wiązane z sukcesją w kierunku muraw bliźniczkowych również dlatego, że nie pokrywa się ono z występowaniem gatunków charakterystycznych dla niższych syntaksonów: krzyżownicy zwyczajnej *Polygala vulgaris* i macierzanki zwyczajnej *Thymus pulegioides*.

Utrzymanie obecnego stadium sukcesji poprzez podjęcie czynnej ochrony (uzasadnionej w obliczu powolnego, lecz zauważalnego zmniejszania się powierzchni łąk) wydaje się najkorzystniejsze dla zachowania szeroko rozumianej różnorodności biologicznej.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania studentom z Koła Naukowego Ochrony Środowiska SGGW – Karolinie Gajewskiej, Justynie Gierczyńskiej, Tomaszowi Jerczyńskiemu, Annie Kowalskiej i Danucie Natkańskiej – za pomoc w pracach terenowych.

Literatura

- Bolibok L., Bernaczyk M., Sawicki A., Sidor T., Sierzputowska L., Todys J. 1991. Wstępna ocena walorów przyrodniczych Doliny Łopienki (Bieszczady Zachodnie). Katedra Botaniki Leśnej SGGW, Warszawa. Maszynopis.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. (Non-forest plant communities of the lower forest zone in the Bieszczady National Park). Monografie Bieszczadzkie 5: 1–162.
- Dzwonko Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Sorus, Poznań-Kraków, ss. 308.
- Faliński J. B. 2001. Przewodnik do długoterminowych badań ekologicznych. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 672 ss.
- Korzeniak J. 1997. Historyczne i współczesne przemiany łąk regłowych w Bieszczadzkim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 53 (6): 17–27.
- Marcinek R. 2001. Dane historyczne dla miejscowości w obrębie Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny. Monografie Bieszczadzkie 12: 1–218.
- Matuszkiewicz W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 540 ss.
- Michalik S., Korzeniak J., Szary A. 2011. Projekt Planu Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Operat ochrony lądowych ekosystemów nieleśnych. Krameko Sp. z o.o.

- Snopek A. 2011. Landscape changes of the former Łopienka village in the Bieszczady Mountains. *The Problems of Landscape Ecology*. Vol. XXX. 367–370.
- Wolski J. 2002. Zmiany krajobrazu wysiedlonej doliny górskiej w Bieszczadach. W: J. Kitowski (red.), *Czynniki i bariery współpracy transgranicznej – bilans dokonań*. Uniwersytet Rzeszowski, Oddział Rzeszowski PTG, Rzeszów, ss. 119–136.
- Wolski J. 2009. Trwałość krajobrazu wiejskiego na przykładzie przekształceń zbiorowisk roślinnych bieszczadzkiej „krajiny dolin” w ciągu ostatnich 150 lat (Persistence of former rural landscape for example changes of „country of valleys” plant communities in Bieszczady Mountains during the last 150 years). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65 (6): 441–448.
- Wysocki C., Sikorski P. 2009. *Fitosocjologia stosowana w ochronie i kształtowaniu krajobrazu*. Wyd. SGGW, Warszawa, 498 ss.
- Zarzycki K., Szelaż Z. 2006. Red list of vascular plants in Poland. In: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (ed.), *Red list of plants and fungi in Poland*, Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków, ss. 9–20.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 3: 1–250.

Summary

The aim of the research was to evaluate the stability and predict further transformations of abandoned rural landscape of the Łopienka valley in Western Bieszczady Mts. basing on the data concerning occurring vegetation. Agricultural use of the area has been ceased in a consequence of the replacement of Ruthenian inhabitants of the former Łopienka village in 1946, which in a long term perspective initiates the process of secondary forest succession. Meadows formed in the current phase of that process determine tourism attractiveness of the valley.

A total of 25 relevés were made during the field work in 2010 and 2011 in meadow plant communities on the hill slopes in the valley and analyzed using Ward Method. The outcome was compared to the data gathered previously by the Bieszczady National Park and to partial data from the Łopienka valley gathered in 1990. Meadow communities were described as the alliance *Arrhenatherion elatioris* and seem relatively stable, although the symptoms of the succession were found.

Martina Vlasáková
Správa Národného Parku Poloniny
067 61 Stakčín, ul. Mieru 193, Slovensko
martina.vlasakova@soprsr.sk

Received: 9.02.2012
Reviewed: 31.05.2013

ZMIANY STRUKTURY UŻYTKOWANIA GRUNTÓW NA TERENIE OBECNEGO PARKU NARODOWEGO POŁONINY (SŁOWACJA) W WYNIKU PRZEMIAN SPOŁECZNO-EKONOMICZNYCH

**Changes of land use structure within the present Poloniny National
Park (Slovakia) in result of social-economic changes**

Abstract: The comparison of land use structure in the past and at present within the Poloniny National Park was made. Very crucial changes in the landscape were connected with the creation the Starina reservoir, which caused the removal of local inhabitants. These changes and intensity of land use were analysed with the use of maps and photographs.

Key words: Poloniny National Park, agriculture, forestry, land use.

Wstęp

Park Narodowy Połoniny zlokalizowany jest we wschodnim krańcu Słowacji – od wschodu graniczy z Ukrainą, od północy z Polską. Ta północno-wschodnia część powiatu Snina obejmuje mikroregiony Bukovce i Nastaz. Mikroregion Bukovce dzieli się na następujące zlewnie: Ruská, Runinská, Sedlická i Uličská. Znaczna część terenu jest odwadniana przez potoki: Cirocha, Ulička i Zbojski, wraz z ich dopływami. Ze względu na słabe oddziaływanie antropogeniczne teren ten posiada liczne walory krajobrazowe, jak również bardzo wysoką różnorodność biologiczną. Powierzchnia Parku Narodowego Połoniny wynosi 29 805 ha, a otulina 10 973 ha. Dominującym elementem krajobrazu są lasy, stanowiące ponad 90,6% obszaru. Użytki rolne zajmują około 6,4% powierzchni całkowitej i są to głównie trwałe użytki zielone. Rolnictwo wykazuje cechy typowe dla terenów górskich. Jedynym dużym zbiornikiem wodnym w okolicy jest zbiornik wody pitnej Starina. Wokół niego wydzielono tzw. strefy ochrony sanitarnej, w obrębie których wymagane jest odpowiednie gospodarowanie – obowiązuje tam całkowity zakaz działalności człowieka lub jest ona w poważnym stopniu ograniczana.

Celem opracowania była analiza zmian użytkowania gruntów na obszarze obecnego Parku Narodowego Połoniny.

Historia użytkowania gruntów na omawianym obszarze

Każdy region w znacznym stopniu zachowuje ślady i elementy rozwoju historycznego. Miejscowy krajobraz zależny jest m.in. od lokalnej historii, gospodarowania gruntami w przeszłości, a także od struktury własności gruntów. Na omawianym terenie (PN Połoniny) w okresie poddaństwa ludność pracowała na gruntach dworskich, a oprócz tego uprawiała swoje działki uzyskiwane poprzez karczowanie lasów. Po zniesieniu poddaństwa część gruntów tabularnych została rozparcelowana. Ziemie kościelne były własnością parafii.

Po zakończeniu II wojny światowej grunty kościelne zostały przejęte przez lokalne rady narodowe. W 1948 roku, pod zarządem rad znalazły się również działki właścicieli pochodzenia żydowskiego. W latach 1948–49 w Ruskim utworzono zjednoczoną spółdzielnię rolniczą I typu (odpowiednik polskich rolniczych spółdzielni produkcyjnych). Wprawdzie nie zaorano miedzi, jednakże pola uprawiano wspólnie, a plody rozdzielano pomiędzy wszystkich członków w zależności od liczby przepracowanych dni. Hodowlę zwierząt prowadzono indywidualnie. W 1953 roku spółdzielnia przekształciła się w spółdzielnię III typu – scalono grunty, opracowywano plany siewów i zbioru, a podział płodów leżał w gestii zarządu spółdzielni. We wspólnych oborach trzymano cały inwentarz żywy. Wielu członkom nie odpowiadał taki układ, więc po roku spółdzielnia uległa rozwiązaniu, a lokalna rada narodowa rozdzieliła grunty pomiędzy rolników. Płacili oni podatek od gruntów oraz przekazywali obowiązkowy kontyngent (mięso, ziemniaki, mleko, pszenica, jaja). Reszta tabularnych gruntów leśnych, grunty komunalne oraz ziemia, której w Ruskim właścicielem było stowarzyszenie Piroš Michal i spółka, przeszły po II wojnie światowej pod zarząd państwa, a później przedsiębiorstwo leśne (obecnie Lešno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič). W latach 70. XX w. grunty orne i łąki były własnością prywatną, pastwiska były wspólne, a lasami zarządzało Lešno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (Dudašová 1974b).

Wysiedlenia ludności

Jedną z największych akcji wysiedleńczych w historii Słowacji rozpoczęła się w roku 1980, tuż przed budową Zbiornika Wodnego Starina. Losy mieszkańców zostały podporządkowane interesom publicznym. Zbiornik Starina, o całkowitej pojemności 59,8 mln m³, został wybudowany w latach 1981–87. W związku z budową i tworzeniem stref ochrony sanitarnej, z jego zlewni wysiedlono mieszkańców siedmiu wsi: Dara, Ostrožnica, Ruské, Smolník, Starina, Veľká Poľana i Zvala. Zostali oni przesiedleni do najbliższych miejscowości – Snina i Humenne, najwięcej do Sniny. Zmiany liczby ludności w poszczególnych miejscowościach na tym obszarze przedstawia tabela 1. Zmniejszenie liczby mieszkańców w roku 1980

to zarówno wynik rozpoczętej akcji wysiedleńczej, jak również wyjazdy części ludności w poszukiwaniu pracy – do Koszyc oraz Republiki Czeskiej. Gęstość zaludnienia w roku 1970 przedstawia tabela 2. Obecnie teren ten jest niezamieszkały.

Tabela 1. Liczba mieszkańców poszczególnych wsi przed wybudowaniem Zbiornika Starina (Dudášová 1974a).

Table 1. Number of inhabitants of villages before the creation of Starina Reservoir (Dudášová 1974a).

Wieś <i>Village</i>	Pierwsza pismna wzmianka (rok) <i>First written information (year)</i>	Liczba mieszkańców (rok) <i>Number of inhabitants</i>						
		1787	1828	1910	1930	1950	1980	1982
Dara	1598	550	182	154	210	185	131	0
Ostrožnica	1585	231	310	176	218	183	70	0
Ruské	1585	598	722	769	869	679	552	0
Smolník	1568	274	345	375	397	320	199	0
Starina nad Cirochą	1451	711	756	728	911	804	681	0
V. Poľana	1492	202	731	705	791	612	322	0
Zvala	1543	454	600	441	567	386	277	0
Razem / <i>Total</i>		3020	3646	3348	3963	3169	2232	0

Tabela 2. Liczba mieszkańców poszczególnych wsi oraz gęstość zaludnienia w roku 1970 (Dudášová 1974a).

Table 2. Number of inhabitants of particular villages and population density in 1970 (Dudášová 1974a).

Wieś <i>Village</i>	Liczba mieszkańców <i>Number of inhabitants</i>	Gęstość zaludnienia na km ² <i>Population density per sq. km</i>
Dara	184	34
Ostrožnica	167	18
Ruské	780	26
Smolník	349	24
Starina nad Cirochą	898	35
V. Poľana	664	27
Zvala	414	22
Razem / <i>Total</i>	3456	-

Trudno jednoznacznie ocenić skutki tego przedsięwzięcia. Z jednej strony budowa spowodowała tymczasowy wzrost liczby miejsc pracy, kilkadziesiąt wsi i miasteczek zyskało wodę pitną, uległa poprawie infrastruktura drogowa. Jednak z drugiej strony zasadniczym zmianom uległo życie ponad dwóch tysięcy ludzi, którzy wprawdzie otrzymali odszkodowania, ale wbrew własnej woli musieli opuścić swoje gospodarstwa. Porównanie liczby domów w poszczególnych wsiach, w wybranych latach przed wysiedleniem, obrazuje tabela 3.

Tabela 3. Porównanie liczby domów w poszczególnych wsiach i latach (Dudášová 1974a).

Table 3. Comparison of number of houses in particular villages and years (Dudášová 1974a).

Wieś <i>Village</i>	Liczba domów (rok) <i>Number of houses (year)</i>						
	1787	1828	1910	1930	1950	1980	1982
Dara	83	24	33	34	37	35	0
Ostrožnica	25	42	36	29	32	34	0
Ruské	89	98	137	142	120	161	0
Smolník	39	46	57	62	67	53	0
Starina nad Cirochą	83	100	151	154	174	216	0
V. Poľana	28	51	125	120	111	156	0
Zvala	58	81	72	77	76	81	0
Razem / <i>Total</i>	405	442	611	618	617	736	0

Gospodarowanie w obrębie stref ochronnych Zbiornika Wodnego Starina

Najbardziej istotne zmiany w krajobrazie spowodowała likwidacja małych i średnich gospodarstw rolnych (Bezák, Petrovič 2006). Przed okresem komunalizacji, na obszarach wokół obecnego zbiornika wodnego miejscowa ludność gospodarowała zarówno indywidualnie, jak i zbiorowo (np. wspólnie użytkując pastwiska). Obecnie gospodarowanie jest tam znacznie ograniczone z powodu wyznaczonych stref ochronnych. Po wybudowaniu zbiornika i zaprzestaniu użytkowania pola uprawne przekształciły się w sposób naturalny w trwałe użytki zielone. Jednak wzrost powierzchni tych użytków spowodował znaczne nasilenie sukcesji. Zmiany struktury użytkowania gruntów w obrębie stref ochronnych Zbiornika Starina obrazuje tabela 4.

Strefa sanitarna I stopnia, bezpośrednio zabezpieczająca zasoby wodne, ma powierzchnię 527,38 ha, z czego obszar zalany wynosi 311,40 ha. Strefa ochronna II stopnia – 12 577,00 ha podzielona jest na część wewnętrzną (5 957,00 ha), i zewnętrzną (6 093,00 ha). Wszelka działalność w tych strefach jest ściśle regulowana przez stosowne zarządzenia, mające na celu ochronę czystości wody (Braník 2003).

Tabela 4. Porównanie powierzchni pól uprawnych oraz całkowitej powierzchni gruntów rolnych w obrębie stref ochronnych Zbiornika Wodnego Starina (Dudášová 1974a, baza danych gruntów za rok 2005 – Dyrekcja PN Połoniny).

Table 4. Comparison of arable fields area and total area of agricultural lands within the protection zone of Starina Reservoir (Dudášová 1974a, database of lands, year 2005 – Directory of Połoniny NP).

Wieś <i>Village</i>	Pola uprawne <i>Arable field</i> (ha)			Całkowita powierzchnia gruntów rolnych (ha) <i>Total area of agricultural land</i>		
	1961	1970	2005	1961	1970	2005
Dara	83	79	0	359	352	158
Ostrożnica	56	53	0	173	168	38
Ruské	310	271	4,04	1083	1122	403
Smolník	200	194	0	625	650	207
Starina nad Čirochą	228	250	0	1110	934	159
V. Poľana	236	251	0	1134	1150	193
Zvala	262	241	0	804	742	303
Razem / <i>Total</i>	1375	1339	4,04	5288	5118	1461

Obszar ten jest jednym z najmniej rozwiniętych regionów Słowacji – brak miejsc pracy, słabo rozwinięty przemysł, transport, handel, itp. powodują że sytuacja ekonomiczna tego regionu jest bardzo słaba i zależy głównie od działalności rolniczej i leśnej. Wprawdzie obszar ten posiada duże walory rekreacyjne, lecz w chwili obecnej nie są one efektywnie wykorzystywane. Strukturę własności gruntów w obrębie stref ochronnych zbiornika Starina przedstawia tabela 5.

Lasy w Parku Narodowym Połoniny

Większość obszaru Parku Narodowego Połoniny pokrywają lasy, w związku z czym główną działalnością gospodarczą na tym terenie jest gospodarka leśna. Większość lasów zarządzanych jest poprzez przedsiębiorstwo państwowe – Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič. Strukturę własności gruntów leśnych w Parku Narodowym Połoniny przedstawia tabela 6.

Państwowa Ochrona Przyrody (oddział słowackiego Ministerstwa Środowiska Przyrodniczego) ani Dyrekcja Parku Narodowego Połoniny nie posiadają ani nie zarządzają gruntami wchodzącymi w skład parku narodowego. Interesy zarządzających zasobami wodnymi, rządu i miejscowej ludności są odmienne. Właściciele gruntów położonych w strefach ochronnych Zbiornika Starina, po wysiedleniu mogą prowadzić tam ograniczoną działalność, zgodną z obowiązującymi przepisami. Istotnym czynnikiem jest także fakt, że żadne zyski z funkcjonowania zbiornika nie są przekazywane do wykorzystania w regionie.

Tabela 5. Struktura własności gruntów w strefach ochronnych Zbiornika Starina (baza danych gruntów za rok 2011 – Dyrekcja PN Połoniny).**Table 5.** Structure of land property within the protection zone of Starina Reservoir (database of lands, year 2011 – Directory of Poloniny NP).

Stopień ochrony obszaru <i>Level of area protection</i>	Nazwa użytkownika <i>Name of user</i>	Powierzchnia <i>Area</i> (ha)
Strefa ochronna II – wewnętrzna <i>Protection zone II - inner</i>	Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (PP) <i>Forest-agricultural state farm Ulič (PP)</i>	287,29
	AGRIFOP Stakčín (SA)	195,53
	Wodne przedsiębiorstwo budowlane Bratislava (PP) <i>Hydrological building company Bratislava (PP)</i>	20,86
	Słowackie przedsiębiorstwo wodne (PP) <i>Slovak water company (PP)</i>	5,24
	AGRI-FUTURO Pčoliné (SOO)	27,29
Strefa ochronna II – zewnętrzna <i>Protection zone II - outer</i>	Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (PP) <i>Forest-agricultural state farm Ulič (PP)</i>	686,96
	AGRIFOP Stakčín (SA)	302,49
	Wodne przedsiębiorstwo budowlane Bratislava (PP) <i>Hydrological building company Bratislava (PP)</i>	38,52
	Pozostali drobni użytkownicy <i>Other small users</i>	38,23
4. i 5. stopień ochrony (rezerwat przyrody) <i>4th and 5th level of protection (nature reserve)</i>	Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (PP) <i>Forest-agricultural state farm Ulič (PP)</i>	301,91
3. stopień ochrony (park narodowy) <i>3rd level of protection (national park)</i>	Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (PP) <i>Forest-agricultural state farm Ulič (PP)</i>	3 207,43
2. stopień ochrony (strefa ochronna parku narodowego) <i>2nd level of protection (protection zone of national park)</i>	Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič (PP) <i>Forest-agricultural state farm Ulič (PP)</i>	40 358,95
	AGRIFOP Stakčín (SA)	2 433,52
	Pozostali użytkownicy <i>Other users</i>	45 509,82

SA - spółka akcyjna *joint-stock company*; PP - przedsiębiorstwo państwowe *state company*;SOO - spółka z ograniczoną odpowiedzialnością *limited liability company*;

Tabela 6. Struktura własności gruntów leśnych w Parku Narodowym Połoniny baza danych gruntów za rok 2011 – Dyrekcja PN Połoniny).

Table 6. Property structure of forests within Poloniny National Park (database of lands, year 2011 – Directory of Poloniny NP).

Własność <i>Property</i>	Powierzchnia <i>Area</i> (ha)	Udział <i>Participation (%)</i>
<u>Własność państwowa:</u> <i>State property</i>	2 119 292	66,00
Leśno-rolnicze gospodarstwo państwowe Ulič <i>Forest-agricultural state farm Ulič</i>	1 942 872	
Słowackie przedsiębiorstwo wodne <i>Slovak water company</i>	15 074	
Lasy Republiki Słowackiej <i>Forests of Slovak Republic</i>	161 346	
<u>Własność społeczna:</u> <i>Public property</i>	817 967	25,47
Brezovec	12 307	
Dara	29 532	
Kalná Roztoka	5 503	
Nová Sedlica	42 424	
Osadné	2 422	
Parihuzovce	13 457	
Pčoliné	16 993	
Príslop	10 560	
Runina	10 067	
Ruská Volová	7 199	
Ruské	175 185	
Smolník n/Cirochą	113 231	
Stakčínska Roztoka	11 748	
Starina n/Cir.	108 262	
Ubl'a	6 880	
Ulič	34 475	
Veľká Poľana	79 285	
Zvala	138 437	
<u>Własność prywatna:</u> <i>Private property</i>	213 134	6,64
Lasy prywatne Kredba <i>Private forests Kredba</i>	170 478	
Lasy prywatne Magura <i>Private forests Magura</i>	42 656	
<u>Własność kościelna:</u> <i>Church property</i>	60 799	1,89
Diecezja Greckokatolicka <i>Greek Catholic Diocese</i>	60 799	

Analiza zmian struktury użytkowania gruntów

Boltížiar i Petrovič (2005b) przeanalizowali zmiany struktury krajobrazu w górskiej części dorzecza Cirochy, poprzez nałożenie map („overlay”) z różnych lat i porównanie zmian powierzchni obszarów należących do poszczególnych klas (Tab. 7). Stwierdzili wyraźne zależności struktury krajobrazu od zmian społeczno-gospodarczych, legislacyjnych, a w dalszej kolejności od postępującej sukcesji roślinności. Użytki rolne są dynamicznym elementem obszaru PN Połoniny, którego zagospodarowanie zmieniło się znacząco w ciągu ostatnich 40 lat (Bezák i in. 2004).

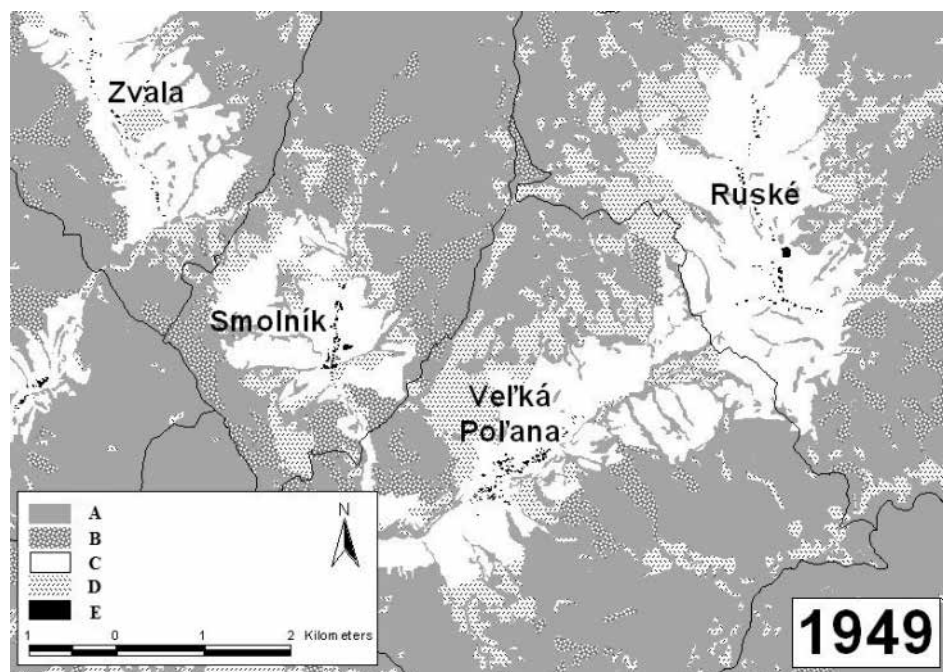
Tabela 7. Struktura użytkowania gruntów w górskiej części dorzecza Cirochy w latach 1949, 1987 i 2003 (Boltížiar, Petrovič 2005 b).

Table 7. Structure of land use in upper part of Cirocha river catchment area in 1949, 1987 and 2003 (Boltížiar, Petrovič 2005 b).

Elementy krajobrazu <i>Elements of landscape</i>	Powierzchnia <i>Area</i> (ha)			Zmiany <i>Changes</i> (1949-2003)	
	1949	1987	2003	ha	%
Grunty orne <i>Arable fields</i>	441,10	-	-	-441,10	-100,00
Mozaiki pól i łąk <i>Fields/meadows mosaic</i>	2 228,40	-	280,30	-1 948,10	-87,42
Łąki intensywnie zagospodarowane <i>Intensively used meadows</i>	-	246,50	86,40	+86,40	+100,00
Łąki ekstensywnie zagospodarowane <i>Extensively used meadows</i>	293,40	890,60	486,70	+193,30	+65,88
Łąki ekstensywnie zagospodarowane – zarastające <i>Overgrown extensively used meadows</i>	1 664,80	1 389,10	1 095,20	-569,60	-34,21
Zarośla krzewiaste <i>Shrubs</i>	1 051,60	386,70	167,80	-883,80	-84,04
Lasy <i>Forests</i>	7 095,10	9 567,40	10 423,90	+3 328,80	+46,91
Tereny przemysłowe <i>Industrial areas</i>	0,20	32,60	5,40	+5,20	+2 600,00
Obszary w trakcie zabudowy <i>Currently building up areas</i>	-	285,50	-	-	-
Obszary zabudowane <i>Built up area</i>	27,00	3,20	1,20	-25,80	-95,55
Obszary wodne <i>Water areas</i>	-	-	254,70	+254,70	+100,00

Struktura użytkowania gruntów w roku 1949 (Ryc. 1)

W roku 1949 największy obszar w górskiej części dorzecza Cirochy zajmowały lasy (54%). Znaczną powierzchnię pokrywała mozaika pól i łąk (14%) oraz ekstensywnie użytkowane łąki (15%), które już wtedy w 50% były zarośnięte krzewami. Tymczasowe zarośla krzewiaste zajmowały ok. 8% powierzchni.

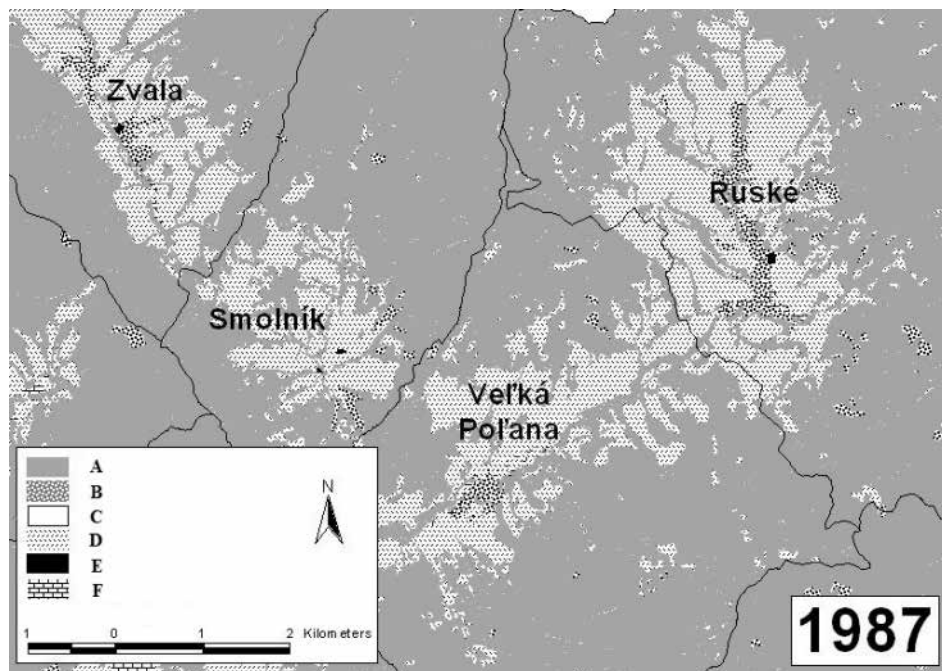


Ryc. 1. Struktura użytkowania gruntów w górskiej części dorzecza Cirochy w roku 1949 (Boltižiar, Petrovič 2005a – zmienione). Objaśnienia: A – lasy, B – zarośla krzewiaste, C – pola uprawne, D – trwałe użytki zielone, E – zabudowa.

Fig. 1. Structure of land use in mountainous part of Cirocha river catchment area in 1949 (Boltižiar, Petrovič 2005a – changed). Explanations: A – forests, B – shrubs, C – arable fields, D – permanent grasslands, E – built-up area.

Struktura użytkowania gruntów w roku 1987 (Ryc. 2)

W roku 1987 lasy zajmowały 74% powierzchni. W stosunku do roku 1949 zmniejszył się udział zarośli krzewiastych (3%), które stopniowo stały się częścią lasów. Prawie 11% obszaru pokrywały opuszczone, zarastające, ekstensywnie użytkowane łąki, a 7% ekstensywnie użytkowane łąki bez drzew. Intensywnie użytkowane łąki, powstałe na miejscu gruntów ornych, zajmowały 1,9% powierzchni. W związku z postępującą budową Zbiornika Wodnego Starina całkowicie wysiedlono 7 wsi.



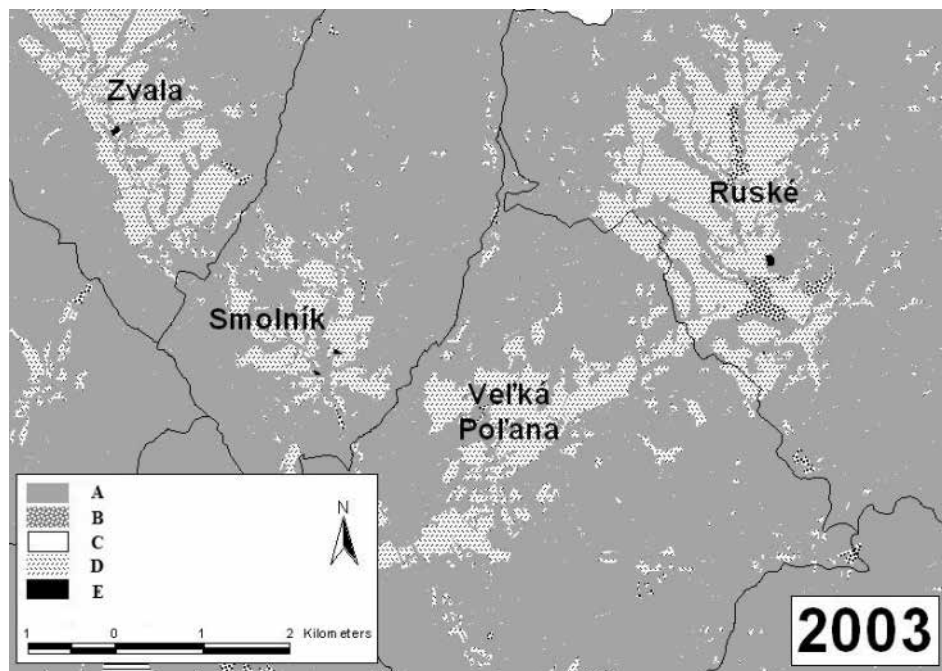
Ryc. 2. Struktura użytkowania gruntów w górskiej części dorzecza Cirochy w roku 1987 (Boltižiar, Petrovič 2005a – zmienione). Objaśnienia: A – lasy, B – zarośla krzewiaste, C – pola uprawne, D – trwałe użytki zielone, E – zabudowa, F – odsłonięte podłoże skalne.
Fig. 2. Structure of land use in mountainous part of Cirocha river catchment area in 1987 (Boltižiar, Petrovič 2005a – changed). Explanations: A – forests, B – woodland shrub, C – Fields, D – permanent grassland, E – built-up area, F – uncovered bedrock.

Struktura użytkowania gruntów w roku 2003 (Ryc. 3)

W roku 2003 lasy porastały ponad 75% obszaru. Intensywnie zagospodarowane pola i łąki w obrębie dawniej istniejących wsi zajmowały 2,2%. Duże obszary zajmowały ekstensywnie użytkowane łąki (16%, z czego ponad 12% stopniowo zarastało drzewami). Bardzo mały obszar obejmowały zarośla krzewiaste (1,3%). Tereny przemysłowe stanowiła zapora Zbiornika Starina oraz zabudowania z nią związane (0,04%). Zbiornik zajmował 2% powierzchni obszaru.

Rozmieszczenie poszczególnych elementów krajobrazu na analizowanym obszarze w latach 1949–2003, uwarunkowane było nie tylko czynnikami antropogenicznymi, lecz również przyrodniczymi.

Po wysiedleniu ludności, pod wpływem sukcesji, pola orne i mozaiki łąk zaczęły zarastać krzewami – w końcu całkowicie przekształciły się w las. Część gruntów orných została przekształcona w łąki. Zakrzaczenia zmieniły się w zwarte kompleksy leśne. Występowanie nielicznych powierzchni intensywnie



Ryc. 3. Struktura użytkowania gruntów w górskiej części dorzecza Cirochy w roku 2003 (Boltižiar, Petrovič 2005a – zmienione). Objaśnienia: A – lasy, B – zarośla krzewiaste, C – pola uprawne, D – trwałe użytki zielone, E – zabudowa.

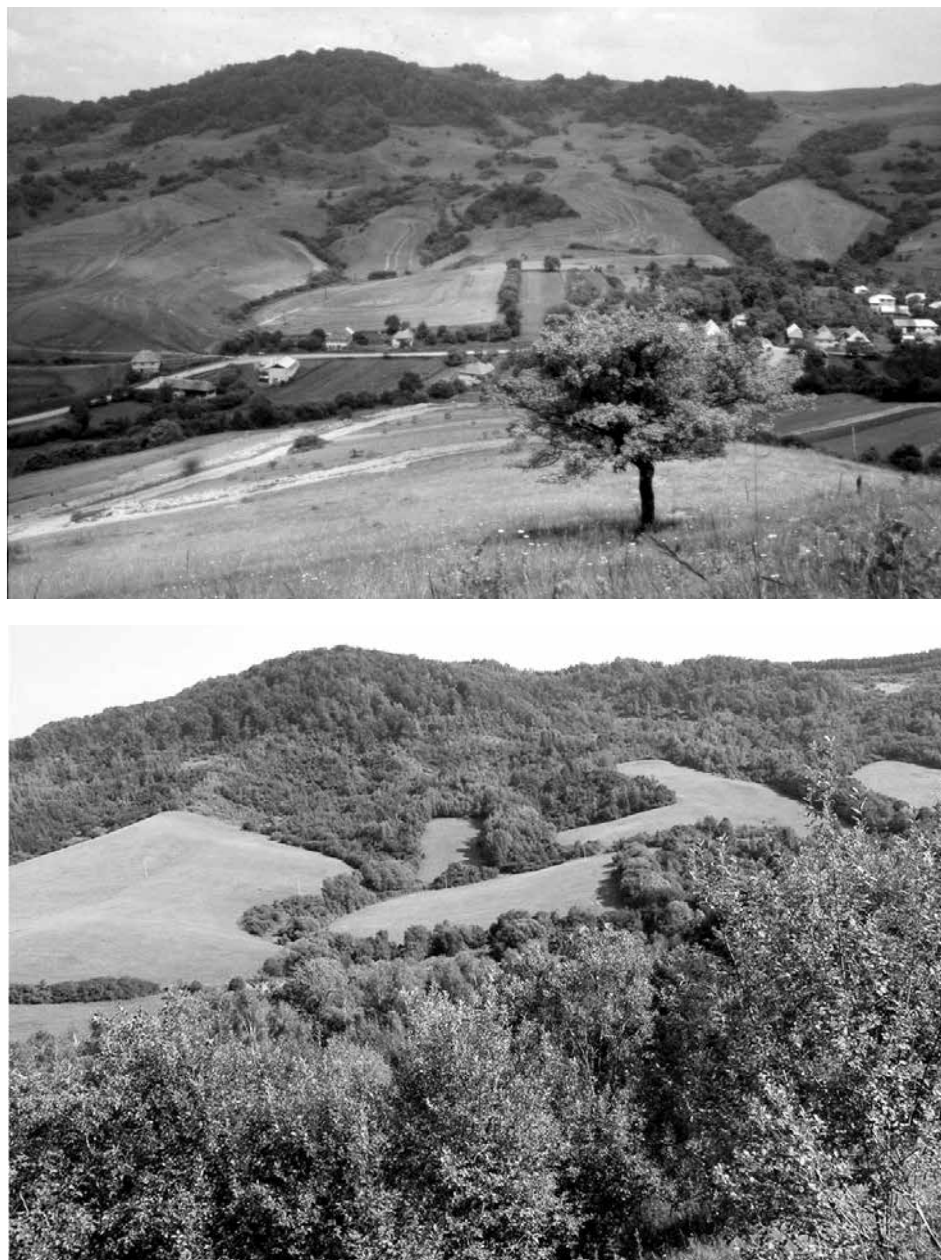
Fig. 3. Structure of land use in mountainous part of Cirocha river catchment area in 2003 (Boltižiar, Petrovič 2005a – changed). Explanations: A – forests, B – woodland shrub, C – Fields, D – permanent grassland, E – built-up area.

wykorzystywanych łąk uległo zmianie wraz z intensyfikacją rolnictwa, a dokładniej kolektywizacją, która miała miejsce w latach 50–70. ubiegłego wieku. Wiele ekstensywnie użytkowanych łąk i pól uprawnych przekształcono wtedy w wielkopowierzchniowe intensywnie użytkowane łąki. Zmieniło się przestrzenne rozmieszczenie ekstensywnie użytkowanych łąk, z których wiele na skutek sukcesji zarosło krzewami lub drzewami. Tereny dawnych wsi całkowicie opustoszały, a w związku z budową Zbiornika Wodnego powstał niewielki obszar przemysłowy (Boltižiar, Petrovič 2005a).

Porównanie zmian struktury krajobrazu w latach 1980 oraz 2010

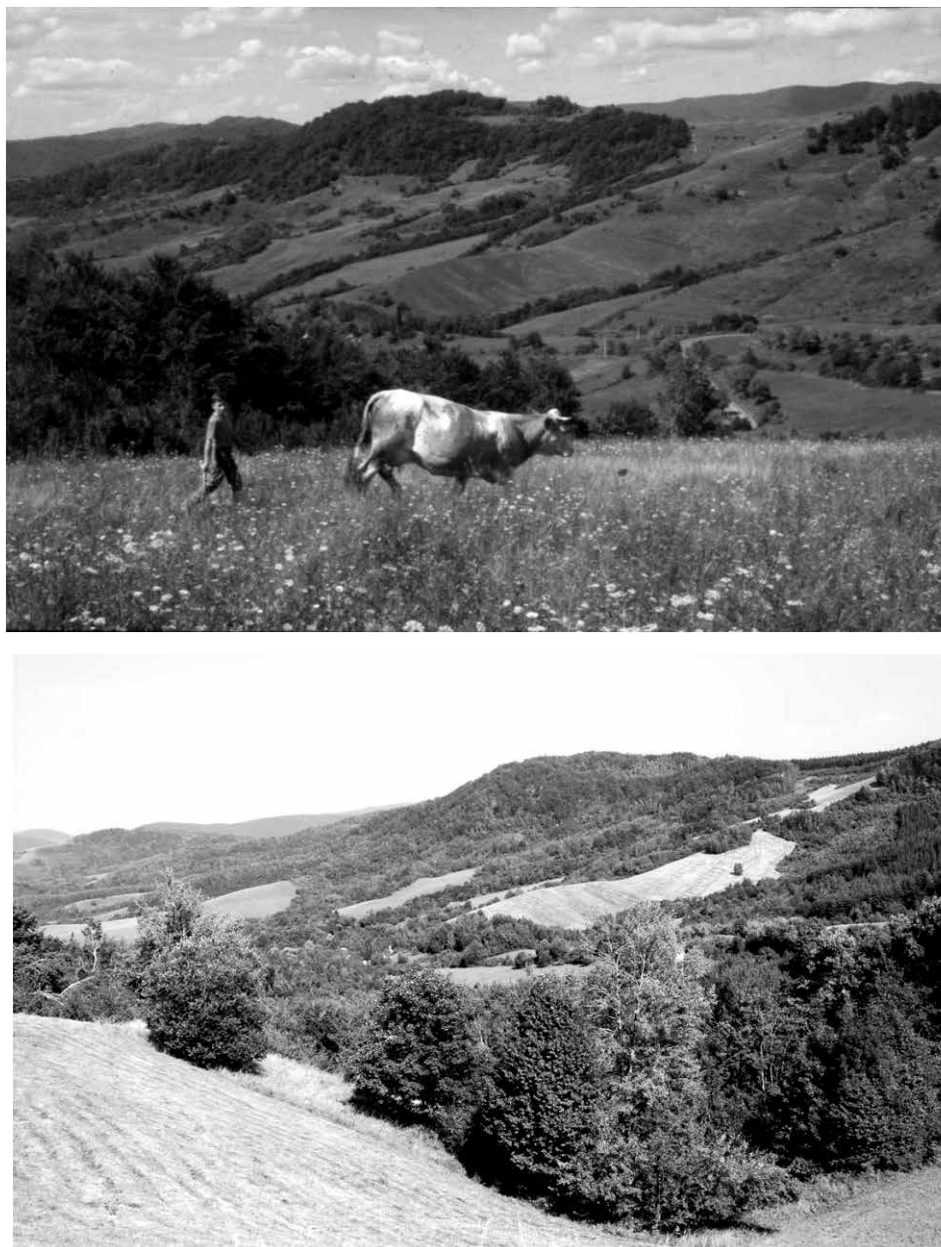
Zmiany struktury krajobrazu na przestrzeni lat można przeanalizować również przy użyciu dokumentacji fotograficznej – trzy pary fotografii (Ryc. 4-6) przedstawiają te same miejsca w latach 1982 oraz 2010.

Pierwsza para zdjęć (Ryc. 4) przedstawia widok z drogi krajowej na poł-



Ryc. 4. Porównanie zmian struktury krajobrazu dawnej wsi Dara – widok na południowe stoki wzgórza Opálenina (fot. górna – Š. Pčola 1982; fot. dolna – M. Vlasáková 2010).

Fig. 4. Comparison of landscape structure changes in former Dara village – view on southern slopes of Opálenina hill (upper phot. – Š. Pčola 1982; lower phot. – M. Vlasáková 2010).



Ryc. 5. Porównanie zmian struktury krajobrazu okolicy dawnej wsi Dara – widok z Przełęczy Karcaba (fot. górna – Š. Pčola 1982; fot. dolna – M. Vlasáková 2010).

Fig. 5. Comparison of landscape structure changes in the vicinity of former Dara village – view from Karcaba Pass (upper phot. górna – Š. Pčola 1982; lower phot. dolna – M. Vlasáková 2010).



Ryc. 6. Porównanie zmian struktury krajobrazu okolicy dawnej wsi Ruské (fot. górna – Š. Pčola 1982; fot. dolna – M. Vlasáková 2010).

Fig. 6. Comparison of landscape changes in the vicinity of former Ruské village (upper phot. – Š. Pčola 1982; lower phot. – M. Vlasáková 2010).

dniowe stoki wzgórza Opálenina (601,1 m n.p.m.) w okolicy nieistniejącej wsi Dara, wysiedlonej w roku 1980. Zachował się tylko murowany prawosławny kościółek z roku 1956 oraz cmentarz. Na rycinie 5 również mamy widok z przełęczy Karcaba na południowe stoki wzgórza Opálenina z okolic dawnej wsi Dara. W roku 1982 zbocza ponad wsią zajęte były przez łąki, które w przeciągu ok. 30 lat zarosły i przekształciły się w las.

Kolejne dwa zdjęcia (Ryc. 6) przedstawiają widok na nieistniejącą wieś Rušké, zaś z tyłu widoczne jest wzniesienie Kurników Beskid (1037 m n.p.m.). Wieś wysiedlono w roku 1980. Porównując fotografie widać, że cała dolina zarosła mniej lub bardziej zwartymi krzewami i lasami. Na dolnej fotografii po prawej widać pozostałości dawnego ośrodka wypoczynkowego Jaforka oraz mały domek wybudowany nielegalnie przez wysiedleńców.

Podsumowanie

Analiza struktury użytkowania gruntów na przestrzeni kilkudziesięciu lat w Parku Narodowym Połoniny, wykazuje znaczące jej przekształcenia. Istotna jest ocena wpływu na te zmiany uwarunkowań społeczno-ekonomicznych oraz legislacyjnych. Zaniechanie gospodarowania na użytkach zielonych (wypas, koszenie) nieuchronnie prowadzi do autogenicznych zmian w krajobrazie, w wyniku których następuje zanik terenów rolnych w związku z sukcesją lasu (Jančura i in. 2007). Grozi to utratą różnorodności biologicznej obszaru (zmniejszenie różnorodności gatunkowej w obrębie zbiorowisk trawiastych i zielnych). Przywrócenie gospodarki rolnej może zatrzymać lub złagodzić procesy sukcesyjne na opuszczonych terenach wokół Zbiornika Wodnego Starina i będzie podstawą dla zachowania naturalnych i kulturowych walorów obszaru. Utrzymanie typowego dla danego regionu krajobrazu odgrywa ważną rolę w zachowaniu jego walorów, zarówno przyrodniczych jak i widokowych (Jančura i in. 2010). Przyrodnicza wartość obszaru zależy nie tylko od ilości chronionych gatunków i siedlisk, ale również od zachowania różnorodności gatunkowej i siedliskowej. Oprócz obszarów chronionych (rezerwatów przyrody) należy zwracać uwagę również na obszary nie będące pod ochroną prawną i reagować na wszelkie symptomy negatywnych zmian poprzez zmianę sposobu zarządzania.

Podziękowania

Autorka pragnie podziękować PhDr. Marte Pastierikovej, CSc. za użyczenie danych do artykułu oraz Doc. PhDr. RNDr. Martinovi Boltžiarovi, PhD. za udostępnienie map.

Literatura

- Bezák P., Petrovič F. 2006. Funkcie a konflikty krajiny Národného parku Poloniny. W: *Životné prostredie* 40, 5: 267–270.
- Bezák P., Petrovič F., Izakovicová Z., Moyzeová M. 2004. Alternatívy možného vývoja krajiny v BR Východné Karpaty. V. národná konferencia o biosférických rezerváciách Slovenska. Nová Sedlica.
- Boltižiar M., Petrovič F. 2005a. Zmeny krajiny v národnom parku Poloniny v rokoch 1949–2003. W: Lauko W., *Acta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Comenianae, Geographica. Supplementum* 3. Bratislava: Prírodovedecká fakulta UK., ss.: 68–79.
- Boltižiar M., Petrovič F. 2005b. Zmeny využívania krajiny v oblasti vodárenskej nádrže Starina. W: *Životné prostredie* 39, 2: 98–101.
- Braník V. 2003. Režim hospodárenia v ochranných pásmach vodárenských zdrojov v územnej pôsobnosti závodu Michalovce. *Časopis SVP, š.p., OZ Povodie Bodrogu a Hornádu Košice*, ročník 23, 2: 5.
- Dudášová M. 1974a. Základné údaje o oblasti hornej Cirochy. Nepublikovaná správa z výskumu študentky Filozofickej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave uložená v archíve autora v Martine, 19 ss. (mps w archiwum autora w Martin, 19 ss.)
- Dudášová M. 1974b. Spôsoby chovu hospodárskych zvierat v oblasti hornej Cirochy. Nepublikovaná správa z výskumu študentky Filozofickej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave uložená v archíve autora v Martine, 44 ss. (mps w archiwum autora w Martin, 44 ss.)
- Jančura P., Bohálová I., Slámová M. 2010. Metodika identifikácie a hodnotenia charakteristického vzhľadu krajiny. *Vestník Ministerstva životného prostredia*, ročník, XVIII, čiastka 1b.
- Jančura P., Kuľanda M., Hrčková L., Daniš D. 2007. Faktory zmien stavu štruktúry krajinnej pokrývky na príklade vrchárskeho osídlenia Ostrôžok. W: Dušan Daniš (red.), *Vplyv foriem obhospodarovania poľnohospodárskej krajiny na základné zložky agroekosystémov vo vzťahu k optimalizácii využívania krajiny*. Banská Bystrica, ss.: 111–120.

Summary

Analysis of land use structure in the Poloniny National Park during last several dozen of years points at its significant changes. Very important is estimation of social-economic and legal factors. The abandonment of grassland use (mowing, grazing) inevitably leads to autogenic changes in the landscape, which results in the extinction of agricultural lands and forest succession (Jančura et al. 2007). It threatens with the lost of biodiversity of the area (decrease of species diversity within grass and herb communities). Natural value of the territory depends not only on the number of protected species and habitats but also on conservation of species and habitat diversity. Beside protected areas (nature reserves) the attention should be turned also on unprotected territories in purpose to diminish the negative symptoms observed there through the change of their management.

Kateryna Danylyuk
Państwowe Muzeum Przyrodnicze NAN Ukrainy
79008 Lwów, ul. Teatralna 18
echium@ukr.net

Received: 11.02.2012
Reviewed: 31.05.2013

ROŚLINY SYNANTROPIJNE WE FLORZE ROŚLIN NACZYNIOWYCH NADSAŃSKIEGO REGIONALNEGO PARKU KRAJOBRAZOWEGO (NRPK), UKRAINA

**Synanthropic plants in vascular flora of the Regional Landscape
Park „Nadsyansky” (NRPL), Ukraine**

Abstract: The article deals with the synanthropic flora of vascular plants in the Regional Landscape Park „Nadsyansky”, the Carpathians, the Upper San (Ukraine, Lviv region). The floristic list of the synanthropic vascular plants has been completed, it includes 183 species, i.e. 28.4% of vascular flora of the Park.

Key words: Regional Landscape Park „Nadsyansky”, flora, synanthropization.

Wstęp

Zasadniczym celem badań było poznanie stopnia antropogenicznych przeobrażeń we florze roślin naczyniowych Nadsańskiego Regionalnego Parku Krajobrazowego (NRPK). Realizacja tego celu wymagała opracowania możliwie kompletnej listy gatunków roślin naczyniowych, które w sposób spontaniczny występują na terenie Parku.

Występowanie taksonów synantropijnych świadczy o przekształceniu flory przez człowieka, zaś udział tych gatunków wskazuje na stopień jej przekształcenia. Proces ten ma znaczenie w odniesieniu do obszarów chronionych, których podstawową funkcją jest zachowanie różnorodności biocenoz oraz zasobów genetycznych roślin i zwierząt. Do takich obszarów należy między innymi Nadsański Regionalny Park Krajobrazowy. Obejmuje on teren mało zbadany pod względem botanicznym, który dotychczas nie doczekał się wnikliwego opracowania flory oraz bilansu zachodzących w niej antropogenicznych przeobrażeń.

Teren badań

Nadsański Regionalny Park Krajobrazowy został utworzony w roku 1997, a następnie włączony do Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” (MRB „KW”). Park obejmuje powierzchnię 19 428 ha, z czego tereny zalesione zajmują 51,6% (przeważają lasy świerkowo-jodłowo-bukowe i bukowe), a gospodarczo użytkowane – 42,9%. Na terenie Parku położonych jest

8 wsi: Dnistryk-Dubowyj, Boberka, Szandroweć, Werchnia Jabłońka, Nyżnia Jabłońka, Nyżnij Turiw, Werchnij Turiw oraz Sianki, zamieszkałych przez prawie 9 tys. ludzi. Obszar Parku położony jest w geomorfologicznym rejonie Werchowyna Stryjsko-Siańska (Cys' 1962; 1968) pomiędzy 640 a 951 m n.p.m., na terenie rejonu Turka obwodu Lwowskiego.

Przez teren Parku przebiegają trzy niewysokie pasma górskie, które ciągną się z północnego zachodu na południowy wschód: Czerwonyj Werch (najwyższy szczyt – Marchityna, 826 m n.p.m.), Siański grzbiet (Szczolb – 874 m n.p.m.) oraz grzbiet Buczek (najwyższa góra bez nazwy – 951 m n.p.m., położona na południowym wschodzie pasma). Między grzbietami Czerwonyj Werch i Siański przebiega łańcuch gór wypsowych. Przez te trzy grzbiety przechodzi część głównego wododziału europejskiego. Największymi ciekami są: San i jego dopływ Rika (dorzecze morza Bałtyckiego) oraz Jabłuńka (dorzecze morza Czarnego). Warto zaznaczyć, że na terenie Parku, w okolicy wsi Sianki, położone są źródła rzeki San.

Człowiek na Werchowynie Stryjsko-Siańskiej pojawił się u schyłku neolitu, trudnił się zbieractwem oraz łowiectwem (Trochymčuk 1968). Intensywne zagospodarowanie terenów Parku rozpoczęło się w XVI wieku, kiedy to nastąpił rozwój wsi. Zmiany, początkowo niewielkie, uległy nasileniu wraz ze wzrostem zaludnienia i większość terenu została objęta różnymi formami użytkowania (rolnictwo, pasterstwo, użytkowanie lasu).

Po drugiej wojnie światowej teren dzisiejszego NRPK włączony został do szerokiej strefy przygranicznej o bardzo rygorystycznej kontroli. Na terenie Parku w ramach akcji „Wisła” wysiedlono mieszkańców wsi w dolinie Sanu, część zabudowy rozebrano, reszta rozpadła się ze starości. Wyludnienie tej części Parku stworzyło warunki do stopniowej renaturalizacji silnie zmienionej szaty roślinnej.

W czasach ZSRR zaorano rozległe tereny, na których uprawiano len, buraki cukrowe, owies. Rozwijała się przemysłowa hodowla bydła mięsnego i mlecznego. Rozwój rolnictwa i hodowli przemysłowej załamał się po rozpadzie ZSRR. Obecnie na terenie Parku funkcjonują małe gospodarstwa rodzinne prowadzące ekstensywną gospodarkę rolno-hodowlaną.

Materiał i metodyka

W niniejszym opracowaniu wykorzystano dane florystyczne pochodzące z własnych badań terenowych prowadzonych w latach 2005–2010. Prace terenowe prowadzono metodami patrolowymi (Junnatov 1964).

Zebrano również materiały zielnikowe w celu dokumentacji stanowisk lub rozstrzygnięcia problemów taksonomicznych. Materiały zielnikowe (w ilości około 1150 arkuszy) zdeponowano w zielniku Państwowego Muzeum Przyrodniczego NAN Ukrainy (LWS).

Do oznaczenia materiału zielnikowego posłużono się następującymi opracowaniami: Prokudin 1987, Čopyk 1977 i Rutkowski 2006. Nomenklaturę oparto na publikacjach Tutin i in. 1964–1980; 1993.

Klasyfikację geograficzno-historyczną flory oparto na koncepcjach prezentowanych w pracach Kornasia 1968, 1977. Przynależność do grup geograficzno-historycznych określono na podstawie opracowań: Zając 1987a, 1987b, 1988; Zając M, Zając A. 1992; Zając A., Zając M., Tokarska-Guzik 1998; Protopova 1991.

Wyniki

Na podstawie zebranych danych sporządzono listę gatunków roślin naczyniowych NRPK. Aktualnie na terenie Parku występuje 645 gatunków (Danylyuk 2012), z czego 183 (28,4%) to rośliny synantropijne. Rosną one głównie na siedliskach ruderalnych w miejscach silnie przekształconych przez człowieka (pobocza dróg, śmietniska, nasypy kolejowe, stare ферmy, podwórka). Stosunkowo niewiele związanych jest z uprawami rolnymi czy ogrodowymi.

Lista gatunków synantropijnych

Apofity *Apophytes*

<i>Achillea millefolium</i> L.	<i>Lotus aggr. corniculatus</i> L.
<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy	<i>Malus sylvestris</i> Miller
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	<i>Medicago lupulina</i> L.
<i>Agrostis capillaris</i> L.	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>falcata</i> (L.) Arcangeli
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	<i>Melilotus alba</i> Medicus
<i>Arctium lappa</i> L.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pallas
<i>Arctium tomentosum</i> Miller	<i>Ononis arvensis</i> L.
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	<i>Pastinaca sativa</i> L.
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	<i>Plantago lanceolata</i> L.
<i>Atriplex patula</i> L.	<i>Plantago major</i> L.
<i>Barbarea vulgaris</i> R.Br.	<i>Plantago media</i> L.
<i>Bellis perennis</i> L.	<i>Poa annua</i> L.
<i>Bromus hordaceus</i> L.	<i>Poa compressa</i> L.
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	<i>Poa pratensis</i> L.
<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek	<i>Polygonum aviculare</i> L.
<i>Carum carvi</i> L.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.
<i>Centaurea rhenana</i> Boreau	<i>Polygonum persicaria</i> L.
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg. subsp. <i>vulgare</i> (Hartman) Greuter	<i>Potentilla anserina</i> L.

<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange in Willk. et Lange	<i>Potentilla norvegica</i> L.
<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Prunella vulgaris</i> L.
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	<i>Prunus spinosa</i> L.
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	<i>Ranunculus acris</i> L.
<i>Coronilla varia</i> L.	<i>Ranunculus repens</i> L.
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	<i>Reseda lutea</i> L.
<i>Crepis tectorum</i> L.	<i>Rumex crispus</i> L.
<i>Cuscuta epithymum</i> (L.) L.	<i>Sagina procumbens</i> L.
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	<i>Salvia verticillata</i> L.
<i>Daucus carota</i> L.	<i>Sambucus ebulus</i> L.
<i>Deschampsia cespitosa</i> (L.) Beauv.	<i>Sambucus nigra</i> L.
<i>Dipsacus fullonum</i> L.	<i>Saponaria officinalis</i> L.
<i>Echium vulgare</i> L.	<i>Scrophularia nodosa</i> L.
<i>Elymus caninus</i> (L.) L.	<i>Scrophularia scopolii</i> Hoppe in Pers.
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	<i>Senecio sylvaticus</i> L.
<i>Equisetum arvense</i> L.	<i>Senecio viscosus</i> L.
<i>Erigeron acer</i> L.	<i>Silene latifolia</i> Poir. subsp. <i>alba</i> (Miller) Greuter et Burdet
<i>Euphorbia esula</i> L. subsp. <i>tommasiniana</i> (Bertol) Nyman	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke
<i>Galeopsis bifida</i> Boenn.	<i>Stachys palustris</i> L.
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.
<i>Galium aparine</i> L.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.
<i>Geum urbanum</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i> Weber in Wiggers s.l.
<i>Glechoma hederacea</i> L.	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC.
<i>Heracleum sphondylium</i> L.	<i>Trifolium arvense</i> L.
<i>Hypericum humifusum</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
<i>Juncus bufonius</i> L.	<i>Tussilago farfara</i> L.
<i>Lamium maculatum</i> L. subsp. <i>cupreum</i> (Schott, Nyman et Kotschy) Hadač	<i>Urtica dioica</i> L.
<i>Leontodon autumnalis</i> L.	<i>Veronica chamaedrys</i> L.
<i>Linaria vulgaris</i> Miller	<i>Vicia cracca</i> L.
<i>Lolium perenne</i> L.	

Archeofity *Archaeophytes*

<i>Anagallis arvensis</i> L.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill
<i>Anthemis arvensis</i> L.	<i>Odontites verna</i> (Bellardi) Dumort.
<i>Armoracia rusticana</i> P.Gaertner, B.Meyer et Scherb.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
<i>Artemisia absinthium</i> L.	<i>Scleranthus annuus</i> L.
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	<i>Senecio vulgaris</i> L.
<i>Carduus acanthoides</i> L.	<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Schultes
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	<i>Sinapis arvensis</i> L.
<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	<i>Sonchus arvensis</i> L.
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	<i>Spergula arvensis</i> L.
<i>Euphorbia platyphyllos</i> L.	<i>Thlaspi arvense</i> L.
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	<i>Urtica urens</i> L.
<i>Geranium dissectum</i> L.	<i>Veronica arvensis</i> L.
<i>Lamium album</i> L.	<i>Veronica polita</i> Fries
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>
<i>Lepidium campestre</i> (L.) R.Br. in Aiton	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreber
<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Vicia villosa</i> Roth
<i>Matricaria perforata</i> Mérat	<i>Viola arvensis</i> Murray

Kenofity *Kenophytes*

<i>Acer negundo</i> L.	<i>Larix decidua</i> Miller
<i>Acorus calamus</i> L.	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	<i>Medicago sativa</i> L. subsp. <i>sativa</i>
<i>Bunias orientalis</i> L.	<i>Oenothera biennis</i> L.
<i>Calendula officinalis</i> L.	<i>Oenothera parviflora</i> L.
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	<i>Oenothera rubricaulis</i> Klebahn.
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursch) Rydb.	<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop.
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronq.	<i>Orobanche minor</i> Sm. in Sowerby
<i>Cornus alba</i> L.	<i>Phalacrologia annuus</i> (L.) Dumort.
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) Maxim.
<i>Crepis setosa</i> Haller fil.	<i>Pyrethrum parthenifolium</i> Willd.
<i>Dianthus barbatus</i> L. subsp. <i>barbatus</i>	<i>Quercus rubra</i> L.
<i>Erucastrum gallicum</i> (Willd.) O.E.Schulz	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.

<i>Fraxinus americana</i> L.	<i>Rosa rugosa</i> Thunb.
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) S.F. Blake	<i>Rudbeckia hirta</i> L.
<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	<i>Sisymbrium loeselii</i> L.
<i>Geranium columbinum</i> L.	<i>Sisyrinchium montanum</i> Greene
<i>Helianthus tuberosus</i> L.	<i>Solidago canadensis</i> L.
<i>Heracleum sosnowskyi</i> Manden.	<i>Spiraea salicifolia</i> L.
<i>Hesperis matronalis</i> L. subsp. <i>matronalis</i>	<i>Trifolium hybridum</i> L. subsp. <i>elegans</i> (Savi) Ascherson et Graebner
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	<i>Veronica filiformis</i> Smith
<i>Impatiens parviflora</i> DC.	<i>Veronica persica</i> Poir.
<i>Inula helenium</i> L.	<i>Vicia sativa</i> L. subsp. <i>nigra</i>
<i>Juglans regia</i> L.	<i>Vinca minor</i> L.
<i>Juncus tenuis</i> Willd.	<i>Vitis vinifera</i> C.C. Gmel

Grupa apofitów – gatunków rodzimych, występujących na badanym terenie wyłącznie na siedliskach antropogenicznych – we florze roślin naczyniowych NRPK liczy 95 gatunków (Tab. 1). Należą one do 24 rodzin: *Asteraceae* – 17 gatunków; *Poaceae* – 12; *Fabaceae* – 9; *Lamiaceae* – 8; *Caryophyllaceae* – 7; *Apiaceae* – 6; *Rosaceae* i *Scrophulariaceae* – po 5; *Polygonaceae* – 4; *Plantaginaceae* – 3; *Caprifoliaceae*, *Chenopodiaceae*, *Convolvulaceae*, *Brassicaceae*, *Ranunculaceae* – po 2; *Boraginaceae*, *Dipsacaceae*, *Equisetaceae*, *Euphorbiaceae*, *Guttiferae*, *Juncaceae*, *Resedaceae*, *Rubiaceae*, *Urticaceae* – po 1. Większość apofitów 78% (74 gatunki) to rośliny ruderalne, tylko 22% (21 gatunków) należy do chwastów segetalnych, ponieważ niewiele jest siedlisk związanych z uprawami rolnymi czy ogrodowymi. W granicach Parku przebiega linia kolejowa i wiele gatunków ciepłolubnych posiada siedliska na kamienistych nasypach kolejowych.

Tabela 1. Udział grup geograficzno-historycznych we florze NRPK.

Table 1. The participation of geographical-historical groups in the flora of NRLP.

Grupy geograficzno-historyczne <i>Geographical-historical group</i>	Liczba gatunków <i>Number of species</i>
Apofity / <i>Apophytes</i>	95
Antropofity / <i>Anthropophytes</i> :	88
– Archeofity / <i>Archaeophytes</i>	38
– Kenofity / <i>Kenophytes</i>	50

We współczesnej florze Nadsańskiego RPK odnotowano występowanie 88 gatunków obcych: 38 archeofitów i 50 kenofitów. Należą one do 32 rodzin: *Asteraceae* liczy 22 gatunki, *Brassicaceae* – 14 gatunków, *Fabaceae* – 8, *Scrophulariaceae* – 5; *Caryophyllaceae* i *Rosaceae* – po 4, *Onagraceae* – 3, *Geraniaceae*, *Euphorbiaceae*, *Balsaminaceae*, *Oleaceae*, *Lamiaceae* – po 2, *Aceraceae*, *Apocynaceae*, *Araceae*, *Boraginaceae*, *Cornaceae*, *Fagaceae*, *Poaceae*, *Hippocastanaceae*, *Iridaceae*, *Juglandaceae*, *Juncaceae*, *Malvaceae*, *Orobanchaceae*, *Pinaceae*, *Polygonaceae*, *Primulaceae*, *Resedaceae*, *Umbelliferae*, *Urticaceae*, *Violaceae* i *Vitaceae* – po 1 gatunku.

Na badanym terenie kenofity i archeofity rosną na siedliskach ruderalnych i segetalnych, nie wykazując, w większości przypadków, tendencji do wnikania w zbiorowiska naturalne. Wyjątek we florze Parku stanowi *Impatiens parviflora*, który często spotykany jest w lasach bukowych.

Obecność gatunków synantropijnych we florze Parku związana jest z długotrwałą działalnością gospodarczą człowieka na tym terenie (przeważnie uprawa roli i hodowla bydła). Wśród gatunków obcych NRPK przeważają przybysze pochodzący z obszaru śródziemnomorskiego – 28,4% (25 gatunków) i północnoamerykańskiego – 21,6% (19 gatunków).

Udział we florze poszczególnych grup geograficzno-historycznych (Kornaś 1977; Jackowiak 1990) wykorzystano do obliczenia wskaźników określających antropogeniczne zmiany we florze badanego terenu (Danylyuk 2012).

Podsumowanie

Na terenie Parku stwierdzono występowanie 645 gatunków roślin naczyniowych (Danylyuk 2012). Na podstawie analizy udziału grup geograficzno-historycznych we florze Parku oraz wskaźników jej synantropizacji stwierdzono następujące zależności:

- w składzie florystycznym dominują gatunki rodzime (85,6%) nad antropofitami (14,4%);
- w grupie gatunków rodzimych 17% wykazuje tendencje do apofityzmu;
- w grupie gatunków synantropijnych dominują apofity (51,9%);
- w grupie gatunków obcego pochodzenia przeważają kenofity (56,8%) nad archeofitami (43,2%).

Rośliny synantropijne rozmieszczone są na terenie Nadsańskiego Parku bardzo nierównomiernie. Ich występowanie wyznacza wpływ człowieka na naturalną przyrodę Parku. Koncentracje gatunków synantropijnych występują w obrębie miejscowości, wzdłuż szlaków komunikacyjnych, na obszarach gdzie do niedawna prowadzona była intensywna gospodarka (rolnictwo, pasterstwo, użytkowanie lasu).

Literatura

- Čopyk V. (red.) 1977. Vyznačnyk roslyn Ukrains'kyh Karpat. Nauk. dumka. Kyiv, 434 ss.
- Cys' P. 1962. Korotkyj geomorfologicznyj narys Turkijs'kogo rajonu L'vivskoi oblasti ta pryleglych terytorij. Visnyk L'viv. ordena Lenina Derž. univ. im. I. Franka. Geogr. zbirnyk (1): 23–33.
- Cys' P. 1968. Geomorfologija i neotektonika. Ukrains'ki Karpaty. L'viv, ss. 50–76.
- Danylyuk K. M. 2012. Flora sudynnych roslyn regioynalnogo landšaftnogo parku "Nadsians'kyj". Nauk. dumka. Kyiv, 119 ss.
- Junnatov A. 1964. T. 3. Soderžanie geobotaničeskich issledovanij. Vybor probnych plošadej i založenie ékologičeskich profilej. Polevaja geobotanika. (red. Lavrenko E. E., Korčagin A.): 9–35.
- Kornaś J. 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW (25): 33–41.
- Kornaś J. 1977. Analiza flor synantropijnych. Wiad. Bot. 21 (2): 85–91.
- Prokudin Ju. (red.). 1987. Opredelitel' vyšych rastenij Ukrainy. Nauk. dumka. Kyiv, 548 ss.
- Protopopova V. 1991. Sinantropnaja flora Ukrainy i puti eë razvitija. Nauk. dumka. Kyiv, 204 ss.
- Rutkowski K. 2006. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. PWN. Warszawa, 814 ss.
- Trochymčuk S. V. Izmenenie landšaftotov Strijsko-Syanskoj verchoviny v Ukrainskich Karpatach za istoričeskoe vremja: avtoref. dis. na soiskanie učen. stepeni kandidata geogr. nauk. 1968. L'viv, 20 ss.
- Tutin T.G., Burges N.A., Chater A.O., Edmondson J. R., Heywood V. H., Moore D. M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (eds.). 1993. Flora Europaea vol. 1 (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Tutin T.G., Heywood V.H., Burges N.A., Moore D.M., Valentine D.H., Walters S.M., Webb D.A. (eds.). 1964–1980. Flora Europaea vols. 1–5; Cambridge University Press.
- Zajac A. 1987a. Studies on the origin of archaeophytes in Poland. Part II. Taxa of Mediterranean and Atlantic-Mediterranean origin. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 14: 7–50.
- Zajac A. 1987b. Studies on the origin of archaeophytes in Poland. Part III. Taxa of Irano-Turanian, Euro-Siberian-Irano-Turanian and Mediterranean-Irano-Turanian origin. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 15: 93–129.
- Zajac A. 1988. Studies on the origin of archaeophytes in Poland. Part IV. Taxa of Pontic-Pannonian, Mediterraneo-South-Asiatic, South-Asiatic and Middle-European origin. Archaeophyta anthropogena. Archaeophyta resistentia. Archaeophytes of unknown origin. Zesz. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 17: 23–51.
- Zajac A., Zajac M., Tokarska-Guzik B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. Phytocoenosis. Synanthropization of plant cover in new Polish research. 10: 107–116.
- Zajac M., Zajac A. 1992. A tentative list of segetal and ruderal apophytes in Poland. Zesz. Nauk. Uniw. Jagiell., Prace Bot. 24: 8–21.

Summary

The article presents results of studies on synanthropic vascular plant flora of the Regional Landscape Park „Nadsyansky” carried out in the years 2005–2010. The list of synanthropic taxa occurring in the Park amounts to 183 species (95 apophytes, 38 archeophytes, 50 kenophytes). It shows the degree of anthropogenic changes in the vegetation of the Park. Synanthropic taxa are concentrated within inhabited territories, along transportation routes, and in areas where recently intensive agricultural, pastoral or forest management took place.

Teresa Noga

Zakład Biologicznych Podstaw Rolnictwa i Edukacji Środowiskowej
Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów
teresa.noga@interia.pl

Received: 10.11.2012

Reviewed: 6.06.2013

Jadwiga Stanek-Tarkowska, Anita Pajęzek

Katedra Gleboznawstwa Chemii Środowiska i Hydrologii
Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów
jagodastanek@wp.pl; chuanita66@poczta.fm

Łukasz Peszek

Międzynarodowe Studium Doktoranckie Nauk Przyrodniczych
Wydział Biologiczno-Rolniczy, Uniwersytet Rzeszowski
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów
lukaszeszek@gmail.com

Natalia Kochman, Edyta Kozak, Łukasz Kędziora, Piotr Wąsacz

Wydział Biologiczno-Rolniczy
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów

WSTĘPNE ROZPOZNANIE OKRZEMEK BACILLARIOPHYCEAE JEZIOREK DUSZATYŃSKICH (BIESZCZADY ZACHODNIE)

Preliminary recognition of diatoms Bacillariophyceae
of the Duszatyńskie Lakes (Western Bieszczady Mts.)

Abstract: Duszatyńskie Lakes are characterized by high diatom richness – 217 taxa from 52 genera were identified there, from which the most numerous were *Achnathidium catenatum*, *A. minutissimum* var. *minutissimum*, *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, *F. pinnata* var. *pinnata* and *Geissleria declivis*. The majority of species occurred within wide range of pH, trophy and saprophy. Diatoms from Polish Red List of Algae constituted over 11%, among which 6 taxa were distinguished as endangered (category E): *Diploneis parma*, *Neidium alpinum*, *Pinnularia nodosa*, *P. schoenfelderii*, *P. subrupestris* as well as *Sellaphora pseudopupula*.

Key words: diatoms Bacillariophyceae, diversity, ecology, Duszatyńskie Lakes.

Wstęp

Rezerwat przyrody „Zwierzło” utworzony został 22 stycznia 1957 roku zarządzeniem Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Posiada on status rezerwatu geologicznego ścisłego, w którym głównym celem ochrony są dwa jeziora, powstałe na skutek osunięcia się materiału skalnego na zachodnim zboczu Chryszczatej. Osuwisko w Duszatynie posiada wiele opracowań z dziedziny geomorfologii (Kardaszewska 1968; Harasimiuk, Henkiel 1973).

Osobliwością tego miejsca są zatopione w jeziorkach fragmenty lasu oraz występowanie w szacie roślinnej gatunków wodnych i szuwarowych, takich jak: rdestnica pływająca *Potamogeton natans* L., skrzyp bagienny *Equisetum fluviatile* L., pałka szerokolistna *Typha latifolia* L., czy wierzba uszata *Salix aurita* L.

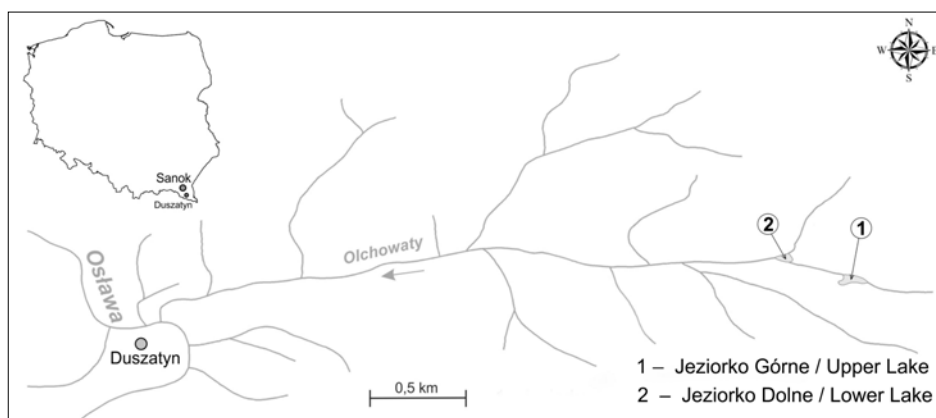
Na terenie rezerwatu nie prowadzono dotąd żadnych badań algologicznych, w tym także dotyczących zbiorowisk okrzemek. Podobnie cały obszar województwa podkarpackiego do niedawna nie był poznany pod względem algologicznym, za wyjątkiem górnego biegu Sanu, w którym prowadzono badania w związku z masowym rozwojem *Didymosphenia geminata* poniżej zbiorników zaporowych „Solina” i „Myczkowce” (Kawecka, Sanecki 2003). Od kilku lat na terenie Podkarpacia prowadzone są badania dotyczące różnorodności zbiorowisk glonów, w tym także okrzemek w wodach płynących (Noga, Siry 2010; Tambor, Noga 2011; Wołowski 2011, Noga 2012; Pajęczek i in. 2012, Żelazna-Wieczorek 2012) oraz na glebach uprawnych (Stanek-Tarkowska, Noga 2012a,b).

Celem badań było poznanie różnorodności gatunkowej zbiorowisk okrzemek rozwijających się w Jeziorkach Duszatyńskich.

Teren badań

Teren badań położony jest w obrębie mezoregionu Bieszczady Zachodnie (Kondracki 2001), na obszarze Ciśniańsko-Wetlińskiego Parku Krajobrazowego, w rezerwacie przyrody „Zwierzło” (Ryc. 1).

Powstanie Jeziorzek Duszatyńskich datuje się na 1907 rok. Intensywne opady deszczu w tym okresie uruchomiły procesy sufozji, co spowodowało osunięcie się zbocza i zatamowanie odpływu potoku Olchowatego – prawobrzeżnego dopływu Oslawy. Pierwotnie uformowały się w tym miejscu trzy jeziora. Jezioro Górne



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk badawczych.

Fig. 1. Distribution of the research stations.

położone jest na wysokości 708 m n.p.m., Jezioro Dolne – na wysokości 687 m n.p.m., natomiast trzecie jezioro, położone na wysokości 614 m n.p.m., zostało osuszone w celu odłowu ryb. Powierzchnia Jeziora Górnego wynosi 1,44 ha, głębokość do 5,8 m, natomiast Jezioro Dolnego 0,45 ha zaś głębokość do 6,2 m (Kardaszewska 1968; Gorczyca i in. 2011).

Materiały i metody

Materiał do badań zebrano w maju 2012 roku z wszystkich dostępnych siedlisk: z mułu i kamieni w Jeziorze Górnym (2 próby) oraz z osadów z fragmentami gałęzi i liści znajdujących się w strefie przybrzeżnej Jeziora Dolnego (1 próba).

Pobrany materiał konserwowano w 4% roztworze formaliny. W laboratorium część każdej próby poddawano maceracji w mieszaninie kwasu siarkowego i dwuchromianu potasu (w stosunku 3:1) w celu uzyskania czystych pancerzyków okrzemek, a następnie materiał przepłukiwano w wirówce przy 2500 obr./min. Trwałe preparaty okrzemkowe zatapiano w sztucznej żywicy Pleurax. Materiał zebrano i opracowano według metod stosowanych przez Kawecką (2012).

Okrzemki oznaczano pod mikroskopem świetlnym Nikon ECLIPSE 80i, przy użyciu kluczy: Krammer, Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991a,b), Lange-Bertalot (2001), Krammer (2000), Hofmann i in. (2011).

Zdjęcia wykonywano w mikroskopie świetlnym Nikon ECLIPSE 80i oraz materiał analizowano i dokumentację wykonano przy użyciu skaningowego mikroskopu elektronowego w Laboratorium Mikroskopii Elektronowej Skaningowej z Emisją Polową i Mikroanalizy w Instytucie Nauk Geologicznych UJ.

Analizę chemiczną wody wykonano w Wydziałowym Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Roślinnego UR, używając chromatografu cieczowego PeakNet Dionex 2001–2006 (wersja 6.80).

Liczebność danego gatunku określono poprzez liczenie okazów w losowo wybranych polach widzenia mikroskopu, aż do uzyskania łącznej liczby 400 okryw. Gatunki, które uzyskały 5% liczebności w zbiorowisku lub więcej, uznano za dominujące.

Wyniki

Odczyn wody w badanych jeziorach był obojętny lub zbliżony do obojętnego, niższe wartości pH odnotowano w jeziorze dolnym (pH=6,6). Wartości azotanów nieznacznie odbiegały od norm odpowiadających pierwszej klasie czystości i wskazywały dobrą jakość wód (Tabela 1).

Tabela 1. Wartości parametrów fizyko-chemicznych wraz z opisem stanowisk zmierzone w Jeziorach Duszatyńskich w maju 2012 roku.

Table 1. Physico-chemical characteristics and description of research stations in the Duszatyńskie Lakes, May 2012.

	Jeziorko Górne <i>Upper Lake</i>	Jeziorko Dolne <i>Lower Lake</i>
Opis stanowiska <i>Research station description</i>	zacienione przez <i>Fagus sylvatica</i> , dno jeziora zamulone z niewielkimi kamieniami przy brzegu <i>shaded by Fagus sylvatica, bottom with sediments, small stones near the shore</i>	zacienione przez <i>Fagus sylvatica</i> , na dnie zalegają liście, butwiejące gałęzie i konary <i>shaded by Fagus sylvatica, leaves and rotting branches in the bottom</i>
Temperatura [°C] <i>Temperature</i>	17,5	19,5
pH	7,1	6,6
Przewodnictwo <i>Conductivity</i> [μS cm ⁻¹]	128	129
Cl [mg L ⁻¹]	1,47	0,75
F [mg L ⁻¹]	0,04	0,04
N _{NO3} -N [mg L ⁻¹]	4,68	4,10
SO ₄ -S [mg L ⁻¹]	12,86	13,26

W badanym materiale oznaczono łącznie 217 taksonów okrzemek (Tabela 2). Obydwa jeziora charakteryzowały się podobnym bogactwem gatunkowym. W Jeziorze Dolnym oznaczono łącznie 163 taksony, natomiast w Jeziorze Górnym – 161 taksonów okrzemek. Zdjęcia wybranych taksonów okrzemek oznaczonych w wodach Jezior Duszatyńskich prezentują tablice zamieszczone w pracy (Ryc. 2–4).

Wśród oznaczonych okrzemek wyróżniono pięć taksonów dominujących: *Achnanthes catenatum*, *A. minutissimum* var. *minutissimum*, *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, *F. pinnata* var. *pinnata* i *Geissleria declivis*. W Jeziorze Dolnym dominował *Achnanthes minutissimum* var. *minutissimum*, osiągając ponad 67% liczebności w zbiorowisku. Również w Jeziorze Górnym takson ten rozwijał się najliczniej (osiągając 20% udziału), a wraz z nim liczne występowanie odnotowano dla *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, *F. pinnata* var. *pinnata* i *Geissleria declivis* (ok. 10%).

Tabela 2. Lista taksonów okrzemek stwierdzonych w Jeziorkach Duszatyńskich w maju 2012 roku wraz z kategoriami zagrożeń dla poszczególnych taksonów: E – Wymierające, V – Narażone, R – Rzadkie, I – O nieokreślonym zagrożeniu (wg Siemińska i in. 2006). [1] – takson występował w Jeziorku Górnym, [2] – takson występował w Jeziorku Dolnym.

Table 2. List of diatoms taxa indicated in the Duszatyńskie Lakes in May 2012 and category of threat: E – Endangered, V – Vulnerable, R – Rare, I – Indeterminate (according to Siemińska et al. 2006). [1] taxa occurring in the Upper Lake, [2] taxa occurring in the Lower Lake.

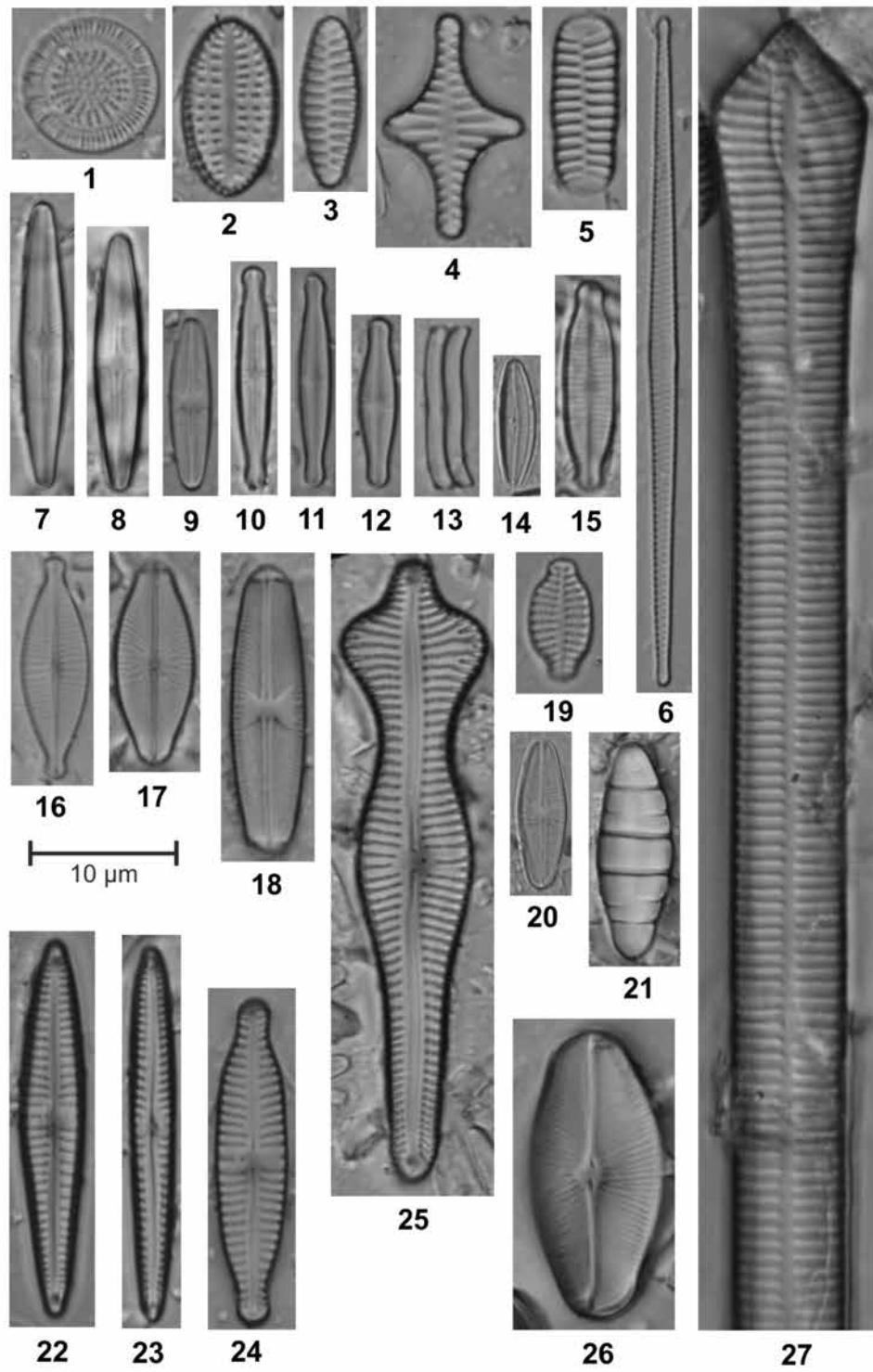
Achnanthes biasolettiana var. *thienemannii* (Hust.) Lange-Bert. [2]
Achnanthidium affine (Grunow) Czarn. [1,2]
A. caledonicum (Lange-Bert.) Lange-Bert. [1,2]
A. catenatum (Bily & Marvan) Lange-Bert. [1,2]
A. exile (Kütz.) Round & Bukht. [1]
A. minutissimum (Kütz.) Czarn. var. *minutissimum* [1,2]
A. pyrenaicum (Hust.) Kobayasi [1,2]
Achnanthidium sp. 1 [2]
Achnanthidium sp. 2 [2]
Amphipleura pellucida (Kütz.) Kütz. [1,2] R
Amphora alpestris Levkov [1]
A. copulata Ehrenb. [1,2]
A. inariensis Krammer [1,2]
A. pediculus (Kütz.) Grunow [1,2]
Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen [1]
Brachysira neoexilis Lange-Bert. [1,2]
Caloneis bacillum (Grunow) Cleve [2]
C. fontinalis (Grunow) Lange-Bert. & Reichardt [2] R
C. lancetula (Schulz) Lange-Bert. & Witkowski [2] R
C. molaris (Grunow) Krammer [1] R
C. silicula (Grunow) Cleve [1]
C. tenuis (Greg.) Krammer [1,2]
Cocconeis disculus (Schumann) Cleve [2] R
C. neodiminuta Krammer [1,2]
C. placentula var. *euglypta* (Ehrenb.) Grunow [1,2]
C. placentula var. *lineata* (Ehrenb.) Van Heurck [2]
C. pseudolineata (Geitler) Lange-Bert. [1,2]
Craticula buderii (Hust.) Lange-Bert. [2]
C. minusculoides (Hust.) Lange-Bert. [1]
Cyclotella planctonica Brunnthaler [1,2]
Cymbella affinis Kütz. [1,2]
C. compacta Østrup [2]
C. cymbiformis Ag. [1,2]
C. excisa Kütz. [1,2]
C. hustedtii Krasske var. *hustedtii* [2]
C. lanceolata (Ehrenb.) Van Heurck [1,2] R
C. neoleptoceros Krammer [1]
C. proxima Reimer [1] V

Cymboppleura amphicephala Naegeli [1]
C. naviculiformis (Auerswald) Krammer [2]
C. peranglica (?) Krammer [1]
C. cuspidata Kütz. [1]
Denticula tenuis Ag. [1,2]
Diademesis perpusilla (Grunow) D.G. Mann [2]
Diatoma mesodon (Ehrenb.) Kütz. [1,2]
Diploneis fontanella Lange-Bert. [2]
D. oculata (Bréb.) Cleve [1,2]
D. ovalis (Hilse) Cleve [1]
D. parma Cleve [1,2] E
D. separanda Lange-Bert. [2]
Discostella pseudostelligera (Hust.) Houk & Klee [1,2]
Encyonema caespitosum (Kütz.) D.G. Mann [1]
E. minutum (Hilse) D.G. Mann [1,2]
E. prostratum (Berkeley) Kütz. [2]
E. reichardtii (Krammer) D.G. Mann [1,2]
E. silesiacum (Bleisch.) D.G. Mann [1,2]
E. ventricosum (Ag.) Grunow [1,2]
E. cf. silesiacum (Bleisch.) D.G. Mann [1]
Encyonopsis cesatii (Rabenh.) Krammer [1,2]
E. microcephala (Grunow) Krammer [1,2]
E. minuta Krammer & Reichardt [1,2]
E. subminuta Krammer & Reichardt [1,2]
Eolimna minima Lange-Bert. [1,2]
E. subminuscule (Manguin) Moser, Lange-Bert. & Metzeltin [1]
Eucocconeis flexella (Kütz.) Meister [1,2]
E. laevis (Østrup) Lange-Bert. [1,2]
Eunotia ambivalens Lange-Bert. & Tagliaventi [1]
E. arcubus Nörpel & Lange-Bert. [2]
E. bilunaris (Ehrenb.) Schaarschmidt [1,2]
E. exigua (Bréb.) Rabenh. [2]
E. minor (Kütz.) Grunow [1,2]
Fragilaria acus (Kütz.) Lange-Bert. [1,2]
F. biceps (Kütz.) Lange-Bert. [1,2]
F. construens f. *venter* (Ehrenb.) Hust. [1]
F. dilatata (Bréb.) Lange-Bert. [1,2] V
F. gracilis Østrup [1,2]
F. leptostauron var. *dubia* (Grunow) Hust. [1]
F. leptostauron (Ehrenb.) Hust. var. *leptostauron* [1,2]
F. nanana Lange-Bert. [2] V
F. pararumpens Lange-Bert., Hofmann, Mann & Werum [2]
F. parasitica (W. Smith) Grunow var. *parasitica* [2]
F. parasitica var. *subconstricta* Grunow [1,2]
F. perminuta (Grunow) Lange-Bert. [1]
F. pinnata Ehrenb. var. *pinnata* [1,2]
F. tenera (W. Smith) Lange-Bert. [1,2] V
F. vaucheriae (Kütz.) Petersen [2]

Frustulia crassinervia (Bréb.) Ross [1]
F. vulgaris (Thwaites) De Toni [1,2]
Geissleria deccusis (Østrup) Lange-B. & Metz. [1,2] R
G. declivis (Hust.) Lange-Bert. & Metzeltin [1]
G. paludosa Morphotyp I
 (Hust.) Lange-Bert. & Metzeltin [1,2]
Gomphonema acuminatum Ehrenb. [1,2]
G. auritum Braun [1,2]
G. calcifugum Lange-Bert. & Reichardt [2]
G. capitatum Ehrenb. [1,2]
G. clavatum Reichardt [2]
G. elegantissimum Reichardt & Lange-Bert. [2]
G. exilissimum (Grunow) Lange-Bert. & Reichardt [1,2]
G. hebridense Gregory [1,2] R
G. micropus Kütz. [1,2]
G. olivaceum (Hornemann) Bréb. var. *olivaceum* [1,2]
G. parvulus (Lange-Bert. & Reichardt) Lange-Bert. & Reichardt [2]
G. parvulum (Kütz.) Rabenh. var. *parvulum* [2]
G. productum (Grunow) Lange-Bert. & Reichardt [1,2]
G. pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bert. [1,2]
G. sarcophagus Gregory [1,2] V
G. subclavatum (Grunow) Grunow [1,2]
G. tergestinum (Grunow) Fricke [2] I
G. cf. bavaricum Reichardt & Lange-Bert. [1,2]
Gomphonema sp. [2]
Gyrosigma acuminatum (Kütz.) Rabenh. [1,2]
G. attenuatum (Kütz.) Rabenh. [1,2]
G. kuetsingii (Grunow) Cleve [1]
Halamphora veneta (Kütz.) Levkov [1]
Hantzschia abundans Lange-Bert. [1,2]
Hippodonta capitata (Ehrenb.) Lange-Bert., Metzeltin & Witkowski [1,2]
Karayevia clevei (Grunow) Bukht. var. *clevei* [1]
K. laterostrata (Hust.) Bukht. [1,2]
Lemnicola hungarica (Grunow) Round & Bassed [1,2]
Luticola goeppertiana (Bleisch.) D.G. Mann [1]
Mayamaea atomus var. *permitis* (Hust.) Lange-Bert. [1]
Meridion circulare Ag. var. *circulare* [1,2]
Navicula antonii Lange-Bert. [1,2]
N. cryptocephala Kütz. [1,2]
N. cryptotenella Lange-Bert. [1,2]
N. gregaria Donkin [1,2]
N. radiosa Kütz. [1,2]
N. splendicula V. Land [2] V
N. tenelloides Hust. [1,2]
N. tripunctata (O.F. Müller) Bory [2]
N. trophicatrix Lange-Bert. [2]
N. viridula (Kütz.) Ehrenb. [1,2]
N. cf. detenta Hust. [1]

Neidium affine (Ehrenb.) Pfitz. [1,2]
N. alpinum Hust. [2] E
N. binodeforme Krammer [1]
N. hercynicum A. Mayer [1,2]
N. longiceps (Greg.) Cleve [1,2]
Nitzschia acicularis (Kütz.) W. Smith [1]
N. acidoclinata Lange-Bert. [2]
N. alpinobacillum Lange-Bert. [1]
N. amphibia Grunow [1]
N. angustata Lange-Bert. [1]
N. capitellata Hust. [2]
N. denticula Grunow [1,2]
N. dissipata ssp. *dissipata* (Kütz.) Grunow [1,2]
N. draveliensis Coste & Ricard [1,2]
N. fonticola Grunow [1,2]
N. frustulum (Kütz.) Grunow var. *frustulum* [2]
N. heufferiana Grunow [1,2]
N. hamburghensis Lange-Bert. [1]
N. linearis (Ag.) Smith [1,2]
N. palea (Kütz.) W. Smith [1,2]
N. perminuta Grunow [1]
N. pura Hust. [1,2]
N. recta Hantzsch [2]
N. sigma (Kütz.) W. Smith [1]
N. sublinearis Hust. [1,2]
N. subtilis Grunow [2]
N. supralitorea Lange-Bert. [1]
N. tenuis W. Smith [2]
N. cf. subacicularis Hust. [1]
Pinnularia borealis Ehrenb. [2]
P. brebissonii (Kütz.) Rabenh. [1,2]
P. gibba Ehrenb. [2]
P. grunowii Krammer [1,2]
P. iselana Krammer [2]
P. marchica Schönfelder [1,2]
P. nodosa (Ehrenb.) W. Smith [2] E
P. obscura Krasske [1]
P. obscuriformis Krammer [1]
P. perirrorata Krammer [1,2]
P. permicrostauron Krammer & Metzeltin [1]
P. schoenfelderii Krammer [2] E
P. sinistra Krammer [2]
P. subgibba var. *undulata* Krammer [1,2]
P. subrupertris Krammer [1,2] E
Placoneis anglica (Ralfs) Cox [2]
P. clementis (Grunow) Cox [1]
P. paraelginensis Lange-Bert. [2]
Platessa conspicua (Mayer) Lange-Bert. [1,2]

Planothidium dubium (Grunow) Round & Bukht. [1]
P. frequentissimum (Lange-Bert.) Round & Bukht. [1,2]
P. lanceolatum (Bréb.) Round & Bukht. [1,2]
P. rostratum (Østrup) Lange-Bert. [1]
Psammothidium bioretii (Germain) Bukht. & Round [1,2]
P. daonense (Lange-Bert.) Lange-Bert. [1,2]
P. grischunum (Wuthrich) Bukht. & Round [2]
P. subatomoides (Hust.) Bukht. & Round [1] V
Pseudostaurosira elliptica (Schumann) Edlund, Morales & Spaulding [1]
Puncticulata radiosa (Lemmermann) Håkansson [1,2]
Reimeria sinuata (Greg.) Kociolek & Stoermer [1,2]
R. uniseriata Sala, Guerrero & Ferrario [1]
Rhoicosphenia abbreviata (Ag.) Lange-Bert. [2]
Sellaphora hustedtii (Krasske) Lange-Bert. & Werum [2] V
S. mutata (Krasske) Lange-Bert. [1]
S. pseudopupula (Krasske) Lange-Bert. [1,2] E
S. pupula (Kütz.) Mereschowsky [2]
S. seminulum (Grunow) D.G. Mann [2]
S. stroemii (Hust.) D.G. Mann [1]
Sellaphora sp. [2]
Stauroneis anceps Ehrenb. [1]
S. gracilior (Ehrenb.) Reichard [2]
S. gracilis Ehrenb. [2] V
S. kriegerii Patrick [1,2]
S. lauenburgiana Hust. [1]
S. parathermicola Lange-Bert. [1]
S. separanda Lange-Bert. & Werum [1]
S. smithii Grunow [1,2]
S. thermicola (Petersen) Lund [1,2] R
Stauroneis sp. [2]
Surirella angusta Kütz. [1,2]
S. minuta (Bréb.) Kütz. [1]
S. terricola Lange-Bert. & Alles [1,2]
Tabellaria fenestrata (Lyngbe) Kütz. [1,2] V
T. flocculosa (Roth) Kütz. [1,2]
Ulnaria ulna var. *aequalis* (Kütz.) Aboal [1]



Preferencje ekologiczne okrzemek tworzących zbiorowiska w Jeziorkach Duszatyńskich wskazały, w oparciu o system klasyfikacji wg Van Dama i in. (1994), na warunki środowiskowe charakteryzujące obydwie ekosystemy (Ryc. 5). Przeprowadzona klasyfikacja ze względu na odczyn wody (pH) wykazała wysoki udział gatunków neutralnych, rozwijających się przy pH zbliżonym do 7 (Jezioro Górne – około 40%, Jezioro Dolne – 68% taksonów neutralnych). Kolejną grupę stanowiły taksony alkalifilne, preferujące wody o pH > 7 (od 15,5% w Jeziorze Górnym do 27% w Jeziorze Dolnym).

Na każdym stanowisku zdecydowanie przeważały okrzemki wskazujące na warunki od oligo- do eutroficznych (Jezioro Górne – ponad 30%, Jezioro Dolne – 54%).

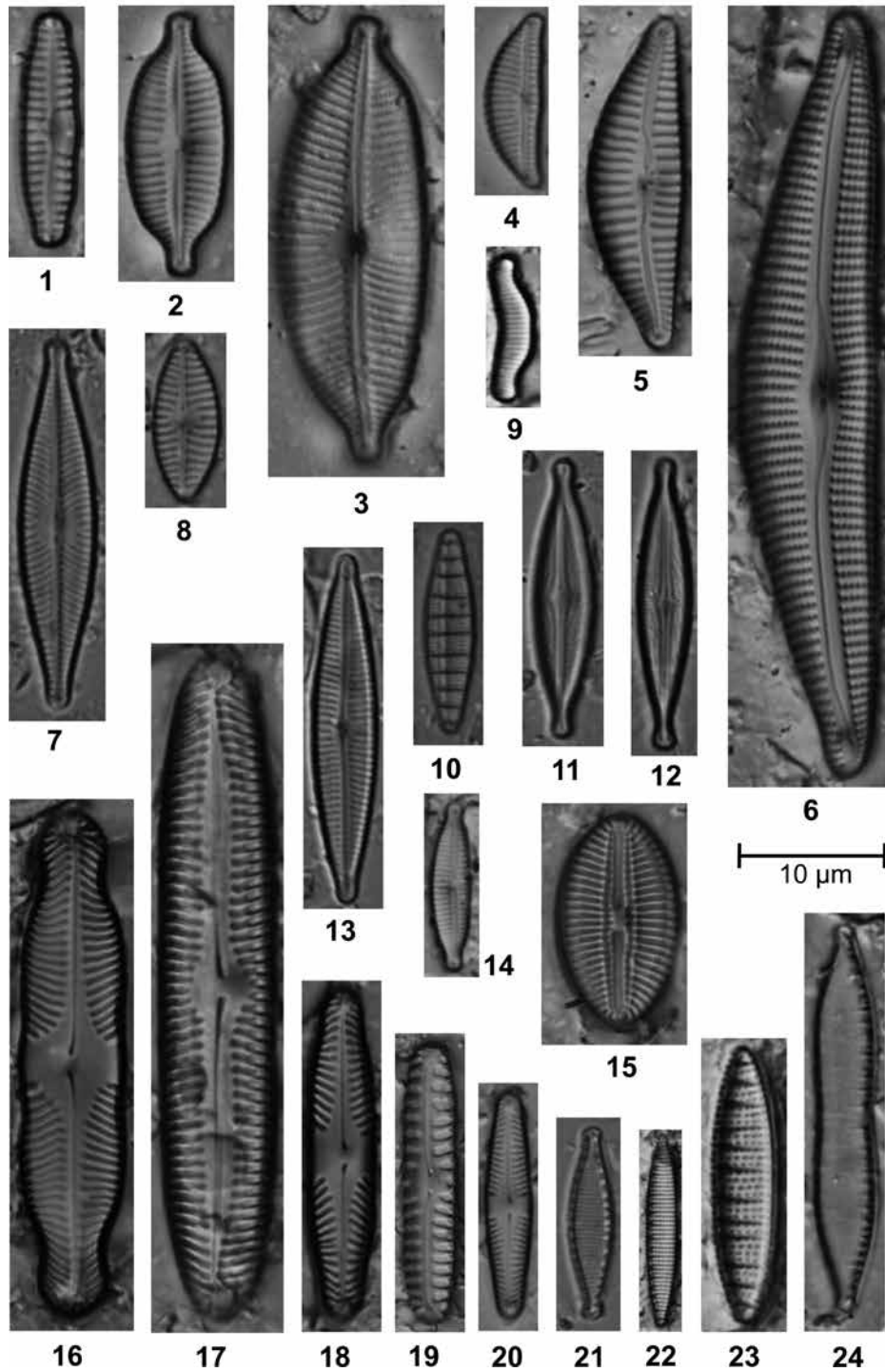
Obydwie jeziora charakteryzowały się bardzo licznym występowaniem taksonów preferujących warunki β-mezosaprobowe (od 38% w Jeziorze Górnym do blisko 62% w Jeziorze Dolnym). Liczną grupę stanowiły także okrzemki oligosaprobowe, które w Jeziorze Górnym osiągnęły ponad 28% liczebności w zbiorowisku.

Podczas badań oznaczono 25 taksonów okrzemek znajdujących się na Polskiej Czerwonej Liście Glonów, co stanowiło 11,5% wszystkich oznaczonych okrzemek. Wyróżniono 6 taksonów zaliczanych do kategorii wymierających (E): *Diploneis parma*, *Neidium alpinum*, *Pinnularia nodosa*, *P. schoenfelderii*, *P. subrupestris* oraz *Sellaphora pseudopupula*. Stwierdzono po 9 taksonów klasyfikowanych do kategorii narażone (V) oraz rzadkie (R) (Tab. 2).

Ryc. 2. Wybrane taksony okrzemek w Jeziorach Duszatyńskich.

Fig. 2. Selected diatom taxa in the Duszatyńskie Lakes.

1 – *Cyclotella planctonica* Brunnthaler, 2 – *Cocconeis neodiminuta* Krammer, 3 – *Fragilaria pinnata* Ehrenb. var. *pinnata*, 4 – *F. leptostauron* (Ehrenb.) Hust. var. *leptostauron*, 5 – *F. leptostauron* var. *dubia* (Grunow) Hust., 6 – *F. tenera* (W. Smith) Lange-Bert., 7-9 – *Achnanthes affine* (Grunow) Czarn., 10 – *A. caledonicum* (Lange-Bert.) Lange-Bert., 11 – *A. minutissimum* (Kütz.) Czarn. var. *minutissimum*, 12-13 – *A. catenatum* (Bily & Marvan) Lange-Bert., 14 – *A. pyrenaicum* (Hust.) Kobayasi, 15 – *Achnanthes biasoletiana* var. *thienemannii* (Hust.) Lange-Bert., 16 – *Geissleria declivis* (Hust.) Lange-Bert. & Metzeltin, 17 – *Sellaphora mutata* (Krasske) Lange-Bert., 18 – *S. pseudopupula* (Krasske) Lange-Bert., 19 – *Karayevia laterostrata* (Hust.) Bukht., 20 – *Psammothidium grischunum* (Wuthrich) Bukht. & Round, 21 – *Diatoma mesodon* (Ehrenb.) Kütz., 22 – *Gomphonema auritum* Braun, 23 – *G. elegantissimum* Reichardt & Lange-Bert., 24 – *G. productum* (Grunow) Lange-Bert. & Reichardt, 25 – *G. acuminatum* Ehrenb., 26 – *Eucocconeis flexella* (Kütz.) Meister, 27 – *Fragilaria dilatata* (Bréb.) Lange-Bert.



Dyskusja

Badane jeziora charakteryzowały się dużą różnorodnością gatunkową okrzemek – oznaczono łącznie 217 taksonów z 52 rodzajów (Tab. 2). Najliczniejsze populacje tworzyły *Achnantheidium minutissimum* var. *minutissimum*, *A. catenatum*, *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, *F. pinnata* var. *pinnata* i *Geissleria declivis*.

Achnantheidium minutissimum var. *minutissimum* rozwijał się w dużych ilościach na obydwu stanowiskach, zwłaszcza w Jeziorku Dolnym (ponad 67% udziału w próbie). Posiada on szerokie spektrum ekologiczne i jest jednym z najczęściej notowanych taksonów na terenie Europy. Występuje we wszystkich typach zbiorników wodnych, o warunkach od oligo- do eutroficznych oraz w szerokim zakresie pH (od 4,3 do 9,2). Liczne populacje tworzy na roślinności w litoralu jezior oraz w ubogich w elektrolity potokach. Jest wskaźnikiem wód bogatych w tlen (Krammer, Lange-Bertalot 1991b; Van Dam i in. 1994; Hofmann i in. 2011). Rozwija się często w potokach wysokogórskich, tworząc obfite skupienia w reglowej strefie potoków Tatr Wysokich (Kawecka 1971, 1980, 2012). *Achnantheidium minutissimum* var. *minutissimum* występuje licznie w większości rzek i potoków na terenie Podkarpacia, zwłaszcza w górnych odcinkach (Noga, Siry 2010; Tambor, Noga 2011; Noga 2012; Pajęczek i in. 2012).

W Jeziorku Górnym najliczniej rozwijały się okrzemki z rodzaju *Fragilaria*, zwłaszcza *F. leptostauron* var. *leptostauron* i *F. pinnata* var. *pinnata*. Gatunki te występują w wodach od oligo- do eutroficznych i są wrażliwe na zanieczyszczenia – *F. pinnata* var. *pinnata* już w warunkach β -mezosaprobowych reaguje obniżeniem żywotności. Takson ten często występuje masowo, zwłaszcza w strumieniach o dnie piaszczystym lub żwirowym oraz w ubogich w elektrolity potokach i jeziorach. *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, posiada optimum występowania w wodach wapiennych, płynących i stojących, w regionach alpejskich i na nizinach północnych Niemiec (Hofmann i in. 2011). Występowanie

Ryc. 3. Wybrane taksony okrzemek w Jeziorkach Duszatyńskich.

Fig. 3. Selected diatom taxa in the Duszatyńskie Lakes.

1 – *Reimeria sinuata* (Gregory) Kociolek & Stoermer, 2 – *Cymboppleura amphicephala* Naegeli, 3 – *C. peranglica* (?) Krammer, 4 – *Encyonema minutum* (Hilse) D.G. Mann, 5 – *Cymbella affinis* Kütz., 6 – *C. cymbiformis* Ag., 7 – *Navicula cryptocephala* Kütz., 8 – *N. antonii* Lange-Bert., 9 – *Eunotia exigua* (Bréb.) Rabenh., 10 – *Denticula tenuis* Ag., 11–12 – *Brachysira neoexilis* Lange-Bert., 13 – *Encyonopsis cesatii* (Rabenh.) Krammer, 14 – *E. microcephala* (Grunow) Krammer, 15 – *Diploneis parva* Cleve, 16 – *Pinnularia grunowii* Krammer, 17 – *P. subrupertris* Krammer, 18 – *P. marchica* Schönfelder, 19 – *P. borealis* Ehrenb., 20 – *P. perirrorata* Krammer, 21 – *Nitzschia alpinobacillum* Lange-Bert., 22 – *N. amphibia* Grunow 23 – *N. denticula* Grunow, 24 – *N. hamburgiensis* Lange-Bert.



tych taksonów zostało odnotowane na wielu stanowiskach w Polsce (Siemińska, Wołowski 2003).

Achnantheidium catenatum także preferuje wody bogate w wapń, płynące i stojące, rozwija się głównie w warunkach od mezo- do eutroficznych (Hofmann i in. 2011).

Geissleria declivis była jednym z dominantów w Jeziorku Górnym, osiągając około 10% udziału w zbiorowisku. Gatunek ten jak dotąd nie był podawany z terenu Polski. Na terenie Europy znany jest z nielicznych stanowisk, między innymi z torfowisk w północno-zachodnich Niemczech oraz ze Szwecji (Lange-Bertalot 2001).

Preferencje ekologiczne oznaczonych taksonów okrzemek wskazują na dobrą jakość wód w Jeziorakach Duszatyńskich. W Jeziorku Górnym licznie rozwijały się taksony preferujące warunki oligosaprobne i β -mezosaprobne – charakteryzujące wody I oraz I i II klasy jakości, a także od oligo- do eutroficznych, występujące w szerokim zakresie trofii (Van Dam i in. 1994). Mniejszy udział taksonów oligotroficznych w Jeziorku Dolnym może być spowodowany nagromadzeniem substancji organicznej w postaci martwych pni drzew zatopionych w wodzie oraz dużą ilością gałęzi i liści, zwłaszcza w strefie przybrzeżnej, które mogą przyczyniać się do wzrostu saprobii i trofii wód.

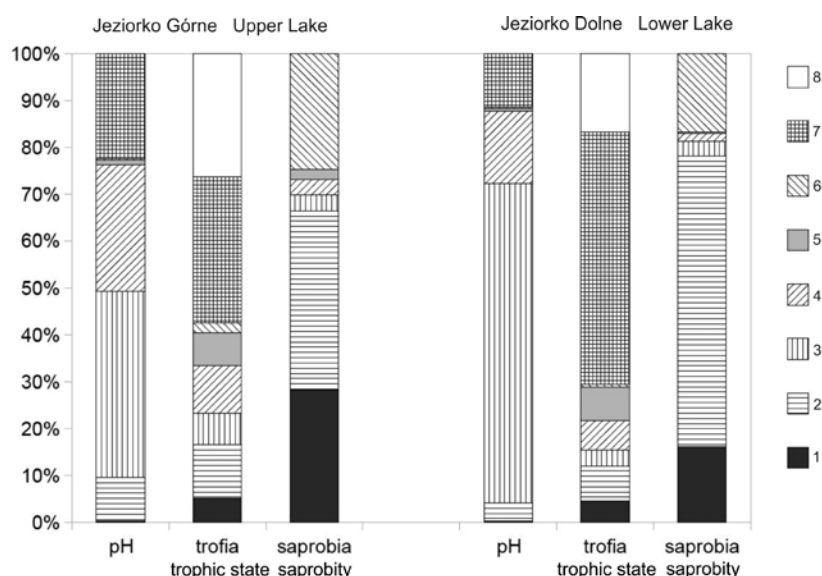
Wyróżniono taksony znajdujące się na Polskiej Czerwonej Liście Glonów (Siemińska i in. 2006), w tym 6 z kategorii wymierających: *Diploneis parma*, *Neidium alpinum*, *Pinnularia nodosa*, *P. schoenfelderii*, *P. subrupestris* oraz *Sellaphora pseudopupula*.

Pinnularia nodosa, *P. schoenfelderii* oraz *P. subrupestris* rozwijają się w warunkach oligotroficznych lub od oligo- do dystroficznych, z niską do średniej zawartością elektrolitów. Występują często na terenach torfowiskowych lub w obszarach źródłowych. *Pinnularia nodosa* i *P. subrupestris* występują w środowiskach o odczynie kwaśnym (pH: 5,5–6,0) (Krammer 2000, Hofmann i in. 2011). Na terenie Podkarpacia występują rzadko, głównie w odcinkach źródłowych rzek i potoków, w postaci pojedynczych okazów (Pajaczek i in. 2012, Noga i in. 2012). *Pinnularia nodosa* jest podawana z różnych ekosystemów na terenie Polski (Siemińska, Wołowski 2003). *Pinnularia schoenfelderii* jest prawdopodobnie gatunkiem kosmopolitycznym często notownym w rejonach

Ryc. 4. Wybrane taksony okrzemek w Jeziorakach Duszatyńskich.

Fig. 4. Selected diatom taxa in the Duszatyńskie Lakes.

1 – *Cyclotella planctonica* Brunnthaler, 2 – *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer, 3 – *Achnantheidium affine* (Grunow) Czarn., 4 – *Gomphonema calcifugum* Lange-Bert. & Reichardt, 5 – *Achnantheidium pyrenaicum* (Hust.) Kobayasi, 6 – *Achnanthes biasolettiana* var. *thienemannii* (Hust.) Lange-Bert., 7 – *Psammothidium grischunum* (Wuthrich) Bukht. & Round, 8 – *Cymbella affinis* Kütz.



Ryc. 5. Procentowy udział okrzemek w Jeziorokach Duszańskich w oparciu o system klasyfikacji według Van Dam i in. (1994):

pH (1 – acydobiontyczne, 2 – acydofilne, 3 – neutralne, 4 – alkalifilne, 5 – alkalibiontyczne, 6 – nie posiadające określonego optimum, 7 – o nieokreślonych wymaganiach); trofii (1 – oligotroficzne, 2 – oligo-mezotroficzne, 3 – mezotroficzne, 4 – mezo-eutroficzne, 5 – eutroficzne, 6 – hypereutroficzne, 7 – oligo-eutroficzne, 8 – o nieokreślonych wymaganiach); saprobii (1 – oligosaprobowe, 2 – β -mezosaprobowe, 3 – α -mezosaprobowe, 4 – α -mezo-polisaprobowe, 5 – polisaprobowe, 6 – o nieokreślonych wymaganiach).

Fig. 5. Percentage participation of diatoms in the Duszyńskie Lakes on the basis of classification system by Van Dam et al. (1994):

pH (1 – acidobiontic, 2 – acidophilous, 3 – neutral, 4 – alkaliphilous, 5 – alkalibiontic, 6 – indifferent, no apparent optimum, 7 – unknown); trophic state (1 – oligotraphentic, 2 – oligo-mesotraphentic, 3 – mesotraphentic, 4 – meso-eutraphentic, 5 – eutraphentic, 6 – hypereutraphentic, 7 – oligo- to eutraphentic, 8 – unknown); saprobity (1 – oligosaprobous, 2 – β -mesosaprobous, 3 – α -mesosaprobous, 4 – α -meso-polysaprobous, 5 – polysaprobous, 6 – unknown).

podgórskich i górskich Europy (Krammer 2000), występuje w wodach o odczynie obojętnym, m.in. w źródłach Polski środkowej (Żelazna-Wieczorek 2011). Na terenie Podkarpacia w ekosystemach wodnych oznaczana jest rzadko, natomiast badania prowadzone na glebach w okolicach Tarnowa wykazały, iż lepiej rozwija się w środowisku glebowym osiągając rangę dominanta (Stanek-Tarkowska i in. 2012).

Pozostałe gatunki wymierające występują rzadko na północy Europy oraz w terenach górskich, zwłaszcza w obszarze alpejskim. *Neidium alpinum* i *Sellaphora*

pseudopupula preferują środowiska lekko kwaśne (Karmmer, Lange-Bertalot 1986, Hofmann i in. 2011). *S. pseudopupula* jest gatunkiem kosmopolitycznym, spotykanym w różnych ekosystemach (Piątek 2007). Na terenie Polski oznaczana rzadko, najczęściej w postaci pojedynczych okazów (Piątek 2007, Kawecka 2012, Noga 2012, Noga i in. 2012).

Diploneis parma występował pojedynczo w obydwu Jeziorkach Duszańskich. Jest gatunkiem rzadkim na terenie Europy, nordycko-alpejskim, występującym w wodach wapiennych, oligosaprobowych (Hofmann i in. 2011).

Jeziorka Duszańskie, to ekosystemy, które powstały w nietypowy sposób, zjawisko sufozji spowodowało osunięcie się materiału skalnego i glebowego, które zatrasowało odpływ wód z potoku Olchowatego. W jęzorze tego osuwiska utworzyły się dwa, pierwotnie trzy, zbiorniki wodne. Przeprowadzone badania algologiczne wykazały znaczną różnorodność gatunkową okrzemek. Oznaczono gatunki eurytypowe, o szerokim spektrum ekologicznym, ale także preferujące środowiska oligotroficzne i oligosaprobowe. Wyróżniono taksony rzadkie, zagrożone i jak dotąd słabo poznane lub dotychczas nie podawane z Polski. Potwierdza to unikalność ścisłego rezerwatu przyrody „Zwierzło” nie tylko pod względem geomorfologicznym, ale również diatomologicznym.

Literatura

- Gorczyca E., Izmailow B., Krzemień K., Wrońska-Wałach D. 2011. Stan badań geomorfologicznych w Bieszczadach. Roczniki Bieszczadzkie 19: 299–317.
- Harasimiuk M., Henkiel A. 1973. Grawitacyjne struktury pseudotektoniczne w niszy osuwiska w Duszańsku. Ann. UMCS sec. B. 28, 5: 93–106.
- Hofmann G., Werum M., Lange-Bertalot H. 2011. Diatomeen im Süßwasser – Benthos vom Mitteleuropa. Bestimmungsflora Kieselalgen für die ökologische Praxis. Über 700 der häufigsten Arten und ihre Ökologie. In: H. Lange-Bertalot (ed.). A.R.G. Gantner Verlag K.G., 908 ss.
- Kardaszewska E. 1968. Osuwisko w Duszańsku. Ann. UMCS sec. B, 23, 1: 1–27.
- Kawecka B. 1971. Zonal distribution of algae communities in streams of the Polish High Tatra Mts. Acta Hydrobiol. 13: 393–414.
- Kawecka B. 1980. Sessile algae in european mountains streams. 1. The ecological characteristics of communities. Acta Hydrobiol. 22: 361–420.
- Kawecka B. 2012. Diatom diversity in streams of the Tatra National Park (Poland) as indicator of environmental conditions. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 213 pp.
- Kawecka B., Sanecki J. 2003. *Didymosphenia geminata* in running waters of S Poland – Symptom of change in water quality? Hydrobiol. 495: 193–201.
- Kondracki J. 2001. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, 463 ss.
- Krammer K. 2000. The genus *Pinnularia*. In: H. Lange-Bertalot (ed.), Diatoms of Europe 1. A.R.G. Gantner Verlag K.G., Vaduz, 703 pp.

- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1986. Bacillariophyceae. 1. Naviculaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(1) G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 876 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1988. Bacillariophyceae. 2. Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(2) G. Fischer Verlag, Stuttgart – New York, 596 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991a. Bacillariophyceae. 3. Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(3) G. Fischer Verlag, Stuttgart – Jena, 576 pp.
- Krammer K., Lange-Bertalot H. 1991b. Bacillariophyceae. 4. Achnanthaceae, Kritische Ergänzungen zu *Navicula* (Lineolate) und *Gomphonema*, Gesamtliteraturverzeichnis. In: H. Ettl, J. Gerloff, H. Heyning, D. Mollenhauer (ed.). Süßwasserflora von Mitteleuropa 2(4) G. Fischer Verlag, Stuttgart – Jena, 437 pp.
- Lange-Bertalot H. 2001. Diatoms of the European inland waters and comparable habitats. *Navicula sensu stricto*, 10 Genera Separated from *Navicula sensu lato*, *Frustulia*. In: H. Lange-Bertalot (ed.). Diatoms of Europe 2 A.R.G. Gartner Verlag. K.G., Vaduz, 526 pp.
- Noga T. 2012. Diversity of diatom communities in the Wisłok River (SE Poland). In: K. Wołowski, I. Kaczmarska, J.M. Ehrman, A.Z. Wojtal (ed.). Phycological Reports: Current advances in algal taxonomy and its applications: phylogenetic, ecological and applied perspective Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Krakow, pp.: 109–128.
- Noga T., Siry K. 2010. Różnorodność flory okrzemek w potoku Łubienka (Pogórze Dynowskie, Polska SE). Zeszyty naukowe PTiE i PTG 12: 75–86.
- Noga T., Stanek-Tarkowska J., Kocielska-Streb M., Kowalska S., Ligęzka R., Kloc U., Peszek Ł. 2012. Endangered and rare species of diatoms in running and standing waters on the territory of Rzeszów and the surrounding area. In: J. Kostecka, J. Kaniuczak (ed.), Practical Applications of Environmental Research. Nauka dla Gospodarki nr 3: 331–340.
- Pajęczek A., Musiałek M., Pelczar J., Noga T. 2012. Diversity of diatoms in the Mlecza River, Morwawa River and Różanka Stream (tributaries of the Wisłok River, SE Poland), with particular reference to threatened species. In: K. Wołowski, I. Kaczmarska, J.M. Ehrman, A.Z. Wojtal (ed.). Phycological Reports: Current advances in algal taxonomy and its applications: phylogenetic, ecological and applied perspective Institute of Botany Polish Academy of Sciences, Krakow, pp.: 129–152.
- Piątek J. 2007. Algae of the peat bog in Modliniczka near Kraków (Wyżyna Krakowsko-Częstochowska Upland, S. Poland). Polish Bot. Stud. 24: 1–74.
- Siemińska J., Wołowski K. 2003. Catalogue of Polish prokaryotic and eucaryotic algae. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków, pp. 251.
- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Pelechaty M., Owsiany P. M., Pliński M. & Witkowski A. 2006. Red list of the algae in Poland. – In: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szeląg (ed.). Red list of plants and

- fungi in Poland W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, pp.: 37–52.
- Stanek-Tarkowska J., Noga T. 2012a. Zbiorowiska okrzemek rozwijające się na glebach pyłowych pod uprawą kukurydzy w rejonie Podkarpacia. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 19(2): 525–536.
- Stanek-Tarkowska J., Noga T. 2012b. Diversity of diatoms (Bacillariophyceae) in the soil under traditional tillage and reduced tillage. *Inżynieria Ekologiczna* 30: 287–296.
- Stanek-Tarkowska J., Noga T., Kozak E., Peszek Ł. 2012. Communities of diatoms developing on soils of southern Poland. In: A. Hutorowicz, A. Napiórkowska-Krzebietke (ed.). *Algae in human's environment. Taxonomy, ecology and role in ecological status assessment XXXI International Conference of the Polish Phycological Society*, Olsztyn, 92–93.
- Tambor A., Noga T. 2011. Różnorodność flory okrzemek w rzece Lubcza i potoku Lubenia (Podgórze Rzeszowskie, Polska SE). *Rocznik Przemyski*, T. 47 (3): 105–118.
- Van Dam H., Martens A., Sinkeldam J. 1994. A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28(1): 117–133.
- Wołoski K. 2011. Badania wstępne nad eugleninami i innymi glonami torfowiska Wołosate w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 18(1): 131–146.
- Żelazna-Wieczorek J. 2011. Diatom flora in springs of Łódź Hills (Central Poland). Biodiversity, taxonomy and temporal changes of epipsammic diatom assemblages in springs affected by human impact. *Diatom Monographs* 13: 1–420. A.R.G. Gantner Verlag K.G.
- Żelazna-Wieczorek J. 2012. Okrzemki *Bacillariophyta* źródeł i odcinków źródłowych potoków w górnym odcinku rzeki San. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 220–229.

Summary

„Zwierzło” nature reserve has status of strict geological reserve, where the main objective of protection are two small lakes, so called Duszatyńskie Lakes, which arose as result of erosional landslide on western slope of Mt Chryszczata.

The objective of this study was to determine the diatom diversity in the Duszatyńskie Lakes. The material was collected in May, 2012 from every available habitats: mud and stones in the Upper Lake, sediments with parts of branches and leafs located near shore in the Lower Lake. In researched material 217 diatom taxa were found altogether, 163 taxa in the Lower Lake, and 161 taxa in the Upper Lake. Five taxa were considered as dominant in the Upper Lake: *Achnantheidium catenatum*, *A. minutissimum* var. *minutissimum*, *Fragilaria leptostauron* var. *leptostauron*, *F. pinnata* var. *pinnata* and *Geissleria declivis*, and only one as dominant taxon in the Lower Lake – *Achnantheidium minutissimum* var. *minutissimum* (over 67% in community).

The majority of species occurred within wide range of pH reaction, trophic state and saproby. Neutral, oligo-eutraphentic and β -mesosaprobous diatoms predominated.

During researches 25 diatoms taxa from Polish Red List of Algae were identified, which constitute 11.5% of total number. Six taxa were considered as endangered (E): *Diploneis parma*, *Neidium alpinum*, *Pinnularia nodosa*, *P. schoenfelderii*, *P. subrupestris* and *Sellaphora pseudopupula*.

Jan Banaś, Stanisław Zięba, Robert Zygmunt
Katedra Urządzania Lasu, Wydział Leśny
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie
31–425 Kraków, Al. 29 Listopada 46
rlbanas@cyf-kr.edu.pl, rlzieba@cyf-kr.edu.pl,
rlzygmunt@cyf-kr.edu.pl

Received: 26.01.2013
Reviewed: 11.06.2013

STAN I ZNACZENIE DRZEWOSTANÓW PRZEDPLONOWYCH W ZAGOSPODAROWANIU OBSZARÓW GÓRSKICH NA PRZYKŁADZIE LEŚNEGO ZAKŁADU DOŚWIADCZALNEGO W KRYNICY

Condition and importance of forecrop stands in the development
of mountain areas on example of Forest Experimental Station in
Krynica

Abstract: The paper presents the problems of forest development on non-used arable lands in the mountains. Dimensions and importance of former agricultural lands afforestation in Poland is characterized with special consideration of mountain territories (Carpathian Euroregion). On the example of Forest Experimental Station (FES) in Krynica the assessment of conversion degree of different type mountain forecrop stands was made. The degree of stand conversion was determined on the basis of methodical assumption of Valorization System of Mountain Forest Assessment. Comparison of species composition of forecrop stands with target species compositions revealed that in 2008, when stands age was between 47 and 68 years only 18.5% of stands were finally converted and 41.8% partially converted. But according to adopted criteria conversion should be finished on 81.6% of stands area. The most advantageous changes from silvicultural point of view took place in stands classified in year 1966 as mixed European larch stand and next Scots pine stand and grey alder stand.

Key words: afforestation, forecrop stands, tree-stand conversion, the Carpathians.

Wstęp

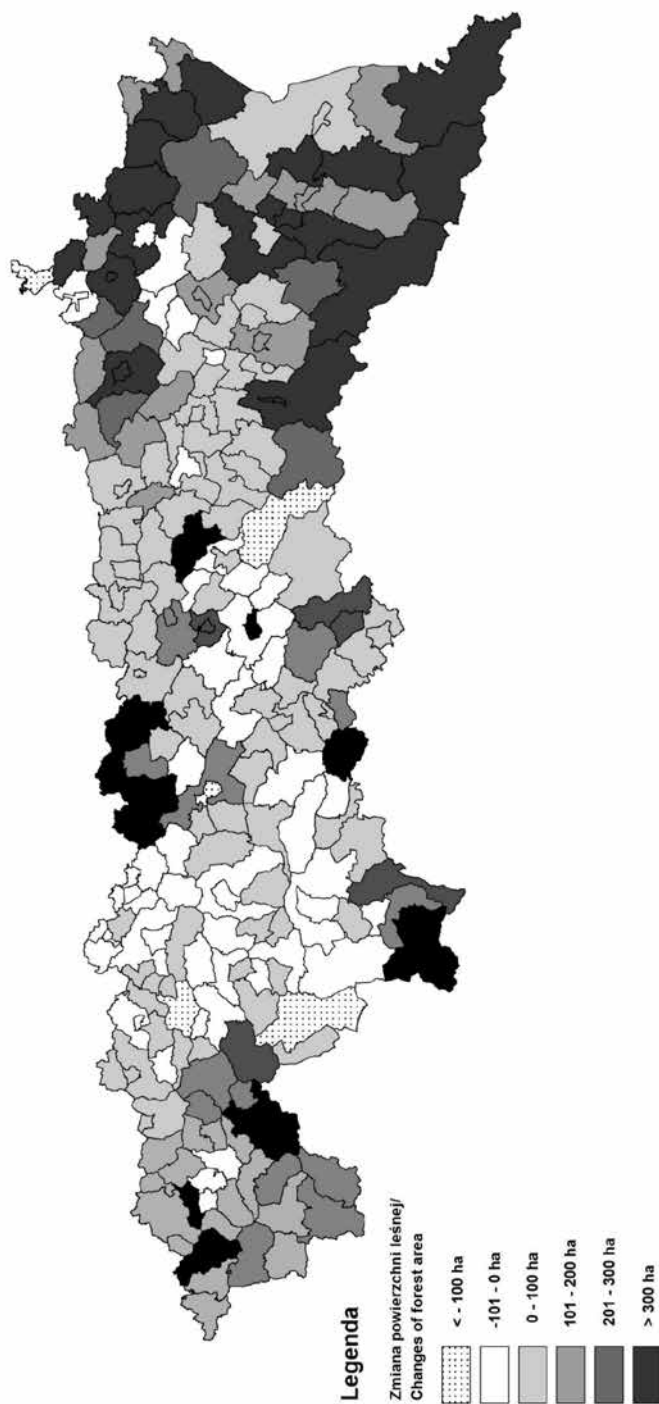
Przekształcanie nieużytkowanych gruntów rolnych w środowisko leśne posiada stosunkowo długą historię i jak sądzi Łonkiewicz (1990, 1994, 1998), w nieodległej przyszłości stanowić będzie jedno z ważniejszych zadań leśnictwa polskiego. Przyjęty w 1995 roku perspektywiczny program zalesiania zakłada iż 1,5 miliona hektarów gruntów rolnych kraju może zmienić kategorię na grunty leśne.

Proces ponownego zalesiania nieużytkowanych gruntów rolnych rozpoczął się w Polsce już na przełomie XIX i XX wieku, ale największe nasilenie tych prac miało miejsce w latach 1949–1967. Zalesiano wówczas średniorocznie

około 45 tys. ha obszarów bezleśnych. Później w latach 1968–1980, tempo osłabło do poziomu 18–19 tys. ha, a w latach 1981–1991 do 5–8 tys. ha rocznie (Smykała 1990). Ogółem w latach 1947–1995 zalesiono łącznie 1224 tys. ha gruntów rolnych i nieużytków, dzięki czemu lesistość kraju wzrosła z 22,7% do około 28%. Kolejne nasilenie wzrostu zalesień nastąpiło pod koniec lat 90. XX w., w efekcie realizacji założeń Krajowego Programu Zwiększania Lesistości (1995), zakładającego osiągnięcie 30-procentowej lesistości kraju do 2020 r., a także przepisów wykonawczych, między innymi ustawy o przeznaczeniu gruntów rolnych do zalesienia (2001). W konsekwencji, według Banku Danych Regionalnych BDR GUS (www.stat.gov.pl) w latach 1996–2011 zalesiono ogółem 571,4 ha gruntów rolnych i nieużytków, a lesistość Polski wzrosła do 29,2%.

Znaczny odsetek zalesianych gruntów porolnych stanowiły tereny górskie. Do roku 1995 w samych tylko nadleśnictwach Bieszczadów Zachodnich, Beskidu Niskiego i Sądeckiego, a także rejonu pogórzy do nich przyległych, zajmowały one około 80 tys. ha (Ambroży 1997). Po roku 1995 wzrost intensywności zalesień gruntów rolnych w górach nastąpił w okresie 2000–2009. Na obszarze gmin karpackich zalesiono wówczas ponad 23 tys. ha powierzchni, co stanowiło 9,9% arealu nowo zalesionych gruntów rolnych w analizowanym okresie, w odniesieniu do całego obszaru Polski. Spowodowało to wzrost lesistości regionu karpackiego z 41,7 do 43,0%. Największe powierzchnie gruntów porolnych zalesiono w Beskidzie Żywieckim, w centralnej części Beskidu Niskiego, w Bieszczadach, a także gminach położonych we wschodniej części Beskidu Wyspowego oraz na Pogórzu Ciężkowickim i Przemyskim (Ryc. 1). Na pozostałym obszarze nasilenie prac zalesieniowych było niewielkie.

Procesy zalesiania w Karpatach, jak i powstałe w efekcie drzewostany przedplonowe na gruntach porolnych, spełniają niezwykle ważne funkcje środowiskotwórcze, społeczne i gospodarcze. Stanowią nie tylko sposób na zagospodarowanie gruntów rolnych, ale także wnoszą istotny wkład w kształtowanie warunków przyrodniczych, struktury przestrzennej oraz rozwiązywanie problemów rolnictwa w górach. Jako obszary leśne sprzyjają redukcji zagrażającej środowisku antropopresji oraz przywracaniu jego stabilności między innymi poprzez: zahamowanie spływu powierzchniowego wód opadowych i roztopowych; zwiększenie stabilności pokryw zwietrzelinowych na stokach; ograniczenie erozji pokryw glebowych; wzmocnienie istniejących przestrzennych struktur ekologicznych, szczególnie poprzez powiększanie istniejących kompleksów leśnych i zadrzewień, a także ochronę różnorodności strukturalnej krajobrazu rolniczego (Polna 2007; Starkel i. in. 2007). Zalesienia gruntów porolnych stały się również ważnym instrumentem społeczno-ekonomicznym w rozwiązywaniu problemów terenów wiejskich na obszarach górskich. Zarówno wymuszone wysiedlenia w latach 40. i 50. XX w. jak i wprowadzenie nowego



Ryc. 1. Zmiany powierzchni leśnej w gminach położonych w zasięgu polskiej części Euroregionu Karpaty (BDR GUS 2000-2009).
Fig. 1. Changes of forest area in communes of the Polish part of the Carpathian Euroregion (RDB CSO 2000-2009).

systemu gospodarczego lat 80. i 90. ograniczały opłacalność produkcji rolniczej, przyczyniając się na obszarze karpackim do pojawienia się ogromnych połaci niezagospodarowanych gruntów rolnych. Potrzeba kompleksowego uregulowania tego problemu zwróciła uwagę na zalesienia gruntów, jako ważnego instrumentu polityki rolnej i środowiskowej. Wsparcie tego działania umożliwiło między innymi wyłączenie z produkcji rolnej najsłabszych gruntów, zapobieganie procesom degradującym gleby, wzmocnienie ekologicznych funkcji obszarów zalesianych oraz zwiększenie atrakcyjności turystycznej terenów wiejskich.

Wraz ze wzrostem udziału powierzchni leśnej pojawiły się także nowe zagrożenia i wyzwania dla leśnictwa związane z przesunięciem akcentów w gospodarce obszarów górskich na funkcje ochronne i rekreacyjno-wypoczynkowe. Dla gospodarki leśnej oznaczało to między innymi konieczność przebudowy drzewostanów zniekształconych, w tym przedplonów powstałych jeszcze w latach 1945–1961.

Proces przekształcania drzewostanów przedplonowych w zgodny z siedliskiem typ drzewostanu jest procesem długotrwałym i zależnym od wielu czynników, w tym w dużym stopniu od leśnika, regulującego odpowiednimi cięciami pożądany skład gatunkowy i warunki rozwoju dla wprowadzanego pod okap drzewostanu młodego pokolenia. Działania leśnika, uwarunkowane ekonomicznymi i technicznymi ograniczeniami sprawiają, że przebudowa przedplonów prowadzona jest różnorodnie i z różną intensywnością. W konsekwencji szereg drzewostanów tego samego wieku znajduje się w bardzo różnych stadiach zmiany składu gatunkowego i wykształcenia środowiska leśnego. Dotychczas nie prowadzono szerszych, wielkoobszarowych badań drzewostanów przedplonowych, dokumentujących historię sukcesywnego eliminowania pionierskich gatunków, a w szczególności tempa i uwarunkowań tego procesu. Tymczasem zbadanie zjawiska może mieć znaczenie nie tylko poznawcze, ale przede wszystkim praktyczne, ułatwiające leśnikowi prowadzenie hodowli lasu wspomaganej naturalną sukcesją leśną. Za główny cel pracy uznano ocenę przydatności różnych typów drzewostanów przedplonowych w górach do restytucji obszarów leśnych. Podjęto taką próbę w odniesieniu do górskich drzewostanów przedplonowych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy, pochodzących głównie z zalesień gruntów porolnych w latach 1945–51. Wcześniej były one własnością Łemków przesiedlonych po wojnie na zachodnie ziemie odzyskane (Rutkowski 1986).

Obiekt badawczy

Wybrane do badań drzewostany przedplonowe Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy położone są w całości, w VIII – Karpackiej Krainie Przyrodniczo-Leśnej, na obszarze dzielnic: Gorców i Beskidu Sądeckiego oraz marginalnie także Beskidu Niskiego. Istotny wpływ na wzrost i rozwój

drzewostanów rosnących na tym obszarze wywierają specyficzne dla okolic Krynicy warunki klimatyczne i glebowe. Na podstawie danych ze stacji na Kopciowej z okresu 1971–1980 (Feliksik i Jaskólski 1986) uwarunkowania klimatyczne można scharakteryzować następująco: średnia roczna temperatura wynosi 5,1°C; średnia temperatura lipca 14,2°C; średnia temperatura stycznia –4,5°C; średnia minimalnych temperatur stycznia –9,2°C; średnia liczba dni przymrozkowych 143; długość okresu wegetacyjnego 161 dni; przeciętna suma opadów osiąga 947,6 mm. Z punktu widzenia stabilności drzewostanów za ważne cechy klimatyczne na terenie obiektu badań należy uznać ponadto długotrwałe opady deszczu występujące w okresie jesieni i wiosny oraz okresowe nadmierne opady mokrego śniegu (Brzeźniak i Czemerda 2000).

Przedplony krynickie powstały w wyniku zalesienia mało wydajnych rolniczo bądź nieuprawianych po wojnie gruntów ornych oraz śródleśnych łąk, polan i pastwisk. Usytuowanie na stokach górskich oraz charakter zwierzeliny skalnej wywierają istotny wpływ na kształtowanie się warunków siedliskowych, odpowiadających lasowi górskiemu lub lasowi mieszanemu górskiemu. Przedplony wprowadzone na tereny wypasowe, położone na wysoko wzniesionych, kamienistych wierzchołkach, a także wzdłuż dolin głęboko wciętych potoków, zajmują najczęściej siedliska lasu mieszanego górskiego. Tworzą one warunki do hodowli drzewostanów bukowo-świerkowo-jodłowych z domieszką jaworu i w tym kierunku winna zdążać przebudowa istniejących przedplonów. Przedplony nisko usytuowane, leżące na obrzeżach dawnych łąk lub gruntów ornych, a w poprzednim okresie również należące do tej kategorii użytkowania ziemi, zajmują żyzne siedliska lasu górskiego. Są to z kolei warunki do hodowli drzewostanów świerkowo-bukowo-jodłowych lub bukowo-jodłowych z domieszką jaworu i cennych gatunków liściastych, jak jesionu czy wiązu. Gleby utworzone z glin ciężkich silnie oglejonych tworzą siedliska lasu górskiego wilgotnego, na których szczególnie dobrze czuje się jodła.

Wykorzystany w pracy materiał badawczy pochodzi z lat 1966–2008 i obejmuje trzy plany urządzania lasu Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy, powstałe w latach: 1966, 1986, 2008. Z operatów wytypowano 145 drzewostanów (o łącznej powierzchni 770,1 ha), które spełniały następujące kryteria: występowały na gruntach porolnych, posiadały względnie stałą powierzchnię, a w drzewostanie panowały (wg stanu na 1966 r.): sosna pospolita, modrzew europejski lub olsza szara (Zięba 2003). Stanowiły one 61,2% ogółu drzewostanów, które w tym czasie zostały zakwalifikowane do „gospodarstwa drzewostanów przedplonowych” (P.U.L. LZD w Krynicy, 1966/67–1976). W 33 przypadkach wybrane do badań drzewostany powstały z połączenia małych wydzieleń znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie i o podobnych cechach taksacyjnych. Zestawienie zbiorcze drzewostanów przedplonowych wykorzystanych w badaniach przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Charakterystyka drzewostanów przedplonowych wykorzystanych w badaniach.

Table 1. Characteristics of the forecrop stands studied.

Rodzaj przedplonu <i>The forecrop stand type</i>	Typ drzewostanu <i>Tree-stand category</i>	Liczba wydzieleń <i>Number of forest sub-compartments</i>		Powierzchnia <i>Area</i>	
		[szt]/ [no.]	[%]	[ha]	[%]
Sosnowy <i>Scots pine</i>	Lita sośnina <i>Pure Scots pine stand</i>	34	23,5	133,7	17,4
	Sośnina wielogatunkowa <i>Mixed Scots pine stand</i>	59	40,7	383,0	49,9
Olchowy <i>Grey alder</i>	Lita olszyna <i>Pure grey alder stand</i>	5	3,5	5,6	0,5
	Olszyna wielogatunkowa <i>Mixed grey alder stand</i>	22	15,2	113,7	14,8
Modrzewiowy <i>European larch</i>	Modrzewina wielogatunkowa <i>Mixed European larch stand</i>	25	17,2	134,2	17,4
Ogółem / <i>Total</i>		145	100,0	770,1	100,0

Wśród wytypowanych drzewostanów największą powierzchnię, podobnie jak w całym LZD, zajmowały przedplony sosnowe, a następnie modrzewiowe i olchowe. Dominowały wśród nich drzewostany o złożonym składzie gatunkowym, zaliczone do typów wielogatunkowych (82,1%) w tym najpowszechniejsze wielogatunkowe: sośniny, a następnie modrzewiny i olszyny. Łączny udział litych drzewostanów przedplonowych nie przekraczał 20% (17,9%).

Metodyka badań

Do oceny stanu krynickich drzewostanów przedplonowych, w kolejnych okresach ich rozwoju, posłużono się metodyką nawiązującą do oryginalnej koncepcji waloryzacji i planowania restytucji drzewostanów zniekształconych, tj. Waloryzacyjnego Systemu Oceny Lasów Górskich – W.S.O.L.G. (Przybylska 1999). Opiera się ona na klasyfikacji drzewostanów na podstawie cech przyrodniczo-gospodarczych tak, aby można odpowiednio drzewostan wykorzystać w przebudowie podkreślając jego walory, chronić go, względnie rekonstruować. W systemie W.S.O.L.G. ocenę zaawansowania procesu przebudowy stanowi przyjęty wstępny podział drzewostanów według stopnia zgodności składów gatunkowych piętra drzewostanu i warstwy odnowienia z

warunkami siedliska, natomiast przedmiotem planowania zabiegów hodowlanych są wyróżnione w ich obrębie jednostki architektoniczno-gospodarcze, uwzględniające „dojrzałość do przebudowy” i stopień wypełnienia przestrzeni w warstwie odnowienia. Tak wyznaczone jednostki waloryzacyjne pozwalają precyzować intensywność, kierunek, a także rodzaj postępowania hodowlanego, mającego na celu kształtowanie składu gatunkowego w piętrze drzewostanu lub warstwie odnowienia.

Do realizacji postawionych celów badawczych zastosowano następujące założenia metodyczne. Uznano, że podstawową jednostkę ewidencji i oceny stanowi wydzielenie drzewostanowe, a syntezą wyników dla całości przedplonów będą zbiorcze tabele sporządzone dla każdego kolejnego okresu oceny (Przybylska 1999), porządkujące powierzchnię drzewostanów przedplonowych LZD Krynica wg podstawowych jednostek waloryzacyjnych (architektoniczno-gospodarczych).

Podstawą oceny „dojrzałości do przebudowy” i typu drzewostanu przedplonowego są: gatunek panujący, wiek, pochodzenie oraz wymagania ekologiczne wprowadzanych pod ich okap gatunków docelowych (długości okresu odnowienia). Wykorzystano w tym celu opracowane przez Jaworskiego (1995) ramowe zasady przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych (Tab. 2).

Tabela 2. Podział drzewostanów przedplonowych ze względu na etapy przebudowy.
Table 2. The age structure of the forecrop stands studied in relation to the conversion progress.

Typ drzewostanu przedplonowego <i>Forecrop stand type</i>	Wiek drzewostanu przedplonowego <i>Age of forecrop stands</i>		
	Przed przebudową <i>Before conversion</i>	W trakcie przebudowy <i>Under conversion</i>	Po przebudowie <i>After conversion completed</i>
Sosnowy (pochodzenia naturalnego) <i>Scots pine (of natural origin)</i>	<30 lat <i>years</i>	30 – 80 lat <i>years</i>	> 80 lat <i>years</i>
Sosnowy (pochodzenia sztucznego) <i>Scots pine (planted)</i>	<25 lat <i>years</i>	25 – 50 lat <i>years</i>	> 50 lat <i>years</i>
Olchowy <i>Grey alder</i>	<20 lat <i>years</i>	20 – 50 lat <i>years</i>	> 50 lat <i>years</i>
Modrzewiowy <i>European larch</i>	<40 lat <i>years</i>	40 – 90 lat <i>years</i>	> 90 lat <i>years</i>

Zgodność składu gatunkowego piętra drzewostanu z warunkami siedliskowymi określono na podstawie oceny stopnia podobieństwa do drzewostanu docelowego. W niniejszym opracowaniu powyższy stopień oceniono na podstawie wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gat} (Przybylska 1993), wyrażającego w liczbie dziesiętnej łączny udział gatunków docelowych w składzie drzewostanu. Dla upraw i młodników niewykazujących grubizny drzewostanu na 1 ha wskaźnik wyraża stopień zgodności udziałów powierzchniowych poszczególnych gatunków ze składem docelowym, w starszych zaś zgodność ich udziałów liczebnościowych (W_{gatN}). Wskaźnik obliczony na podstawie liczebności a nie miąższości drzew pozwala na wcześniejsze uchwycenie zmian w składzie gatunkowym z uwagi na naturalne relacje pomiędzy młodym i starym pokoleniem.

Korzystanie w badaniach z klasycznych opisów taksacyjnych wymagało pośredniego przejścia z miąższościowej na liczebnościową formułę składu gatunkowego. W czasie tego „zabiegu”, podobnie jak w ocenie składu wg miąższości, nie uwzględniano gatunków domieszkowych. Skład gatunkowy według udziału w liczbie drzew określono na podstawie informacji o zasobności, miąższościowym udziale poszczególnych gatunków drzew oraz ich wymiarów przeciętnych, tj. przeciętnej pierśnicy i wysokości. Docelowe składy gatunkowe sformułowano w postaci odnowieniowych składów gatunkowych (Stępień 1986, Stępień, Zielony 1989) indywidualnie dla każdego wydzielenia, stosownie do lokalnych warunków siedliska (Tab. 3).

Ze względu na wartość wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} przyjęto następującą klasyfikację drzewostanów do jednego z trzech stopni zgodności składu gatunkowego z siedliskiem (Tab. 4) (Przybylska 1993). Powyższe analizy wykonano dla lat 1966, 1987 i 2008.

Wyniki badań

Do zalesiania gruntów porolnych w latach 1946–1961 w okolicach Krynicy najczęściej wykorzystywano sosnę, olchę, modrzewia i świerka, zakładając z nich zarówno jednogatunkowe jak i wielogatunkowe uprawy. Często jednak, co nierzadko było konsekwencją stosowania niewłaściwego materiału sadzeniowego, młody las cierpiał od szkód: biotycznych i abiotycznych, powodujących powstawanie luk i przerzedzeń. Uzupełniano je najczęściej ponownie gatunkami przedplonowymi, lub docelowymi – przyśpieszając w ten sposób proces ich przebudowy. Nierzadko również luki zarastały w sposób naturalny gatunkami lekkonasiennymi. Z tych też względów w roku 1966 krynickie drzewostany na gruntach wcześniej nieleśnych charakteryzowały się już złożonym składem gatunkowym. Były to w dużej mierze wielogatunkowe sośniny, olszyny lub modrzewiny, rzadziej natomiast lite sośniny i olszyny.

Tabela 3. Docelowe składy gatunkowe drzewostanów w LZD Krynica (P.U.L. LZD w Krynicy).**Table 3.** The target species composition of tree-stands in the FES Krynica (P.U.L. FES in Krynica).

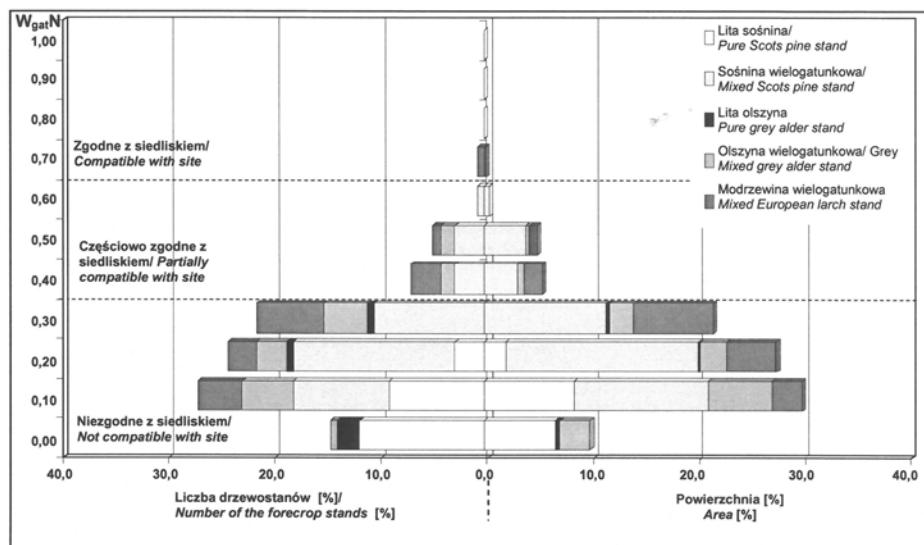
Siedliskowy typ lasu <i>Forest site type</i>	Gospodarczy typ drzewostanu <i>Tree-stands type</i>	Docelowy skład gatunkowy <i>Target species composition</i>
LG <i>Mountain deciduous forest</i>	Bk Jd <i>Beech-Fir</i>	Jd/Fir 50-70%, Bk/Beech 10-30%, So, Md, Jw., Św i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, Spruce, and other species 10-20%
	Jd Bk <i>Fir-Beech</i>	Bk/Beech 50%, Jd/Fir 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 20%
LMG <i>Mountain mixed forest</i>	Bk Jd <i>Beech-Fir</i>	Jd/Fir 60%, Bk/ Beech 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 10%
	Jd Bk <i>Fir-Beech</i>	Bk/Beech 50%, Jd/Fir 30%, So, Md, Jw. i inne/ Pine, Larch, Sycamore maple, and other species 20%
	So Jd Bk <i>Pine-Fir-Beech</i>	Bk/Beech 40%, Jd/Fir 30%, So/Pine 20%, Md, Św, Jw. i inne/ Larch, Spruce, Sycamore aple, and other species 10%

Tabela 4. Zasady oceny stopnia przebudowy drzewostanów na podstawie stopnia zgodności składu gatunkowego z siedliskiem i wskaźnika W_{gatN} .**Table 4.** The assessment of the tree-stands conversion degree in terms of the tree-stand species composition compatibility with site conditions and the W_{gatN} index.

Stopień zgodności składu gatunkowego z siedliskiem <i>Tree-stand species composition compatibility with site conditions</i>		Stopień przebudowy <i>Conversion level</i>	Wskaźnik zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} <i>W_{gatN} index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions</i>
1	Zgodny <i>Compatible</i>	Przebudowany <i>Converted</i>	1,0 – 0,7
2	Częściowo zgodny <i>Partially compatible</i>	Częściowo przebudowany <i>Partially converted</i>	0,4 – 0,6
3	Niezgodny <i>Not compatible</i>	Nieprzebudowany <i>Not converted</i>	0,0 – 0,3

Przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych Leśnego Zakładu Doświadczalnego w Krynicy prowadzona była niemal w każdym okresie ich rozwoju. W młodym wieku najczęściej wykonywano w tym celu poprawki, uzupełnienia lub dolesienia, zaś w starszym cięcia pielęgnacyjne lub odnowienie podokapowe. W zależności jednak od warunków przyrodniczych i gospodarczych zabiegi te często były korygowane, tj. wspomagane lub ograniczane przez naturalne procesy: odnowienia naturalne, wydzielanie się drzew, szkody ze strony zwierząt, itp. W konsekwencji tego zmiana składu gatunkowego drzewostanów na gruntach nieleśnych w piętrze drzew i warstwie odnowienia miała charakter wielokierunkowy i różną intensywność.

W 1966 r. przebudowa drzewostanów na gruntach nieleśnych w kierunku docelowych składów gatunkowych słabo się zaznaczała. Przeciętny udział gatunków docelowych w składzie drzewostanów na gruntach nieleśnych był stosunkowo niewielki ($W_{\text{gatN}}=0,20$). Nadal przeważały drzewostany o składzie niezgodnym z siedliskiem, które stanowiły 88,9% powierzchni, natomiast częściowo zgodne z siedliskiem stanowiły odpowiednio 10,4% i 0,1% (Ryc. 2).



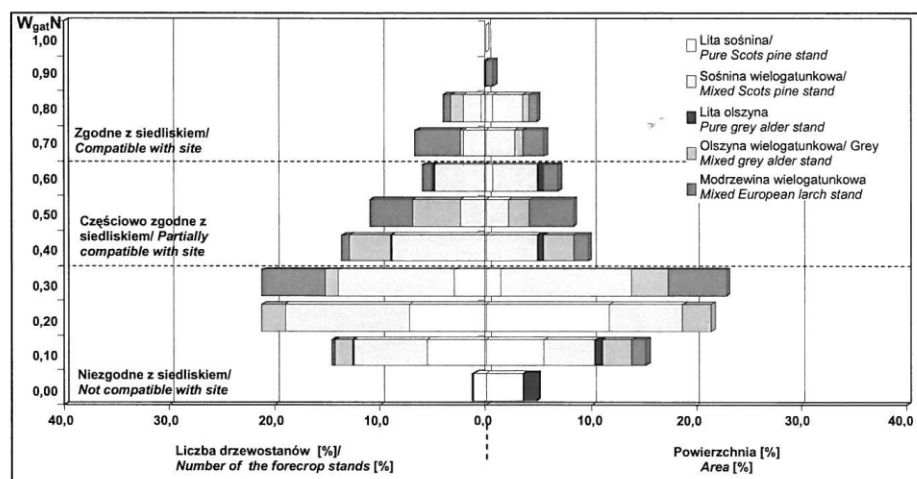
Ryc. 2. Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} w roku 1966 w LZD Krynica.

Fig. 2. Participation of the forecrop stands (%) according to the W_{gatN} index expressing tree-species composition compatibility with site conditions in 1966 in the FES Krynica.

Wśród drzewostanów nieprzebudowanych największy udział stanowiły głównie sośniny – zarówno wielogatunkowe (47,5%) jak i lite (19,5%), a dalej wielogatunkowe modrzewiny (16,8%) i olszyny (15,4%) oraz lite olszyny (0,8%). Stanowiło to odpowiednio 84,9% sośnin wielogatunkowych, 85,9% modrzewin

wielogatunkowych i 92,4% olszyn wielogatunkowych oraz 100% litych sośnin i olszyn. Wśród drzewostanów częściowo przebudowanych z kolei dominowały typy wielogatunkowych sośnin (68,7%), modrzewin (21,2%) i olszyn (10,2%), co stanowiło odpowiednio 15,1%, 13,4% i 7,6% ich powierzchni. Jako drzewostany przebudowane uznać można było tylko jedno wydzielenie. Była to modrzewina wielogatunkowa o powierzchni 0,1 ha. Ogółem przeciętny udział gatunków docelowych w różnych typach drzewostanów na gruntach nieleśnych nie przekraczał 30%. Największy ich odsetek stwierdzono w drzewostanach wielogatunkowych modrzewinach ($W_{\text{gatN}}=0,28$), sośninach ($W_{\text{gatN}}=0,24$) i olszynach ($W_{\text{gatN}}=0,23$), najmniejszy zaś w litych olszynach ($W_{\text{gatN}}=0,10$) i sośninach ($W_{\text{gatN}}=0,06$). W całym obiekcie odnowienie podokapowe stwierdzone zostało na 14,7% powierzchni drzewostanów. W większości sprzyjało ono szybkiemu osiągnięciu zasadniczego celu gospodarowania, określonego poprzez docelowy skład gatunkowy. Najczęściej występowało pod okapem drzewostanów niezgodnych z siedliskiem i charakteryzowało się składem zgodnym (55,0%) lub częściowo zgodnym z siedliskiem (35,3%). W 1966 r., z uwagi na młody wiek, tylko 3,4% drzewostanów była dojrzała do przebudowy.

W roku 1987 przebudowa gatunkowa drzewostanów na gruntach nieleśnych była wyraźniejsza. Po dwudziestu jeden latach w piętrze drzewostanów przedplonowych stwierdzono wzrost udziału gatunków docelowych o 13,3%. Co prawda nadal dominowały drzewostany nieprzebudowane (58,5%) lecz wyraźnie zwiększyły swój udział drzewostany całkowicie (+110,9%) lub częściowo przebudowane (+30,6%) (Ryc. 3). Wśród całkowicie przebudowanych



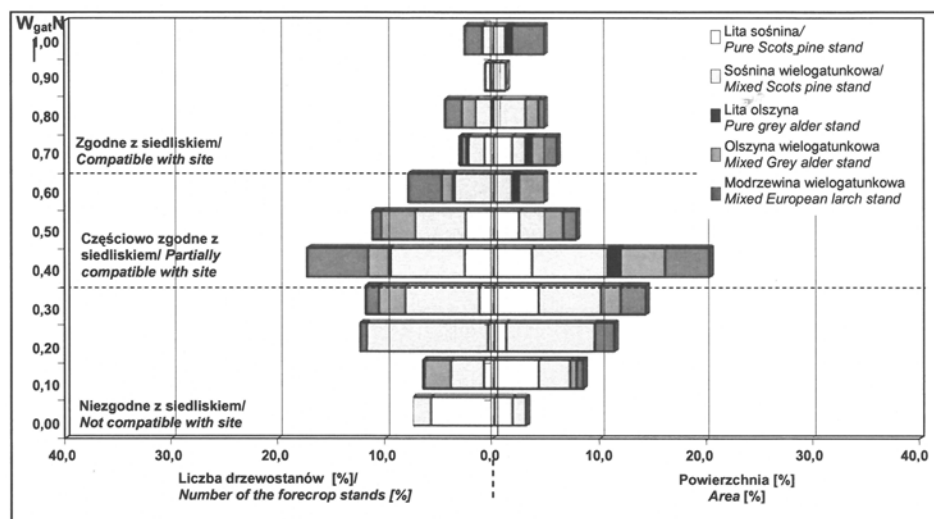
Ryc. 3. Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} w roku 1987 w LZD Krynica.

Fig. 3. Participation of the forecrop stands (%) according to the W_{gatN} expressing tree-index of stand species composition compatibility with site conditions W_{gatN} in 1987 in the FES Krynica.

drzewostanów przeważały wielogatunkowe modrzewiny (47,2%), sośniny (35,6%) i olszyny (12,9%), co stanowiło odpowiednio 29,9%, 7,9% i 9,7% ich powierzchni. Podobnie było wśród drzewostanów częściowo przebudowanych (wielogatunkowe sośniny – 52,5%, olszyny – 27,3%, modrzewiny – 18,8%). Z kolei do drzewostanów nieprzebudowanych kwalifikowano głównie sośniny – wielogatunkowe (51,9%) i lite (28,8%), a następnie wielogatunkowe modrzewiny (11,1%) i olszyny (8,5%) oraz lite olszyny (0,7%). Stanowiło to odpowiednio 97% litych sośnin, 59,8% sośnin wielogatunkowych, 52,2% litych olszyn oraz odpowiednio 36,9 i 33,3% wielogatunkowych modrzewin i olszyn. Przeciętnie największy wzrost udziału gatunków docelowych stwierdzono w wielogatunkowych modrzewinach i litych olszynach ($\Delta W_{\text{gatN}} = +0,18$), najmniejszy zaś w olszynach wielogatunkowych ($\Delta W_{\text{gatN}} = +0,10$) oraz sośninach: wielogatunkowych – ($\Delta W_{\text{gatN}} = +0,13$) i litych ($\Delta W_{\text{gatN}} = +0,12$). W roku 1987 kryteria dojrzałości do przebudowy spełniało już 83,0% wszystkich analizowanych drzewostanów, w tym na 0,2% ich powierzchni przebudowa powinna być już zakończona.

W analizowanym okresie szczególnie wyraźnie wzrósł udział drzewostanów z odnowieniem podokapowym (+52,8%), które charakteryzowało się składem gatunkowym zgodnym (43,8%) lub częściowo zgodnym z siedliskiem (34,1%). Odnowienie najczęściej pokrywało 10–30% (62,3%) lub 31–50% (25,3%) powierzchni wydzielenia.

W roku 2008 stwierdzono ponad dwukrotny wzrost udziału drzewostanów z odnowieniem podokapowym zgodnym z docelowym składem gatunkowym (+140,2%). Jednocześnie zmalał odsetek drzewostanów bez odnowienia (–93,0%) lub z odnowieniem o zniekształconym składzie gatunkowym (–78,3%). Pozytywne zmiany stwierdzono również w składzie piętra drzewostanu, w którym nastąpił wyraźny wzrost przeciętnego udziału gatunków docelowych ($\Delta W_{\text{gatN}} = +0,06$), w konsekwencji czego wzrósł udział drzewostanów przebudowanych (+5,5%) i zmalał częściowo przebudowanych (–12,7%). Ze względu na zajmowaną powierzchnię wśród drzewostanów przebudowanych dominowały typy drzewostanów wielogatunkowych: modrzewin (41,5%), sośnin (34,6%) i olszyn (14,8%), co stanowiło odpowiednio 44,0%, 12,9% i 18,5% ich powierzchni (Ryc. 4). W największej jednak części przebudowane zostały lite olszyny, w których zmiana na zgodny z siedliskiem skład gatunkowy nastąpiła na 47,8% zajmowanej powierzchni. Drzewostany częściowo przebudowane to najczęściej wielogatunkowe sośniny (47,9%), modrzewiny (17,9%) i olszyny (17,2%). Stanowiło to odpowiednio 42,8% modrzewin wielogatunkowych, 40,2% sośnin wielogatunkowych, 38,7% litych sośnin oraz 28,4% litych olszyn i 21,9% olszyn wielogatunkowych. Do drzewostanów niezgodnych z siedliskiem natomiast kwalifikowano przede wszystkim sośniny wielogatunkowe (58,7%), lite (23,3%) oraz wielogatunkowe olszyny (12,2%), co stanowiło 53,4% litych sośnin, 46,9% sośnin wielogatunkowych oraz 32,8% olszyn wielogatunkowych.



Ryc. 4. Procentowy udział drzewostanów przedplonowych według wskaźnika zgodności składu gatunkowego z siedliskiem W_{gatN} w roku 2008 w LZD Krynica.

Fig. 4. Participation of the forecrop stands (%) according to the W_{gatN} index expressing tree-stand species composition compatibility with site conditions in 2008 in the FES Krynica.

W roku 2008 stwierdzono wyraźny wzrost udziału drzewostanów z odnowieniem podokapowym o +45,3%, co oznacza, iż w 82,5% drzewostanów przedplonowych został zainicjowany w sposób naturalny lub sztuczny proces pokoleniowej zmiany gatunków. Na obszarze badań skład gatunkowy odnowień podokapowych sprzyjał procesom restytucyjnym. Na 94,6% powierzchni jest zgodny z siedliskiem. Odnowienie najczęściej pokrywało powyżej 30% powierzchni wydzielania (54,0%). Poza niewielkimi fragmentami powierzchni (8,4%), głównie modrzewin, we wszystkich wytypowanych drzewostanach, zgodnie z przyjętymi kryteriami dojrzałości zabiegi przewidziane w ramach przebudowy powinny się już zakończyć.

Podsumowanie

Zalesienia w urozmaiconym krajobrazie górskim stanowią ważną formę zagospodarowania gruntów rolnych, która przynosi zarówno korzyści gospodarcze, społeczne, jak i przyrodnicze. Przebudowa drzewostanów przedplonowych jest procesem bardzo złożonym, o kierunku i tempie przemian zależnym od wielu czynników. Przejście od niekorzystnych układów o obniżonej żywotności, prostych, jednowarstwowych, do formacji roślinnych bardziej złożonych musi być oparte na podstawach znajomości mechanizmów funkcjonowania ekosystemów naturalnych.

Zalesianie we wczesnych latach powojennych ogromnych obszarów górskich oceniane jest pozytywnie (Fabijanowski 1998), przede wszystkim ze względów klimatycznych, hydrologicznych i krajobrazowych, niezależnie od jakości i biologicznej odporności pierwszego pokolenia lasów. W większości publikacji przewija się opinia, iż przedplony górskie aktualnie powinny być już w znacznym stopniu przebudowane, a ich skład gatunkowy dostosowany do siedliska. Autorzy opracowań podkreślają przy tym, że przedplony stanowią poważny problem gospodarki leśnej nie tylko ze względu na coraz gorszy ich stan, ale także perspektywę wykonania i zagospodarowania kolejnych zalesień na odlegowanych gruntach rolnych (Tałaj i Węgorek 1998, Gil i Łukaszewicz 1998, Lechwar i Moskal 1998).

W świetle tych opinii ocena dotychczasowego rozwoju przedplonów, sposobów i efektów przebudowy może być przydatna w planowaniu i realizacji zadań zwiększania lesistości. W niniejszej pracy podjęto próbę oceny rozwoju górskich drzewostanów przedplonowych w ciągu 42 lat przypadających na okres badawczy 1966–2008 r. Scharakteryzowano w szczególności stopień ich przebudowy w różnych typach drzewostanów przedplonowych.

Badania prowadzone były w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy na podstawie opisów taksacyjnych trzech planów urządzenia lasu, obowiązujących w latach 1966–1976, 1986–1997, 2008–2017. Do analizy wykorzystano ogółem 145 wydzieleń drzewostanowych o łącznym obszarze 770,1 ha, z dominującymi w składzie gatunkami przedplonowymi: sosną, modrzewiem lub olchą. Wyróżniono z nich pięć kategorii zwanych „typami drzewostanów przedplonowych”, tj. A. wielogatunkowe: sośniny, olszyny i modrzewiny oraz B. lite: sośniny i olszyny. Zajmowały one w większości siedliska lasu górskiego, rzadziej lasu mieszanego górskiego z odpowiadającymi im celami hodowlanymi, tj. drzewostanami: jodłowo-bukowymi, bukowo-jodłowymi oraz wyjątkowo sosnowo-bukowo-jodłowymi.

Stopień przebudowy drzewostanów przedplonowych określono w oparciu o indywidualną ocenę każdego wybranego do badań drzewostanu przedplonowego, wykorzystując w tym celu założenia metodyczne „Waloryzacyjnego Systemu Oceny Lasów Górskich”. Przedmiotem oceny były cechy drzewostanów przedplonowych: zgodność składu gatunkowego piętra drzewostanu i warstwy odnowienia ze składem docelowym, „dojrzałość do przebudowy”, wypełnienie przestrzeni w piętrze drzewostanu i warstwie odnowienia.

Ocena zgodności składów gatunkowych przedplonów z ustalonymi jako docelowe, według liczebnościowego udziału gatunków drzew wykazała, iż w roku 2008, tj. w wieku drzewostanów od 47 do 68 lat, tylko 18,5% przedplonów można było uznać za przebudowane, a 41,8% za częściowo przebudowane. Wciąż nieprzebudowane stanowiły 39,7%, co oznacza, że w ich składzie udział gatunków docelowych był nadal niższy niż 30%. Udział drzewostanów przebudowanych

był mniejszy niż by to wynikało z przyjętych kryteriów „dojrzałości”, zgodnie z którymi na 81,6% powierzchni przedplonów przebudowa powinna się już zakończyć.

Najkorzystniejszymi zmianami z punktu widzenia celu hodowlanego charakteryzowały się drzewostany zakwalifikowane w roku 1966 do litych olszyn, a następnie wielogatunkowych modrzewin i olszyn. Odpowiednio 47,8; 44,0 i 18,5% powierzchni tych drzewostanów uznano za przebudowane. Drzewostany o takim składzie gatunkowym stanowiły również znaczny odsetek drzewostanów częściowo przebudowanych, odpowiednio 52,2% – olszyn litych, 48,7% – olszyn wielogatunkowych oraz 42,8% modrzewin wielogatunkowych, a ponadto 40,2% sośnin wielogatunkowych. Wysoki stopień przebudowy dotyczył w większości drzewostanów, które z racji gatunkowego urozmaicenia charakteryzowały się większą odpornością na zagrożenia oraz często rozpoczętym już w roku 1966 procesem przebudowy. Przedstawione wyniki pokrywają się z powszechną opinią o większej stabilności drzewostanów wielogatunkowych oraz w części z obserwacjami badaczy wskazujących na pozytywne hodowlane cechy niektórych typów drzewostanów przedplonowych jak na przykład modrzewin (Jaworski 1995).

Literatura

- Ambroży S. 1997. Zasady przebudowy drzewostanów przedplonowych w Karpatach, ze szczególnym uwzględnieniem drzewostanów olszy szarej i sosny zwyczajnej. Post. Techn. w Leśn., 61 ss.
- Brzeźniak E., Czemerda A. 2000. Przyroda Popradzkiego Parku Krajobrazowego – Klimat. Popradzki Park Krajobrazowy. Stary Sącz, s. 37–46.
- Fabijanowski J. 1998. Hodowla lasu warunkiem spełnienia społecznych funkcji lasu (na przykładzie terenów górskich) (mps).
- Feliksik E., Jaskólski W. J. 1986. Materiały ze stacji badań fitoklimatycznych na Kopciowej w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy 1971–1980. AR w Krakowie, s. 1–43.
- Gil W., Łukaszewicz J. 1998. Leśne zagospodarowanie nieużytkowanych gruntów rolniczych. Bibl. Frag. Agron. 5: 351–360.
- Jaworski A. 1995. Przebudowa i przemiana drzewostanów górskich. Post. Techn. Leśn. 56: 38–48. Krajowy program zwiększania lesistości. Dokument zaakceptowany do realizacji przez Radę Ministrów RP w dniu 23 czerwca 1995 r.
- Lechwar M., Moskal J. 1998. Zmiany w użytkowaniu ziemi w południowo-wschodniej Polsce. Bibl. Frag. Agron. 5: 53–62.
- Łonkiewicz B. 1990. Perspektywy zwiększenia lesistości Polski w świetle planu przestrzennego zagospodarowania kraju. Sylwan 3–12: 9–22.
- Łonkiewicz B. 1994. Koncepcja przestrzennego krajowego programu zwiększenia lesistości. Post. Techn. Leśn. 55.

- Łonkiewicz B. 1998. Krajowy program zwiększenia lesistości i zadrzewień. „Kongres leśników polskich: Las – Człowiek – Przyszłość”. Materiały i dokumenty. Warszawa; s. 301–310.
- Patrzalek E. 1987. Przebudowa zagrożonych rozpadem drzewostanów sosnowych na przykładzie charakterystycznych powierzchni w Leśnym Zakładzie Doświadczalnym w Krynicy. Praca magisterska wykonana w Katedrze Hodowli Lasu, AR w Krakowie.
- Plan Urządzania lasu LZD w Krynicy na okres od 1.10.1966 r. do 31.09.1976 r.
- Plan Urządzania lasu LZD w Krynicy na okres od 1.01.1986 r. do 31.12.1997 r.
- Plan Urządzania lasu LZD w Krynicy na okres od 1.01.2008 r. do 31.12.2017 r.
- Polna M. 2007. Zmiany Powierzchni zalesień na obszarach górskich Polski i ich środowiskowe aspekty. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 54: 61–69.
- Przybylska K. 1993. Poznawcze i praktyczne znaczenie autokorelacji miąższości drzew na kontrolnych powierzchniach próbnych. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 175: 7–64.
- Przybylska K. 1999. Waloryzacyjny system oceny lasów górskich przystosowany do potrzeb planowania urządzeniowego. *Sylvan* 5: 27–36.
- Rutkowski B. 1986. Zadania urządzania lasu w kompleksowym zagospodarowaniu lasów w dolinie Popradu i okolicach Krynicy. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 27: 123–130.
- Smykała J. 1990. Historia, rozmiar i rozmieszczenie zalesień gruntów porolnych w Polsce w latach 1945–1987. *Sylvan* 3–12: 61–74.
- Starkel L., Pietrzak M., Łajczak A. 2007. Zmiany powierzchni zalesień na obszarach górskich Polski i ich środowiskowe aspekty. *Probl. Zag. Ziem Górskich* 54: 19–29.
- Stępień E. 1986. Przesłanki wyznaczania terminu przebudowy drzewostanów sosnowych na niewłaściwym siedlisku. *Sylvan* 7: 17–25.
- Stępień E., Zielony R. 1989. Cele i metody przebudowy drzewostanów w parkach krajobrazowych. *Sylvan* 4: 31–39.
- Tałał Z., Węgorok T. 1998. Zagospodarowanie odłogów i nieużytków w procesie ustalania granicy rolno-leśnej na przykładzie wybranych gmin woj. Przemyskiego. *Bibl. Frag. Agron.* 5: 81–95.
- Zięba S. 2003. Dynamika procesu przebudowy górskich drzewostanów przedplonowych. Praca doktorska wykonana w Katedrze Urządzania Lasu UR w Krakowie (mps); 126 ss. www.stat.gov.pl – strona Głównego Urzędu Statystycznego.

Summary

The article deal with nurse crop conversion as well as afforestation issues. In the first part of paper the size and importance of former agriculture land afforestation in Poland were characterized with consideration of mountain areas (Carpathian Euroregion). It was stated that in 2000–2009 in the Carpathians more than 23 thousands ha of agricultural land were afforested, which amounts to 9.9% of total afforested area in Poland during analyzed period. It caused increase of forested area in Carpathian region from 41.7 to 43.0%. The biggest areas were afforested in the Beskid Żywiecki Mts, central part of the Beskid Niski Mts, in the Bieszczady Mts and also in districts located in eastern part of the Beskid Wyspowy Mts as well as in the Ciężkowickie and Przemyskie Foothills.

The main goal of analytical part was assessment of different type of forecrop stands in the process of conversion for achieving stands compatible with the site. The study were carried out in mountains forecrop stands located in Forest Experimental Station (FES) in Krynica afforested mainly in 1945–51. For this purpose degree of tree stands conversion was determined on the basis of methodical assumption of Valorization System of Mountain Forest Assessment. Comparison of species composition of forecrop stands with target species compositions revealed that in 2008 when stands age was between 47 and 68 years only 18.5% of forecrop stands were finally converted and 41.8% only partially converted. According to adopted criteria on 81.6% of area stands conversion should be finished. The most advantageous changes from silvicultural point of view took place in stands classified in 1966 as mixed European larch stand and next Scots pine stand as well as grey alder stand.

Edward Marszałek

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

Władysław Kusiak

Uniwersytet Przyrodniczy
Wydział Technologii Drewna
ul. Wojska Polskiego 38/42, 60–637 Poznań
kusiak@up.poznan.pl

Received: 26.10.2012

Reviewed: 10.05.2013

WYPAŁ WĘGLA DRZEWNEGO W BIESZCZADACH W PRZESZŁOŚCI I OBECNIE

Charcoal production in the Bieszczady Mts. in the past and at present

Abstract: The paper contents the description of charcoal production in earth-mound kilns, a primitive technology no longer used, and modern technology of metal kilns (retorts). This method was implemented in 1980s and is in use until now. The author gives also arguments on near end of charcoal production in the mountains. He proposes creation of special exhibition devoted to charcoal production in the Bieszczady Mts to preserve historical and cultural values which were contributed by this form of wood usage.

Key words: charcoal preparation, mound kilns, metal kilns, Bieszczady Mts.

Wstęp

Dymiące retorty to widok charakterystyczny dla Bieszczadów, niemal identyfikujący te góry w kraju. Z uwagi na bazę surowcową, jaką stanowią duże zasoby drewna bukowego, wypał węgla drzewnego ma tu długą tradycję. Zapewne w okresie rozwoju osadnictwa w górach produkty pochodzące z suchej destylacji drewna miały spore znaczenie dla osadników, gdyż w późnym średniowieczu węgiel drzewny, dziegieć, smoła, potaż i maź to produkty, bez których życie byłoby trudne do wyobrażenia.

Śladami tej działalności sprzed lat są bieszczadzkie nazwy terenowe: Smolnik, Potasznia, Mielerzysko czy Majdan k. Cisnej. Majdan to wyraz pochodzenia tureckiego oznaczający plac (rynek), ale w Polsce średniowiecznej przyjął się on na określenie śródleśnego placu, na którym wypalano potaż, dziegieć, smołę lub terpentynę (Gloger 1958).

Istnieje duże prawdopodobieństwo, że pochodzący z terenu obecnego Podkarpacia węgiel drzewny już po roku 1453 wędrował aż do Damaszku, gdzie służył do wytopu najsłynniejszej w ówczesnym świecie stali (Surmiński 2005 za Szczerbowskiem 1906).

Węglarze osadzani byli w głębi puszczy, gdzie mieli prawo wycinać las i zwęgląć pozyskane drewno. Mieszkali w skleconych z byle czego budach, dlatego też często nazywano ich budnikami, a ich osady – Budami. Na terenie Podkarpacia istnieją m.in. Budy Wolskie, Budy Łańcuckie, Buda Stalowska i in. Ciekawostką jest, że pierwsi polscy osadnicy na terenie Ameryki, którzy w roku 1607 zawitali tu na pokładzie statku „Mary and Margaret” potrafili nie tylko wyrobić dziegieć i potaż, ale również wykonać drewniane beczki. W tym też okresie intensywnie rozwijało się osadnictwo w Bieszczadach.

Bardzo ważnym produktem leśnego węglarstwa przez wieki była tzw. terpentyna smolejowa, którą uzyskiwano w nizinnych częściach Podkarpacia. Sporządzano z niej tzw. kamfinę, służącą do oświetlania domostw. W górach, gdzie sosna była rzadkością, funkcję tę pełniły tzw. fagle bukowe, czyli wysuszone strużyny, dające dość jasny płomień. Rewolucją w tym względzie było dopiero wydestylowanie nafty i wynalezienie lampy naftowej przez Ignacego Łukasiewicza w 1851 roku. Nazwa kamfiny tym samym przeszła na pozyskiwaną tu ropę naftową (Surmiński 2005).

We wschodniej części Bieszczadów bardziej powszechnym sposobem chemicznej przeróbki drewna było spopielenie go i wyrób potażu, czyli węglanu potasu. Tzw. potasznie czy potażarnie istniały w wielu miejscowościach, zaś potwierdzone lokalizacje to: Beniowa, Buk, Bukowiec, Chmiel, Dzwiniacz Górny, Hulskie, Polana, Sianki, Smolnik, Solinka, Tarnawa Wyżna, Zawój i Żubracze. Ponadto można domniemywać o istnieniu potasznii w innych jeszcze miejscowościach. Produkcja ta pociągała za sobą wylesienie setek hektarów gruntów, gdyż wymagała spopielenia ogromnej masy surowca. Z jednego metra sześciennego uzyskać można było około 30 kg czystego potażu (Augustyn 2000). Ta proporcja surowca do gotowego produktu była jednak w warunkach XIX-wiecznych Bieszczadów zaletą, gdyż relatywnie drogi potaż opłacało się transportować na większe odległości.

Mielerze

Zapotrzebowanie na węgiel drzewny w granicach polskich Bieszczadów zrodziło się zapewne z początkiem XIX wieku, gdy w okolicy Cisnej i Rabe-go działały huty fredrowskie. Nazewniczą pamiątką tych czasów jest Majdan k. Cisnej, jako miejsce i miejscowość z działalnością przemysłową. Sposoby zwęglania drewna nie odbiegały wówczas od tych powszechnie znanych w kraju. Początkowo węgiel wypalano w dołach kopanych w ziemi na głębokość około 6 stóp. Wrzucano na ich dno suche i drobne gałęzie, które po zapaleniu przykrywane były sukcesywnie polanami lub szczapami, tak aby nie doszło do spopielenia drewna ani też do stłumienia ognia. Gdy dół wypełnił się w 3/4, zasypywano go ziemią dla wygaszenia i ostudzenia, by po upływie doby wybierać węgiel. Był to sposób prymitywny, stąd duże ilości drewna obracały się w zwykły popiół, zamiast w węgiel drzewny (Szwestka 1816, Kozłowski 1846).

Dopiero od początku XIX wieku upowszechniano nowsze metody wypału. W 1820 roku w Sylwanie opublikowano instrukcję „*poprawnego pieca oraz całego urządzenia do wysmażania smoły i tlenia węgla*”. Prezentowane tam urządzenie stanowiło duży postęp, gdyż pozwalało prowadzić wypał w sposób zamknięty, a także umożliwiało jednoczesne uzyskanie smoły i węgla drzewnego. Piece wykonywano z lanego żelaza lub budowano z cegły. Okazało się jednak, że zwęglanie w takich piecach ma szereg wad. Przede wszystkim było bardziej czasochłonne, wymagało inwestycji i przewożenia z miejsca na miejsce, podczas gdy mielerze można było ustawić bezpośrednio na zrębie (Dunin 1820).

Dlatego w roku 1928 spotykamy instrukcję „O różnych sposobach węglenia”, która przewidywała węglenie w dołach, piecach i stosach węglarskich. Preferowano zwłaszcza wielkie stosy zwane mielerzami, mieszczące w sobie 12–80 sążni, czyli 48 do 240 m³ drewna. Te duże nazywano bykami, a zwęglanie w nich określano jako *tlenie bykiem*. Stosy ustawiano na tzw. *kotlinie*, na którą najlepsza była ziemia wapienna zmieszana z piaskiem, pozwalająca wsiąkać nadmiarowi wilgoci, a jednocześnie nieprzepuszczająca powietrza. W środku kotliny wbijano słup, zwany *palem średzinnym*, i przy pomocy przywiązanego doń sznura wyznaczano okrężny zasięg mielerza. Następnie zdzierano darń i wykonywano *strychowanie* kotliny, tzn. niwelowano teren, profilując lekkie spadki w zależności od uwilgotnienia gleby. Na miejscu *słupa średzinnego* zakładano *żerdzie średzinne* o grubości ok. 10 cm, tworząc z nich rodzaj rury związanej wtkami. Powstały w ten sposób otwór do dna mielerza nazywano *średziną*. Wypełniano go trzaskami, smolakami i sianem dla łatwego rozpalenia. Przed ułożeniem stosu drewna układano na ziemi żerdź, tzw. *duszę*, która po wyjęciu miała stworzyć *otwór zapalny* i dać możliwość zapalenia mielerza od dołu. Wówczas można już było przystąpić do układania stosu, stawiając przy średzinie szczapy pionowo, a ku obwodowi lekko pochylone. Należało też zabezpieczyć stos od wiatru, ustawiając zasłonę z gałęzi lub specjalny płot (Ryc. 1). Cały stos okrywało się mchem, liśćmi, wrzosem, paprociami i gałązkami, czyli tzw. *oponą* lub *opyrzeniem*. Górną część stosu okrywano darnią dość szczelnie, co zwano *razowaniem*. Miało ono zabezpieczyć przed spalaniem się drewna, a jednocześnie poprzez *lufty* umożliwić kierowanie ogniem, by proces zwęglania przebiegał równomiernie. Aby zewnętrzna część okrycia nie obsuwała się, ustawiano podpory z krótkich drągów zwanych *podkorzycami*. W trakcie wypalania powstawały zapadliny na stosie, które szybko musiały być zatkane ziemią, co nazywano *opatrywaniem*. Po ustaniu procesu zwęglania zostawiano mielerz na 24–48 godzin dla wystygnięcia, po czym można było rozpocząć oczyszczanie go z resztek opony, czyli *pucowanie*. Do wybierania węgla ze stosu służyły grabie zwane *kabląkami*; potem przy pomocy opałki zwanej *wolwasem* donosiło się węgle do plecionego kosza węglarskiego służącego do transportu wozami. Ludzi trudniących się przewozem węgla nazywano *folarzami* (Dunin 1828).

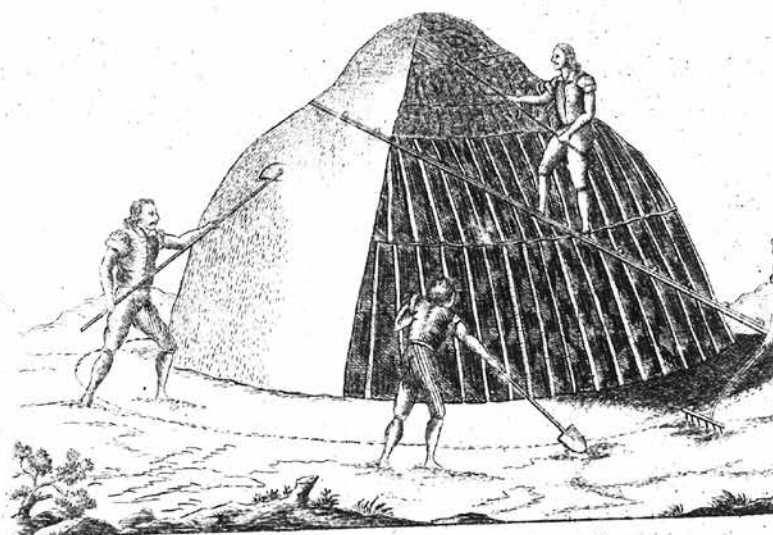
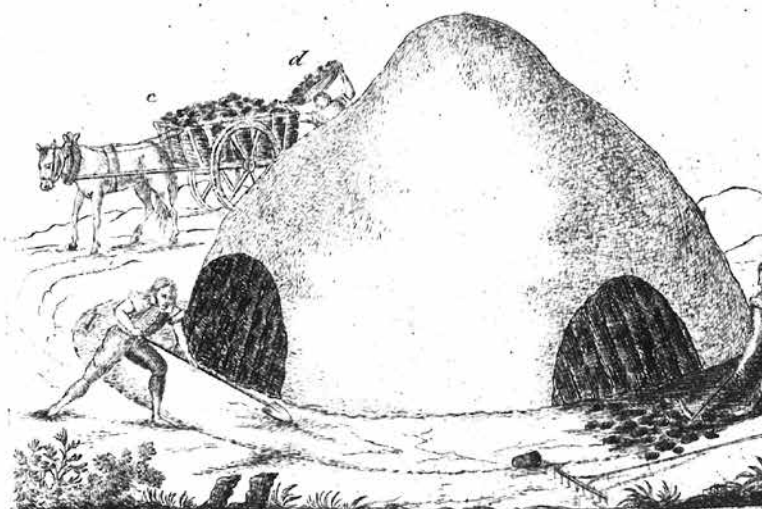


Fig. 8.



Ryc. 1. Instruktażowe rysunki z Sylwana 1820 r.
Fig. 1. Instructional drawings from Sylwan (1820).

Zwraca uwagę fakt, że instrukcja obsługi stosu węglarskiego była bardzo szczegółowa, a zarówno podleśni, jak i pisarze magazynu węglowego mieli obowiązek prowadzenia „dziennika węglarskiego”. Skrupulatnie odnotowywano w nim wszelkie dane jak: szczegółowe wymiary stosu, gatunek drewna (np. sosnowe, szczapowe, zupełnie suche), rodzaj opony oraz szczegóły pracy ogniowej, jak szybkość zwęglania i stan pogody. Raport zawierał też wyniki pomiarów węgla w korcach i garncach, a nawet objętość węgla niedopalonych.

Te prymitywne technologie przetrwały w lasach aż po wiek XX, przy czym najdłużej w Bieszczadach i Beskidzie Niskim, zapewniając paliwo istniejącym w górach prymitywnym hutom szkła i żelaza. Na węglu z bieszczadzkiego drewna pracowały też XIX-wieczne fredrowskie hamernie w okolicach Cisnej. Praca przy wypale wymagała niesamowitej siły i hartu, często trudniły się nią całe rodziny, przekazując z pokolenia na pokolenie tajniki dobrego zwęglania drewna. Ludzi tych nazywano węglarzami, smolarzami, kurzaczami, uhlarzami lub brajerami (Dunin 1828).

Brak jest źródeł na temat wypału węgla drzewnego w Bieszczadach w okresie do I wojny światowej. Wiadomo jednak, że w 20-leciu międzywojennym palono go w majątku Solinka i Roztoki Górne, należącym do dra Alfreda Rappaporta z Wiednia. Wypał uruchomiono też w drugiej połowie lat 30. w Ustrzykach Górnych, w dobrach Adlersberga. Prace te podjęto na skutek załamania się zbytu na drewno tartaczne i likwidacji kolejki leśnej z Ustrzyk Górnych do Stuposian (Augustyn 2006).

Węgiel palono w Bieszczadach również podczas ostatniej wojny. Okupanci zorganizowali wypał w okolicach Cisnej i Wetliny. Zajmowała się nim niemiecka firma „Hiag”, która przez cały okres okupacji do 1944 roku zdołała przerobić około 20 tys. m³ buczyny. Przedstawiciel tej firmy inż. Paul Karbstein prowadził tu samodzielne przedsiębiorstwo. Będąc osobiście zainteresowanym intensyfikacją produkcji wyjednał u władz okupacyjnych dodatkowe przydziały żywności i towarów, rozdzielając je między swych pracowników według wkładu pracy. Jak wspomina Stefan Borek-Prek, polepszyło to znacznie zaopatrzenie żywnościowe tych okolic i umożliwiło przeżycie robotnikom tartaczynym, którzy przeważnie przekwalifikowali się na węglarzy (Borek-Prek 2001).

Wypał węgla w tym czasie prowadzony był w Solince, Kalnicy, Wetlinie, Ustrzykach Górnych, Wołosatem, Stuposianach, Berehach Górnych i Nasicznem. Węglowym zagłębiem stało się Moczarnie – dolina o ogromnych, nieużytkowanych dotąd zasobach buczyny. Wypał prowadzono w mielerzach ziemnych, przez krótki okres czasu używano retort metalowych, ale nie zdały one egzaminu (Augustyn 2006).

Wydarzenia związane z okresem walk z UPA, operacją „Wisła” i wysiedleniem ludności z obszaru Bieszczadów, spowodowały że przez kilkanaście lat bieszczadzkie drzewostany nie były użytkowane w ogóle lub niezbyt intensywnie.

nie. Sytuacja ta spowodowała przyrost masy drewna bukowego gorszej jakości. Problem wykorzystania drewna bukowego z lasów bieszczadzkich stał się tematem opracowań naukowych i popularnych w czasopismach leśnych.

Jednym z pomysłów na gospodarcze wykorzystanie buczyny był wypał węgla drzewnego na miejscu. Do 1968 roku nadleśnictwa bieszczadzkie dostarczały do Zakładów Suchej Destylacji Drewna w Fosowskim k. Opola około 30 tys. m³ buczyny rocznie, o jakości wyższej niż drewno opałowe, ale nie odpowiadającej wymaganiom dla papierówki wysyłanej wówczas do Świecia. Bieszczadzka buczyna nie była najlepszym surowcem na papier, poza tym koszty transportu na odległość prawie 800 km pokrywać musiały nadleśnictwa, co czyniło tę transakcję zupełnie nieopłacalną. Natomiast możliwości pozyskania drewna na wypał oceniano wówczas na ponad 90 tys. m³ rocznie, co dawało nadpodaż w ilości 50 tys. m³ (Krzysik 1968).

Dlatego już w połowie lat sześćdziesiątych ubiegłego wieku Rzeszowskie Przedsiębiorstwo Produkcji Leśnej „Las” (później: Bieszczadzkie Przedsiębiorstwo Produkcji Leśnej „Las”) przystąpiło do organizacji wypalania węgla drzewnego w górach. Próby te zleciło w 1965 roku Ministerstwo Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego. Do tego czasu w kraju produkowano węgiel drzewny wyłącznie metodą retortową (głównie zakłady w Fosowskim). W roku 1964 wielkość jego produkcji wynosiła 21,5 tys. ton (Bańka 1968).

Opracowany dla Bieszczadów tzw. *system wędrowny* zakładał ciągłą zmianę lokalizacji wypału, stosownie do umiejscowienia cięć i składów przejściowych. Mielerzysko musiało mieć jedynie dostęp do wody i drogi umożliwiającej wywóz węgla. Podstawową jednostką produkcyjną był 3-osobowy zespół z brygadzystą na czele.

Standardowe wyposażenie brygady stanowił schron zrębowy (najczęściej przewoźny barak) o powierzchni minimum 6 m² z trzema pryzmami i składanym stolikiem. Na potrzeby składowania węgla i opakowań budowano prowizoryczną wiatę o konstrukcji słupowej, krytą brezentową plandeką o wymiarach 8x8 m. Wśród niezbędnych narzędzi były na wyposażeniu: łopaty, szpadle ogrodnicze, siekiery, widły wielozębne, specjalne grabie metalowe, piła ręczna, wiadra, polewaczki i tzw. dziobak. Węgiel pakowano do worków jutowych lub papierowych. Sezon wypału trwał od 1 kwietnia do 30 października. Bardzo ważny był wybór miejsca pod mielerz – musiało ono być w miarę poziome, najlepiej też, jeśli gleba w miejscu wypału była gliniasto-piaszczysta, co gwarantowało łatwiejsze wydłubanie wilgoci z pracującego mielerza (Bańka 1968).

Należy zwrócić uwagę na fakt, że już wówczas podejmowano temat szkodliwości wypału dla środowiska, podnosząc kwestie emisji szkodliwych gazów do atmosfery i zanieczyszczenia wód produktami ubocznymi termolizy. Wskazywano na możliwość wykorzystania tych produktów w zamkniętych technologiach, jak również użycia wielkich ilości ciepła wytwarzanego w procesie zwęglania.

Wyliczono na przykład, że przy założonej na 1970 rok produkcji 10 tys. ton węgla wytworzona zostanie energia cieplna w ilości 66,5 mld kcal, do gruntu przedostanie się 8 tys. ton produktów smołowych i 20 tys. ton kwaśnych wód, kwasu octowego i alkoholu metylowego, a powietrze zanieczyszcza gazy o objętości 10 tys. m³. Wszystko to sprawiało, że już wówczas sugerowano zmianę technologii mielerzowej na retorty (Krzysztofik 1968).

Ten aspekt był podnoszony również w dokumentach programowych i opracowaniach gospodarczych. Postulowano m.in. przyspieszenie prac przy udoskonalaniu retorty Lambiata i pieca Hereshofa, które zapewniać miały pełne spalanie wydzielających się w trakcie termolizy oparów i gazów (Rzadkowski 1971).

W Bieszczadach budowano zazwyczaj tzw. stosy „niemieckie”, w których sągówki układano pionowo, zwykle w 3 warstwach, z lekkim pochyleniem ich na obwodzie dla nadania mielerzowi kopulastego kształtu (Ryc. 2). W jego środku pozostawiano pionowy kanał, tzw. „średzinę”, służący do „odpalenia”, zaś przy ziemi kanał poziomy zwany „dyszą”, biegnący do środka. Polana układano możliwie pionowo, szczapy przełupem do wnętrza, drobniejszy materiał



Ryc. 2. Mielerz w trakcie układania przed okryciem oponą – 1978 r. (Fot. E. Miśkowiec).
Fig. 2. Earth-mound kiln before covering with earth – 1978 (Phot. E. Miśkowiec).

blżej środka, grubszy zaś na zewnątrz. Cały stos okrywano „oponą”, tzn. warstwą gałęzi, chrustu, mialu węglowego i ziemi, o grubości ok. 30 cm, która zabezpieczała destylowane w wysokiej temperaturze drewno przed dostępem powietrza. Budowa stosu trwała kilka dni, w zależności od kubatury mielerza; ta zaś wahała się od 50 do ponad 100 m³ drewna. Do wchodzenia na taki stos niezbędna była drabina. Po zakończeniu układania stosu następował rytuał zapalania. W Bieszczadach czyniono to zazwyczaj od góry, zapalając ognisko na samym wierzchołku, tak aby ogień, obejmując łatwopalne trzaski i suchy chrust, przedostał się wzdłuż „średziny” do wnętrza. Trwało to zazwyczaj przez czas potrzebny „do spokojnego spożycia pół litra wódki przez węglarzy”. Po strzepnięciu ostatnich kropli „za tych, co nie mogą” do dobrze już buzującego we wnętrzu ognia, okrywano wierzchołek mielerza darnią i ziemią, tłumiąc w ten sposób płomień. Następnie szybko uzupełniano drewnem wypaloną lukę i przez przykrycie warstwą ziemi ponownie zamykano „oponę” (Surmiński 2002).

Właściwe wypalanie trwało 7–10 dni, w czasie którego węglarze, nadzorując czynny mielerz, jednocześnie układali drewno na innym, by zapewnić sobie ciągłość pracy. Przy dymiącym stosie często odbywała się gorączkowa krzątania, gdyż od momentu, kiedy odcięty został dopływ powietrza, mielerz zaczynał „stękać” i „gadać” na skutek wydobywania się pary wodnej pochodzącej z wilgoci zawartej w drewnie. Towarzyszyło tym odgłosom sączenie się przez „oponę” ciemnego i gęstego dymu, zmieniającego z czasem barwę na szarą, żółtą, aż do zupełnie jasnej. Następnie od wierzchołka pojawiały się białoniebieskie płomyki, oznaczające ulatnianie się metanu. Wówczas węglarze, przy pomocy tzw. dziobaków lub szprysaków, wykonywali gęsto małe otwory w oponie, czyli „bili dysze”, mające na celu sterowanie postępem wypalania mielerza. W miejsca, gdzie zauważono ogień, rzucano kilka łopat ziemi i wiadro wody, by nie dopuścić do wybuchu większego płomienia i spalenia całego mielerza. Niebezpieczne było również robienie zbyt grubej, nieprzepuszczalnej dla gazów opony, bo mogło to spowodować wybuch tragiczny w skutkach. Dlatego trzeba było dać się „wysapać” mielerzowi, co wymagało ogromnej czujności i znajomości fachu. Kiedy jasne płomyki pojawiały się tuż nad ziemią na obrzeżu opony, oznaczało to, że proces suchej destylacji dobiega końca. Teraz pozostawało tylko wystudzić mielerz, co w zależności od jego pojemności i temperatury otoczenia trwało 1–3 dni (Ryc. 3). Wtedy dopiero ostudzony węgiel można było przesiać na „rafkach”, załadować do worków (Ryc. 4) i dobrze spieniężyć (Marszałek 2002a).

Zanim to jednak nastąpiło zamieniono na węgiel setki tysięcy m³ bieszczadzkiej buczyny. Już w roku 1966 zaplanowano na wypał 41 tys. m³ drewna – udało się z trudem przerobić 29 tys. m³. W 1967 zużyto wprawdzie 40 tys. m³ surowca, ale przy marnej wydajności około 100 kg węgla z jednego m³. Rok później wynik był jeszcze gorszy – z 25 tys. m³ drewna uzyskano tylko 1,5 tys. ton węgla. Trudności wynikały nie tylko z czynników pogodowych, ale też z dużej rotacji



Ryc. 3. Wygaszony, stygnący mielerz (Fot. E. Miśkowiec).

Fig. 3. Cooling earth-mound kiln (Phot. E. Miśkowiec).



Ryc. 4. W trakcie workowania węgla (Fot. E. Miśkowiec).

Fig. 4. Packing charcoal to the bags (Phot. E. Miśkowiec).

pracowników. W latach 1966–1970 średnie zużycie drewna na cele wypału węgla wynosiło 35 tys. m³ (Patalas 1971).

Dymiące kopce były wszechobecne w krajobrazie Bieszczadów w latach 70. Pracowały m.in. w dolinie Rzeczy k. Ustrzyk Górnych, na Wołosatem, w dolinie Moczarnego, w Mikowie, w Smereku, pod Zatwarnicą i Sękowcem. Węglarze byli zazwyczaj osobami o dużej sile fizycznej, zamkniętymi w sobie, nawykłymi do samotniczego życia wśród bieszczadzkiej głuszy. Kiedy jednak węgiel udało się im sprzedać, stawali się ludźmi bogatymi, przynajmniej na chwilę. Znane są przypadki, że po wypłacie węglarze wykupywali cały bufet w bieszczadzkiej knajpie i wypędziwszy barmana zza kontuaru, prowadzili wielodniową okupację lokalu (Marszałek 2009).

Wypał w mielerzach był w owym czasie bardzo dobrze płatny, niósł jednak spore ryzyko spalenia się całego wkładu, a co za tym idzie poniesienia dużych strat. Bywało też, że nieostrożny węglarz wpadał do wnętrza żarzącego się stosu i ginął w temperaturze kilkuset stopni Celsjusza. Wadą mielerzy była również sezonowość ich pracy – zimą wypały praktycznie zamierały ze względu na brak dostępnego materiału okrywowego na „oponę”. Wszystkie te czynniki sprawiały, że dymiące kopce musiały odejść w niepamięć (Marszałek 2002a).

Retorty

Rewolucją w dziedzinie wypału było opracowanie technologii zwęglania w stalowych retortach (Ryc. 5) – urządzeniach zaprojektowanych w 1980 roku na zlecenie Zjednoczenia Produkcji Leśnej „Las” w Instytucie Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej SGGW w Warszawie (obecnie Katedra Użytkowania Lasu). Przygotowano też nową instrukcję technologii i organizacji pracy, a także sformułowano specjalne dla tej metody przepisy BHP (Dokumentacja... 1980).

Retorty zaprojektowano w czterech typach: przestawnej, segmentowej, pierścieniowej – wszystkie o pojemności ok. 10 mp i zrębowej – o pojemności 1,5 mp drewna. Ta ostatnia ładowana była od góry po zdjęciu pokrywy i rozładowywana po wypaleniu i przewróceniu na bok. W dolnej części zewnętrznego płaszcza zaprojektowano otwory odprowadzające gazy z wnętrza retorty i otwory powietrzne doprowadzające tlen do jej wnętrza. Autorzy zakładali, by z racji ekonomicznych, w jednym miejscu instalowano osiem retort. Według ich wyliczeń, by uzyskać tonę węgla zużywa się średnio 6–7 m³ drewna, przy czym wydajność latem jest znacznie większa. Tygodniowo w jednej retorcie można było produkować do 2 ton węgla, a rocznie 105 do 168 ton, w zależności od liczby dni poświęconych na wypał.

Do wypalania stosowane jest przede wszystkim drewno bukowe, ale można także używać innych gatunków liściastych, np. olszowych lub jaworowych, przy czym nie należy drewna mieszać, gdyż poszczególne gatunki zwęglają się w



Ryc. 5. Wypał węgla drzewnego w retortach (Fot. E. Marszałek).

Fig. 5. Charcoal production in metal kilns (retorts) (Phot. E. Marszałek).

różnym tempie. W przybliżeniu pełny cykl wypału jednej retorty trwa trzy dni. Jeden dzień przeznaczony jest na wybieranie węgla drzewnego i załadowanie drewna na kolejny wypał. Drugi dzień trwa wypalanie, a trzeciego dnia stygnięcie retorty (Laurow 1996).

Retorty segmentowa i pierścieniowa mogły być dość łatwo rozbierane i przewożone przy pomocy furmanki. Trudnością w obsłudze retorty pierścieniowej była konieczność używania dźwigu dla podniesienia pierścieni i pokrywy (Laurow 1982).

Próbę czasu znakomicie wytrzymała retorta przestawna, mająca kształt cylindra o wysokości 2,65 m i średnicy 2,8 m, wykonana ze stali o grubości przynajmniej 5 mm. Uważa się, że każdy milimetr grubości ściany retorty daje jej kolejny rok żywotności. Proces produkcji w niej obejmuje trzy zasadnicze etapy: rozpalanie, zwęglanie właściwe i wygasanie. Ogień do wypełnionej drewnem retorty powinno się zakładać poprzez kanały powietrzne, choć praktycy robią to bezpośrednio poprzez uchylone klapy, które zamykają i uszczelniają, gdy już ogień dobrze buzuje.

Wielką zaletą retort jest możliwość ich przewożenia w dowolne miejsce i używania niemal z marszu bez przygotowania terenu. Ta metoda okazała się znacznie mniej pracochłonna i podniosła wydajność procesu zwęglania o ok.

30% w stosunku do wypału w mielerzach. Duże znaczenie ma też zwiększenie bezpieczeństwa pracy. Wejście retort do użytku zbiegło się z wprowadzeniem stanu wojennego i kryzysem gospodarczym, który spowodował spadek popytu na węgiel drzewny. Stopniowej marginalizacji, a następnie likwidacji uległo przedsiębiorstwo „Las”. Jego miejsce po stanie wojennym próbował zająć „Igloopol” wypalający węgiel m.in. w dolinie górnego Sanu i Caryńskiego. Zużywano wówczas drewno pochodzące z tzw. rekultywacji gruntów rolnych.

Dopiero z początkiem lat 90., kiedy to rozpoczął się ponowny boom na węgiel drzewny, lesiste doliny Bieszczadów i Beskidu Niskiego znów zasnuły się dymem z retort. Były to już jednak nowe uwarunkowania gospodarcze i wypałem zajmowały się powstające liczne prywatne przedsiębiorstwa. Dla tutejszych nadleśnictw, oddalonych od rynków zbytu drewna stosowego, było to prawdziwe wybawienie z kłopotów. Firmy prowadzące wypały nie tylko mogły zakupić najmniej wartościowe drewno, ale przerabiając je na miejscu, dawały też pracę, której głód odczuwano tu wówczas, jak w żadnym innym rejonie Polski.

Do roku 2000. w 14 nadleśnictwach w Bieszczadach, Beskidzie Niskim i na Pogórzu (teren RDLP w Krośnie) działały 43 firmy zajmujące się zwęglaniem drewna, a w ich bazach dymiło 467 retort. Zapotrzebowanie na surowiec ciągle rosło, osiągając w roku 2000 wielkość 132,6 tys. m³ drewna. Stanowiło to aż 40% całej oferty drewna stosowego tych nadleśnictw. Bezpośrednio przy zwęglaniu drewna zatrudniano ponad 300 osób, co w warunkach bieszczadzkich miało ogromne znaczenie.

Widok dymiących retort budził jednak różne odczucia. Turystów, fotografików czy malarzy zachwycał swą egzotyką, leśnicy i władze samorządowe widzieli w nim życiową konieczność, wynikającą z bardzo wielu uwarunkowań. Inaczej jednak do sprawy podchodzili obrońcy bieszczadzkiej przyrody, dla których wypał to przede wszystkim brutalna ingerencja człowieka w naturalny krajobraz. W 2000 roku grupa parlamentarzystów RP, wypoczywających w jednym z bieszczadzkich gospodarstw agroturystycznych, „poczuła” się tak bardzo dotknięta dymem, że uruchomiono wiele instytucji i organizacji, które miały doprowadzić do likwidacji wypału w górach, bez oglądania się na jego uwarunkowania społeczne, ekonomiczne i kulturowe (Marszałek 2002b).

Wielokrotnie w prasie podnoszono, że produkcja węgla drzewnego prowadzi do skażenia powietrza, wody i gleby, a więc jest szkodliwa dla środowiska. Od 1995 roku przeprowadzono kilka ekspertyz naukowych w tym kierunku. Żadna z nich nie potwierdziła ujemnego wpływu wypału węgla drzewnego na środowisko. Najbardziej kompleksowy charakter miały badania przeprowadzone przez IBL – „Ocena wpływu wypalania drewna w Bieszczadach na środowisko leśne” – Warszawa (1999). W pobliżu miejsc wypału analizowano wodę, powietrze i glebę (łącznie z badaniem zawartości metali ciężkich), porównywano też poziom defoliacji drzewostanów w różnych odległościach od retort. We wnioskach tego opracowania

Tabela 1. Bazy wypału węgla drzewnego na terenie RDLP w Krośnie (dane na podstawie ankiet z nadleśnictw – stan na 31 czerwca 2012 r.).

Table 1. Places of charcoal production within Regional Directory of State Forest in Krosno (state on 31 June 2012).

Lp. <i>No</i>	Nadleśnictwo (leśnictwo) <i>Forest division (forestry)</i>	Nazwa bazy (miejscowość) <i>Name of base (locality)</i>	Liczba retort <i>Number of kilns</i>		
			Czynne <i>Active</i>	Nieczynne <i>Non-active</i>	Razem <i>Total</i>
1	Baligród (Zawóz)	Zawóz	4	0	4
2	Baligród (Bukowiec)	Bukowiec	5	0	5
3	Baligród (Polanki)	Łopienka -wjazd	3	0	3
4	Baligród (Polanki)	Łopienka – koło cerkwi	3	0	3
5	Baligród (Kołonice)	Kołonice - Łopuszański	11	2	13
6	Baligród (Kołonice)	Kołonice - Myrdek	4	0	4
7	Baligród (Karolów)	Karolów - Rzepka	7	0	7
8	Baligród (Wola Górzeńska)	Tyskowa	6	1	7
9	Baligród (Czarne)	Łubne	5	0	5
10	Bircza (Borysławka)	Makowa	6	6	12
11	Cisna (Buk)	Łopienka	3	0	3
12	Cisna (Habkowce)	Nowy Majdan	8	2	10
13	Cisna (Dołżyca)	Fałowa	3	2	5
14	Cisna (Liszna)	Liszna	0	8	8
15	Cisna (Jaworzec)	Jaworzec	0	7	7
16	Cisna (Stare Sioło)	Smerek	9	0	9
17	Dukla (Barwinek)	Grilex	0	8	8
18	Dynów (Jabłonica)	Hroszówka	3	3	6
19	Komańcza (Balnica)	Szczerbanówka	8	3	11
20	Lesko (Czarny Dział)	Rudenka	0	4	4
21	Lesko (Glinne)	Rudenka	0	1	1
22	Lesko (Manasterzec)	Manasterzec	0	1	1
23	Lesko (Średnia Wieś)	Żerdenka	0	11	11
24	Lutowiska (Polana)	Wańka Dział, Serednie	6	4	10
25	Lutowiska (Paniszczyce)	Olchowiec	5	2	7
26	Lutowiska (Skorodne)	Polana Ostre	0	5	5
27	Lutowiska (Tworylczyk)	Tworylczyk	5	0	5
28	Lutowiska (Dwernik)	Dwernik	2	0	2
29	Lutowiska (Chmiel)	Chmiel	8	7	15
30	Lutowiska (Hulskie)	Hulskie	0	4	4
31	Stuposiany (Procisne)	Kaczy Dół	4	0	4
32	Stuposiany (Czereszenka)	Na przekaźniku	5	2	7
33	Stuposiany (Muczne)	Przy wjeździe na „czwórkę”	5	2	7
	RAZEM / <i>Total</i>		128	85	213

napisano m. in.: „...produkcja węgla drzewnego, trwająca na badanej powierzchni od ponad dwudziestu lat, nie spowodowała chemicznej degradacji środowiska glebowego” a także, że „...nie można stwierdzić jednoznacznie szkodliwego oddziaływania retort na otaczające drzewostany...”. Podobne były wyniki ekspertyz wykonanych przez Katedrę Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej SGGW, Politechnikę Rzeszowską, Międzynarodowe Centrum Ekologii PAN. Wskazywano więc nie tyle na problem szkodliwości retort dla środowiska, ale ich uciążliwości dla ludzi. Skutkiem interwencji obywatelskich i prasowych było przenoszenie retort z gruntów prywatnych, w zasięgu miejscowości, w doliny położone głębiej w lesie (Marszałek 2002b).

Liczba baz wypałowych była pochodną koniunktury na węgiel drzewny i jego eksport. Warto wspomnieć, że z wyprodukowanych w 2001 roku w Polsce 38 tys. ton węgla drzewnego, prawie 80% sprzedano za granicę. Jednak już wówczas na rynki zachodnie wkraczał tańszy węgiel z Ukrainy i innych krajów. O ile w 1995 roku rentowność tego biznesu kształtowała się w granicach 25–30%, to w roku 2001 spadła do 5%, a wypał stał się opłacalny jedynie latem (Marszałek 2002b).

W ciągu kilku kolejnych lat odnotowano spore zmiany w geografii wypału węgla drzewnego. Tendencje wskazują, że zbliża się zmierzch tej technologii w dotychczasowej formie. Jeszcze na mapie Bieszczadów w 2007 roku zaznaczono 53 bazy wypału węgla drzewnego (Krukar 2007). Jednak już wówczas liczba czynnych wypałów była w rzeczywistości mniejsza. Według danych z 1 lipca 2008 roku na terenie ośmiu bieszczadzkich nadleśnictw (Baligród, Brzegi Dolne, Cisna, Komańcza, Lesko, Lutowiska, Stuposiany i Wetlina), obejmujących powierzchnię ok. 134 tys. ha, czynnych było jedynie 37 wypałów, w których znajdowało się 178 retort, z czego ok. 10% już niepracujących. Poza Bieszczadami działało wówczas jeszcze sześć innych baz wypałowych w nadleśnictwach: Bircza (2) i Dynów (1) na Pogórzu Przemyskim oraz Rymanów (1) i Dukla (2) w Beskidzie Niskim, dysponujących łącznie 30 sprawnymi retortami. Dawało to łącznie na terenie RDLP w Krośnie 43 bazy wypału z 229 retortami. To znaczy, że ich liczba w ciągu 8 lat zmalała o połowę.

Na podstawie danych z kwietnia 2012 roku okazało się, że z 33 baz wypałowych zlokalizowanych na terenie leśnym aż 9 było nieczynnych. Ankieta wykazała, że z 213 retort aż 85 było wyłączonych z użytkowania, a jedynie 128 przygotowanych do pracy. Z kolei ankieta przeprowadzona we wrześniu 2012 roku na terenie bieszczadzkich nadleśnictw wykazała istnienie 14 czynnych baz wypałowych, dysponujących 82 sprawnymi retortami (Tabela 1).

Dość trudno jest ustalić wielkość sprzedaży drewna na wypał, gdyż odbiorcy nie mają obowiązku podawania przeznaczenia zakupionego surowca. Na podstawie danych Wydziału Marketingu RDLP w Krośnie można jedynie oszacować masę drewna zakupionego przez firmy trudniące się również wypałem. Zakupów dokonywano na terenie 14 nadleśnictw z terenu RDLP w Krośnie. Liczba tych

podmiotów spadła w ciągu sześciu lat z 15 do 9, zaś masa zakupionego przez nie drewna zmalała w tym czasie o ponad połowę i w roku 2012 wyniosła 34,5 tys. m³. To czterokrotnie mniej niż w roku 2000 (Tabela 2).

Tabela 2. Sprzedaż drewna dla firm prowadzących wypały węgla drzewnego na terenie RDLP w Krośnie w latach 2007–2012 (dane Wydziału Marketingu RDLP w Krośnie).

Table 2. Sale of wood for charcoal production companies within Regional Directory of State Forest in Krosno in 2007–2012 (data from Marketing Division of Regional Directory).

Rok <i>Year</i>	Liczba firm <i>Number of companies</i>	Miąższość zakupionego drewna w tys. m ³ <i>Volume of wood bought in thousands of cu. m</i>
2007	15	79,4
2008	16	73,2
2009	14	68,0
2010	13	43,1
2011	12	31,7
2012	9	34,5

Ogólna tendencja pozwala prognozować, że w ciągu najbliższych lat raz na zawsze – na naszych oczach – znikną z górskiego krajobrazu dymiące piece, a zawód węglarza przejdzie do historii, tak jak zniknęły związane z pracą w mielerzach, dźwięcznie brzmiące nazwy: średzina, strychowanie, szprysak, podkorzyca, kurzacz... Pewnie trudno byłoby już dziś znaleźć kogoś, kto potrafiłby zbudować prawidłowy mielerz, taki jak ten ze zdjęć sprzed niemal wieku, ocalonych ze składu makulatury. Nie ma na nich żadnego opisu, wiadomo jedynie, że wykonano je „gdzieś w Karpatach”. Być może miały posiadać wartość instruktażową, gdyż znakomicie pokazują technologię wypału i pomagają zrozumieć cykl pracy węglarzy. Dlatego warto je obejrzeć, bo ocalają od zapomnienia ten rys leśnej przeszłości, który stanowi ważny element naszego kulturowego dziedzictwa (Ryc. 6).

Trzeba wspomnieć, że zainteresowanie przyjezdnych turystów tą zanikającą już formą pracy jest duże. Jak stwierdził jeden z producentów węgla drzewnego, tylko w roku 2007 odwiedziło go ponad 130 grup wycieczkowych. To zainteresowanie pozostaje wszakże w rozdźwięku z ekonomicznymi uwarunkowaniami wypału. Dymiące retorty mają swój niepowtarzalny urok, porównywalny z widokiem pędzących pod parą parowozów. Sama technologia produkcji węgla drzewnego jest dziś przedmiotem zainteresowania ze strony mediów zagranicznych i prasy fachowej (Kusiak, Marszałek 2009).



Ryc. 6. Obsługa mielerza – cztery zdjęcia wykonane „gdzieś w Karpatach” w pocz. XX w. (Fot. z arch. E. Marszałka).

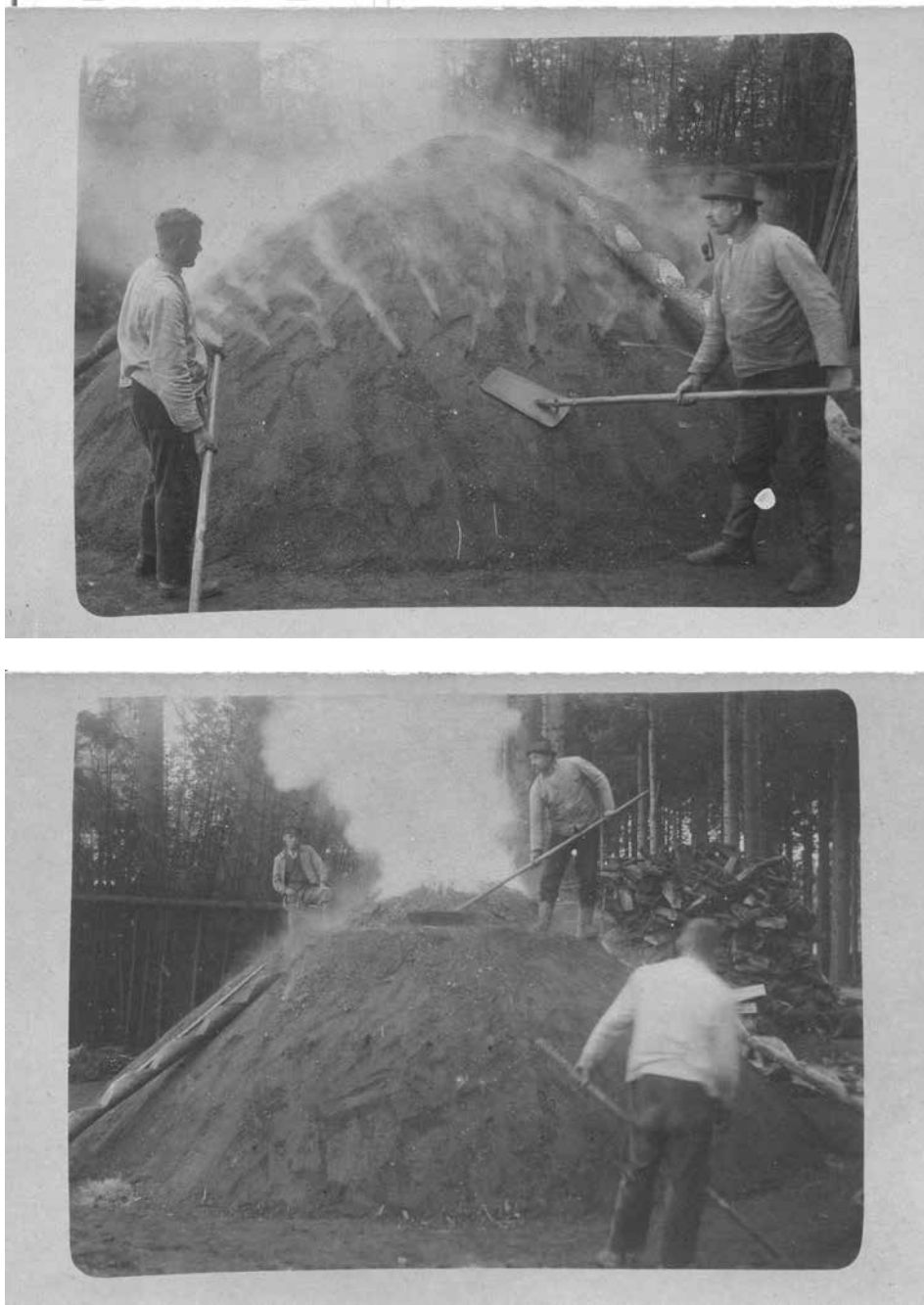


Fig. 6. Work around earth-mound kiln – four pictures made „somewhere in the Carpathians” at the beginning of 20th century (phot. from archive of E. Marszałek).

Zarówno statystyki ekonomiczne jak i trzeźwa ocena sytuacji nie napawają optymistycznie – wypał węgla drzewnego zanika. Warto jednak zauważyć, że wypał wpisał się już w krajobraz i folklor Bieszczadów, stanowiąc atrakcję turystyczną (Wybran 2009). Z tego powodu może nie potwierdzi się opinia jednego z węglarzy, że za kilka lat wypalów w Bieszczadach nie będzie (Kucharczak 2011). Zupełne wyeliminowanie wypału węgla byłoby wręcz niepożądane, bo w ten sposób Bieszczady straciłyby coś ze swego niepowtarzalnego klimatu. Wspomnijmy historię Bieszczadzkiej Kolejki Leśnej, która najpierw musiała zostać zamknięta, a jej torowiska i tabor ulec zniszczeniu, by po paru latach wrócić do lasów i cieszyć się ogromnym powodzeniem wśród przyjezdnych. Ten przypadek dowodzi, że leśne tradycje mogą być magnesem przyciągającym turystów. Póki co wypał węgla jest jeszcze praktykowany, więc może warto nie dopuścić do jego upadku, gdyż jest on, podobnie jak „bieszczadzka ciuchcia”, istotnym elementem miejscowego krajobrazu, pozwalającym ocalić i zachować leśną tożsamość Bieszczadów.

Z tego też powodu bardzo cenny wydaje się pomysł utworzenia muzeum wypału węgla drzewnego, który pojawił się w Komańczy z inicjatywy Stowarzyszenia Wspierania Inicjatyw Lokalnych. Pomysłodawcy chcą zbudować mielierz, ustawić retorty oraz tablice edukacyjne – a wszystko to w miejscowości Smolnik, której sama nazwa nawiązuje do dawnych form przerobu drewna. Dodać trzeba, że inicjatywa ta uzyskała aprobatę miejscowego nadleśnictwa, przychyłność kierownictwa RDLP w Krośnie, a firma „Grilex” podarowała już nawet pierwszą retortę. Realizacja takiego projektu pozwoliłaby zachować dla przyszłych pokoleń odchodzący w niepamięć ślad bieszczadzkiego leśnictwa, a jednocześnie przysporzyć Bieszczadom nowej atrakcji turystycznej.

Literatura

- Augustyn M. 2000. Wpływ produkcji potażu na stan lasów nad górnym Sanem i Solinką w XIX w. *Roczniki Bieszczadzkie* 8: 325–332.
- Augustyn M. 2006. Monografia rozwoju przemysłu drzewnego jako podstawowego czynnika przekształceń środowiska leśnego w Bieszczadach Zachodnich w XIX i pierwszej połowie XX wieku. PAN MIIŻ Stacja Badawcza Fauny Karpat, 164 s.
- Bańka S. 1968. Wypał węgla z bieszczadzkiego opału. Zagadnienia organizacyjno-ekonomiczne i techniczne. *Las Polski* 6: 10–13.
- Borek-Prek S. 2001. Pamiętnik z Kalnicy, cz. II. Bieszczad 8: 259–272.
- Dokumentacja konstrukcyjna, technologiczna i ekonomiczna wypalania węgla drzewnego w retortach polowych. 1980. Instytut Użytkowania Lasu i Inżynierii Leśnej SGGW w Warszawie.
- Dunin A. 1820. Ulepszanie sposobów palenia węgla. *Sylwan* 4: 47–67.
- Dunin A. 1828. Wykład praktyczny węglarstwa stosowego. O różnych sposobach węglenia. *Sylwan* 5: 238–300.

- Gloger Z. 1958. Encyklopedia staropolska ilustrowana, t. III, s. 177.
- Kozłowski W. 1846. Słownik leśny, bartny, bursztyniarski i oryński. Sylwan 1: 96–97.
- Krukar W. 2007. Bieszczady – mapa nazewnictwo-turystyczna. Wyd. Ruthenus.
- Krzysik F. 1968. Problem wykorzystania drewna bukowego z lasów bieszczadzskich. Sylwan 112, 3: 1–12.
- Krzysztofik W. 1968. Niezbędne jest kompleksowe spojrzenie na sprawę wypału węgla drzewnego. Las Polski 42, 6: 13–14.
- Kucharczak P. 2011. Ostatni węglarze. Gość Niedzielny 29.05.2011, ss.: 70–73.
- Kusiak W., Marszałek E. 2009. Holzverkohlung in Bieszczady, AFZ Der Wald, no 2: 92–93.
- Laurow Z. 1982. Zwęglanie drewna w warunkach polowych. Las Polski 4: 12–14.
- Laurow Z. 1996. Węgiel drzewny z retort stalowych. Przegl. Tech. Roln. i Leśn. 11: 21–23.
- Marszałek E. 2002a. Zapomniane mielerze. Las Polski 4, str. 18.
- Marszałek E. 2002b. Spór o retorty. Las Polski 9: 26–27.
- Marszałek E. 2009. Kulturowe aspekty suchej destylacji drewna w przeszłości i obecnie. Przegląd Leśniczy 1: 26–29.
- Ocena wpływu wypalania drewna w Bieszczadach na środowisko leśne. 1999. IBL Warszawa, sygn. D3572.: 1–19 (mps).
- Patalas 1971. Problemy pozyskania i transportu drewna w Bieszczadach. Sylwan 115, 4: 17–30.
- Rzadkowski S. 1971. Stan obecny i kierunki rozwoju przemysłu w Bieszczadach. Sylwan 115, 4: 31–44.
- Surmiński J. 2002. Węglarstwo leśne. I. Mielerze. PTPN, Pr. Kom. Nauk Roln. i Leśn. 92: 53–82.
- Surmiński J. 2005. Znaczenie produktów węglarstwa leśnego dla postępu technicznego w świecie. Roczn. AR Pozn. CCCLXVIII, Technol. Drew. 40: 143–151.
- Szweska A. 1816. Sztuka węglania drzewa doświadczeniem stwierdzona. Pamiętnik lwowski 1816: 97–116.
- Wybran E. M. 2009. Czarny kawałek drewna. Magazyn Bieszczady, Sosnowiec; ss.: 26–31.

Summary

Charcoal production has a long tradition in the Bieszczady Mts. The biggest development was noted in 1960s and 1970s, when the earth-mound kiln technology was used, but also at the end of 20th century, when the metal kiln technology was implemented. At the beginning of 21st century charcoal production reached 38 thousand tons, 80% sold abroad. But the profitability of this process decreased from 25–30% in 1995 to 5% in 2001. It caused the diminishing interest in this form of production. When in 2007 in the Bieszczady Mts 53 places of charcoal production existed with 500 of retorts (metal kilns), in 2008 only 37 places still worked having 178 retorts (but around 10% not operating). In April 2012 from 33 places of charcoal production localized in forestries 9 were inactive, and from 213 retorts only 128 were ready for use. In September 2012 within Bieszczady

forest divisions 14 active centers of charcoal production existed, with 82 working retorts. This general tendency enables to forecast that in near future smoking kilns disappear from the mountain landscape as well as the charcoal burners. Preservation of this cultural element of the mountains would be possible due to creation of special exhibition. Such project was prepared by Association for Supporting Local Initiatives „Wilk” at Komańcza. There is a plan to build earth-mound kiln and to place metal kilns with appropriate information tables in the Smolnik village, which name is connected with this old forest profession of charcoal production.

Platon Tretiak

Państwowe Muzeum Przyrodnicze NAN Ukrainy
Wydział Regionalnego Monitoringu Biocenotycznego
ul. Teatralna 18, Lwów, 79008, Ukraina
platon.tretiak@gmail.com

Jurij Czernevyy

Podkarpacka Wyższa Szkoła Gospodarstwa Leśnego
ul. Zamkowa 14, Bolechów, 77202, Ukraina
plhc@ukr.net

Received: 3.02.2013

Reviewed: 2.07.2013

PRZYROST DRZEW STARSZEGO WIEKU W LASACH KARPACKIEJ CZĘŚCI ZLEWNI DNIESTRU

Increase of old age trees in forest of the Carpathian part
of the Dniester river basin

Abstract: It was revealed that the current biomass growth of trees at the age of 120–250 years may reach a value of 0,08–0,14 m³/year in the uplands and lower mountains. Near the timber line, in the forests of *Picea abies* with participation of *Pinus cembra*, such culmination of increase comes in trees approximately 300 years old. Its gives a value of approximately 0,02 m³/year. For this purpose it necessary to change the orientation of of forest management within the limits of the State ecological network and accept and accept ecological priorities – the increase of the volume of forests and due to that also increase of carbon depositing, oxygen making, as well as implementations of hydrologic functions.

Key words: old age trees, Carpathian forests, stem volume increment, *Quercus robur*, *Fagus sylvatica*, *Abies alba*, *Picea abies*, *Pinus cembra*.

Wstęp

Wśród biomów lądowych lasy odgrywają bardzo ważną rolę ekologiczną, ponieważ cechuje je najwyższa produktywność biologiczna, która determinuje maksymalne wskaźniki zdeponowania węgla (Lakyda i in. 2004; Phillips 2008; Sedjo 2001; Stavins 2005). Do ważnych „funkcji ekosystemowych” lasów należą również: akumulacja zapasów wody oraz nasycenie atmosfery wilgocią i tlenem (Mingteh 2006). Warto tu przypomnieć Ramową konwencję Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu (1992) i zapisy Protokołu z Kioto (1997), które wskazują na możliwość znacznego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, a zwłaszcza dwutlenku węgla, poprzez deponowanie w biomasie. Wielofunkcyjny potencjał lasu zależy od wielu czynników, zwłaszcza od warunków siedliskowych, składu gatunkowego oraz struktury i wieku drzewostanów. Dlatego racjonalne prowadzenie gospodarstwa leśnego w kierunku osiągnięcia efektów eko-

logicznych, wymaga opracowania należytych naukowych podstaw, w szczególności pod względem określenia potencjalnych zasobności i przyrostu miąższości drzewostanów w różnym wieku.

Lasy Ukrainy zajmują prawie 10 mln ha, co stanowi 15,7% obszaru państwa, a ich średnia zasobność jest szacowana na 200 m³/ha. Średni bieżący przyrost miąższości drewna w lasach Ukrainy sięga 4–5 m³/ha/rok (Korotkyj dovidnyk... 2003). Dominuje przy tym teoria, że najwyższe wartości tego wskaźnika są właściwe drzewostanom młodszych i średnich klas wieku (Normativno-spravocnyje materialy 1987; Schwappach 1912; Trampler T. 1974). Ogólnie przyjmuje się również, że w starszym wieku bieżący przyrost zasobności drzewostanów maleje. Opierając się na takich przesłankach biologicznych i ekonomicznych, na Ukrainie przyjęto wiek rębności drzewostanów poszczególnych gatunków drzew na 80–100 lat. Taki model gospodarowania jest typowy praktycznie dla całej Europy. Doprowadził on do prawie całkowitego usunięcia starodrzewi ponad stuletnich, których pozostało zaledwie około 5,2 mln ha, czyli 7% ogółu lasów. Większość z nich zachowała się na terenie Finlandii (49%), Szwecji (21%), Francji (17%) i Niemiec (16%). Skutkiem takiej sytuacji jest niska wartość średniej europejskiej zasobności drzewostanów – tylko 110 m³/ha. Maksymalne wartości, 260–337 m³/ha, stwierdzono w lasach Austrii, Czech, Niemiec, Słowacji, Słowenii oraz Szwajcarii (State of Europe's Forests 2003).

Przyjęty obecnie system gospodarowania, opracowany na podstawie istniejącego teoretycznego modelu przyrostu drzewostanów, wymaga rzetelnego sprawdzenia, ponieważ zasobność starszych drzewostanów w wieku ponad 100 lat w instrukcjach i oficjalnych dokumentach różni się od danych zawartych w nowszych pracach naukowych (Holeksa 2008; Jaworski 2004; Pretzsch 2009; Treták 2011). Potencjalne wysokie zasobności drzewostanów w starszych klasach wieku (ponad 100 lat) potwierdzają także oficjalne dane Raportu europejskiego (State of Europe's Forests 2003: Annex IV, Table 1.6), który podaje następujące średnie wartości dla starodrzewi: we Francji – 1161–1192 m³/ha; na Węgrzech – 1099–1326 m³/ha; w Holandii – 849–1079 m³/ha; na Słowenii – 1093–1376 m³/ha.

Obecnie na Ukrainie szacuje się, że drzewostany w starszych klasach wieku zajmują nie więcej niż 7% ogólnej powierzchni lasów. Przeważnie lasy te cechuje niski stopień zadrzewienia i stosunkowo niewielka zasobność: 250–500 m³/ha, dlatego też bieżący przyrost biomasy nie jest wysoki (Treták 2011). Przeprowadzone w ostatnich latach badania wykazały jednak, że pozostały w Gorganach fragmenty jodłowo-bukowych starodrzewi w wieku 120–150 lat o zasobności od 799 do 936 m³/ha (Černewyj 2013). Również w Bieszczadach Wschodnich (Ukraina) rosną jeszcze na bogatych glebach brunatnych żyzne buczyny w wieku 120–200 lat o zasobności od 746 do 1177 m³/ha. Przy czym na 1 ha rośnie średnio 683 drzew o pierśnicy ponad 6 cm, w tym 51 drzew o pierśnicy 76–112 cm. Obliczenia miąższości strzał wykazały, że te najgrubsze drzewa stanowią 49,9% średniej zasobności drzewostanów (Sawčyn 2013). Podobnie wysokie wartości

zasobności podaje Wasyłyśyn (2013) w tablicach dla drzewostanów jodłowych Karpat Ukraińskich, dla których podaje wartości 950–1300 m³/ha w I–II klasie bonitacji w wieku 120 i więcej lat.

Nie można jednak uznać, że starodrzewia te odzwierciedlają potencjalne możliwości zasobnych siedlisk karpackich. Trzeba przy tym zaznaczyć, że zwłaszcza w Karpatach Wschodnich, zasobne starodrzewia były w niezbyt odległej przeszłości bardzo rozpowszechnione. Według Hołowkiewicza (1883) w Gorganach i na Podkarpaciu rosły największe w Europie drzewa – jodły, świerki i buki o wysokości około 50 m, dęby o wysokości 40 m i nawet olbrzymie jałowce. Objętość strzał takich drzew, przy grubości pierśnicy powyżej 80 cm, sięga powyżej 8 m³. Dlatego też ważne jest określenie potencjalnej miąższości i przyrostu drzew różnych gatunków w wieku ponad 100 lat, które rosną w dominujących warunkach siedliskowych regionu Karpat. Niestety wskutek intensywnych wyrębów takie drzewa szybko znikają z lasów, więc informacja o ich właściwościach biometrycznych, a zwłaszcza o przyroście objętości strzał, w przyszłości może być niedostępna. Dlatego też w niniejszej pracy podjęto się opracowania wspomnianych wyżej zagadnień.

Obiekty badań, metodyka i materiały

Podstawą metodyczną tych studiów było ustalanie średnich wartości bieżącego przyrostu rocznego ponad stuletnich drzew modelowych, wzrastających w typowych dla Karpat warunkach siedliskowych, to znaczy na średnio zasobnych, świeżych i wilgotnych glebach brunatnych. Badania przeprowadzone były w następujących typach lasów porastających karpacką część zlewni Dniestru:

1 – w wielogatunkowych lasach mieszanych o charakterze grądów Wyżyny Podkarpackiej (350–500 m n.p.m.);

2 – w mieszanych lasach Pogórza Karpackiego z udziałem świerka, jodły i buka (600–795 m n.p.m.);

3 – w mieszanych lasach górskich z udziałem świerka, jodły i buka (810–1000 m n.p.m.);

4 – w wysokogórskich borach świerkowych z udziałem limby (1250–1310 m n.p.m.);

Badano wskaźniki biometryczne drzew modelowych starszego wieku. Wybrane cechy średnie i maksymalne badanych drzew modelowych podano w tabeli 1. Większość badanych drzew była wyznaczona do wyrębu lub uszkodzona przez wiatrolomy, a niektóre były świeżo powalone przez wiatr. W badaniach stosowano ogólnie przyjęte dendrometryczne metody analizy przyrostu strzał drzew z uwzględnieniem zmian wysokości, pierśnicy, miąższości (Grochowski 1973). Wykonane do celów analiz przekroje drzew modelowych znajdują się w kolekcji Podkarpackiej Wyższej Szkoły Gospodarstwa Leśnego (Bolechów, obwód Iwano-Frankowski, Ukraina).

Wyniki

Średnie miąższości strzał drzew modelowych w wieku ponad 100 lat wahają się od 1,7 do 6,2 m³ (Tab. 1), a maksymalne – 4,5–20,7 m³.

W lasach wielogatunkowych liściastych i iglasto-liściastych Wyżyny Podkarpackiej stwierdzono kulminację przeciętnego przyrostu rocznego drzew:

- w przypadku wysokości – w wieku 30–80 lat i wynosi: dla jodły 0,4 m, dla buka 0,3–0,4 m i dla dębu 0,25 m;
- w przypadku grubości – w wieku 50–120 lat i sięga ona 8–9 mm;
- w przypadku miąższości – w wieku około 120 lat (buk, jodła) i powyżej 200 lat u dębu.

Maksymalne wartości wskaźnika przyrostu miąższości wynoszą 0,1 m³/rok w przypadku dębu i buka oraz 0,14 m³/rok – dla jodły (Ryc. 1). Średni procentowy roczny przyrost miąższości strzał starych dębów wynosi tylko około 1%, a buków i jodeł – 2% (Ryc. 5).

W lasach mieszanych pogórza maksymalne wskaźniki przeciętnego przyrostu rocznego wysokości stwierdzono u świerka w wieku 20–40 lat, u buka w wieku 30–70 lat, a u jodły w wieku 30–50 lat, a nawet później – 150–170 lat – w przypadku jodeł rosnących w młodym wieku pod okapem starszego drzewostanu. Maksymalne wartości przyrostu grubości zaobserwowano: u świerka – u wieku 30–50 lat, u buka – 60–100 lat, a u jodły – 50–170 lat. Najbardziej interesująco przedstawia się jednak dynamika przyrostu miąższości: u świerka – u którego przyrost wzrasta do wartości 0,08 m³/rok w wieku 120 lat, oraz u buka – u którego przyrost osiąga 0,1 m³/rok w wieku 100–120 lat, a potem maleje. Jednak u jodły maksymalny przyrost miąższości zaczyna się powyżej 150 lat i w wieku 200 lat osiąga maksymalną wartość – 0,1 m³/rok (Ryc. 2). Przeciętne procentowe roczne przyrosty miąższości strzał wiekowych buków i jodeł wynoszą 2%, zaś u świerka do 1% (Ryc. 5).

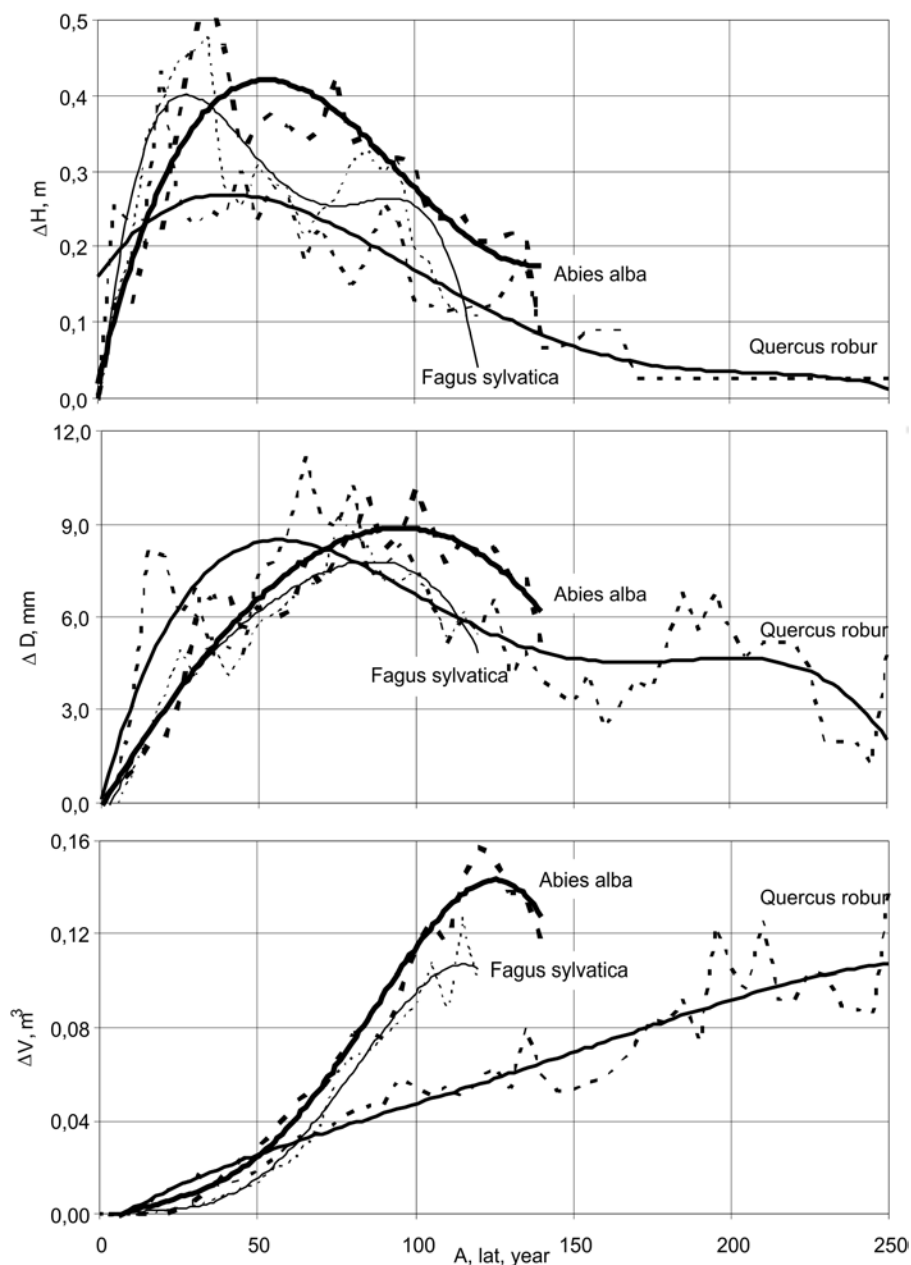
W górskich lasach mieszanych maksymalny bieżący przyrost wysokości strzał jest osiągany przez świerki w wieku 20–150 lat i wynosi około 0,3 m rocznie, zaś u jodły i buka – w wieku 50–100 lat i wynosi odpowiednio około 0,26 i 0,21 m na rok. Wysokie przyrosty grubości utrzymują się w tym typie drzewostanów wyjątkowo długo: u świerka od 30 do 170 lat, u jodły od 100 do 200 lat, u buka od 70 do 350 lat. Dynamika przyrostu miąższości strzał poszczególnych gatunków drzew jest zróżnicowana. Maksimum u świerka stwierdzono w wieku 100–150 lat, u jodły wieku 200–250 lat i wynosi 0,14 m³/rok, a u buka wzrasta do wieku 350 lat do wartości 0,1 m³/rok (Ryc. 3). Średni procentowy roczny przyrost miąższości strzał starych buków i jodeł wynosi 1%, zaś świerków 2% (Ryc. 5).

W wysokogórskich borach świerkowych i limbowo-swierkowych, w pobliżu górnej granicy lasu, wartości przyrostów drzew są zasadniczo niewielkie w porównaniu z niżej położonymi siedliskami. U limby przyrost wysokości kulminuje w wieku 30–100 lat, a następnie znacznie się obniża. U świerka większe przyro-

Tabela 1. Wybrane cechy średnie i maksymalne badanych drzew modelowych. N – liczba drzew; A – wiek; D – piersnica; H – wysokość; V – miąższość; w nawiasach podano wartości maksymalne.

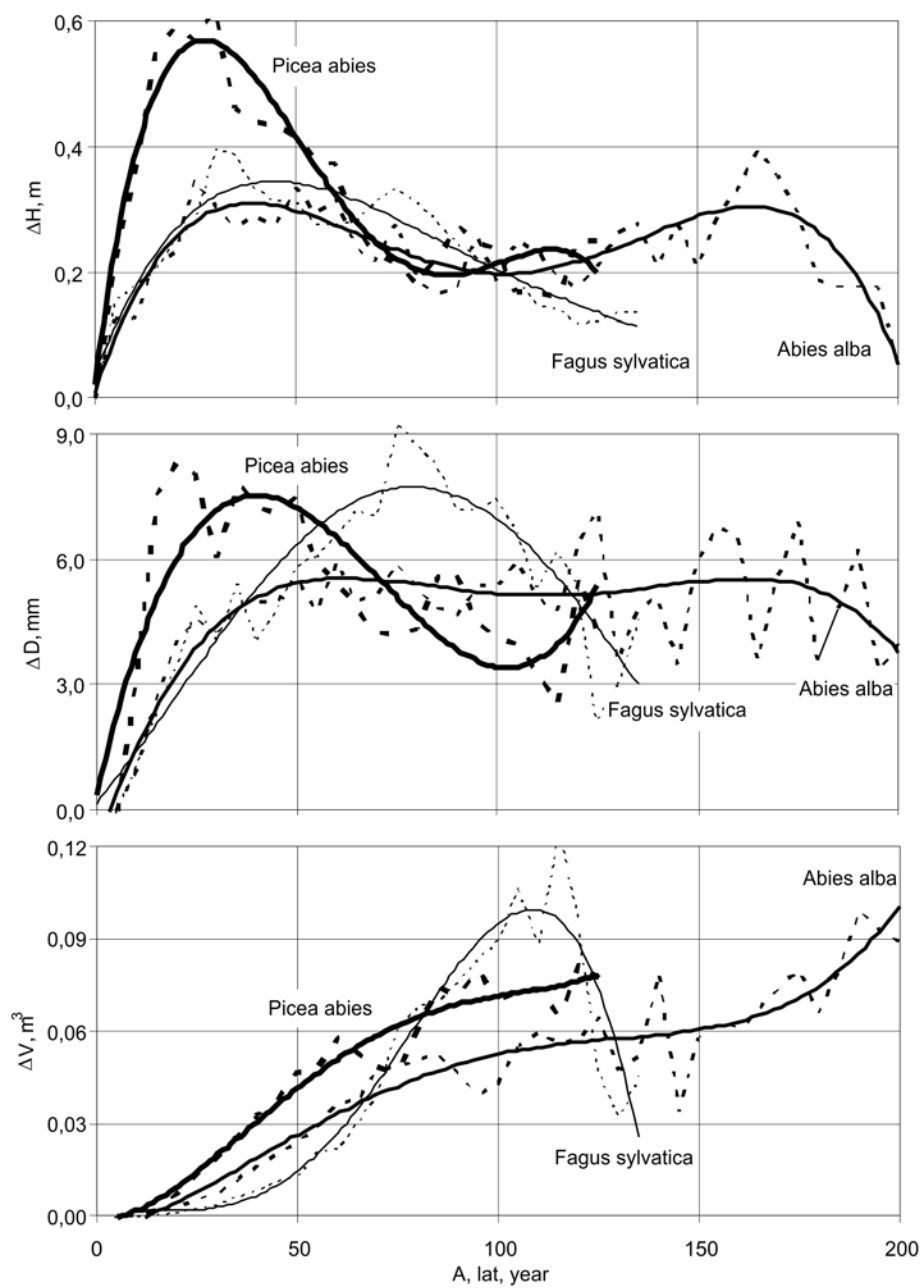
Table 1. General information about investigational model trees. N – number of trees; A – age; D – DBH; H – height; V – volume; in parenthesis maximal values are indicated.

Gatunek Species	N [szt. / No.]	A [Lat / Year]	D [cm]	H [m]	V [m ³]
Wielogatunkowe lasy mieszane o charakterze grądów Wyżyny Podkarpackiej					
<i>Multi species coniferous- deciduous forests on Sub-Carpathians hills</i>					
<i>Abies alba</i> : 350- 450 m n.p.m	6	103±30 (140)	70,9±20,8 (91)	35,8±5,2 (42)	6,0±2,9 (9,4)
<i>Fagus sylvatica</i> : 380- 500 m n.p.m	7	90±27 (120)	47,1±22,0 (74)	26,4±3,0 (31)	2,6±2,2 (5,5)
<i>Quercus robur</i> : 350- 420 m n.p.m	4	136±75 (250)	86,6±20,9 (116)	25,0±3,3 (28)	5,6±4,4 (13,1)
Lasy mieszane Pogórza Karpackiego z udziałem świerka, jodły i buka					
<i>Mixed forests of Carpathians low mountains with participation of spruce, silver fir and beech</i>					
<i>Abies alba</i> : 650- 730 m n.p.m	10	144±42 (203)	68,9±11,1 (82)	35,0±4,2 (41)	5,5±1,7 (8,0)
<i>Fagus sylvatica</i> : 600- 790 m n.p.m	11	118±11 (136)	50,5±15,0 (74)	31,5±4,9 (37,5)	2,9±1,6 (5,6)
<i>Picea abies</i> : 600- 795 m n.p.m	12	87±19 (125)	50,1±15,9 (75)	33,3±7,2 (46)	3,2±2,2 (8,1)
Mieszane lasy górskie Karpat z udziałem świerka, jodły i buka					
<i>Mixed mountain forests of Carpathians with participation of spruce, silver fir and beech</i>					
<i>Abies alba</i> : 810- 1000 m n.p.m	13	162±56 (255)	58,8±27,4 (110)	34,9±8,7 (49)	6,2±6,4 (20,7)
<i>Fagus sylvatica</i> : 810- 995 m n.p.m	6	157±93 (338)	48,2±25,6 (74)	26,1±8,5 (41)	2,9±3,6 (10)
<i>Picea abies</i> : 810- 930 m n.p.m	9	133±29 (201)	64,7±10,8 (82)	33,7±6,4 (43)	5,3±2,1 (8,8)
Wysokogórskie bory świerkowe z udziałem limby					
<i>High mountain spruce forests of Carpathians with participation of Arolla pine</i>					
<i>Picea abies</i> : 1310- 1365 m n.p.m	5	260±100 (438)	50,2±20,2 (78)	29,2±5,1 (34,5)	2,6±1,7 (4,5)
<i>Pinus cembra</i> : 1250- 1310 m n.p.m	5	243±99 (365)	48,8±28,1 (94)	18,5±4,5 (26)	1,7±1,9 (4,77)
Razem / Total	88				



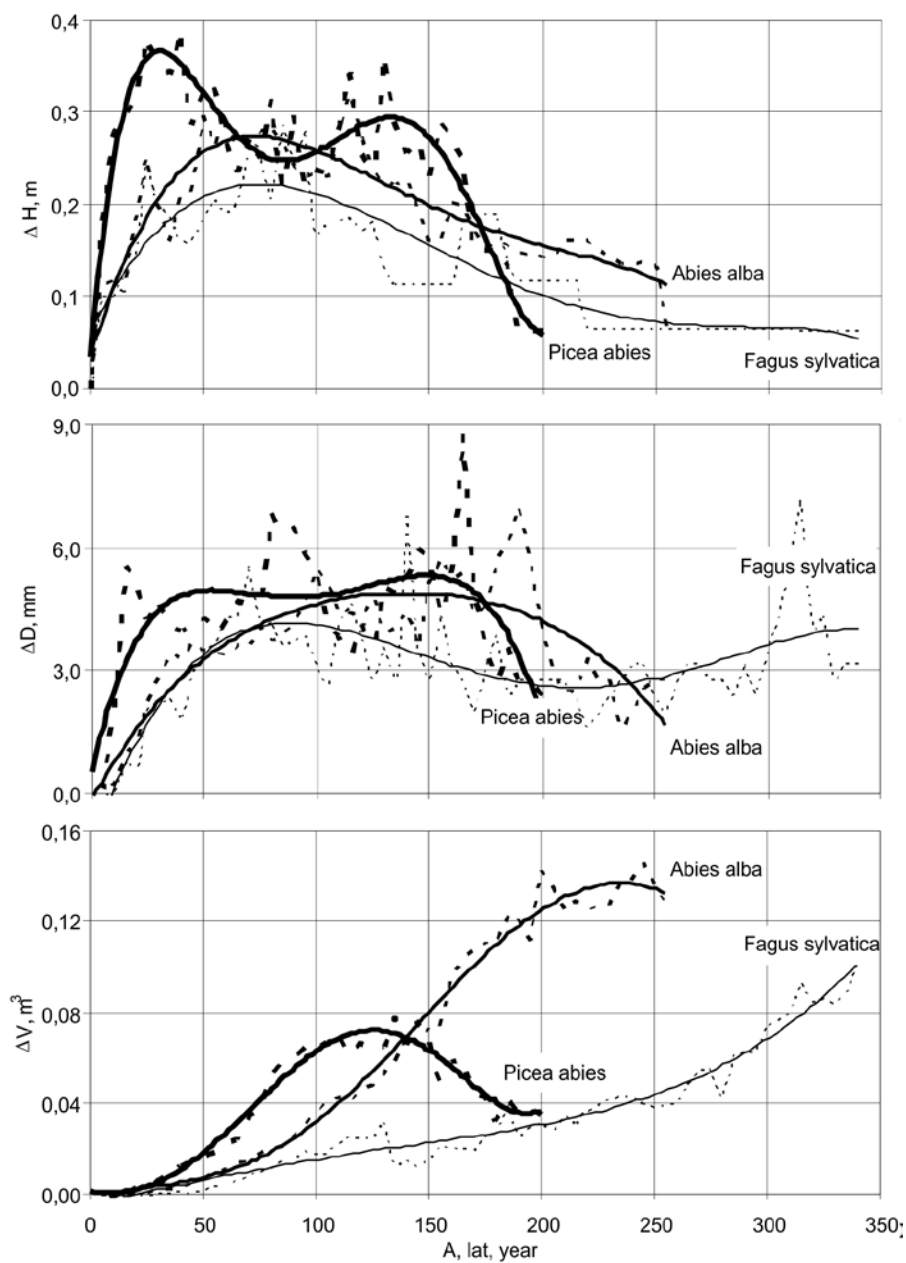
Ryc. 1. Linie przyrostu bieżącego rocznego strzał głównych gatunków lasotwórczych wielogatunkowych lasów iglasto-liściastych Wyżyny Podkarpackiej.

Fig. 1. Lines of current annual stem increment of main forest-forming tree species in mixed coniferous-deciduous forests stands in the Sub-Carpathians Hills.



Ryc. 2. Linie przyrostu bieżącego rocznego strzał głównych gatunków lasotwórczych lasów mieszanych pogórza karpackiego.

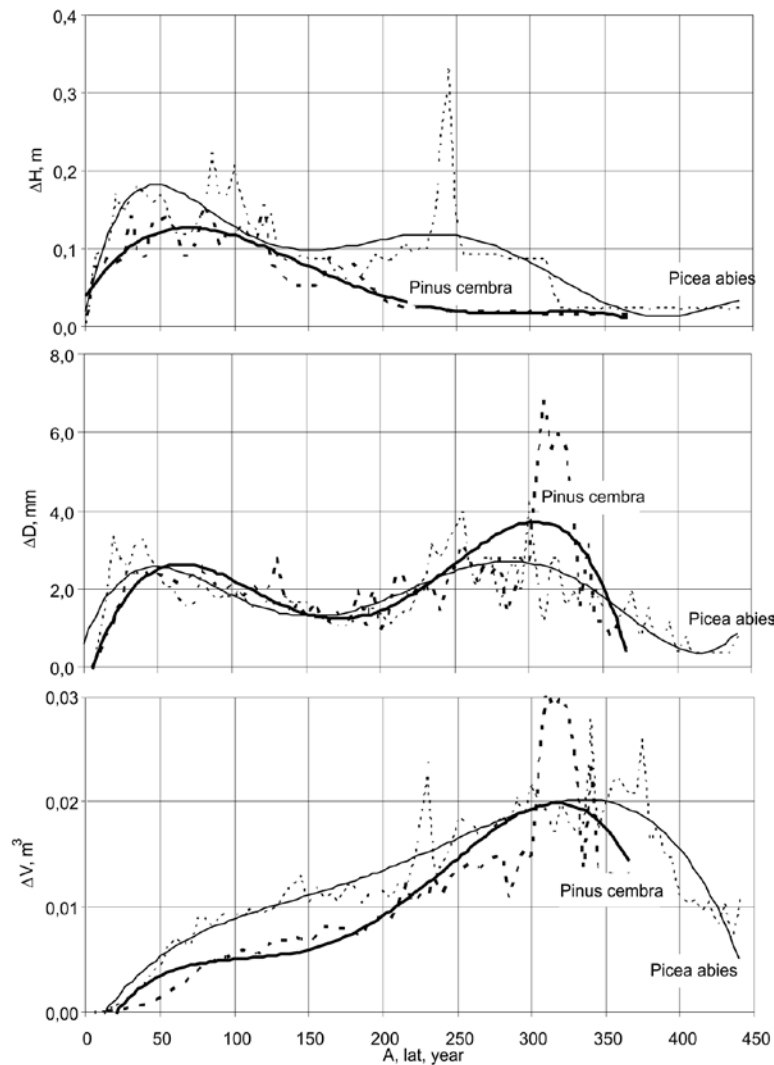
Fig. 2. Lines of current annual stem increment of main forest-forming tree species of the mixed forests stands in the Carpathian low mountains.



Ryc. 3. Linie przyrostu bieżącego rocznego strzał głównych gatunków lasotwórczych karpackich mieszanych lasów górskich.

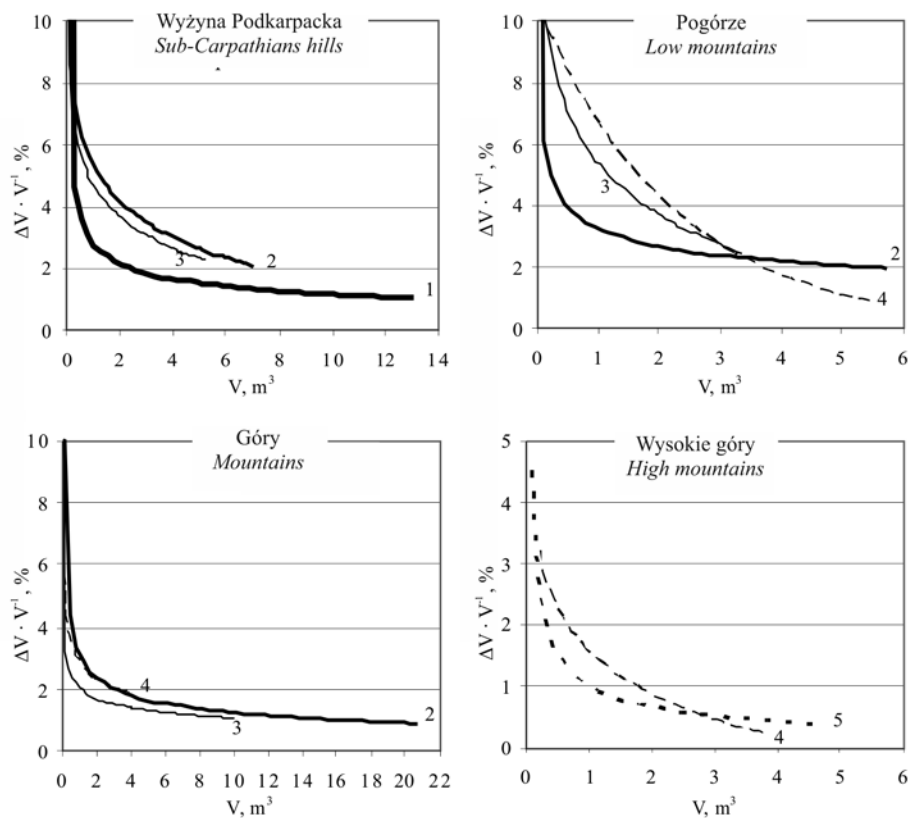
Fig. 3. Lines of current annual stem increment of main forest-forming tree species in mixed mountain forests in the Carpathians.

sty utrzymują się do 300 lat i potem istotnie maleją. Przyrost pierśnicy miał dwa maksima: w przedziale wieku 30–100 lat i 250–350 lat. W wieku 300–350 lat stwierdzono maksymalne przyrosty miąższości na poziomie około 0,02 m³/rok. Średni roczny procentowy przyrost miąższości starych świerków i limb wynosił tylko około 0,2–0,5% (Ryc. 4, 5).



Ryc. 4. Linie przyrostu bieżącego rocznego strzał gatunków lasotwórczych wysokogórskich lasów karpackich.

Fig. 4. Lines of current annual stem increment of main forest-forming tree species in the high mountain forests in the Carpathians.



Ryc. 5. Linie średniego rocznego przyrostu procentowego miąższości strzał drzew gatunków lasotwórczych.

Fig. 5. Lines of mean annual stem volume increment (%) of main forest-forming tree species.

1 – *Quercus robur*; 2 – *Abies alba*; 3 – *Fagus sylvatica*; 4 – *Picea abies*; 5 – *Pinus cembra*.

Prace terenowe oraz badane drzewostany obrazują załączone zdjęcia (Ryc. 6-11).



Ryc. 6. Starodrzew jodłowo-bukowy na wschodnim zboczu g. Magura w Bieszczadach Wschodnich, 1000 m n.p.m.

Fig. 6. Fir and beech ancient forest on the eastern slope Mt. Magura in the Eastern Bieszczady, 1000 m a.s.l.



Ryc. 7. Stara jodła w Bieszczadach Wschodnich.

Fig. 7. Old fir in the Eastern Bieszczady.



Ryc. 8. Gęsty starodrzew świerkowy o dużym zadrzewieniu, z udziałem limby, na wschodnim stoku g. Grofa w Gorganach, 1350 m n.p.m.

Fig. 8. Dense old growth of spruce and Arolla pine forest on the eastern slope Mt. Grofa in the Gorgany Mts., 1350 m a.s.l.



Ryc. 9. Pobieranie cięć poprzecznych drzewa modelowego limby na wschodnim stoku g. Grofa w Gorganach, 1350 m n.p.m.

Fig. 9. Collecting cross-sections from Arolla pine model tree on the eastern slope Mt. Grofa in the Gorgany Mts., 1350 m a.s.l.



Ryc. 10. Wypalony pień limby o grubości 120 cm. Z jej strzały wykonano cięcia poprzeczne drzewa modelowego, wiek 365 lat.

Fig. 10. Burnt inside trunk of Arolla pine 365 years old model tree, trunk diameter 120 cm. From this trunk cross-sections were taken.



Ryc. 11. Przekrój poprzeczny pnia dębu.

Fig. 11. Cross-section of oak trunk.

Podsumowanie

Właściwości biometryczne zbadanych 88 drzew starszego wieku wykazały ich wysoki potencjał produkcyjny, którego kulminacja następuje w wieku powyżej 110 lat. Świadczą o tym najwyższe wartości przyrostu rocznego miąższości strzał, które zależą od gatunku drzewa i warunków siedliska. I tak dęby rosnące na Wyżynie Podkarpackiej osiągają największe wartości rocznego przyrostu ($0,1 \text{ m}^3$) w wieku powyżej 200 lat, podczas gdy objętość strzał sięga $5\text{--}13 \text{ m}^3$. W przypadku jodły i buka podobne wartości przyrostu notowano w wieku 120–130 lat, czyli praktycznie w momencie pozyskania drzew do badań. Na terenie Wyżyny Podkarpackiej nie znaleziono starszych egzemplarzy tych gatunków.

Drzewa, które rosną w lasach mieszanych pogórza karpackiego, wykazują podobne tendencje kulminacji przyrostu. Jednakże w przypadku jodły maksymalne wartości ($0,06\text{--}0,1 \text{ m}^3$) odnotowano w wieku drzew 150–200 lat przy objętości strzał $5\text{--}8 \text{ m}^3$. Podobne tendencje zauważono i w lasach mieszanych górskich. Analiza biometryczna tempa przyrostu wykazała jednak, że buki w lasach naturalnych mogą osiągać najwyższe wartości przyrostu – $0,07\text{--}0,1 \text{ m}^3$ w wieku powyżej 300 lat, gdy ich miąższość sięga 10 m^3 . Podobnie drzewa jodły osiągają maksymalne wartości przyrostu, $0,12\text{--}0,14 \text{ m}^3$, przy objętości strzał $6\text{--}20 \text{ m}^3$ w wieku powyżej 200 lat.

Wymienione wartości rocznego przyrostu miąższości około $0,1 \text{ m}^3$ dla strzał drzew o objętości $5\text{--}10 \text{ m}^3$ odpowiadają rocznemu przyrostowi w granicach 1–2%, który jest zbliżony do podanych w tablicach drzewostanowych (Normativno-spravocnyê materiały 1987; Schwappach 1912; Trampler 1974).

W ekstremalnych, wysokogórskich warunkach siedliskowych, w pobliżu górnej granicy lasu w Gorganach, świerki i limby osiągają najwyższe wartości rocznego przyrostu miąższości, wynoszące tylko $0,02 \text{ m}^3$, w wieku powyżej 300 lat, przy objętości strzał $2\text{--}4,5 \text{ m}^3$. Przy tym warto zaznaczyć, że kulminację rocznego przyrostu wysokości stwierdzono w wieku 30–70 lat, a grubości pierśnicy w wieku od 50 do 350 lat, z dwoma lokalnymi maksimami. Maksymalne wartości na poziomie 3–4 mm rocznie zanotowano w przypadku drzew w wieku około 300 lat.

W lasach karpackich stare drzewa osiągające znaczne wymiary mogą spełniać ważną funkcję produkcyjną oraz ekologiczną. Dlatego zasługują one nie tylko na ochronę jako pomniki przyrody, lecz również jako cenne komponenty drzewostanów, które pełnią niezbędne funkcje środowiskotwórcze w ekosystemie leśnym. Pozostałości starodrzewi zasługują na ochronę w ramach Państwowej sieci ekologicznej. Proponujemy aby w lasach objętych tą siecią zwłaszcza w lasach zdrojowych i podmiejskich, zmienić sposób prowadzenia gospodarki leśnej w kierunku zwiększenia miąższości i przyrostu drzewostanów, a co za tym idzie zwiększenia stopnia deponowania węgla, produkcji tlenu oraz spełniania

funkcji hydrologicznych. Dlatego radykalną drogą poprawy ekologicznej sytuacji w regionie karpackim powinno być nie tylko zwiększenie lesistości i osiągnięcie odpowiedniej wiekowej struktury lasów, lecz również przyjęcie wieku ekologicznej dojrzałości drzew na poziomie 150–200 (250) lat.

Wnioski

Przeprowadzone badania wskazują, że bieżący przyrost strzał buka, świerka, jodły i dębu w niższych położeniach górskich może osiągać 0,08–0,14 m³/rok w wieku 120–250 lat. Świerki i limby, które rosną w Gorganach w pobliżu górnej granicy lasu, najwyższe wartości rocznego przyrostu mączszości, zaledwie 0,02 m³, osiągają w wieku około 300 lat.

Uzyskane dane wskazują na celowość prac nad weryfikacją teoretycznych modeli urządzania lasów górskich, zakładających obniżenie przyrostu drzew i drzewostanów w starszych klasach wieku.

Literatura

- Černewyj Ů. I. 2013. Rozwytok wertykal'noï struktury hirs'kych âlycewo-bukowych derewostaniw. Naukowyj wisnyk NLTU Ukraïny. Wyp. 23.6: 93–100.
- Grochowski J. 1973. Dendrometria, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, 593 ss.
- Holeksa J., Saniga M., Szwagrzyk J., Czerniak M., Staszyńska K., Kapusta P. 2008. A giant tree stand in the West Carpathians – an exception or a relic of formerly widespread mountain European forests? Elsevier Editorial System(tm) for Forest Ecology and Management. Manuscript Draft Manuscript Number: FORECO5146. Vienna University.
- Hołowkiewicz E. 1883. Studia historyczne z życia lasu. Sylwan. T.10. S. 4, 33, 69, 105, 153, 181, 217, 253, 277, 305, 353, 400.
- Jaworski A. 2004. Badania nad budową, dynamiką i strukturą lasów o charakterze pierwotnym i ich znaczenie w kształtowaniu modelu gospodarki leśnej w górach. Roczniki bieszczadzkie 12: 103–139.
- Korotkyj dovidnyk lisovogo fondu Ukraïny 2003. Za materialamy obliku lisiv stanom na 1 sičnâ 2002 roku. Irpin'; 149 ss.
- Lakyda P.I., Bukša I.F., Pasternak V. P. 2004. Zmenšennâ ryzyku globalnoï zminy klimatu šlâchom deponuvannâ vuglecû pry lisorozvedenni ta lisovidnovlenni v Ukraïni. Naukovyj visnyk Nacional'noho agrarnogo universytetu 79: 212–217.
- Mingteh C. 2006. Forest hydrology: an introduction to water and forests. Second edition – Boca Raton, FL, CRC Press Taylor & Francis Group, 474 pp.
- Švidenko A.Z. (red.) 1987. Normativno-spravocnyê materialy dla taksacii lesov Ukraïny i Moldavii; 560 ss.
- Phillips N. G., Buckley T. N., Tissue1 D. T. 2008. Capacity of old trees to respond to environmental change. Journal of Integrative Plant Biology 2008, 50 (11): 1355–1364.

- Pretzsch H. 2009. *Forest Dynamics, Growth and Yield: From Measurement to Model*. – Berlin: Springer Verlag; 664 pp.
- Sawčyn A.I. 2013. Osoblyvosti struktury starowikowoho bukowoho derewostanu u werchiw'i basejnu r. Sukil' (Schidni Beskydy). *Naukovyj visnyk NLTU Ukraïny*, Wyp. 23.9: 389–397.
- Schwappach A. 1912. *Ertragstabeln der wichtigeren Holzarten in tabellarischer und graphischer Form*. Neumann, Neudamm; 83 ss.
- Sedjo R. A. 2001. *Forest Carbon Sequestration: Some Issues for Forest Investments. Resources for the Future. Discussion Paper 01–34*. Washington, August 2001. 26 pp. <http://www.rff.org>
- State of Europe's Forests 2003. *The MCPFE Report on Sustainable Forest Management in Europe*. United Nations Economic Commission for Europe. Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe Liaison Unit Vienna; 115 pp.
- Stavins R. N., Richards K. R. 2005. *The cost of U.S. forest-based carbon sequestration*. Prepared for the Pew Center on Global Climate Change. Arlington, January 2005; 40 pp. www.pewclimate.org
- Trampl T. 1974. *Drzewostanowe tablice miąższości dla sosny, świerka, jodły, buka i dębu*. Prace IBL, 450 ss.
- Treták P.R., Černevyj Ů.I. 2011. Pryrist derevostaniv staršogo viku: ekologichnyj aspekt. *Dopovidi NAN Ukraïny* 6: 203–208.
- Wasylyšyn R.D. 2013. Chid rostu pownych âlycewych derewostaniw Ukraïns'kych Karpat. *Naukovyj visnyk NLTU Ukraïny* 23.6: 89–92.

Summary

Among the ecological systems of continent the forests executed important ecological functions, as their biological productivity is the greatest. This determines the maximal values of carbon deposition, use of water and accumulation of its supplies, and enriching the atmosphere with humidity and oxygen. The latter depends on many factors, especially the forest habitat conditions, species composition and structural features, and age of forest stands.

Sustainable forest management in order to obtain ecological effects needs required scientific basis. In general, it is based upon the increase of the standing crop and biomass volume increment of forest stands of different ages. For these reasons to the group of unexplored questions belongs the potential increase and timber volume of stands of different composition in age higher than 100 years.

The purpose of this research was determination of biomass increment of old trees of different species that grow in the forests of the Carpathians region in Dnister river basin. The determination of averaged current volume increase of model old trees is a conceptual base of the research. These trees grew in the most widespread forest ecological conditions, it means in a little damp and moist soils of average fertility.

The biometrical features of 88 model trees of old age are investigated. All sections of the model trees are deposited in the collection of Pre-Carpathian Forestry College (Bolechiw, Ivano-Frankivsk District, Ukraine).

The studies used generally accepted methods of biometric analysis of increase of the tree trunks in height, diameter, and volume.

Average volume of trunk of model trees of age over 100 years ranged from 1,7 to 6,2 m³ and a maximum reach – 4,5–20,7 m³.

In mixed coniferous-deciduous stands of Sub-Carpathians Hills the maximal values of increase reach 0,1 m³/year at the case of 200 years-old *Quercus robur* or 120 years-old *Fagus sylvatica* and 0,14 m³/year – for 120 years-old *Abies alba*. The average annual increase of trunk volume of old *Quercus robur* trees reach about 1% only, while for *Fagus sylvatica* and *Abies alba* – 2%.

In mixed forest stands in the Carpathian low mountains the maximal values of increase reach 0,08–0,1 m³/year for *Picea abies* or *Fagus sylvatica* trees in age of 120 and *Abies alba* in age of 150 years. The average annual increase of trunk volume of *Fagus sylvatica* or *Abies alba* old trees reach 2%, and for *Picea abies* – 1%.

In mixed mountain forests maximum of increase of *Picea abies* trees is confirmed in age 100–150 years, and for *Abies alba* – in age of 200–250 years, and reached 0,14 m³/year. In 350 years-old *Fagus sylvatica* trees the increase was 0,1 m³/year. The average annual increase of trunk volume of *Fagus sylvatica* and *Abies alba* old trees reached 1% only, while in *Picea abies* – 2%.

In the high mountains the *Pinus cembra* and *Picea abies* forests nearby the timber line the value of increases of trees was generally smaller. In trees 300–350 years-old maximal increase of volume on the level of approximately 0,02 m³/year was confirmed. The average annual increase of trunk volume of *Picea abies* and *Pinus cembra* forests old trees reached only 0,2–0,5%.

On the basis of these information and theoretical calculations in Sub-Carpathians Hills the maximal values of volume stands increase can be attained in the *Quercus robur* forests in age over 200 years, *Abies alba* or *Fagus sylvatica* stands – over 120 years. In the mountains similar culmination of increase takes place in case of *Abies alba* in age over 200 years, and *Fagus sylvatica* – even 300 years. In the *Picea abies* forests with participation of *Pinus cembra* near to timber line such culmination of increase comes in tree age of approximately 300 years.

In these circumstances we propose to change, within the limits of the State ecological network, especially in the resort and suburban forests, the orientation of forest management and accept ecological priorities – the increase of the volume of forests and due to that also increase of carbon depositing, oxygen making, as well as implementations of hydrologic functions. For this purpose the radical way of improvement of ecological situation in the region of the Carpathians is not only increase of surface of afforestation and achievement of normal age-related structure of the forests, but also establishments of age of their ecological maturity within the limits of 150–200 (250) years.

Marian Szewczyk¹, Robert Zelek²

¹Instytut Rolnictwa PWSZ w Sanoku

38–500 Sanok, ul. Mickiewicza 21

marian.szewczyk@gmail.com

²Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego

31–501 Kraków, ul. Kopernika 27

robert.zelek@uj.edu.pl

Received: 24.01.2013

Reviewed: 15.07.2013

STRUKTURA WIELKOŚCI ORAZ STAN ZDROWOTNY POPULACJI CISA POSPOLITEGO *TAXUS BACCATA* L. W PAŚMIE BUKOWICY (BESKID NISKI)

Height structure and health status of the population of common yew
Taxus baccata L. in the Bukowica Hills (Beskid Niski Mts.)

Abstract: The article discusses the main characteristics of the population of Common yew *Taxus baccata* L. from Bukowica Hills (Beskid Niski, Southern Poland). The population varied in terms of age, growing form, height, and trunk diameters. The health condition of the population was examined, including the degree of damage. Suggested methods of tree-care treatments were also described.

Key words: rare species, nature conservation, *Taxus baccata*, Polish Carpathians, Beskid Niski, Poland.

Wstęp

Cis pospolity jest gatunkiem najwcześniej objętym ochroną w naszym kraju, bowiem chroniony jest od 1423 roku. Ochrona została wówczas ustanowiona na mocy statutu warckiego, wydanego przez króla Władysława Jagiełłę (Sztyk 2003). Cis zamieszczony został w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin z przypisanym statusem VU, czyli narażony na wyginiecie na stanowiskach naturalnych (Kruszelnicki 2001). Dotychczasowe działania ochronne cisa prowadzone są na kilku płaszczyznach: chroni się pojedyncze okazy, siedliska, jak również większe skupiska występowania. Jest to gatunek cienioznośny, wolno rosnący, o szerokiej amplitudzie wymagań siedliskowych. Najlepsze warunki wzrostu znajdują się na żyznych próchnicznych glebach gliniasto-piaszczystych i gliniastych, o korzystnych warunkach wodnych i powietrznych. Źle rośnie natomiast na glebach suchych i piaszczystych, ubogich oraz zbyt wilgotnych i torfiastych (Bugala 1975). Występowanie cisa związane jest głównie z lasami liściastymi i mieszanymi różnego typu – często rośnie w towarzystwie buka i jodły, a w wyższych położeniach górskich – także na skałach i bardzo rzadko wśród kosodrzewiny (Raciborski, Szafer 1919; Kruszelnicki 2001).

Cis pospolity jest rzadkim składnikiem lasów Europy. Występuje także w północnej Afryce i Azji Mniejszej (Kruszelnicki 2001). W Polsce osiąga wschodnią granicę swojego europejskiego zasięgu. Rośnie głównie w zachodniej, północnej i południowej części kraju (Zajac, Zajac 2001).

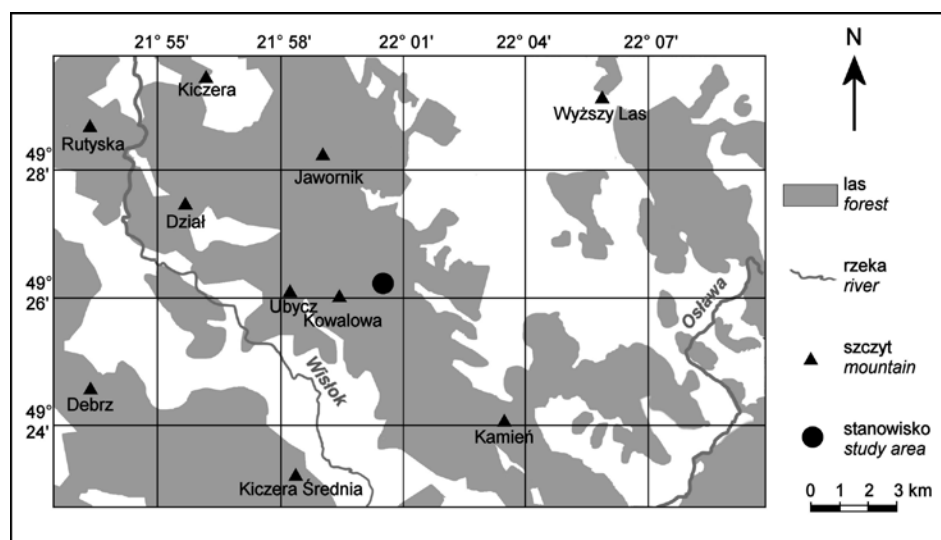
Dynamika zbiorowisk leśnych z obficie występującym cisem pospolitym jest zagadnieniem stosunkowo mało znanym (Bujoczek i in. 2009). W polskiej części Karpat większość stanowisk jest pochodzenia naturalnego i objęta jest ochroną rezerwatową. W Karpatach skupiska cisów występują na Pogórzu Dynowskim, w Beskidzie Niskim, Bieszczadach i Górach Sanocko-Turczańskich. W kilku obszarach utworzono rezerваты dla jego ochrony, takie jak: „Cisy w Nowej Wsi”, „Cisy w Serednicy”, „Cisy na Górze Jawor”, „Cisy w Malinówce”, „Igiełki”, „Kretówki”, „Łysa Góra”, „Wadernik”, „Woronikówka” (Aleksandrowicz 1989; Szeszycki 2006; Bodziarczyk, Rużyło 2007; Rąckowski i in. 2007). Największe w Polsce skupisko cisa pospolitego, zajmujące powierzchnię około 85 ha i liczące około 3000 osobników, znajduje się w rezerwacie „Wierchlas” w Borach Tucholskich, który jest zarazem najstarszym rezerwatem w kraju (Piękoś-Mirkowa, Mirek 2006). Część zasobów znajduje się również w Parkach Narodowych: Pienińskim, Tatrzańskim i Magurskim (Dziewolski 1973; Zembrzusi 1975; Bodziarczyk, Matosz 2002; Zemanek 2003). Ostatnio odkryto nowe stanowiska cisa poza obszarami chronionymi (Bodziarczyk, Zator 2002, 2004; Barczyk 2005; Bodziarczyk, Krupa 2010; Bodziarczyk, Ramut 2011). W wielu regionach badania prowadzone nad tym gatunkiem zwracają szczególną uwagę na słabe odnawianie się cisa oraz niewielką ilość młodego pokolenia na naturalnych stanowiskach (Gieruszyński 1961, Iszkuło 2001, Iszkuło, Boratyński 2006).

Praca powstała z inicjatywy prywatnych właścicieli lasów, którzy doceniają obecność gatunku chronionego. Celem badań było określenie struktury wielkości oraz stanu zdrowotności populacji cisa pospolitego w Paśmie Bukowicy.

Teren i metodyka badań

Opisywane poniżej stanowisko cisa pospolitego znajduje się w południowo-wschodniej części Pasma Bukowicy, między Kowalową Górą (673,8 m n.p.m.) a szczytem Żebracze (725,3 m n.p.m.) w źródłiskach Wisłoka (Ryc. 1). Pasma Bukowicy rozciąga się we wschodniej części Beskidu Niskiego. Od północy graniczy z Pogórzem Bukowickim, wchodzącym w skład Dołów Jasielsko-Sanockich (Krygowski 1997; Krukar i in. 2002). Prawdopodobnie to stanowisko cisa wymienione jest w pracy „Rośliny naczyniowe Pasma Bukowicy” (Grodzińska 1968).

Badania terenowe przeprowadzono w czerwcu i lipcu 2011 roku. Objęto nimi obszar leśny o największym zagęszczeniu cisów. Pojedyncze cisy rosną również w dalszej odległości od obiektu badań. W trakcie prac inwentaryzacyjnych



Ryc. 1. Lokalizacja obszaru badań.

Fig. 1. Localization of the study area.

penetrowano obszar, wyszukując osobniki cisa powyżej 0,5 metra wysokości, zwracając uwagę na występowanie siewek oraz na siedlisko, w którym rośnie. Każdy osobnik cisa został szczegółowo pomierzony i oznakowany etykietką z numerem w celu możliwości ponownego odszukania i ewentualnego zweryfikowania danych, uzupełnienia ich lub powtórzenia pomiarów.

U każdego osobnika zmierzono: pierśnicę – mierzoną na wysokości 130 cm (w przypadku wielu pni podano dane najgrubszego pędu), wysokość (za pomocą wysokościomierza Silva Clino Master), określono formę wzrostu (drzewo lub krzew) oraz liczbę pędów głównych. Określono także współrzędne geograficzne każdego osobnika. Opisano także uszkodzenia każdego drzewa. Wykonano również zdjęcie fitosocjologiczne z udziałem cisa w typowym płacie żywej buczyny karpackiej z *Festuca drymeja*.

Wyniki

Liczebność

Inwentaryzacją objęto cisy występujące na powierzchni 3 ha lasu bukowego. Pomierzono w sumie 135 osobników cisa.

Warunki występowania

Cis pospolity w Paśmie Bukowicy występuje w piętrze regla dolnego i zajmuje strefę wysokości od 637 m n.p.m. do 724 m n.p.m. Średnia wysokość wynosi 676,8 m n.p.m. Większość cisów zajmuje łagodne zbocza o nachyleniu

około 15–20°, wyjątkowo zajmują one miejsca o większym nachyleniu. Prawie wszystkie osobniki rosną na zboczu o ekspozycji południowej lub południowo-wschodniej. Gleba jest tutaj żyzna i dobrze uwodniona. W wielu miejscach widać wysięki źródliskowe potoku Wisłok.

Wszystkie cisy rosną w lesie bukowym z niewielkim udziałem jodły, określonym jako żyzna buczyna karpacka (Ryc. 2) z dominującym podzespołem trawiasto-turzycowym *Dentario glandulosae-Fagetum festucetosum drymejae*.



Ryc. 2. Cis w Paśmie Bukowicy (fot. Michał Szewczyk).

Fig. 2. Yews in the Bukowica Hills (phot. Michał Szewczyk).

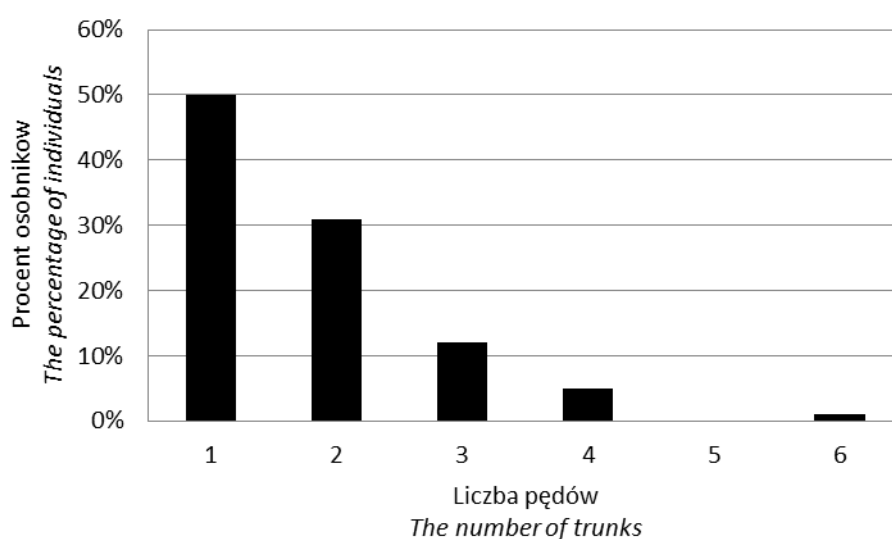
Zdjęcie fitosocjologiczne ze stanowiska cisów na Bukowicy:

Data / Date 12.07.2011; Powierzchnia zdjęcia [m²] / Area of record [sq. m] 100; Wysokość [m n.p.m.] / Altitude [m a.s.l.] 670; Nachylenie [°] / Inclination [°] 15–20 S–E; Zwarcie w warstwach [%] / Cover [%]: A=85, B=25, C=60; Warstwa A (Trees): *Fagus sylvatica* 4.4, *Abies alba* 1.1, *Acer pseudoplatanus* +, *Taxus baccata* +, *Tilia cordata* +; Warstwa B (Shrubs): *Taxus baccata* 1.1, *Corylus avellana* +, *Abies alba* 1.1, *Fagus sylvatica* +; Warstwa C (Herbs): *Abies alba* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Anemone nemorosa* 2.2, *Asarum europaeum* 1.+, *Cardamine amara* +, *Cardamine flexuosa* +, *Carex pendula* +, *Carex remota* +, *Carex sylvatica* 1.1, *Circaea lutetiana* +, *Dentaria bulbifera* 1.1, *Dentaria glandulosa* 2.2, *Dryopteris carthusiana* +, *Dryopteris filix-mas* 1.1, *Fagus sylvatica* +, *Festuca drymeja* 3.3, *Galium odoratum* 2.2, *Geranium robertianum* +, *Impatiens*

parviflora +, *Mercurialis perennis* +, *Mycelis muralis* 1.1, *Myosotis sylvatica* +, *Oxalis acetosella* 1.1, *Petasites albus* +, *Prenanthes purpurea* +, *Rubus hirtus* 2.2, *Stachys sylvatica* 1.1, *Taxus baccata* +.

Forma wzrostu

Wszystkie pomierzone cisy wytworzyły formę drzewiastą. Połowa osobników ma jeden pień, a jedna trzecia dwa pnie; 12% udziału przypada na drzewa trójpędowe, a 6% na osobniki z większą liczbą pędów (Ryc. 3).



Ryc. 3. Rozkład osobników cisa pospolitego w badanej populacji w zależności od liczby pędów.

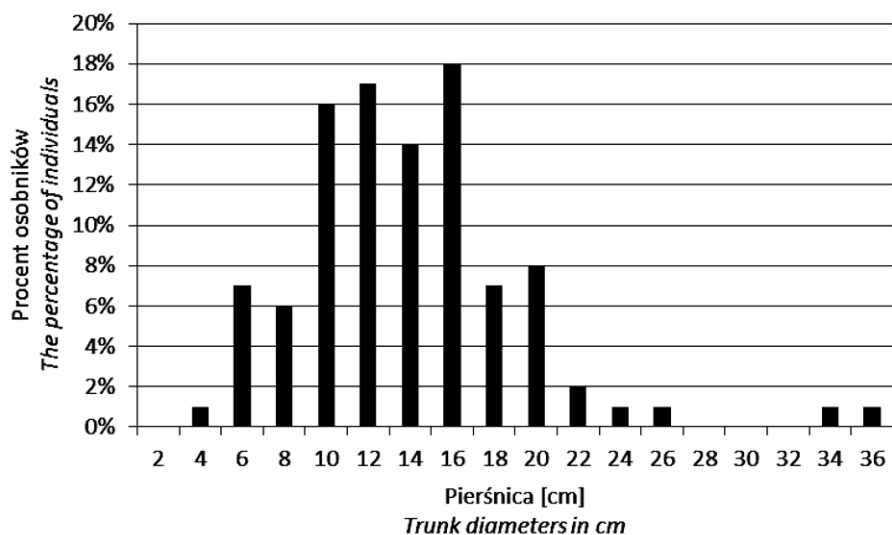
Fig. 3. The distribution of common yew individuals in relation to the number of trunks.

Struktura grubości

Ponad połowa osobników to cisy o pierścienicy między 10 a 20 cm. Tylko 14% ma pierścienicę mniejszą, a 6% większą (Ryc. 4). Największą pierśnicę osiągnął cis położony nieco na południe od zwartego zgrupowania, wynosi ona 36 cm.

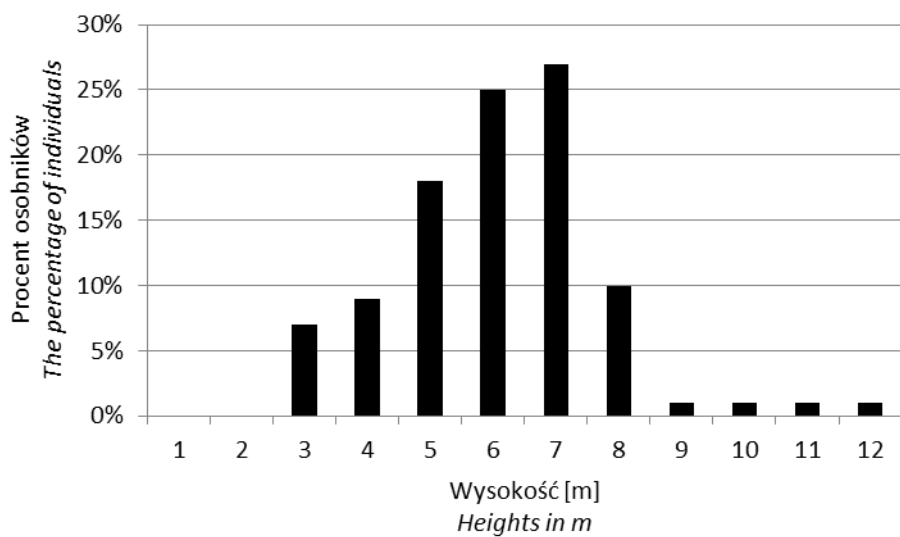
Struktura wysokości

Rozkład wysokości jest zbliżony do teoretycznego rozkładu normalnego (zwanego rozkładem Gaussa). Średnia wartość wysokości cisów wynosi 5,84 m, zaś maksymalna wysokość jaką stwierdzono to 12 m (Ryc. 5).



Ryc. 4. Rozkład pierśnic osobników cisa pospolitego w badanej populacji.

Fig. 4. Trunk diameters (in cm) observed in the common yew population.



Ryc. 5. Rozkład wysokości osobników cisa pospolitego badanej populacji.

Fig. 5. The percentage distribution of common yew individuals in relation to height.

Zdrowotność osobników cisa

W trakcie badań zwracano uwagę na ogólny stan zdrowotny poszczególnych drzew, poprzez analizę uszkodzeń mechanicznych, stwierdzenie obecności patogenicznych grzybów i ewentualnych szkodników owadów.

Podczas pierwszej wizyty na stanowisku zaskoczeniem była duża ilość żółtych igieł na nowych pędach cisów. Po konsultacjach (Stefan Gawroński IB UJ informacja ustna) uznano, że przyczyną takiego stanu był przymrozek na początku maja. Ocena stanu pni cisa pospolitego wykazuje obecność uszkodzeń na prawie wszystkich osobnikach. Są to mniej lub bardziej rozległe martwice w przykorowej warstwie drewna, czyli tak zwane „zabitki”, powstające jako efekt uszkodzenia mechanicznego lub mrozowego kory i miazgi. Powodem tych uszkodzeń są: spalowanie, uszkodzenia przy zrywce drzew oraz przemrożenia w wyniku mroźnych wiatrów. Zdecydowana większość tych uszkodzeń znajduje się na pniach po przeciwnej stronie do wzniesienia stoku i nie przekracza wysokości 160 cm na pniu. Na 20% okazów cisa stwierdzono obecność grzybów, które często lokalizują się w zabitkach.

Widoczne są uszkodzenia korony (w tym także wierzchołka), jak również otarcia drzew w części przyziemnej powstałe w czasie zrywki drzew. Kilka osobników ma mocno pochylone pnie.

W trakcie oględzin każdego osobnika dostrzeżono na cisach kilka gatunków owadów i pajęczaków (*Amaurobius fenestralis*, larwy pluskwiaków różnoskrzydłych – *Heteroptera* i roztocza). W pojedynczych przypadkach stwierdzono ślady żerowania owadów (drewnojadów).

Posumowanie i dyskusja

Cis pospolity występuje na Bukowicy, na zboczu o ekspozycji południowo-wschodniej, na glebie żyznej i uwodnionej, zajmując łagodne zbocza o nachyleniu 15–20°. Wszystkie cisy rosną w lesie bukowym z niewielkim udziałem jodły.

Pomierzone cisy wykształciły formę drzewiastą. Połowa osobników charakteryzuje się jednym głównym pniem, a jedna trzecia wykształciła po dwa równorzędne pnie. W niedaleko położonym Paśmie Łysej Góry w Beskidzie Niskim większość osobników występuje w formie drzewiastej (92%) z czego 86% to cisy o jednym pniu, a tylko 11% posiada dwa pnie (Bodziarczyk, Zator 2002), podobnie na Górze Jawor w Bieszczadach większość cisów wytworzyła jeden pień (84%), a tylko 15% dwa pnie (Bodziarczyk, Ramut 2011). Nieco większa ilość cisów wielopędowych może być efektem uszkodzeń powstałych podczas wzrostu.

W badanej populacji spotykano siewki, brak natomiast nalotu. Podobną sytuację obserwowano w Tatrzańskim Parku Narodowym, gdzie odnaleziono naturalne odnowienia cisa (Zwijacz 2009).

Ponad połowa osobników to cisy o pierśnicy między 10 a 20 cm. Maksymalna pierśnica wyniosła 36 cm. Podobnie zaobserwowano w rezerwacie przyrody „Jasień”, gdzie najwięcej osobników osiągało pierśnicę około 10 cm (Bujoczek i in. 2009). W Paśmie Łysej Góry połowa osobników nie przekracza pierśnicy 13 cm. Maksymalna grubość jaką zanotowano to 54,1 cm (Bodziarczyk, Zator 2002). Na Górze Jawor – poza rezerwatem występują cisy osiągające pierśnicę w zakresie 1,9–36,6 cm (Bodziarczyk, Ramut 2011). Natomiast średnia grubość cisów w rezerwacie przyrody „Cisy na Górze Jawor” wynosiła 13,9 cm. Najgrubszy osobnik posiada pierśnicę 35 cm (Bodziarczyk, Rużyło 2007). Na terenie RDLP w Krakowie notowano osobniki o średniej wartości pierśnicy 9,3 m i maksymalnej średniej 16,5 m (Bodziarczyk i in. 2011).

Średnia wysokość cisów w Paśmie Bukowicy wynosi 5,84 m, zaś maksymalna wysokość jaką stwierdzono to 12 m. W Paśmie Łysej Góry prawie połowa cisów mieści się w przedziale 4–6 m wysokości. Najwyższy zanotowany cis posiadał wysokość 14,5 m (Bodziarczyk, Zator 2002). Średnia wysokość cisów na Górze Jawor wynosiła 6,29 m. Najwyższy osobnik osiągnął tu 13 m (Bodziarczyk, Ramut 2011). W Rezerwacie przyrody „Cisy na Górze Jawor” 76% cisów posiadało wysokość w granicach 4–9 m, ale nie przekraczała ona 12 m (Bodziarczyk, Rużyło 2007). Na terenie lasów Nadleśnictwa Gorlice (RDLP Kraków) średnia wysokość osobników na całym obszarze wyniosła 5,9 m (Bodziarczyk i in. 2011).

W Paśmie Bukowicy cisy najczęściej zajmują niższe warstwy w drzewostanie. Analizując związek grubości i wysokości cisa pospolitego w badanej populacji stwierdzono, że przy wyższych wartościach grubości następuje większe zróżnicowanie wysokości cisa. Ta prawidłowość odzwierciedla lokalne warunki wzrostu osobników oraz miejsce cisa w drzewostanie lasu bukowego.

Cis zajmuje niższe warstwy w drzewostanie. Z reguły jest to warstwa podrostu. Wysokość drzewa i rozłożenie korony cisa jest więc ściśle związane z miejscem osobnika w strukturze drzewostanu. Duży wpływ na wykształcenie korony ma zwarcie drzewostanu nad konkretnym drzewem. Zaznaczyć należy, że zbyt duże i zbyt małe zwarcie drzew nad okazami cisów ma niekorzystny wpływ na stan zdrowotny drzewa i wykształcenie jego korony. Cis bowiem potrzebuje osłony od wiatrów, nie służą mu zbyt niskie i wysokie temperatury, a jednocześnie jak każde drzewo potrzebuje światła do procesu fotosyntezy. Cis jest gatunkiem klimatu atlantyckiego, a badane stanowisko leży na jego wschodniej granicy zasięgu. Ten fakt należy brać pod uwagę oceniając stan zdrowotny populacji.

Powszechnie wiadomo o wrażliwości cisa na niskie temperatury, które w naszym klimacie ograniczają również jego wysokość i grubość. Późne spadki temperatur będą mieć negatywny wpływ na kondycję drzew (redukcja aparatu asymilacyjnego), obradanie cisów, a w konsekwencji jego odnawianie. Utrudnią również rozpoznanie płci drzew w sytuacji, kiedy nie będzie nasion.

Prawie wszystkie osobniki są uszkodzone. Są to mniej lub bardziej rozległe martwice w przykorowej warstwie drewna. Większość tych uszkodzeń znajduje się na pniach po przeciwnej stronie do wzniesienia stoku. Na 20% okazów cisa stwierdzono obecność grzybów.

Prowadzenie gospodarki leśnej w miejscu występowania cisa wymaga modyfikacji. Nie należy w tych miejscach zmieniać stosunków wodnych. Ma to na celu zapewnienie stabilnych warunków siedliskowych. Wskazane byłoby także wprowadzenie odpowiednich zasad gospodarowania w lesie z tak cennym gatunkiem chronionym, m.in. stosowanie zrywki ze szczególną uwagą, żeby nie uszkadzać cisów, a także zoptymalizowanie ilości i zwarcia buków w miejscach występowania cisów.

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., Kozubek R., Widlak M., Siwy M. 2011. Ochrona cisa pospolitego i jego restytucja na terenie RDLP w Krakowie. Sprawozdanie za 2011 r. Wydział Leśny Uniwersytetu Rolniczego, Kraków, ss. 24.
- 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.
- Bodziarczyk J., Matosz T. 2002. Rozmieszczenie i struktura 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., Ramut M. 2011. Struktura oraz stan zdrowotny populacji cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w lasach gospodarczych Bieszczadów. Roczniki Bieszczadzkie 19: 77–95.
- 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.
- Bugała W. 1975. Cis pospolity *Taxus baccata* L. Monografie popularno-naukowe. Nasze drzewa leśne. PWN. Warszawa-Poznań.
- Bujoczek L., Bujoczek M., Przybylska K., Warcicki R. 2009. Stan i dynamika cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w drzewostanach na siedlisku boru wilgotnego i olsu rezerwatu przyrody „Jasień”. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (5): 375–384.

- Dziewolski J. 1973. Cisy w Pienińskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 29 (5): 47–52.
- Gieruszyński T. 1961. Struktura i dynamika rozwojowa drzewostanów rezerwatu cisowego w Wierchlesie. Ochr. Przyr. 27: 41–90.
- Grodzińska K. 1968. Rośliny naczyniowe Pasma Bukowicy (Beskid Niski). Fragn. Flor. Geobot. 14(1). Kraków.
- Iszkuło G. 2001. The yew (*Taxus baccata* L.) of the Cisowy Jar reserve near Olecko. Dendrobiology 46: 33–37.
- Iszkuło G., Boratyński A. 2006. Analysis of the relationship between photosynthetic photon flux density and natural *Taxus baccata* seedlings occurrence. Acta Oecologica 29 (1): 78–84.
- Krukar W., Kryciński S., Luboński P., Olszański T. 2002. Beskid Niski, Przewodnik. Oficyna Wydawnicza „Rewasz”, Pruszków, 431 ss.
- Kruszelnicki J. 2001. *Taxus baccata* L. Cis pospolity. W: R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.) Polska Czerwona Księga Roślin. Inst. Bot. Im W. Szafera PAN, Inst. Ochr. Przyr. PAN. Kraków, s. 68–70.
- Krygowski W. 1997. Beskid Niski, Pogórze Ciężkowickie (część wschodnia) i Pogórze Strzyżowsko-Dynowskie (część zachodnia). Sport i Turystyka. Warszawa, 428 ss.
- Mądalski J. 1955. Atlas flory polskiej i ziem ościennych. T. 1, z. 3. PWN. Warszawa-Wrocław, s. 1.
- Piękoś-Mirkowa H., Mirek Z. 2006. Flora Polski. Rośliny chronione. MULTICO Oficyna Wydawnicza. Warszawa, s. 370.
- Raciborski M., Szafer W. (red.) 1919. Flora Polska. Paprotniki, iglaste i jednoliścienne. Tom 1. Nakładem PAU. Kraków, s. 43–44.
- Rączkowski G., Walczak M., Smogorzewska M. 2007. Rezerwaty przyrody w Polsce Południowej. Instytut Ochrony Środowiska. Warszawa, 439 ss.
- Szeszycki T. 2006. Cis pospolity *Taxus baccata* historia, ochrona, hodowla, przeszłość. Szczecin, 200 ss.
- Szytk R. 2003. Obrót nieruchomościami w świetle prawa o ochronie środowiska. Rejent – Miesięcznik Notariatu Polskiego 10 (150). Kluczbork.
- Zajac A. & Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Inst. Bot. UJ. Kraków, s. 546.
- Zemanek B. 2003. Rośliny i grzyby wielkoowocnikowe. [w:] A. Górecki, K. Krzemień, S. Skiba, B. Zemanek (red.) Przyroda Magurskiego Parku Narodowego. Krepna-Kraków, s. 65–72.
- Zembrzusi J. 1975. Cis *Taxus baccata* L. Studia Ośr. Dok. Fizjogr. Kraków 4: 169–193.
- Zwijacz T. 2009. Naturalne odnawianie się cisa pospolitego *Taxus baccata* L. w Tatrzańskim Parku Narodowym. Chrońmy Przyr. Ojcz. 65 (3): 181–188.

Summary

Common yew *Taxus baccata* L. was found in the Bukowica Hills in the lower mountain forest zone on a hill of SW exposure with gentle slopes and well drained fertile soils. The population consists of ca. 250 individuals. All yews grow under

the canopy of beech forest (*Fagus sylvatica*; *Dentario glandulosae-Fagetum*) with small amount of native fir *Abies alba* Mill.

The examined yews were tree-forming individuals: about half of the population was single-stemmed, one third with two trunks, and the remaining trees had three (12%) or more trunks (6%). More than 50% of the individuals have trunk diameters between 10 and 20 cm. The average tree height was c. 6 m, single trees reached up to 12 m. Yews usually occupy the upper shrub layer of the forest.

Almost all studied individuals showed signs of damage; usually larger or smaller necroses in the inner bark. Most of the necroses were on the side of trunks opposite to the slope. About 20% of the yews were infected by fungi.

It is suggested that in the areas with *Taxus baccata* the proper forest management measures should be considered. In these forests clear-cutting should be forbidden, as well as any changes in water management, since the species needs relatively stable water regime. It is recommended to provide careful treatments also in private forests, in agreement with their owners.

Wojciech Śmietana

Instytut Ochrony Przyrody PAN, al. A. Mickiewicza 33, 31–120 Kraków

Obecny adres / Present address: 38–713 Lutowiska 7A

wojsmietana@go2.pl

Received: 12.02.2013

Reviewed: 10.05.2013

KONCEPCJA MONITORINGU LICZEBNOŚCI I ROZMIESZCZENIA WILKA *CANIS LUPUS* W POLSCE

The concept of monitoring of abundance and distribution of wolf *Canis lupus* in Poland

Abstract: Under the Habitat Directive wolf requires species monitoring. Parameters that have to be monitored are: distribution of the species, the dynamics of the numbers and condition of the species' habitat. Present wolf monitoring methodology consists of year-round observations of all traces of the wolf presence and simultaneous wolf snow tracking within areas of well separated forests all over the country. This method raises a number of concerns, regarding identification of individuals, packs and designation of their territories. In this paper I have compared distribution of territories and size of four wolf packs studied with use of telemetry with data provided by "Nationwide inventory of wolf and lynx in Poland" coordinated by Mammal Research Institute PAS (MRI PAS). Both schematic distribution of wolf pack territories and their size provided by MRI PAS differed significantly from that obtained by telemetry methods. According to the "National strategy of wolf conservation..." (Okarma et al. 2011) monitoring of the wolf numbers should be carried out on the basis of genotyping individuals from scats/urine samples collected all over the country every 5 years and species' range would be determined on the basis of information on the presence/absence of wolves provided by the managers of hunting grounds. Herein I present preliminary results of study based on genetic analysis of 245 samples collected from wolf scats in the Bieszczady Mountains from 2008 to 2012. If the inventory covered the whole country it would be necessary to collect and examine 2000–4000 scat samples. The feasibility of collecting of such a large number of samples is very questionable. The proposed herein monitoring program of the wolf distribution and abundance is based on: 1) wolf presence/absence data provided annually by the nature conservation and forestry services, 2) complete inventories conducted with use of genetic identification of individuals, trap cameras, and snow-tracking on alternatively changing trial areas. On the national scale the assessment of the wolf population size would be carried out each year as an estimate based on the current distribution of the species and extrapolation of results of precise inventories obtained on trial areas.

Key words: monitoring of species, inventory, Habitat Directive, Bieszczady Mountains.

Wstęp

Wilk był pierwotnie najbardziej rozpowszechnionym na świecie gatunkiem ssaka (Mech i Boitani 2010). Drapieżnik ten był i na niektórych obszarach nadal

jest tępiony przez człowieka ze względu na atakowanie zwierząt domowych i łownych oraz z powodu strachu, jaki budzi u wielu ludzi. W konsekwencji jego obecny zasięg występowania zmniejszył się o około jedną trzecią w stosunku do zasięgu pierwotnego (Mech i Boitani 2010). Od lat siedemdziesiątych ubiegłego wieku obserwuje się jednak zahamowanie spadku jego liczebności i zasięgu występowania. Na niektórych obszarach notuje się naturalny powrót wilka, a w kilku innych miejscach przeprowadzono jego reintrodukcje (Mech i Boitani 2010). W skali globalnej liczebność wilka szacowana jest na około 150 000 osobników (Mech i Boitani 2004). Międzynarodowa Unia Ochrony Przyrody sklasyfikowała tego drapieżnika jako gatunek kategorii LC (ang. least concern), czyli najmniejszej troski (Mech i Boitani 2010). W Europie (z wyłączeniem europejskiej części Rosji) liczebność wilka szacowana jest na około 19 000 osobników (Boitani 2000). Poza populacją wschodnioeuropejską, która łączy się szerokim pasem z populacją azjatycką, pozostałe populacje wilka w Europie mają charakter wyspowy. W Polsce wilki występują głównie we wschodniej części kraju oraz w Karpatach, a ich liczebność szacowana jest na około 600 osobników (Jędrzejewski i in. 2008). W ostatnich latach obserwuje się również odbudowę populacji wilka w zachodniej części kraju (Nowak i Mysłajek 2011). W „Polskiej czerwonej księdze zwierząt” (Głowaciński 2001) oraz w „Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce” (Głowaciński 2002) wilk został sklasyfikowany jako gatunek kategorii NT (ang. near threatened), czyli bliski zagrożenia. Natomiast Carpathian Ecoregion Initiative sklasyfikowała wilka w Karpatach jako gatunek kategorii VU (ang. vulnerable), czyli narażony (Witkowski i in. 2003). Populacja wilka zasiedlająca zachodnią Polskę i wschodnie Niemcy została sklasyfikowana przez Large Carnivore Initiative for Europe jako CR (ang. critically endangered), czyli krytycznie zagrożona (Linnell i in. 2008).

Wilk został wymieniony w II, IV i V załączniku Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dziennik Urzędowy L 206 z 22 lipca 1992 r.), czyli w tak zwanej Dyrektywie Siedliskowej. Wilk został również uznany za gatunek priorytetowy dla Wspólnoty Europejskiej. Jako gatunek wymieniony w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej wymaga wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony, należących do europejskiej sieci Natura 2000. Wilk został wymieniony w załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej, a więc znalazł się na liście gatunków wymagających ścisłej ochrony. Jednakże w II załączniku Aktów dotyczących przystąpienia do Unii Europejskiej Republiki Czeskiej, Republiki Estońskiej, Republiki Cypryjskiej, Republiki Łotewskiej, Republiki Litewskiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Malty, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Słowenii i Republiki Słowackiej (Dziennik Urzędowy L 236 z 23 września 2003 r.) polska populacja wilka została umieszczona w załączniku V Dyrektywy Siedliskowej. Oznacza to, że krajowa populacja wilka, zgodnie z prawem Wspólnoty Euro-

pejskiej, nie musi być objęta ścisłą ochroną, a pozyskiwanie osobników tego gatunku ze stanu dzikiego może podlegać działaniom w zakresie zarządzania. Jednakże zgodnie z prawem krajowym wilk jest od 1998 roku gatunkiem ściśle chronionym (Dziennik Ustaw 1998 nr 47, poz. 298, Dziennik Ustaw 2004 nr 220, poz. 2237, Dziennik Ustaw 2011 nr 237, poz. 1419).

Cel monitoringu gatunku i parametry podlegające monitorin- gowi

Monitoring danego gatunku to regularnie powtarzane obserwacje i pomiary w celu pozyskania informacji o zmianach stanu gatunku zachodzących w określonym czasie (Makomaska-Juchiewicz 2010). Monitoring jest niezbędny dla racjonalnego podejmowania działań ochronnych w celu przeciwdziałania negatywnym zmianom zachodzącym w danych populacjach i ich siedlisku oraz ewentualnego wprowadzania zmian statusu prawnego populacji danego gatunku i obszaru, na którym ta populacja bytuje. Cele i parametry monitoringu wilka w Polsce należy rozpatrywać w kontekście obowiązków wynikających z Dyrektywy Siedliskowej. Artykuł 11 Dyrektywy Siedliskowej stanowi, że: Państwa członkowskie będą nadzorować stan ochrony siedlisk przyrodniczych i gatunków o znaczeniu dla Wspólnoty ze szczególnym uwzględnieniem typów siedlisk i gatunków o znaczeniu priorytetowym. W tym miejscu należy zaznaczyć, że wyznaczone przez Polskę specjalne obszary ochrony nie obejmują wszystkich terenów, które są zasiedlone przez wilki w naszym kraju. Zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej wilk wymaga prowadzenia monitoringu gatunku i stanu zachowania jego siedlisk oraz efektów prowadzonych działań ochronnych. Państwa członkowskie Wspólnoty Europejskiej zobowiązane są do składania raportu z prowadzonego monitoringu co 6 lat. Obowiązek prowadzenia monitoringu gatunków ważnych dla Wspólnoty nie został w Dyrektywie Siedliskowej ograniczony tylko i wyłącznie do obszarów specjalnej ochrony. Powinien obejmować teren całego kraju. Parametrami, które podlegają monitoringowi są: rozmieszczenie gatunku, dynamika liczebności oraz stan jego siedlisk. Dodatkowo art. 12 ust. 4 Dyrektywy Siedliskowej nakłada na Państwa Członkowskie obowiązek ustanowienia systemu monitorowania przypadkowego chwytania lub zabijania gatunków zwierząt wymienionych w Załączniku IV. Choć polska populacja wilka została wyłączona z tego załącznika i prowadzenie takiego monitoringu nie jest wymagane, to jednak wydaje się, że powinien on być prowadzony i to nawet w szerszym zakresie, obejmującym wszystkie stwierdzone upadki wilka. Obecnie informacja o odnalezieniu w terenie martwych osobników tego gatunku musi dotrzeć do Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (GDOŚ) tylko w przypadku, gdy wnioskodawca, zgodnie z obowiązującymi zapisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dziennik Ustaw 2004 nr 92,

poz. 880) ubiega się o wydanie zezwolenia na przechowywanie i posiadanie okazów wilka. Dotyczy to zwykle trofeów, czyli czaszki i/lub skóry. W praktyce zdarza się jednak, że odnalezione w terenie martwe osobniki są już tych części ciała pozbawione lub szczątki znajdują się w stanie tak daleko posuniętego rozkładu gnilnego, że nikt nie jest zainteresowany wejściem w ich posiadanie. Dlatego należałoby wszcząć procedurę zmierzającą do wprowadzenia odpowiednich zmian w prawie, które nakładałyby obowiązek zgłaszania i rejestrowania wszystkich wykrytych upadków wilka. Należałoby również opracować i wdrożyć szczegółową procedurę ustalania przyczyny śmierci oraz postępowania ze szczątkami martwych osobników.

Metody monitoringu wilka stosowane w Polsce

Obowiązek prowadzenia monitoringu wilka nakłada ustawa z 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dziennik Ustaw 2004 nr 92, poz. 880). Zgodnie z art. 112 ust. 1: „W ramach państwowego monitoringu środowiska prowadzi się monitoring przyrodniczy różnorodności biologicznej i krajobrazowej”. Jego zakres określono w ust. 2: „Monitoring przyrodniczy polega na obserwacji i ocenie stanu oraz zachodzących zmian w składnikach różnorodności biologicznej i krajobrazowej na wybranych obszarach, a także na ocenie skuteczności stosowanych metod ochrony przyrody, w tym na obserwacji siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000”. Zapisy te mogą wskazywać, że prawo krajowe ogranicza prowadzenie monitoringu gatunków ważnych dla Wspólnoty (w tym wilka) jedynie do obszarów Natura 2000, co nie jest zgodne z obowiązkami wynikającymi z Dyrektywy Siedliskowej (patrz wyżej). Za prowadzenie państwowego monitoringu środowiska, a więc i za monitoring wilka, odpowiada Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ), który działa na podstawie Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, art. 25 (Dziennik Ustaw 2001 nr 62, poz. 627), oraz Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, art. 112 (Dziennik Ustaw 2004 nr 92, poz. 880). W celu dostosowania się do wymagań Dyrektywy Siedliskowej, Główny Inspektorat Ochrony Środowiska zlecił w latach 2006–2008 Instytutowi Ochrony Przyrody PAN wykonanie ogólnopolskiego monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych wraz z opracowaniem i przetestowaniem takiej metodyki, która pozwala na uzyskanie pożądaných informacji (Jagusiewicz 2010). W ramach tego zlecenia metodyka monitoringu wilka została opracowana przez Jędrzejewskiego i współautorów (2010). Według zaproponowanej przez Jędrzejewskiego i in. (2010) metodyki, wskaźniki stanu populacji wilka (zagęszczenie populacji oraz liczba watah) monitorowanej w ramach państwowego monitoringu środowiska powinny być określane na podstawie pełnej inwentaryzacji prowadzonej corocznie. Podstawowe metody tej inwentaryzacji obejmują cało-

roczne obserwacje wszelkich śladów obecności wilków (obserwacje osobników dorosłych i młodocianych, miejsc rozrodu, ofiar wilków, tropów, odchodów, a także słyszane wycie wilków) oraz jednocześnie tropienia wilków po ponowie na obszarze dobrze wyodrębnionych kompleksów leśnych (Jędrzejewski i in. 2010). Jak podaje Jędrzejewski i współautorzy (2010) w ten sposób prowadzona jest ogólnokrajowa inwentaryzacja wilka oraz rysia od roku 2000 przez Zakład (obecnie Instytut) Badania Ssaków PAN. Koordynatorami programu są: Instytut Badania Ssaków PAN, Stowarzyszenie dla Natury „Wilk” oraz Instytut Ochrony Przyrody PAN (Jędrzejewski i in. 2010). Obserwacje zbierane są przez służby terenowe nadleśnictw oraz parków narodowych, a także przez pracowników instytucji koordynujących oraz przeszkolonych wolontariuszy. Przesyłane są one na specjalnych formularzach i mapach a następnie analizowane z wykorzystaniem technik GIS. Na koniec każdego roku przygotowywany jest raport z inwentaryzacji, który przesyłany jest do Ministerstwa Środowiska, Administracji Lasów Państwowych oraz parków narodowych. Wyniki udostępniane są także wszystkim zainteresowanym na stronie internetowej (Jędrzejewski i in. 2010): <<http://www.zbs.bialowieza.pl/>>. Autorzy (Jędrzejewski i in. 2010) wskazują również, że stałym programem monitoringu wilka (dane zbierane raz na kwartał) powinny być objęte wszystkie kompleksy leśne zasiedlone przez wilki, a ponadto raz w roku powinny być zbierane informacje o obserwacjach wilków z pozostałych kompleksów leśnych w całej Polsce. Wg autorów opracowanej metodyki (Jędrzejewski i in. 2010) tylko informacje z tak szeroko zakrojonego monitoringu dają podstawę do wnioskowania o rzeczywistym stanie ochrony wilka i jego siedlisk. Jędrzejewski i współautorzy (2010) wskazują również na celowość wykorzystania metod uzupełniających w celu pełnego poznania stanu zachowania wilka na wybranych terenach. Metody te to: cykliczny (co 10–12 lat) monitoring genetyczny, oparty na analizie DNA izolowanego z wilczych odchodów oraz okresowe badania z wykorzystaniem radio-telemetrii i telemetrii GPS.

Autorzy (Okarma i in. 2011) „Krajowej strategii ochrony wilka warunkującej trwałość gatunku w Polsce”, powołując się na niepublikowany raport Guli z 2001 r. wyrazili opinię, że metoda zastosowana w inwentaryzacji koordynowanej w skali całego kraju przez Instytut Badania Ssaków PAN wzbudza szereg wątpliwości, dotyczących głównie sposobu rozpoznawania wilków, watah i wyznaczania ich arealów. Dodatkowo według Okarmy i in. (2011) dane uzyskane w ramach tej inwentaryzacji okazały się niewystarczające dla oszacowania zasięgu występowania wilka w zachodniej części kraju. W opinii Okarmy i współautorów (2011) zaproponowany przez Jędrzejewskiego i in. (2010) monitoring stanu populacji wilka nie tylko budzi wątpliwości metodologiczne, ale jest również zbyt skomplikowany, a możliwości jego realizacji są wątpliwe. Należy w tym miejscu wspomnieć, że choć te same dane z tropień wilków, jakie zostały przeprowadzone na terenie województwa podkarpackiego w lutym 2001 r. przez służby leśne

i parkowe, wykorzystał zarówno Jędrzejewski i in. (2002) jak i Gula i in. (2002) to wyniki obu inwentaryzacji różnią się znacząco. Należy również zauważyć, że metoda analizy danych z liczenia tropów na transektach opisana przez Gulę i in. (2002) może również budzić wiele zastrzeżeń, gdyż została oparta o szereg arbitralnych założeń, które nie musiały być prawdziwe. Autorzy „Krajowej strategii ochrony wilka...” (Okarma i in. 2011) zaproponowali, aby monitoring populacji wilka w Polsce składał się z dwóch elementów: 1) monitoringu zasięgu występowania i 2) monitoringu liczebności. Według autorów (Okarma i in. 2011) monitoring zasięgu powinien opierać się o rejestrację obecności wilków we wszystkich obwodach łowieckich. Dzierżawca lub zarządca obwodu łowieckiego byłby zobowiązany do wykazywania obecności lub braku wilków (bez oceny ich liczebności i określania, czy są to osobniki osiadłe czy migrujące) w zmodyfikowanym formularzu rocznego planu łowieckiego. Natomiast monitoring liczebności wilków miałby być dokonywany na podstawie genotypowania osobników z materiału nieinwazyjnego (kału i moczu). Okarma i współautorzy (2011) założyli, że monitoring liczebności powtarzany byłby co 5 lat a liczba zebranych prób byłaby około 3 razy większa niż liczba wilków, czyli w skali kraju byłoby to 1 800 prób, z czego ok. 60% zostałoby z sukcesem zgenotypowane. Koszt tej inwentaryzacji Okarma i współautorzy (2011) oszacowali na około 600 tys. zł.

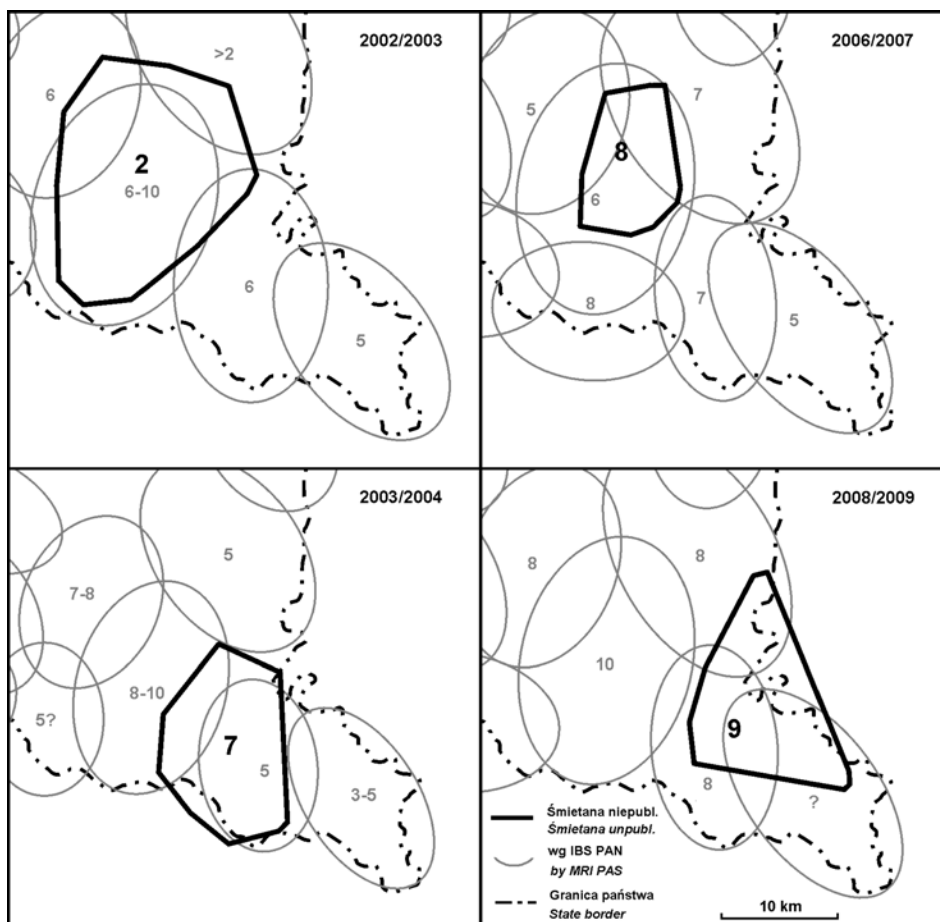
Bieszczady – studium przypadku

Opisana powyżej ogólnopolska inwentaryzacja wilka, koordynowana w skali całego kraju przez Instytut Badania Ssaków PAN, jak już wspomniano, budzi pewne wątpliwości metodologiczne i w zasadzie nie została do tej pory zweryfikowana przy użyciu innych metod inwentaryzacji. Okarma i in. (2011) podaje, że dane dotyczące rozmieszczenia i liczebności watah wilków w Bieszczadach przedstawione w artykule Guli (2008) rozmijają się zupełnie z wynikami uzyskanymi w ogólnopolskiej inwentaryzacji wilka autorstwa Jędrzejewskiego i in. (2002). Jednakże bezpośrednie porównanie rozmieszczenia watah w obu publikacjach w mojej opinii nie może być podstawą do tak kategorycznego stwierdzenia. Publikacja Jędrzejewskiego i in. (2002) przedstawia przestrzenne rozmieszczenie schematycznych terytoriów wilczych watah w całej Polsce w roku 2001. Natomiast publikacja Guli (2008) przedstawia przestrzenne rozmieszczenie terytoriów czterech watah wilków na obszarze Gór Sanocko-Turczańskich (3 watahy) i Pogórza Przemyskiego (1 wataha) w latach 1998–2004, przy czym terytoria dwóch watah zostały określone przy użyciu radio-telemetrii, a pozostałych dwóch tylko w oparciu o tropienia na śniegu. Z tekstu publikacji Guli (2008) wynika, że w roku 2001 autor dysponował danymi tylko dla 2 watah, które uzyskano wyłącznie na podstawie tropień. Nie jest to więc porównanie z „twardymi” danymi, jakie dostarczają badania radio-telemetryczne, telemetria GPS czy genetyczna

identyfikacja osobników. W niniejszym opracowaniu wykorzystałem własne niepublikowane dane dotyczące czterech watah wilków śledzonych przy pomocy technik telemetrycznych w Bieszczadach Zachodnich. Badania były prowadzone w ramach projektów realizowanych przeze mnie w Instytucie Ochrony Przyrody PAN. Rozmieszczenie terytoriów trzech watah śledzonych przy użyciu radio-telemetrii i jednej watahy śledzonej przy użyciu telemetrii GPS porównałem z rozmieszczeniem schematycznych terytoriów podanym przez Instytut Badania Ssaków PAN na stronie internetowej: <<http://www.zbs.bialowieza.pl/>>. Rozmieszczenie terytoriów watah zostało przeze mnie określone w najbardziej obiektywny sposób, jaki w tej chwili jest dostępny. Wielkość (liczba osobników) badanych przeze mnie watah wilków została określona w oparciu o tropienia na śniegu. Wielkość watah została określona precyzyjnie, gdyż watahy były dokładnie zidentyfikowane dzięki telemetrii i często tropione w terenie. Porównanie rozmieszczenia schematycznych terytoriów watah i ich liczebności określonej w ramach ogólnopolskiej inwentaryzacji wilka i rysia z wynikami badań z wykorzystaniem telemetrii (Ryc. 1) wskazują, że stosowana przez Instytut Badania Ssaków PAN metoda w warunkach górskich nie oddaje stanu rzeczywistego. Rozmieszczenie schematycznych terytoriów, za wyjątkiem jednego przypadku, różniło się znacznie ze stanem faktycznym. Również wielkości watah były inne. Być może w warunkach nizinnych i przy dobrej koordynacji liczeń wilków po ponowie ocena liczebności tych drapieżników może być wiarygodna, jednakże schematyczne terytoria nie powinny być wykreślane, gdy nie są oparte o identyfikację osobników i watah, lub ich rozmieszczenie nie jest uprawdopodobnione na podstawie długodystansowych tropień. [Na przykład Śmietana i Wajda (1997) wykorzystali długodystansowe tropienia wilków do wyznaczenia rozmieszczenia i wielkości terytoriów watah zachodzących na teren Bieszczadzkiego Parku Narodowego]. Udostępnianie wyników opartych tylko o przypuszczenia powoduje, że młodzi badacze nabierają złudnego przekonania, że w oparciu o punktowe stwierdzenia obecności lub krótkodystansowe tropienia wilków można dokładnie ocenić ich liczebność i wykreślić rozmieszczenie watah na danym obszarze.

Jak już wspomniano, zgodnie z „Krajową strategią ochrony wilka...” (Okarma i in. 2011) monitoring liczebności wilków miałby być dokonywany na podstawie genotypowania osobników z materiału nieinwazyjnego (kału i moczu). Zanim zostanie wykonana ocena liczebności populacji, dokładność metody, wielkość potrzebnej próby, sposób zbierania materiałów do badań, założenia statystyczne metody oraz koszty przedsięwzięcia powinny zostać dokładnie określone (Skalski i Robson 1992, Lancia i in. 1994). Konieczne jest zatem, zanim rozpocznie się badania na dużą skalę, przeprowadzenie badań pilotowych. Pierwsza próba przeprowadzenia podobnej inwentaryzacji, ale nie w ramach państwowego monitoringu środowiska tylko w ramach projektu badawczego, została przepro-

wadzona przez Konopińskiego i in. (2007) w sezonie zimowym 2004/2005 w polskich Karpatach i jej najważniejsze wyniki zostały przedstawione podczas V Europejskiego Kongresu Mammologicznego. W ramach tych badań zebrano 506 prób odchodów z terenu całych polskich Karpat. Wśród 382 prób, które zostały pomyślnie zgenotypowane stwierdzono obecność 188 różnych genotypów (osob-



Ryc. 1. Rozmieszczenie terytoriów i wielkość watah wilków śledzonych przy użyciu technik telemetrycznych w Bieszczadach, lata 2002–2009 (Śmietana dane niepubl.), na tle rozmieszczenia schematycznych terytoriów watah i ich wielkości określonej w ramach ogólnopolskiej inwentaryzacji wilka i rysia prowadzonej przez Instytut Badań Ssaków PAN (IBS PAN) <<http://www.zbs.bialowieza.pl/>>

Fig. 1. Distribution of territories and the size of packs of wolves tracked using telemetry techniques (Śmietana, unpubl. data) in the Bieszczady Mts, 2002–2009, against distribution of schematic territories of wolf packs and their size determined within the framework of nationwide inventory of wolf and lynx conducted by the Institute of Mammal Research PAS (MRI PAS) <<http://www.zbs.bialowieza.pl/>>

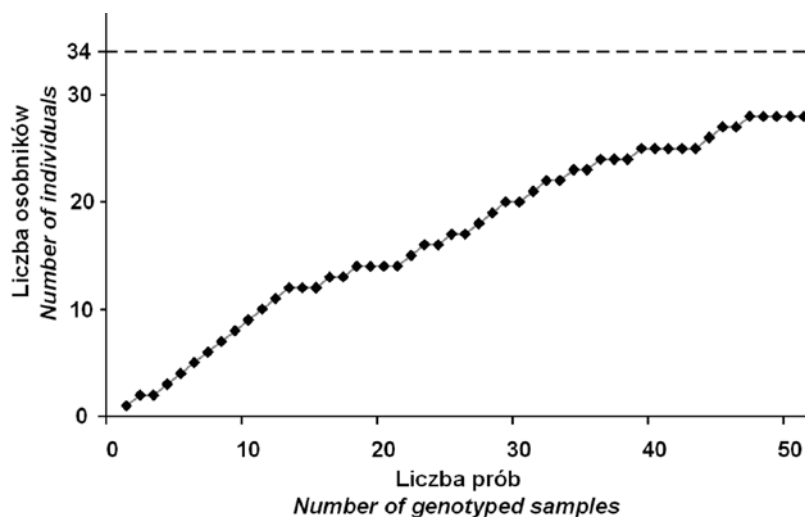
ników). Autorzy (Konopiński i in. 2007) podają, że na tej podstawie całkowitą liczebność populacji wilka w polskiej części Karpat ocenili na 274–300 osobników. Wyniki tych badań podano jedynie w formie krótkiego abstraktu opublikowanego w materiałach konferencyjnych. Natomiast Okarma i współautorzy (2011) powołali się na wyniki badań przeprowadzonych w 2006 r. przez Konopińskiego i Okarmę, które wykazały, że minimalna liczba wilków bytujących w polskich Karpatach wynosi 300–350. Niestety szczegółowe wyniki tych inwentaryzacji, o ile w rzeczywistości nie chodzi o te same badania, nie zostały do tej chwili udostępnione. Nie wiadomo więc ani jaki model oceny liczebności został użyty, jaka była dokładność tej (tych) inwentaryzacji, ani jakie praktyczne wnioski płyną dla prowadzenia monitoringu liczebności wilka w oparciu o genetyczną identyfikację osobników.

W ramach niniejszego opracowania wykonano analizę genetyczną 245 prób pobranych z odchodów wilków odnalezionych na terenie Bieszczadów w latach 2008–2012. Koszt zbioru prób został sfinansowany przez autora opracowania. Próby były zbierane podczas regularnej penetracji sieci dróg i ścieżek leśnych od listopada do kwietnia każdego roku. Identyfikację genetyczną osobników przeprowadzono w oparciu o analizę 8 loci mikrosatelitarnych. Analizy laboratoryjne zostały wykonane na zlecenie Fundacji WWF Polska przez komercyjne laboratorium specjalizujące się w badaniach genetycznych dzikich zwierząt. Stosunkowo niski sukces genotypowania, wynoszący 38% (dla prób najświeższych, czyli zebranych w sezonie 2011/2012 sukces wyniósł 42%), nie pozwolił na określenie liczby wszystkich wilków bytujących na tym terenie. Otrzymane wyniki mogą jednak posłużyć do oceny przydatności metody probabilistycznej estymacji liczebności i dostarczyć informacji o wielkości próby, jaka jest konieczna do wykonania wiarygodnej oceny liczebności. Do analizy wykorzystano dane dotyczące jednej watahy monitorowanej genetycznie przez cztery lata i śledzonej przy użyciu telemetrii przez dwa lata. W celu określenia wiarygodności probabilistycznej estymacji liczebności wilków wyniki genetycznej identyfikacji osobników w każdym sezonie zbierania prób potraktowano oddzielnie (Tab. 1). Probabilistyczną estymację łącznej liczebności wilków (suma osobników zidentyfikowanych w każdym sezonie) wykonano metodą capwire, model ECM (jednakowe prawdopodobieństwo wykrycia poszczególnych osobników) z wykorzystaniem programu CAPWIRE (Miller i in. 2005). Otrzymane wyniki porównano z liczebnością określoną w oparciu o tropienia na śniegu i łączną liczbą osobników zidentyfikowaną genetycznie. Tropienia wykazały, że sumaryczna liczba wilków wynosiła 34 osobniki, a na podstawie analiz genetycznych zidentyfikowano obecność 28 osobników (Ryc. 2). Natomiast oszacowanie liczebności w oparciu o wyniki genotypowania przeprowadzone metodą capwire wskazało na obecność 37 osobników (zakres 28–45, 95% CI). Liczebność oszacowana metodą capwire dała więc zbliżony wynik do liczebności wilków określonej na podstawie tropień; przewyższyła ją jedynie o około 9%. Na uwagę

Tabela 1. Zestawienie danych dotyczących liczby stwierdzonych osobników i wyników genotypowania prób pobranych z odchodów wilków z watahy, dla której przeprowadzono probabilistyczną estymację liczebności. Bieszczady, 2008–2012.

Table 1. Summary data on recorded number of individuals and genotyping results of samples collected from wolf scats from the pack, for which probabilistic estimation of numbers was calculated. Bieszczady Mts, 2008–2012.

Sezon zimowy <i>Winter season</i>	Liczba stwierdzonych osobników na podstawie tropień na śniegu <i>Number of individuals determined on the basis of snow-tracking</i>	Liczba zgenotypowanych prób <i>Number of genotyped samples</i>	Liczba genetycznie zidentyfikowanych osobników <i>Number of genetically identified individuals</i>
2008/2009	9	18	9
2009/2010	11	12	6
2010/2011	8	12	7
2011/2012	6	9	6
Łącznie <i>Total</i>	34	51	28



Ryc. 2. Zależność pomiędzy liczbą zgenotypowanych prób pochodzących z odchodów wilków a liczbą genetycznie zidentyfikowanych osobników. Linia przerywaną zaznaczono liczbę wilków określoną w oparciu o tropienia na śniegu. Bieszczady, 2008–2012.

Fig. 2. The relationship between the number of genotyped samples derived from wolf scats and the number of genetically identified individuals. The dashed line indicate the number of wolves determined on the basis of snow tracking. Bieszczady Mts, 2008–2012.

zasługuje jednak fakt, że średnia liczba zgenotypowanych prób przypadająca na zidentyfikowanego osobnika wyniosła tylko 1,82. Niniejsze wyniki sugerują, że liczba zgenotypowanych prób przypadająca na zidentyfikowanego wilka wynosząca już około 2 może dać wiarygodną ocenę liczebności. Natomiast twórcy tej metody estymacji liczebności (Miller i in. 2005) podają, że w celu uzyskania dokładnych wyników wskaźnik ten powinien wynosić 2,5–3. Zatem można założyć, że w celu przeprowadzenia stosunkowo dokładnej oceny liczebności należałoby z sukcesem zgenotypować 2–3 razy więcej prób niż wynosi całkowita liczba wilków w danej populacji. Oznacza to, że aby ocenić liczebność wilków w całym kraju (zakładając, że populacja liczy 600 osobników) należałoby z sukcesem zgenotypować 1200–1800 prób, a w całych polskich Karpatach (zakładając, że bytuje tu ok. 250 osobników) należałoby zgenotypować 500–750 prób. Ponieważ nie wszystkie zebrane próby, ze względu na małą ilość i/lub degradację DNA znajdującego się w odchodach, mogą być z sukcesem zgenotypowane, liczba prób jaka musi być zebrana do badań, jest jednak wyższa. Zakładając, że sukces genotypowania byłby podobny do tego, jaki osiągnięto w ramach niniejszej pracy (40%), wiarygodne oszacowanie liczebności wilków na terenie kraju wymagałoby zebrania w terenie co najmniej 3000–4000 prób w ciągu jednego sezonu zimowego. Natomiast gdyby taką inwentaryzacją objąć teren polskich Karpat, konieczne byłoby zebranie i zbadanie 1250–1875 prób. Koszt tych inwentaryzacji, gdyby analiza genetyczna była wykonana przez to samo komercyjne laboratorium, wyniosłby 720–960 tys. zł dla całej Polski i 300–450 tys. zł dla Karpat (Tab. 2). Oszacowane koszty analiz genetycznych dla inwentaryzacji ogólnopolskiej są o 120–360 tys. zł wyższe niż to zakładał Okarma i in. (2011) (patrz wyżej), ale być może byłyby do zaakceptowania. Jednak możliwość zebrania tak dużej liczby prób jest bardzo wątpliwa. Zmniejszenie liczby prób koniecznych do wykonania wiarygodnej oceny liczebności wymagałoby zwiększenia sukcesu genotypowania. Wydaje się to możliwe, ale wymaga wykonania dodatkowych analiz laboratoryjnych. W podobnych badaniach na wilkach sukces genotypowania prób pobranych z odchodów wyniósł około 50% (Marucco i in. 2009; 2012). Okarma i in. (2011) założył, że sukces genotypowania wyniesie 60%. Założenie to należy traktować raczej jako optymistyczne. Liczba prób, jaką należałoby zebrać przyjmując 60% sukces genotypowania, wyniosłaby 833–1250 prób dla polskich Karpat i 2000–3000 prób dla terenu całego kraju, a koszty analiz genetycznych odpowiednio 200–300 tys. zł i 480–720 tys. zł (Tab. 2). Oszacowany koszt analiz genetycznych jest podobny do szacunków Okarmy i in. (2011), jednak liczba prób jaka musi być zebrana jest znacznie większa i w praktyce raczej nieosiągalna. [We wspomnianych wcześniej badaniach (Konopiński i in. 2007) obejmujących swym zasięgiem teren całych polskich Karpat zebrano tylko 506 prób odchodów.] Należy tu również zauważyć, że obliczenia wykonano zakładając, że polska populacja karpacka liczy około 250 wilków, a w całym kraju bytuje 600 osobników tego drapieżnika. Rzeczywista liczba wilków w chwili obecnej może być jednak wyższa.

Tabela 2. Oszacowana liczba prób (odchodów) oraz koszt analiz genetycznych koniecznych w celu uzyskania wiarygodnej oceny liczebności wilków na terenie całej Polski, polskiej części Karpat i przykładowej powierzchni próbnej (2000 km²), na której bytuje 70 osobników. Wartość minimalną obliczono zakładając, że liczba zgenotypowanych prób będzie dwa razy większa niż liczba osobników, a wartość maksymalną zakładając, że liczba zgenotypowanych prób będzie trzy razy większa niż liczba osobników.

Table 2. Estimated number of samples (scats) and costs of genetic analyzes necessary to obtain reliable assessment of the wolf numbers throughout the whole Poland, Polish Carpathians, and the exemplary trial area (2000 sq. km) inhabited by 70 individuals. The minimum value is calculated assuming that the number of genotyped samples will be two times higher than the number of individuals, and maximum value was calculated assuming that the number of genotyped samples will be three times higher than the number of individuals.

Powierzchnia objęta inwentaryzacją (Oczekiwana liczba osobników) <i>The area covered by the inventory (The expected number of individuals)</i>	Liczba prób koniecznych do zebrania (Szacunkowy koszt analiz laboratoryjnych w tys. zł) <i>Number of samples necessary to collect (The estimated cost of laboratory analysis in thousands PLN)</i>	
	40%*	60%*
Teren całego kraju (600) <i>The whole country (600)</i>	3000–4000 (720–960)	2000–3000 (480–720)
Karpaty (250) <i>The Carpathians (250)</i>	1250–1875 (300–450)	833–1250 (200–300)
Powierzchnia próbna, 2000 km ² (70) <i>Trial area, sq. km (70)</i>	350–525 (84–126)	233–350 (56–84)

* Sukces genotypowania *Genotyping success*

Przegląd metod monitoringu liczebności wilka

Metody stosowane do oceny rozmieszczenia i wielkości populacji w ramach zobowiązań wynikających z Dyrektywy Siedliskowej mogą należeć do trzech kategorii: (1) szacunków opartych o opinię ekspertów, (2) szacunków opartych na danych cząstkowych z ich ekstrapolacją lub modelowaniem oraz (3) pełnej inwentaryzacji lub dokładnych estymacji statystycznych (Evans i Arvela 2011). Ocena liczebności w oparciu o szacunki oparte o opinię ekspertów w najlepszym przypadku może polegać na wizytacji danego stanowiska w celu stwierdzenia śladów bytowania i/lub wykonania obserwacji osobników gatunku. Na podstawie tych danych terenowych oraz doświadczenia i wiedzy ekspert wydaje arbitralną ocenę wielkości populacji. Szacunki takie są oczywiście

subiektywne i niedokładne. Szacunki oparte na danych cząstkowych mogą być stosunkowo wiarygodną i obiektywną metodą oceny liczebności. Polegają na przeprowadzeniu dokładnych inwentaryzacji na powierzchniach próbnych i następnie ekstrapolacji uzyskanych wyników na cały obszar bytowania gatunku (Linnell i in. 1998). W przypadku wilka jako dane cząstkowe mogą posłużyć wyniki badań z wykorzystaniem telemetrii, połączone z tropieniami w celu określenia wielkości watah (np. Fritts i Mech 1981; Ballard i in. 1987; Okarma i in. 1998). Inną metodą są dokładne estymacje prowadzone metodami ponownego odłowu (ang. mark-recapture) w oparciu o genetyczną identyfikację osobników (Marucco i in. 2009, 2012). Na terenach otwartych dobre wyniki dają liczenia z powietrza (np. Gasaway i in. 1983; Crete i Messier 1987; Ballard i in. 1995). Modyfikacją tej metody jest ustalanie aktualnych miejsc odpoczynku wilków w oparciu o tropienia po ponowie, tak jak to proponował Jędrzejewski i współautorzy (2010). Metoda ta wymaga jednak istnienia dosyć gęstej sieci dróg leśnych, po której mogą poruszać się pojazdy z obserwatorami. Jak stwierdzono wcześniej metoda ta nie daje dobrych wyników oceny liczebności wilków w warunkach górskich, ale być może daje wiarygodne wyniki na terenach nizinnych. Powinna jednak zostać poddana weryfikacji przy użyciu innych metod. Harrington i Mech (1982) liczebność wilków ocenili w oparciu o odpowiedzi watah na wycie symulowane przez człowieka. Niewykluczone jest również przeprowadzenie pełnej inwentaryzacji wilków na powierzchniach próbnych w oparciu o liczne materiały fotograficzne, jak to zostało zrobione w przypadku populacji likaonów *Lycaon pictus* (Maddock i Mills 1993) oraz kojotów *Canis latrans* (Tyler i Elliott 2011). W przypadku wilków prowadzących głównie nocny tryb życia i bytujących na terenach leśnych chodzi oczywiście o materiał fotograficzny pochodzący z automatycznych aparatów fotograficznych, tzw. fotopułapek. Pilotowe badania Galaverni i in. (2012) wskazują, że łączne zastosowanie genetycznej identyfikacji osobników oraz fotopułapek może być stosunkowo tanim sposobem monitoringu wilka. Wykorzystanie automatycznych aparatów fotograficznych jest obecnie najbardziej efektywnym i obiektywnym sposobem badania rozmieszczenia wielu gatunków naziemnych kręgowców (O'Connell i in. 2011). W związku z coraz niższym kosztem tych rozwiązań technicznych można się spodziewać, że w najbliższym czasie będzie to podstawowa metoda stwierdzania obecności wielu gatunków na danym obszarze. Transmisja danych (zdjęć, filmów) poprzez sieć telefonii komórkowej lub telefonii satelitarnej może już wkrótce niemal w pełni zautomatyzować dostarczanie danych potrzebnych do monitoringu rozmieszczenia, a w przypadku niektórych gatunków również oceny ich liczebności.

Koncepcja systemu monitoringu – rekomendacje

Na wstępie należy podkreślić, że program monitoringu rozmieszczenia i liczebności wilka prowadzony w ramach państwowego monitoringu środowiska w skali całego kraju i znajdujących się na jego terytorium regionów biogeograficznych nie powinien być kosztownym i intensywnym programem badawczym. Dokładne oceny liczebności są konieczne w badaniach naukowych, w których często stosuje się wyrafinowane i kosztowne metody zbierania i analizy danych. Badania takie są też zwykle ograniczone do stosunkowo niewielkich powierzchni. Natomiast dla podejmowania działań konserwatorskich często sama wiedza o rzędzie wielkości populacji oraz trendzie zmian jest wystarczająca (Boitani 2003). Monitoring wilka powinien opierać się na danych pozyskiwanych metodami nieinwazyjnymi, czyli bez płoszenia zwierząt, ich chwytania i znakowania. Program monitoringu powinien w możliwie największym stopniu opierać się o dane, które niewielkim kosztem mogą być dostarczone przez służby państwowe odpowiedzialne za ochronę przyrody oraz służby leśne. Zatem w programie monitoringu powinny uczestniczyć regionalne dyrekcje ochrony środowiska (RDOŚ), nadleśnictwa Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe (PGL LP) oraz parki narodowe. Ponieważ ocena liczebności wilka budzi wiele sporów i kontrowersji system monitoringu powinien dostarczać wiarygodnych i obiektywnych danych, dających się naukowo obronić. Dlatego szacunkowa ocena liczebności wilka w skali całego kraju powinna opierać się o dokładne inwentaryzacje wilków na powierzchniach próbnych z wykorzystaniem nowoczesnych metod badawczych. Proponowany przeze mnie program monitoringu zasięgu występowania i liczebności powinien bazować na: 1) danych o stwierdzeniu obecności wilka dostarczanych corocznie przez służby ochrony przyrody i służby leśne, 2) szczegółowych inwentaryzacjach z wykorzystaniem genetycznej identyfikacji osobników, fotopułapek oraz tropień na śniegu na rotacyjnie zmienianych powierzchniach próbnych.

Rozmieszczenie gatunku powinno być wyznaczane w oparciu o bieżące dane dostarczone przez nadleśnictwa PGL LP, parki narodowe oraz RDOŚ. Zgodnie z zaleceniami dotyczącymi przygotowywania raportów wynikających z obowiązków, jakie nakłada Dyrektywa Siedliskowa, rozmieszczenie gatunku przedstawia się w oparciu o pola wyznaczone przez siatkę kwadratów o powierzchni 10 na 10 km na mapach ETRS Lamberth Azimuthal Equal Area 52N 10E 10 km grid (Evans i Arvela 2011). Wykorzystanie tak dużych pól może jednak znacznie zawyżyć wielkość arealu gatunku i jego liczebność oszacowaną poprzez ekstrapolację zagęszczeń określonych na powierzchniach próbnych. W moim przekonaniu rozmieszczenie wilka w skali całego kraju powinno być monitorowane w oparciu o sieć stałych kwadratów o wymiarach 5 na 5 km. Pola te powinny być wyznaczone poprzez zagęszczenie sieci kwadratów map ETRS

Lamberth Azimuthal Equal Area 52N 10E 10 km grid, wykorzystywanych dla sporządzania raportów dla Komisji Europejskiej. Powierzchnie kwadratów 5 na 5 km² są około czterokrotnie mniejsze niż najmniejsze terytoria watah wilków bytujących na terenie kraju, a jednocześnie na tyle duże, żeby w ciągu danego sezonu zimowego możliwe było stwierdzenie obecności wilków lub ich braku przez służby leśne i służby parków narodowych. Monitoring zasięgu w oparciu o powierzchnie obwodów łowieckich, jak to proponował Okarma i in. (2011), ma tę podstawową wadę, że granice obwodów łowieckich, podobnie jak i inne granice administracyjne, mogą zostać zmienione, co utrudniłoby porównywanie wyników z różnych lat. Niniejsza koncepcja zakłada również, że dane o obecności wilków lub jej braku dostarczane byłyby przez służby leśne oraz służby parków narodowych. Służby te mają niemal codzienny i dosyć równomierny kontakt z terenem. Natomiast Okarma i in. (2011) zakładał, że dane do monitoringu zasięgu wilka będą dostarczane przez dzierżawców i zarządców obwodów łowieckich, czyli głównie przez koła łowieckie Polskiego Związku Łowieckiego. Kontakt myśliwych z terenem niekoniecznie musi być tak regularny, intensywny i równomierny jak służb leśnych i parkowych. Dane dotyczące stwierdzenia obecności wilka lub jej braku dostarczane byłyby przez nadleśnictwa PGL LP, parki narodowe oraz RDOŚ raz w roku. W okresie letnim wilki skupiają swoją aktywność wokół miejsc wychowu młodych i na obrzeżach terytorium pojawiają się rzadko. Natomiast w okresie zimowym terytoria watah są użytkowane dosyć równomiernie – jest to tak zwana faza wędrowna (nomadyczna) w życiu watahy (Mech i Boitani 2003). Dlatego proponuję, aby poszczególne sprawozdania obejmowały okresy, w których wilki wykorzystują swoje terytoria bardziej równomiernie, czyli od listopada do kwietnia. Sprawozdania mogłyby być przekazywane w terminie do 31 maja każdego roku. W chwili obecnej nadleśnictwa PGL LP, parki narodowe oraz RDOŚ nie mają takiego obowiązku, dlatego należałoby wszcząć procedurę zmierzającą do zmiany przepisów, które by taki obowiązek nakładały. Wskazane byłoby, żeby sprawozdania wykazujące obecność wilków w danym kwadracie w danym roku, zawierały odnośniki do innych dokumentów (np. fotografie, notatki służbowe, protokoły), które przechowywane byłyby w nadleśnictwach PGL LP, parkach narodowych i RDOŚ.

Liczebność wilków w skali całego kraju oraz regionów biogeograficznych powinna być oszacowana poprzez ekstrapolację zagęszczeń wykazanych w szczegółowych inwentaryzacjach prowadzonych na powierzchniach próbnych, na cały obszar zasięgu gatunku. Do obliczeń można by również dołączyć udostępnione wyniki badań naukowych prowadzonych niezależnie od tego programu monitoringu. Powierzchnie próbne, na których prowadzono by dokładne inwentaryzacje, powinny obejmować całe zwarte kompleksy leśne, a w przypadku dużych obszarów, jak na przykład Karpaty, ich części, wyraźnie wyodrębnione w

teren, na przykład przez istniejącą infrastrukturę drogową. Łączna powierzchnia objęta dokładną inwentaryzacją w danym roku mogłaby obejmować około 2 tys. km². Mogłaby to być jedna powierzchnia, na przykład fragment Karpat, lub kilka leżących w sąsiedztwie zwartych kompleksów leśnych, np. Puszcza Białowieska i Puszcza Knyszyńska. Biorąc pod uwagę aktualne rozmieszczenie wilka w Polsce (Jędrzejewski i in. 2008; Okarma i in. 2011; Nowak i Mysłajek 2011) powierzchnie próbne powinny obejmować następujące regiony: 1) Bieszczady Zachodnie, wschodnia część Beskidu Niskiego oraz południowa część Gór Sanocko-Turczańskich, 2) północna część Gór Sanocko-Turczańskich, Pogórze Przemyskie i Pogórze Dynowskie, 3) środkowa i zachodnia część Beskidu Niskiego, Beskid Sądecki, Gorce, Spisz i Tatry, 4) Beskid Żywiecki, Beskid Śląski i Beskid Mały, 5) Puszcza Solska, 6) Lasy Janowskie i Puszcza Sandomierska, 7) Lasy Włodawskie, 8) Puszcza Białowieska i Puszcza Knyszyńska, 9) Puszcza Augustowska i Kotlina Biebrzańska, 10) Lasy Napiwodzko-Ramuckie i Puszcza Piska, 11) Puszcza Romincka i Puszcza Borecka, 12) Bory Dolnośląskie. W miarę rozwoju i umacniania się populacji wilka w zachodniej części kraju konieczne będzie wyznaczenie dodatkowych powierzchni próbnych. Dokładne rozmieszczenie i granice powierzchni próbnych powinny zostać wyznaczone po otrzymaniu danych dotyczących aktualnego rozmieszczenia gatunku. Dokładna inwentaryzacja na danej powierzchni (w kompleksie leśnym) powinna być wykonywana w odstępach kilkunastoletnich.

Przedstawioną przez mnie koncepcję nawiązuję do propozycji Jędrzejewskiego i in. (2010) wykonywania cyklicznego (co 10–12 lat) monitoringu genetycznego oraz do koncepcji monitoringu populacji wilka jaką zaproponował Okarma i współautorzy (2011). Różni się jednak tym, że zasięg gatunku określany byłby w oparciu o sieć stałych kwadratów, a ocena liczebności w skali kraju byłaby oceną szacunkową, sporządzaną corocznie w oparciu o ekstrapolacje dostępnych wyników dokładnych inwentaryzacji przeprowadzonych na powierzchniach próbnych w ostatnich latach. Taki system pozwoliłby, co prawda tylko na szacunkową, ale jednocześnie obiektywną i powtarzalną ocenę liczebności dla całego kraju, każdego roku, i dostarczałby bardzo dokładnych danych dla konkretnej powierzchni (kompleksu leśnego) co kilkanaście lat. Przeprowadzenie inwentaryzacji wilków na danej powierzchni zlecane byłoby wykonawcy przez GIOŚ. Wskazane byłoby, żeby zlecenie obejmujące również wykonanie analiz laboratoryjnych, nie obejmowało tylko jednego sezonu, ale przynajmniej cały okres sprawozdawczości, czyli sześć lat. Analizy genetyczne należałoby prowadzić z wykorzystaniem tych samych markerów i zgodnie z jednakową standardową procedurą. Zaproponowany tu system monitoringu liczebności i rozmieszczenia wilka wymagałby podobnych nakładów finansowych każdego roku, w przeciwieństwie do systemu monitoringu, jaki zaproponował Okarma i in. (2011), który zakładał przeprowadzenie ogólnokrajowej inwentaryzacji co 5 lat.

Zapewnienie znacznych środków finansowych z budżetu państwa w odstępach pięcioletnich, czy dziesięcioletnich, jak to proponował Jędrzejewski i in. (2010) mogłoby być znacznie trudniejsze niż coroczne zaplanowanie podobnych, stosunkowo niewielkich środków finansowych na wykonanie inwentaryzacji na powierzchniach próbnych. Wykonanie inwentaryzacji genetycznej wilków na powierzchni około 2000 km² wymagałoby zebrania 350–525 prób (zakładając 40% sukces genotypowania), a koszty badań laboratoryjnych wyniosłyby 84–126 tys. zł. Przy założeniu, że sukces genotypowania wyniosłby 60% należałoby zebrać 233–350 prób, a koszty badań genetycznych wyniosłyby 56–84 tys. zł (Tab. 2). Proponowany przeze mnie system monitoringu opierałby się na próbach zbieranych przez wykonawcę inwentaryzacji we współpracy ze służbami leśnymi i służbami ochrony przyrody. Dokładną inwentaryzację genetyczną wilków prowadzoną na powierzchniach próbnych należałoby uzupełnić inwentaryzacją z wykorzystaniem fotopułapek i tropień po ponowie. Przeprowadzenie dokładnej inwentaryzacji wilków na powierzchniach próbnych, w porównaniu z prowadzeniem takiej akcji w skali całego kraju, byłoby znacznie łatwiejsze do wykonania z logistycznego punktu widzenia, a wyniki, ze względu na konieczność zbadania stosunkowo niedużej liczby prób, byłyby dostępne w ciągu kilku miesięcy od zakończenia prac terenowych. Wykonanie analiz genetycznych przez to samo laboratorium i z użyciem tych samych markerów oraz procedur pozwoliłoby na analizę zmienności genetycznej, i zbadanie przepływu genów w populacji wilka w skali całego kraju. Raport z prowadzonego monitoringu rozmieszczenia i liczebności gatunku powinien być uzupełniony danymi dotyczącymi wielkości i rozmieszczenia szkód oraz wszystkich stwierdzonych przypadków śmierci wilków. Raport powinien być sporządzany corocznie na zlecenie GIOŚ, a wyniki powinny być udostępniane Ministerstwu Środowiska, Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska oraz całemu społeczeństwu.

Literatura

- Ballard W.B., McNay M.E., Gardner C.L., Reed D.J. 1995. Use of line-intercept track sampling for estimating wolf densities. In: Ecology and conservation of wolves in a changing world (ed. L.N. Carbyn, H. Frirrs, D.R. Seip). Canadian Circumpolar Institute, Edmonton, Alberta, pp. 469–480.
- Ballard W.B., Whitman J.S., Gardner C.L. 1987. Ecology of an exploited wolf population in south-central Alaska. Wildlife Monographs, no 98. 54 pp.
- Boitani L. 2000. Action Plan for the conservation of the wolves (*Canis lupus*) in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing. Nature and environment, No 113, 88 pp.
- Boitani L. 2003. Wolf Conservation and Recovery. In: Wolves. Behavior, Ecology and Conservation (red. L.D. Mech i L. Boitani). The University of Chicago Press. Chicago and London, pp. 317–340.

- Crete M., Messier F. 1987. Evaluation of indices of gray wolf, *Canis lupus*, density in hardwood-conifer forests of south-western Quebec. Canadian Field Naturalists 101: 147–152.
- Dziennik Urzędowy L 206 z 22 lipca 1992. Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:PL:PDF>>
- Dziennik Urzędowy L 236 z 23 września 2003. Akty dotyczące przystąpienia do Unii Europejskiej Republiki Czeskiej, Republiki Estońskiej, Republiki Cypryjskiej, Republiki Łotewskiej, Republiki Litewskiej, Republiki Węgierskiej, Republiki Malty, Rzeczypospolitej Polskiej, Republiki Słowenii i Republiki Słowackiej. <<http://eur-lex.europa.eu/pl/treaties/dat/12003T/pdf/12003T.html>>
- Dziennik Ustaw 1998 nr 47, poz. 298. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 2 kwietnia 1998 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. <<http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU19980470298&type=2>>
- Dziennik Ustaw 2001 nr 62, poz. 627. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, ze zmianami. <<http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20010620627&type=3>>
- Dziennik Ustaw 2004 nr 92, poz. 880. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody, ze zmianami. <<http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20040920880&type=3>>
- Dziennik Ustaw 2004 nr 220, poz. 2237. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną. <<http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20042202237&type=2>>
- Dziennik Ustaw 2011 nr 237, poz. 1419. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. <<http://isap.sejm.gov.pl/Download?id=WDU20112371419&type=2>>
- Evans D., Arvela M. 2011. Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive. Explanatory Notes & Guidelines for the period 2007–2012. European Topic Centre on Biological Diversity, 123 pp.
- Fritts S.H., Mech L.D. 1981. Dynamics, movements, and feeding ecology of a newly protected wolf population in northwestern Minnesota. Wildlife Monographs No. 80, 79 pp.
- Galaverni M., Palumbo D., Fabbri E., Caniglia R., Greco C., Randi E. 2012. Monitoring wolves (*Canis lupus*) by non-invasive genetics and camera trapping: a small scale pilot study. European Journal of Wildlife Research 58(1): 47–58.
- Gasaway W.C., Stephenson R.O., Davies J.L., Shepherd P.E.K., Burris O.E. 1983. Interrelationships of wolves, prey, and man in interior Alaska. Wildlife Monographs No 84, 50 pp.
- Głowaciński Z. (red.) 2001. Polska czerwona księga zwierząt. Kręgowce. PWRiL, Warszawa, 449 ss.
- Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 155 ss.

- Gula R. 2008. Wolf depredation on domestic animals in the Polish Carpathian Mountains. *Journal of Wildlife Management* 72: 283–289.
- Gula R., H. Krzakiewicz, J. Niemczyk, G. Łukacijewski, R. Paszkiewicz, M. Szkutnik, W. Kalinowski, A. Waśkiewicz. 2002. Inwentaryzacja wilków i rysi w południowo-wschodniej Polsce. *Roczniki Bieszczadzkie* 10: 373–389.
- Harrington F.H., Mech L.D. 1982. An analysis of howling response parameters useful for wolf pack censusing. *Journal of Wildlife Management* 46: 686–693.
- Jagusiewicz A. 2010. Przedmowa. W: *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny* (red. M. Makomaska-Juchiewicz) Część I. GIOŚ, Warszawa, ss. 6–7.
- Jędrzejewski W., Borowik T., Nowak S. 2010. 1352 Wilk *Canis lupus* Linnaeus 1758. W: *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I* (red. M. Makomaska-Juchiewicz). GIOŚ, Warszawa, ss. 297–318.
- Jędrzejewski W., Jędrzejewska B., Zawadzka B., Borowik T., Nowak S., Mysłajek R.W. 2008. Habitat suitability model for Polish wolves based on long-term national census. *Animal Conservation* 11: 377–390.
- Jędrzejewski W., Nowak S., Schmidt K., Jędrzejewska B. 2002. Wilk i ryś w Polsce – Wyniki inwentaryzacji w 2001 roku. *Kosmos* 51(4): 491–499.
- Konopiński M.K., Okarma H., Jędrzejewski W. 2007. A wolf population census in Polish Carpathians. In: *Proceedings of the 5th European Congress of Mammalogy - Siena, Italy, 21-26 September 2007*. *Hystrix Italian Journal of Mammalogy* 18, Supplement: 322 p.
- Lancia R.A., Nichols J.D., Pollock K.H. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. W: *Research and Management Techniques for Wildlife and Habitats*. (red. T.A. Bookhout). The Wildlife Society, Bethesda, Maryland, USA, ss. 215–253.
- Linnell J., Salvatori V., Boitani L. 2008. Guidelines for population level management plans for large carnivores in Europe. A large Carnivore Initiative for Europe report prepared for the European Commission (contract 070501/2005/424162/MAR/B2), 85 pp.
- Linnell, J.D.C., Swenson J. E., Landa A., Kvam T. (1998). Methods for monitoring European large carnivores – A worldwide review of relevant experience. *NINA oppdragsmelding* 549, 38 pp.
- Maddock A.H., Mills M.G.L. 1993. Population characteristics of African wild dogs, *Lycaon pictus*, in the Eastern Transvaal Lowveld, South Africa, as revealed through photographic records. *Biological Conservation* 67: 57–62.
- Makomaska-Juchiewicz M. 2010. Wstęp. W: *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część I* (red. M. Makomaska-Juchiewicz). GIOŚ, Warszawa; s.: 9–23.
- Marucco F., Pletscher D.H., Boitani L., Schwartz M.K., Pilgrim K.L., Lembreton J-D. 2009. Wolf survival and population trend using non-invasive capture-recapture techniques in the Western Alps. *Journal of Applied Ecology* 46: 1003–1010.
- Marucco F., Vucetich L.M., Peterson R.O., Adams J.R., Vucetich J.A. 2012. Evaluating the efficacy of non-invasive genetic methods and estimating wolf survival during ten-year period. *Conservation Genetics* 13: 1611–1622.
- Mech L.D., Boitani L. 2003. Wolf Social Ecology. In: *Wolves. Behavior, Ecology and Conservation* (red. L.D. Mech i L. Boitani) The University of Chicago Press. Chicago and London, pp. 1–34.

- Mech L.D., Boitani L. 2004 Grey wolf (*Canis lupus*). In: Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs. Status Survey and Conservation Action Plan. IUCN/SSC Canid Specialist Group. (red. C. Sillero-Zubiri, M. Hoffmann, D.W. Macdonald). Gland, Switzerland and Cambridge, UK, pp. 124–129.
- Mech D, Boitani L. (IUCN SSC WOLF SPECIALIST GROUP). 2010. *Canis lupus*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>
- Miller C.R., Joyce P., Waits L.P. 2005. A new method for estimating the size of small populations from genetic mark-recapture data. *Molecular Ecology* 14: 1991–2005.
- Nowak S., Mysłajek R.W. 2011. Wilki na zachód od Wisły. Stowarzyszenie dla Natury „Wilk”, Twardorzeczka; 75 ss.
- O’Connell A.F., Nichols J.D., Karanth K.U. (ed.). 2011. *Camera Traps in Animal Ecology. Methods and Analyses*. Springer Tokyo Dordrecht Heidelberg London New York, 280 pp.
- Okarma H., Gula R., Brewczyński P. 2011. Krajowa strategia ochrony wilka warunkująca trwałość gatunku w Polsce. SGGW, Warszawa, 82 ss.
- Okarma H., W. Jędrzejewski, K. Schmidt, S. Śnieżko, A.N. Bunevich, B. Jędrzejewska. 1998. Home ranges of wolves in Białowieża Primeval Forest, Poland, compared with other Eurasian populations. *Journal of Mammalogy* 79: 842–852.
- Skalski, J. R., Robson D.S. 1992. *Techniques for Wildlife Investigations: Design and Analysis of Capture Data*. Academic Press, San Diego, California, 237 pp.
- Śmietana W., J. Wajda. 1997. Wolf number changes in Bieszczady National Park, Poland. *Acta Theriologica* 42: 241–252
- Tyler W. M., Elliott C.L. 2011. Comparison of Remotely-triggered Cameras vs. Howling Surveys for Estimating Coyote (*Canis latrans*) Abundance in Central Kentucky. *Journal of the Kentucky Academy of Science* 72(2): 84–90.
- Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (ed.). 2003. *Carpathian List of Endangered Species*. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Vienna–Krakow, 82 pp.

Podziękowania

Praca została wykonana ze wsparciem finansowym Fundacji WWF Polska. Panu Stefanowi Jakimiukowi oraz Recenzentom serdecznie dziękuję za uwagi i komentarze do wcześniejszej wersji tej pracy.

Summary

Wolf was originally the most widespread mammal species in the world. The range of its occurrence, however, decreased by about one third compared to the original range. In Poland, the wolves inhabit mainly the eastern part of the country, and their number is estimated at about 600 individuals. Under the Habitat Directive wolf requires species monitoring and designation of special areas of protection. Polish wolf population in accordance with Habitat Directive does not

require strict protection, and may be subject to management activities. Parameters that are monitored include: distribution of species, the dynamics of the number and condition of its habitat. Monitoring of the wolf in Poland is performed by the Chief Inspectorate of Environmental Protection (CIEP) under the framework of state environmental monitoring program. In 2006–2008, the Institute of Nature Conservation PAS (INC PAS) on behalf of the CIEP has developed methods for monitoring species and habitats. Accordingly the monitoring methodology for wolves was developed by Jędrzejewski et al. (2010). According to the proposed methodology, wolf population status should be determined on the basis of complete inventory conducted every year. The basic method of this inventory, consists of year-round observations of all traces of the wolf presence supplemented with counting of wolves after fresh snowfalls in areas of well separated forests. This method has been used since 2000 in the nationwide inventory of wolf and lynx in Poland by the Mammal Research Institute PAS (MRI PAS). According to Okarma et al. (2011), this method raises a number of concerns, regarding the identification of individuals, packs and designation of their territories, and is too complicated. The results obtained through a nationwide inventory of wolf and lynx by MRI PAS were not so far being verified using other methods. In this paper I have used my own unpublished data regarding four wolf packs, which were tracked with use of telemetry techniques in the Bieszczady Mountains. I compared distribution of territories and size of these packs with data provided by MRI PAS. Schematic distribution of wolf pack territories, which were delineated by MRI PAS, with the exception of one case, differed significantly from that obtained by telemetry. Also, the size of packs was different. Schematic territories of wolf packs should not be delineated when they are not based on the identification of individuals and packs. Presentation of results based on subjective assumptions leads only to illusory belief, that just on the basis of data on the presence of wolves, their numbers and distribution of packs can be determined. According to the “National strategy of wolf conservation ...” (Okarma et al. 2011) monitoring of the wolf numbers should be carried out on the basis of genotyping individuals using non-invasive methods, and the range of the species would be determined on the basis of information on the presence/absence of wolves provided by the managers of hunting grounds. Attempts to census the wolf numbers based on the genetic identification of individuals have been carried out in the Carpathians in the winter season 2004/2005 by Konopiński et al. (2007), but complete results of the study are not available until now. Presented herein preliminary results were based on genetic analysis of 245 samples collected from wolf scats in the Bieszczady Mountains from 2008 to 2012. Estimation of the wolf numbers was conducted with the use of probabilistic method of numbers estimation; capwire method, model ECM (equal probability of detection of individuals). The results were compared with the wolf numbers determined on the basis of snow-tracking and

the total number of individuals identified genetically. Snow-tracking showed the presence of 34 wolves, genetic analyzes identified the presence of 28 individuals, and estimation of the numbers with capwire method gave result of 37 individuals. Preliminary results indicate that the number of successfully genotyped samples should be at least two times higher than the actual number of individuals, however even three times higher number of samples would be advisable. Assuming that success of genotyping would be at the level of 40-60%, the reliable estimate of the wolf numbers in the whole Polish Carpathians requires the collection of 833–1875 scat samples during one winter season. If the inventory covered the whole country it would be necessary to collect and examine 2000–4000 scat samples. The feasibility of collecting of such a large number of samples is very questionable. In my opinion monitoring of distribution and abundance of the wolf across the entire country should not require an expensive and intensive research program. Monitoring of wolves should be based on data collected with use of non-invasive methods, without disturbance of animals and no need to capture and mark (radio-collar) individuals. Monitoring program, as far as possible, should base on the data that can be inexpensively collected by the staff of state services (nature conservation and forestry services). The proposed herein monitoring program of the wolf distribution and abundance is based on: 1) wolf presence/absence data provided annually by the nature conservation and forestry services, 2) complete inventories conducted with use of genetic identification of individuals, trap cameras, and snow-tracking on alternatively changing survey areas. Distribution of the wolf in the whole country should be monitored annually, based on a network of permanent squares measuring 5 by 5 km. The total area covered by a detailed inventory in a given year would cover about 2000 sq. km. Complete inventory on a given area (forest complex) should be conducted in a dozen or so year intervals. On the national scale the estimate of the size of wolf population would be carried out each year on the basis of current distribution of the species and extrapolation of result of complete surveys of wolf numbers conducted at trial areas.

Martin Straka¹, Jozef Štofík², Ladislav Paule¹

¹Lesnícka Fakulta TU vo Zvolene
T. G. Masaryka 24, 960 53 Zvolen
straka@vsld.tuzvo.sk, paule@vsld.tuzvo.sk
²Národný Park Poloniny
ul. Mieru 193, 067 61 Stakčín
stofik@sopsr.sk

Received: 21.11.2012

Reviewed: 26.06.2013

INVENTORY OF BROWN BEARS IN THE POLONINY NATIONAL PARK (SLOVAKIA) BY COMBINATION OF SNOW TRACKING AND GENETIC IDENTIFICATION OF INDIVIDUALS

Inwentaryzacja niedźwiedzi brunatnych w Parku Narodowym
“Połoniny” (Słowacja) w oparciu o kombinację tropienia po śniegu
oraz genetycznej identyfikacji osobników

Abstract: This paper presents preliminary results of study of brown bear *Ursus arctos* population in Slovak part of Eastern Carpathians using faecal and hair samples which were collected in the period from October 2008–March 2009. The combination of snow tracking and non-invasive genotyping provides the reliable identification of bears. The minimum population of 15 individuals (9 males and 6 females) was documented in the area of Eastern Carpathian subpopulation in the Poloniny National Park.

Key words: *Ursus arctos*, non-invasive genetic monitoring, Eastern Carpathians.

Introduction

Information on the presence and abundance of endangered species is basic step for designing conservation plans and understanding the species population ecology (Palomares et al. 2002; McKelvey et al. 2006). Studies based on snow tracking were commonly used for monitoring of large carnivores (Thompson et al. 1989; Halfpenny et al. 1995; Śmietana, Wajda 1997; Beauvais, Buskirk 1999).

Depending on the field conditions, biologists may encounter potential problems with identifying tracks and the likelihood of track misidentification increases as snow conditions deteriorate (Ulizio et al. 2006; McKelvey et al. 2006). Problems with identifying the tracks can be avoided by non-invasive genetic sampling (NGS), which enables the accurate species and individual identification (Flagstad et al. 2004; McKelvey et al. 2006; Adams, Waits 2007; Schwartz et al. 2007).

The hibernation of brown bears can be interrupted in some stages (Jakubiec 2001; Zięba, Zwijacz-Kozica 2010; Štofík 2012; Štofík, Saniga 2012). By

occasional activity during the winter period it is possible to track the bears on snow (Jakubiec 2001; Zięba, Zwijacz-Kozica 2010; Štofík 2012), collect the data on the abundance and structure of the population (Hell, Slamečka 1999; Lushchak 2009; Pčola 2002; Štofík et al. 2010) as well as observe some behavioural aspects (Štofík, Saniga 2012). The method of snow tracking can be used also as complementary to individual identification based on non-invasive genetic sampling (Straka et al. 2009, 2012).

We combined the snow tracking and NGS to study the population of brown bear *Ursus arctos* L. in the Poloniny National Park (Fig. 1). The aim of our study was to acquire a minimum population size estimate and to evaluate the suitability of study methods for monitoring of the population of brown bear in the Poloniny National Park. We took advantage of behaviour response of bears in the Poloniny to local conditions: bears were active throughout the period of our study in winter season.

Study area

The study area (Fig. 1) is located (48.75°–49.45° N, 21.49°–22.57° E) in the Alpine-Himalayan system, subsystem Carpathians, Eastern Carpathians province, subprovince Outer Eastern Carpathians and the Poloniny region (Mazúr, Lukniš 1986). The northern border represents state boundary with Poland (PL), in the east neighbours with Ukraine (UA). The Poloniny National Park is a part of International Biosphere Reserve "Eastern Carpathians" covering the border area of Slovakia, Poland and Ukraine (UNESCO – MAB Biosphere Reserves Directory 2007), representing the important territory in context of conservation of large carnivores as well other animal species.

IUCN (2001) classifies the brown bear *Ursus arctos* as a low endangered animal – dependent on protection. According to the Act on Nature and Landscape Protection (No. 543/2002) bear is treated as a protected animal, but it allows asking for an exception. Hunting of the brown bear is not allowed in the wider surroundings of the study area, for that reason population of the brown bear have been growing in all three countries (Jakubiec 2001; Delehan et al. 2011; Štofík et al. 2010). Results of DNA analyses from the Carpathians demonstrated that evaluated population is part of Eastern-Carpathian subpopulation which is different as bear population in Romania (Straka et al. 2012).

Materials and methods

Samples

Faecal and hair samples were collected in the period from October 2008 to March 2009. Samples were collected at known feeding places visited by brown

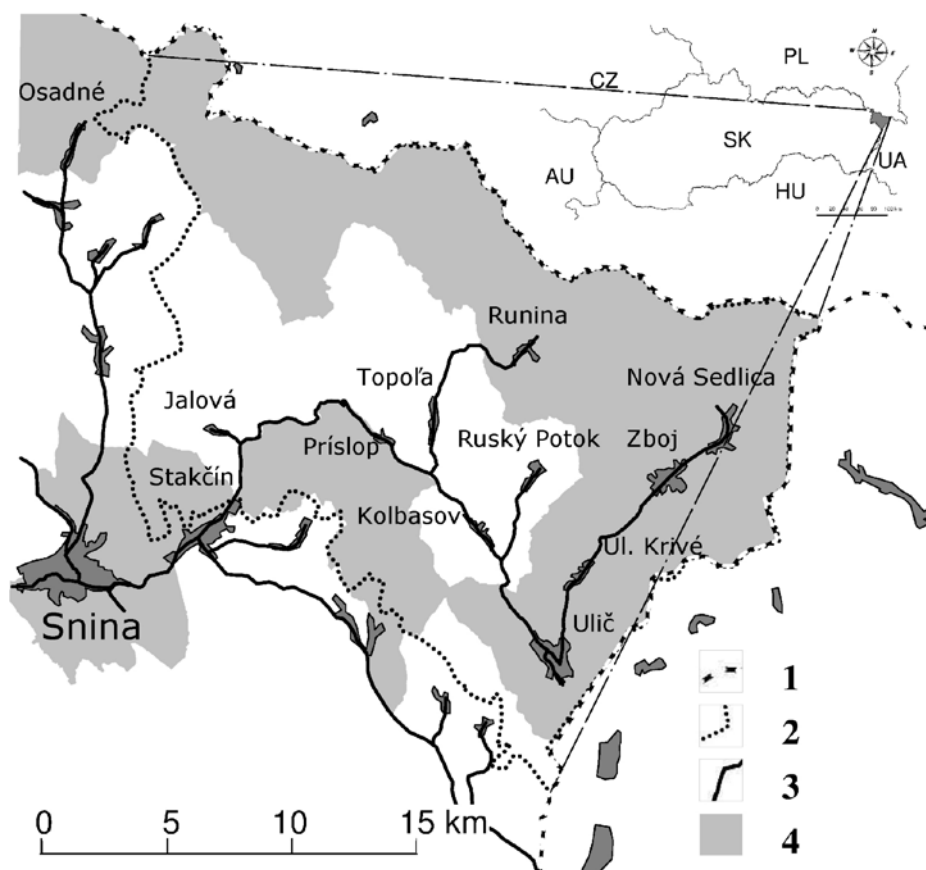


Fig. 1. Study area in the Poloniny National Park, Eastern Slovakia. 1 – state boundary, 2 – boundary of the Poloniny NP, 3 – roads, 4 – distribution of population of the brown bear in 2008 – data from hunting grounds (Koreň et al. 2011).

Ryc. 1. Teren badań w Parku Narodowym „Połoniny“, wschodnia Słowacja. 1 – granice państwowe, 2 – granica PN Połoniny, 3 – drogi, 4 – aktualne rozmieszczenie populacji niedźwiedzia brunatnego w 2008 roku – dane z obwodów łowieckich (Koreň i in. 2011).

bears, nearby roads and at transects in the study area, which were regularly checked. Samples were collected also opportunistically based on the observations of local people. For each bear faeces we measured the diameter, identified the food type and samples were taken for DNA analysis. Faecal samples were stored in 96% ethanol in cold place. Hairs were stored in paper envelopes at room temperature. During the snow season, bear tracks were followed in opposite direction of the bear movement to avoid disturbing of the animal. We collected spatially referenced data on snow tracks (ST) and the locations of non-invasive samples and behavioural activities with a Global Positioning System device (Garmin eTrex Vista H). Length and width of the footprint was recorded if possible on the snow or mud.

Data analysis

The procedure of DNA isolation, genetic typing and reliability of typing of non-invasive samples dealing with genotyping errors as well as estimating of probability of identity was described in article of Straka et al. (2012).

Bears were assigned to age categories according to the front paw width (PW ± 0.5 cm, Hell, Slamečka 1999). Five age categories were defined: cubs (PW < 9cm), yearlings and young bears until the age of 3 years ($9.1 < \text{PW} < 12$), subadults from 3 to 11 years old ($12.1 < \text{PW} < 15$), adults older than 12 years ($15.1 < \text{PW} < 18$) and large adults (PW > 18cm). Bear tracks were assigned to the individuals according to genetic identification of individuals.

CONVERT program (Glaubitz 2004) was used to prepare input file for other genetic programs. Samples belonging to the same individuals were regrouped in GIMLET software (Valière 2002). Population size estimate was calculated by rarefaction indices of Eggert et al. (2003) and Chessel (Valière 2003), as well as by CAPWIRE software (Miller et al. 2005).

Results

Reliability of typing of non-invasive samples and individual identification

In total, 41 faecal samples were collected. Three hair samples were collected on the daybeds and one was found on the ST. The genotyping was successful in 27 out of 41 faecal samples and 2 out of 4 hair samples; this represents the genotyping success rate of 66% for faeces and 50% for hair.

Fifteen different individuals were identified out of 29 genotyped samples. There were 9 males and 6 females identified (Tab. 1).

The trajectories of ST and the localization of non-invasive samples are shown on Fig. 2a.

The largest range was recorded for adult male and covered up to 100 sq. km (Fig. 3a). The largest bear footprint was observed in the north-western part of the National Park (long dash lines from winter 2007/2008 on Fig. 3b). Several faecal samples with diameter of 8.5 cm (with large diameter extraordinary large for whole study area – faeces containing the beech nuts) were obtained for these ST. However, no DNA profile was obtained from the sample. However, analysis of the scat with the same diameter provided the DNA profile; therefore we can only assume that this faecal sample belongs to this bear with largest width diameter of the tracks. Another large male (Fig. 3b) occupied the north-eastern part of the Poloniny National Park. Male of age category III was tracked in the easternmost part of the Poloniny National Park near village of Zboj (Fig. 3b). The rest of the individuals ($n = 4$) were identified based only on DNA sample as no ST were available (Fig. 2b).

Table 1. Number and sex of individual bears by age categories (Hell, Slamečka 1999).**Tabela 1.** Liczba i płeć osobników niedźwiedzia w danej kategorii wiekowej (Hell, Slamečka 1999).

Age category <i>Klasa wiekowa</i>		Front paw width <i>Szerokość przedniej łapy (cm)</i>	Sex <i>Płeć osobnika</i>	Month <i>Miesiąc</i>	Fig. <i>Ryc.</i>
I	cubs / <i>młode</i>	—	—	—	—
II	yearlings and less than 3 years old <i>jednoroczne i poniżej 3 roku życia</i>	9.5	♀	I	4b
		9.5	♂	I	4b
		9.5	♂	XI, I	4a
		9.5	♂	XII	4a
III	subadults and less than 11 years old <i>subadulty i poniżej 11 roku życia</i>	12	♀	I	4a
		13	♀	I	4b
		13.5	♂	XI	3b
IV	12 years and older <i>12-to letnie i starsze</i>	15.5	♂	XI	3b
		15.5	♂	III	3b
		16	♂	XII, I	3a
V	the oldest individuals <i>najstarsze osobniki</i>	18?	♂	X	3b
	individuals without recorded track <i>osobniki których tropy nie zostały odnalezione</i>	?	♀	X	2b
		?	♀	II	2b
		?	♀	XI	2b
		?	♂	III	2b
Total / Razem			♂9 and ♀6 (15)	X–III	2a

Figure 4a shows the movement of female with 2 male yearlings born in winter season 2007/2008 (range 80 km²). Another female was tracked in the beginning of 2009 (Fig. 4b). DNA profile was obtained for this female and 2 of her yearlings (female and male). However, based on the ST, female had 3 offsprings in total, but there was no faecal sample obtained for the third yearling.

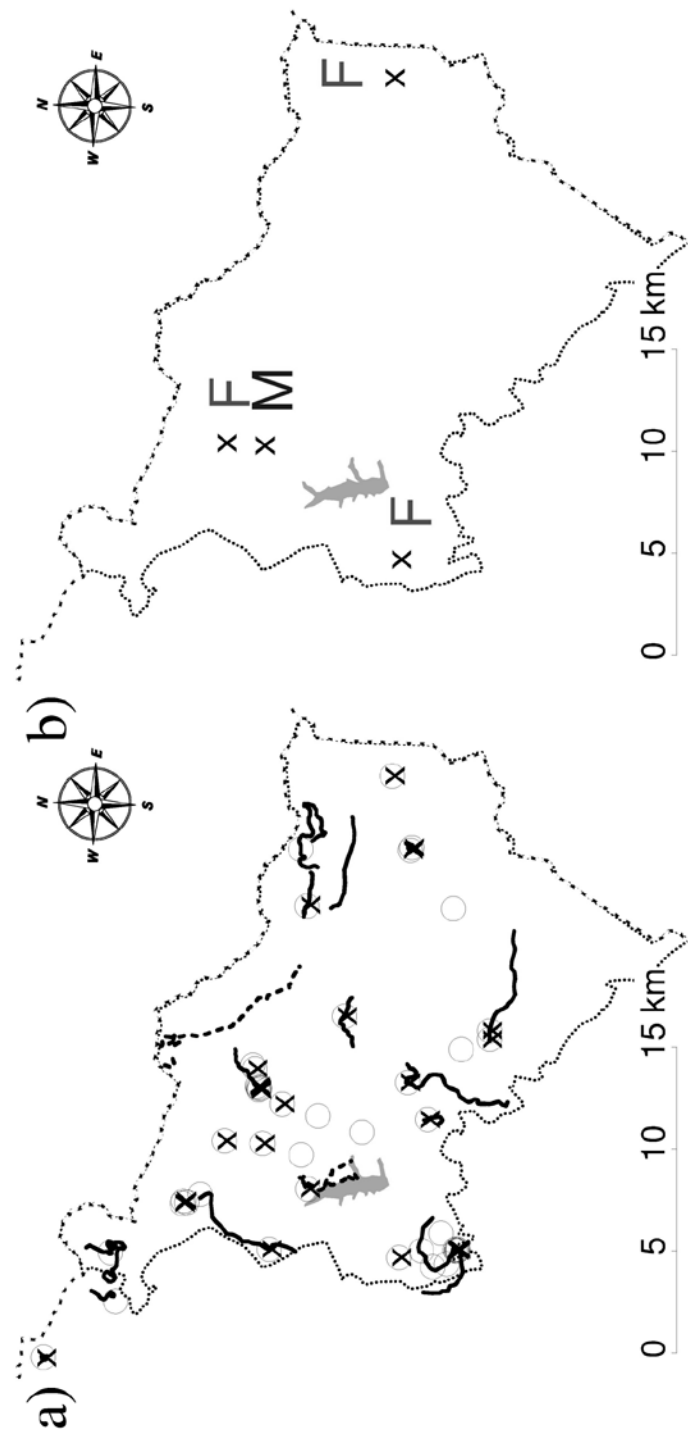


Fig. 2. Tracks of bear movement obtained by snow tracking and localization of non-invasive samples (2008–2009) in the Poloniny National Park (a), individuals identified only on the base of genotypic success samples, F – females, M – males.

Ryc. 2. Trasy przemieszczania się niedźwiedzi, określone na podstawie tropień po śniegu i lokalizacji nieinwazyjnych prób w PN Poloniny (linie ciągłe i przerywane – trasy niedźwiedzi, o – nieinwazyjne próby, x – oznaczone próbki genetyczne, F – samice, M – samce).

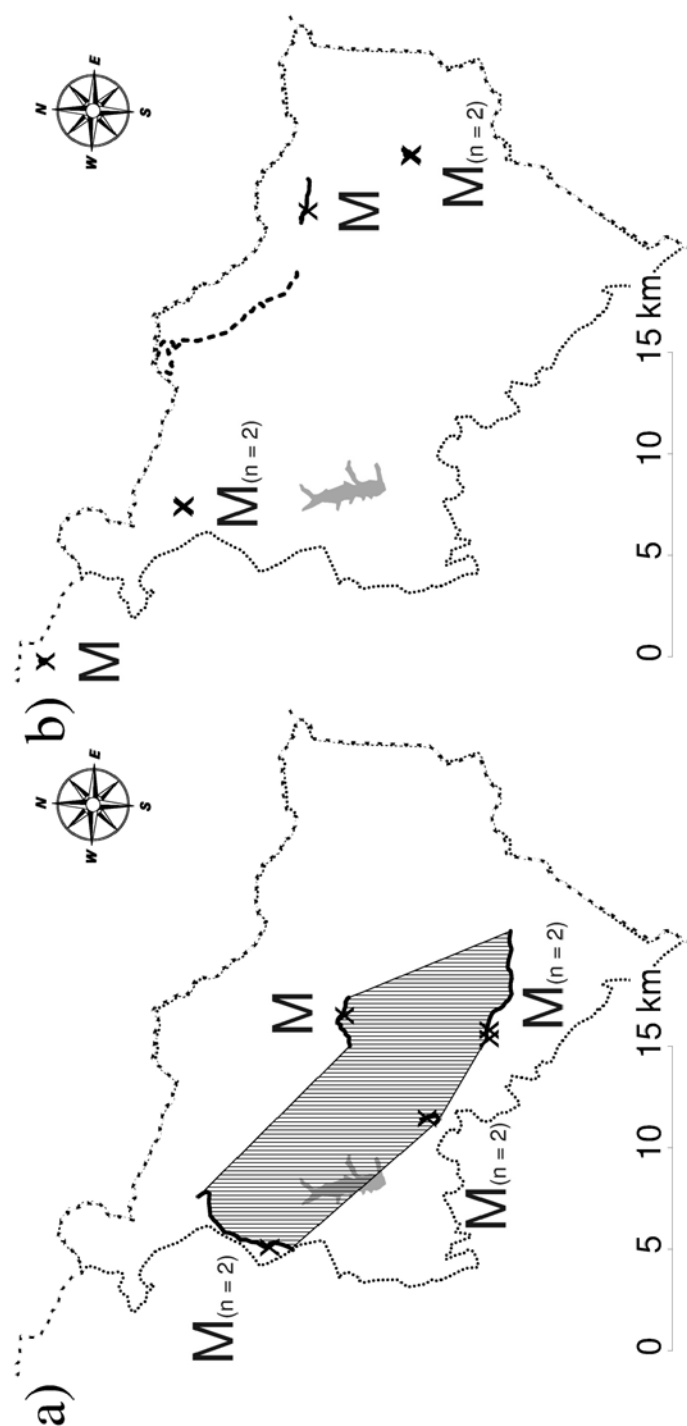


Fig. 3. Tracks and range of a movement of adult bear male obtained by snow tracking and non-invasive samples (a), adult males identified by snow tracking and non-invasive samples (b). Solid and long dash lines – tracks of bears, pattern vertical – range, x – genotypic success samples, M – males.

Ryc. 3. Trasy i obszar przemieszczania się dorosłego samca, określone na podstawie tropień po śniegu i nieinwazyjnych prób (a), dorosłych samców, określone na podstawie tropień po śniegu i lokalizacji nieinwazyjnych prób (b). Linie ciągłe i przerywane – trasy niedźwiedzi; obszar zakreślony pionowo – zasięg przemieszczania się, x – oznaczone próbki genetyczne, M – samce.

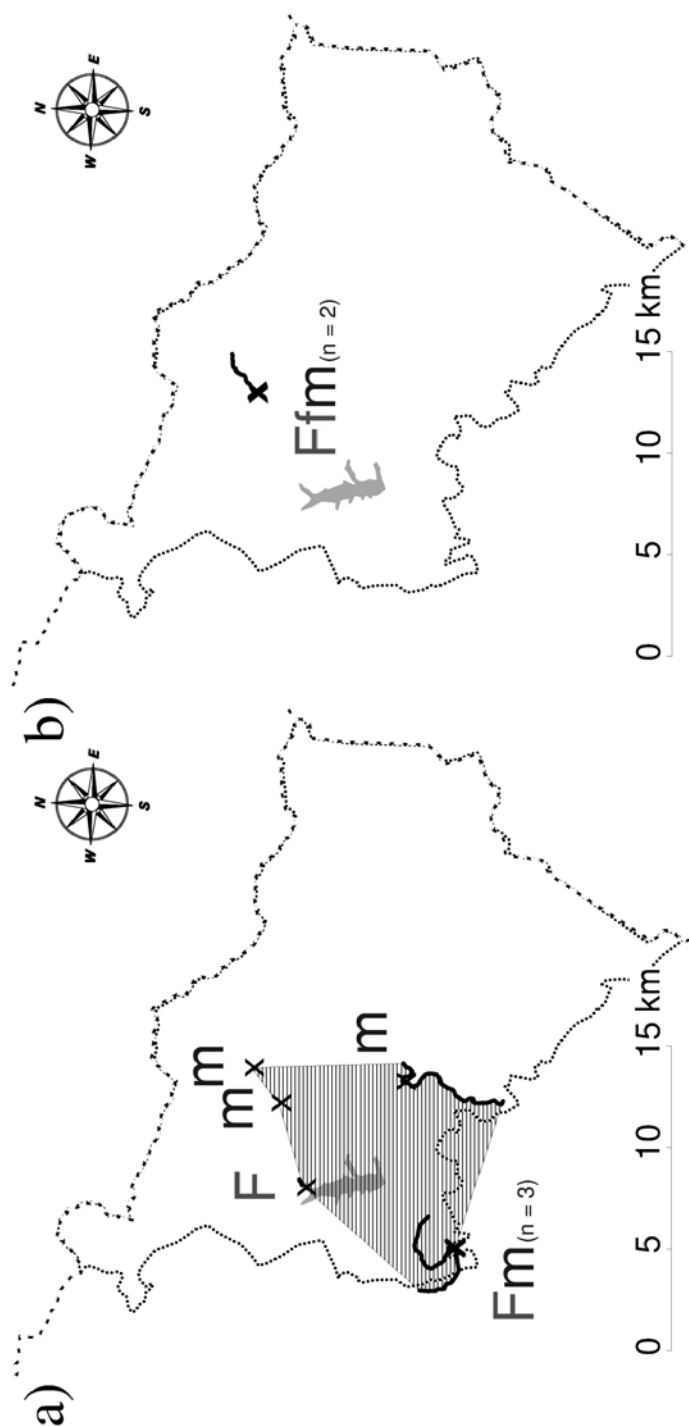


Fig. 4. Tracks and range of adult female bear with 2 yearlings movement obtained by snow tracking and non-invasive samples (a), another adult female bear with 2 yearlings movement obtained by snow tracking and non-invasive samples (b). Solid lines – tracks of bears, pattern horizontal – range, x – genotypic success samples, F and f – females, m – males.

Ryc. 4. Trasy i obszar przemieszczania się dorosłej samicy z dwójką rocznych młodych tropień po śniegu i nieinwazyjnych prób (a), innej dorosłej samicy z dwójką młodych również określone na podstawie tropień po śniegu i nieinwazyjnych prób (b). Linie ciągłe i przerywane – trasy niedźwiedzi; obszar zakresowany poziomo – zasięg przemieszczania się, x – oznaczone próbki genetyczne, F oraz f – samice, m – samce.

Evaluation of snow tracking (ST)

In the study period we tracked 15 bear ST with total length of 61.3 km (average 4.1; SD 2.9 km). For one of the ST (4.9 km) there was no faeces found and for other 3 samples (16.5 km) the DNA isolation failed. The average length of ST necessary to obtain faecal sample ($n = 45$) was 1.4 km and to obtain a sample that was successfully genotyped ($n = 29$) was 2.1 km.

Population size estimate

The mean value of population size estimate obtained by rarefaction method of Chessel was 17 individuals with confidence interval (CI 95%) ranging from 10.79 to 25.65. Eggert method and CAPWIRE method provided the same estimate of 26 individuals. However, the 95% CI for Eggert method was from 12 to 635. The 95% CI for CAPWIRE was ranging from 16 to 43 individuals.

Discussion

Based on historical literature sources, the Eastern Carpathian subpopulation was originally part of the continuous population including Western and Eastern Carpathians until the beginning of 20th century (Hartl, Hell 1994; Find'o et al. 2007). First reference on the presence of brown bears in region of Slovak part of Eastern Carpathians was written by Bel (1684–1749) in which he mentioned the numerous occurrences of brown bears in that area. At the turn of 18th and 19th centuries, several villages (Medvedie, Krásna Poruba, Stučica, Ruský Hrabovec, Runina and Valaškovce) included the image of brown bear into the municipal seals (Štofík et al. 2010), suggesting that bears were commonly present in the area. Culled bears were reported from the area of Eastern Slovakia at the turn of 19th and 20th century (Jamnický 1993). Extensive hunting pressure led to the split of the continuous Carpathian population into populations in Western and Eastern Carpathians (Hartl, Hell 1994; Find'o et al. 2007). The number of bears in Slovakia began to increase since the protection law has been implemented in 1932 (Feriancová 1955). Bear presence in the Eastern Carpathians were documented by several authors (Turček 1949; Feriancová 1955; Škultéty 1970; Randík 1971). According to the recent estimates of population size it was 16 individuals in 1997 and 18 in 2001 (Pčola 2002). The area of Poloniny National Park plays important role for brown bear population due to trans-boundary migration of bears between countries of Ukraine, Poland and Slovakia as well as due to re-establishment of connectivity between populations of Eastern and Western Carpathians.

The genotype was obtained from 66% of faecal and 50% of hair samples. The overall genotyping success rate was higher in comparison to the pilot study performed in Poľana and Veporské vrchy (Straka et al. 2009). This could be attributed to better preservation of DNA in samples which were collected on snow (Flagstad et al. 2004).

We identified 15 different individuals: 9 males and 6 females. The reproduction of bears in the area was documented by the presence of 4 yearlings. Another yearling was recorded based on the ST. The documented presence of females with cubs indicates that the area of the Poloniny NP is the place of brown bear reproduction.

The population size estimates varied due to different methods used. According to the estimate given by Chessel's method it was 17 individuals in the study area. This value can be considered as underestimate as we identified 15 different individuals by DNA analysis and another one by ST. Two other methods gave estimates of 26 individuals. The CAPWIRE method seemed to overperform the Eggert's rarefaction method as the confidence interval of the latter was unreasonable. The confidence interval (CI 95%) for CAPWIRE was in range from 16 to 43 individuals. According to literature sources, bear numbers in the area of Poloniny in 20th century were very low with only several transient individuals were present (Turček 1949; Feriancová 1955; Škultéty 1970; Randík 1971). The most recent estimates of population size were 16 (1997) and 18 (2001) individuals (Pčola 2002). These estimates were based on information from hunters, foresters and other locals as well as on the bear tracks. Comparison of previous studies (Feriancová 1955; Chovanec 1967; Škultéty 1970; Randík 1971; Sabadoš, Šimiak 1981; Janík et al. 1986) and our study suggest, that bear population in Poloniny NP is growing.

According to Štofík et al. (2010), there are several possible causes of this population growth: (a) displacement of the people in adjacent area of Bieszczady in Poland after World War II; (b) long-term protection of the animals in the Bieszczady National Park and in whole Poland (c) displacement of 7 villages in Poloniny due to construction of water dam in 1986; (d) negative demographic trend of people living in the study area (ÚKE SAV 2004); (e) increase of forest cover in the area from 65.1% in 1949 to 85.4% in 2003 (ÚKE SAV 2004); (f) increase of artificial feeding of ungulates at the end of 20th century, which may have effect on brown bear behaviour and reproduction success as can be seen in large omnivorous species of wild boar *Sus scrofa* (Geisser, Reyer 2004; 2005; Bieber, Ruf 2005; Tsachalidis, Hadjisterkotis 2008; Keuling et al. 2010) caused by supplementary feeding (Geisser, Reyer 2004), which were evaluated in food of bears in Slovakia at the beginning of 21st century (Rigg, Gorman 2005); (g) strict protection of bears in the area of Poloniny and surrounding area with the aim of reconnection of Western and Eastern Carpathian subpopulations.

Thanks to strict protection of the brown bear in Poland the population size (Jakubiec 2001) as well as the area of distribution (Šmietana et al. 2012) also in eastern part of Polish Carpathians is increasing.

References

- Adams J., Waits L. 2007. An efficient method for screening faecal DNA genotypes and detecting new individuals and hybrids in the red wolf (*Canis rufus*) experimental population area. *Conservation Genetics* 8: 123–131.
- Beauvais G.P., Buskirk S.W. 1999. An improved estimate of trail detectability for snow-trail surveys. *Wildlife Society Bulletin* 27: 32–38.
- Bel M. 1684–1749. *Zemplínska Stolica. Užská Stolica*. Preklad z jazyka latinského, Bratislava, 1999, 203 ss.
- Bieber C., Ruf T. 2005. Population dynamics in wild boar *Sus scrofa*: ecology, elasticity of growth rate and implications for the management of pulsed resource consumers. *Journal of Applied Ecology* 42: 1203–1213.
- Chovanec J. 1967. Medvede na Slovensku. *Poľovníctvo a rybárstvo*. 19(6): 6–7. In: Janík M., Voskar J., Budaj M. 1986. Súčasné rozšírenie medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v Československu. *Folia venatoria* 16: 331–352.
- Delehan I.V., Lushchak M.M., Delehan I.I. 2011. Population dynamics of brown bear populations in the Carpathians Ukrainian. *Naukovij visnik NLTU Ukrainy* 21(8): 16–24.
- Eggert L., Eggert J., Woodruff D. 2003. Estimating population sizes for exclusive animals: the forest elephants of Kakum National Park, Ghana. *Molecular Ecology* 12: 1389–1402.
- Feriancová Z. 1955. Rozšírenie niektorých vzácných druhov cicavcov na Slovensku. *Práce II. sekcie SAV, Série biologická* 1, 40 ss.
- Findo S., Skuban M., Koreň M. 2007. Brown bear corridors in Slovakia. Identification of critical segments of the main road transportation corridors with wildlife habitats. Zvolen: Carpathian Wildlife Society, 68 pp.
- Flagstad Ø., Hedmark E., Landa A., Brøseth H., Persson J., Andersen R., Segerström P., Ellegren H. 2004. Colonization history and non-invasive monitoring of a re-established wolverine population. *Conservation Biology* 18: 676–688.
- Geisser H., Reyer H.U. 2004. Efficacy of hunting, feeding, and fencing to reduce crop damage by wild boars. *Journal of Wildlife Management* 68: 939–946.
- Geisser H., Reyer H.U. 2005. The influence of food and temperature on population density of wild boar *Sus scrofa* in the Thurgau (Switzerland). *Journal of Zoology* 267: 89–96.
- Glaubitz J. 2004. CONVERT: A user-friendly program to reformat diploid genotypic data for commonly used population genetic software packages. *Molecular Ecology Notes* 4: 309–310.
- Halfpenny J.C., Thompson R.W., Morse S.C., Holden T.P., Rezendes P. 1995. Snow tracking. In: W.J. Zielinski, T.E. Kucera: American marten, fisher, lynx, and wolverine: survey methods for their detections (p. 91–124). United States Forest Service, Pacific Southwest Research Station, Albany, California. 163 pp.
- Hartl G., Hell P. 1994. Maintenance of high-levels of allelic variation in spite of a severe bottleneck in population size – the brown bear (*Ursus arctos*) in the Western Carpathians. *Biodiversity and Conservation* 3: 546–554.
- Hell P., Slamečka J. 1999. *Medveď v slovenských Karpatoch a vo svete*. Bratislava. PaRPRESS, 148 ss.

- IUCN 2001. IUCN Red List Categories: Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Jakubiec Z. 2001. Niedźwiedź brunatny *Ursus arctos* L. w polskiej części Karpat. Polska Akademia Nauk, Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 118 pp.
- Jamnický J. 1993. Lov medveďa hnedého a vlka obyčajného na Slovensku pred sto rokmi. *Folia venatoria* 23: 221–229.
- Janík M., Voskár J., Buday M. 1986. Súčasný rozšírenie medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v Československu. *Folia venatoria* 16: 331–352.
- Keuling O., Lauterbach K., Stier N., Mechthild R. 2010. Hunter feedback of individually marked wild boar *Sus scrofa* L.: dispersal and efficiency of hunting in northeastern Germany. *European Journal of Wildlife Research* 56 (2): 159–167.
- Koreň M., Findo S., Skuban M., Kajba M., 2011. Habitat suitability modelling from non-point data. The case study of the brown bear habitat in Slovakia. *Ecological Informatics* 6: 296–302.
- Lushchak M.M. 2009. Features of monitoring of populations of large predators are in Carpathians. *Populjašijna biologija*, p.: 94–98.
- Mazúr E., Lukniš M. 1986. Geomorfologické členenie SSR a ČSSR. Časť Slovensko. In: Miklós L. (ed.) 2002. Atlas krajiny Slovenskej republiky. MŽP SR, Bratislava, 344 ss.
- McKelvey K.S., Kienast J., Aubry K.B., Koehler G.M., Maletzke B.T., Squires J.R., Lindquist E.L., Loch S., Schwartz M.K. 2006. DNA analysis of hair and scat collected along snow tracks to document the presence of Canada lynx (*Lynx canadensis*). *Wildlife Society Bulletin* 34(2): 451–455.
- Miller C.R., Joyce P., Waits L.P. 2005. A new method for estimating the size of small populations from genetic mark-recapture data. *Molecular Ecology* 14: 1991–2005.
- Palomares F., Godoy J.A., Piriz A., O'Brien S.J., Johnson W.E. 2002. Faecal genetic analysis to determine the presence and distribution of elusive carnivores: design and feasibility for the Iberian lynx. *Molecular Ecology* 11: 2171–2182.
- Pčola Š. 2002. Súčasný stav populácie medveďa v slovenských Východných Karpatoch. In: R. Rigg, K. Baleková (ed.). Komplexné riešenie problému synantropných medveďov (*Ursus arctos*), (p. 127–130), Nová Sedlica, Slovakia: Sloboda zvierat.
- Randík A. 1971. Rozšírenie a ochrana medveďa hnedého (*Ursus arctos* L.) v Československu. *Československá ochrana prírody* 11: 231–256.
- Rigg R., Gorman M. 2005. Potrava medveďa hnedého (*Ursus arctos*): Nové výsledky z tatranskej oblasti a porovnanie metód výskumu. In: Výskum a ochrana cicavcov na Slovensku 7: 61–79.
- Sabadoš K., Šimiak M. 1981. Distribution and management of the brown bear (*Ursus arctos* L.) in Slovakia. *Folia venatoria* 10–11: 15–35.
- Schwartz M.K., Luikart G., Waples R.S. 2007. Genetic monitoring as a promising tool for conservation and management. *Trends in Ecology and Evolution* 22: 25–33.
- Straka M., Paule L., Findo S., Štofík J. 2009. Využitie vzoriek trusu a srsti pri štúdiu populácií medveďa hnedého. *Acta Facultatis Forestalis* 51(suppl. 1): 19–29.
- Straka M., Paule L., Ionescu O., Štofík J., Adamec M. 2012. Microsatellite diversity and structure of Carpathian brown bears (*Ursus arctos*): consequences of human caused fragmentation. *Conservation Genetics* 13(1): 153–164.

- Śmietana W., Rutkowski R., Ratkiewicz M., Buś-Kicman M. 2012. Ocena liczebności i zmienności genetycznej niedźwiedzi brunatnych występujących na obszarze polskiej części Karpat. W: Ochrona gatunkowa rysia, wilka i niedźwiedzia w Polsce. Raport z projektu PL 0349, s. 67–87.
- Śmietana W., Wajda J. 1997. Wolf number changes in Bieszczady National Park, Poland. *Acta Theriologica* 42(3): 241–252.
- Škultéty J. 1970. Škody spôsobené medveďom na Slovensku. *Lesnícky časopis* 16: 71–86.
- Štofík J. 2012. Predbežné výsledky z monitoringu medveďa hnedého v Biosférickej rezervácii Východné Karpaty. Zborník referátov z konferencie Biosférické rezervácie na Slovensku IX. 11.–12. október 2012, Stakčín, p. 93–97.
- Štofík J., Buraľ M., Paule L., Straka M. 2010. Zhodnotenie historického rozšírenia medveďa hnedého (*Ursus arctos*) v Bukovských vrchoch a na priľahlých územiach. *Natura Carpatica* 51: 65–74.
- Štofík J., Saniga M. 2012. Dens and beds of the brown bear *Ursus arctos* in the Eastern Carpathian region – Poloniny National Park. *Folia oecologica* 39(2): 147–154.
- Thompson I.D., Davidson I.J., O'Donnell S., Brazeau F. 1989. Use of track transects to measure the relative occurrence of some boreal mammals in uncut forest and regeneration stands. *Canadian Journal of Zoology* 67: 1816–1823.
- Tsachalidis E.P., Hadjisterkotis E. 2008. Wild boar hunting and socioeconomic trends in Northern Greece, 1993–2002. *European Journal of Wildlife Research* 54: 643–649.
- Turček J. 1949. O súčasnom stave veľkých šeliem na Slovensku. *Poľovnícky obzor* 4: 162–164.
- Ulizio T.J., Squires J.R., Pletscher D.H., Schwartz M.K., Claar J.J., Ruggiero L.F. 2006. The efficacy of obtaining genetic-based identifications from putative wolverine snow tracks. *Wildlife Society Bulletin* 34: 1326–1332.
- ÚKE SAV 2004. Trvalo-udržateľný rozvoj územia v NP Poloniny (výsledky projektu BioScene). Bratislava, 21 ss.
- UNESCO – MAB Biosphere Reserves Directory 2007. Last updated on 26/2/2007 [cited on 27/7/2011] available at <http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?mode=gen&code=POL-SLO-UKR+01>.
- Valière N. 2002. Gimlet: a computer program for analyzing genetic individual identification data. *Molecular Ecology Notes* 2: 377–379.
- Valière N. 2003. GIMLET v.1.3.2 Guide. Villeurbanne, France: Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive – UMR5558 – 43, boulevard du 11 novembre 1918 - F69622.
- Zięba F., Zwijacz-Kozica T. 2010. ON czyli prawie wszystko o tatrzańskim niedźwiedziu. TPN, Zakopane, 120 ss.

Acknowledgement

Slovak Research and Development Agency supported this study through financial support APVV-18-032105. Authors thank Dr. Wojciech Śmietana for translation part of the text to Polish language.

Streszczenie

Artykuł przedstawia pilotażowe badania szacowania wielkości populacji niedźwiedzia brunatnego w słowackiej części Karpat Wschodnich, która była ściśle chroniona przez ostatnich 20 lat.

Połączenie tropień po śniegu i nieinwazyjnego genotypowania posiada wiele zalet w porównaniu z innymi powszechnie stosowanymi sposobami: pozwala dokładniej oszacować minimalną wielkość populacji, dostarcza dokładniejszych danych o strukturze populacji, nie wpływa na zachowanie zwierząt. Korzystając z nieinwazyjnej metody genotypowania zidentyfikowano 15 osobników: 9 samców i 6 samic. Cztery z nich były to osobniki młode 1–3-letnie.

Przyszłe badania powinny objąć również sąsiednie obszary w Polsce i na Ukrainie, aby lepiej poznać transgraniczną populację niedźwiedzia brunatnego. Większa skala oraz dokładne nieinwazyjne badania genetyczne mogą dostarczyć więcej informacji na temat struktury wiekowej, przestrzennej oraz dynamiki populacji niedźwiedzia brunatnego.

Krzysztof Piksa¹, Wojciech J. Gubala² Tomasz Mleczek³,
Łukasz Płoskoń⁴, Bogdan Szatkowski³

Received: 15.02.2013

Reviewed: 1.06.2013

¹ Instytut Biologii, Uniwersytet Pedagogiczny
31–054 Kraków, ul. Podbrzezie 3
krzychu@up.krakow.pl

² Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN
31–016 Kraków, ul. Sławkowska 17
Stowarzyszenie Ochrony Jaskiń „Grupa Malinka”
wojtekjgubala@gmail.com

³ Stowarzyszenie Speleoklub Beskidzki
39–200 Dębica, ul. Szkotnia 5/25
speleod@wp.pl

⁴ Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”
50–449 Wrocław, ul. Podwale 75
lukasz.ploskon@gmail.com

FAUNA NIETOPERZY ROJĄCYCH SIĘ I HIBERNUJĄCYCH W JASKINIACH BIESZCZADÓW

Swarming and hibernating bat fauna in the caves
of the Bieszczady Mountains

Abstract: The paper describes bat fauna during swarming and hibernation periods in caves of the Bieszczady Mountains. Research was carried out in the years 2007–2012. During that time 167 individuals from 9 species were caught in mist-nets and 72 bats from 9 taxa were counted in hibernation period. Domination structure of the winter and swarming bat assemblages is discussed. Results are compared with the studies from other regions of Polish Carpathians.

Key words: Chiroptera, Carpathians, *Myotis bechsteinii*, *Myotis emarginatus*, *Myotis alcathoe*.

Wstęp

Fauna nietoperzy Bieszczadów jest stosunkowo słabo znana. Pierwsze wzmianki o nietoperzach na tym obszarze pochodzą z lat 60. XX wieku (Grodziński 1957). W następnych latach pojawiają się prace o obecności kolejnych gatunków nietoperzy w tym obszarze (m.in. Cais 1963; Ruprecht 1971; Buchalczyk, Markowski 1979). W latach 1992–1996 prowadziło badania na terenie Bieszczadów Centrum Informacji Chiropterologicznej ISEZ PAN w Krakowie, podczas których stwierdzono obecność 16 gatunków nietoperzy (Postawa, Wołoszyn 2000). W latach 2009–2010, w trakcie prac nad Planem Ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz badań nad strukturą zgrupowań nietoperzy aktywnych nad potokami górskimi i wykorzystaniem

budynków jako schronień letnich, na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego stwierdzono występowanie kilku kolejnych gatunków i wyjaśniono status niektórych taksonów, m.in. nietoperzy z grupy *Myotis mystacinus* czy rodzaju *Pipistrellus* (Sachanowicz i in. 2011; Sachanowicz, Wower 2013). W sumie, w toku dotychczasowych badań na tym obszarze; odnotowano obecność 20 gatunków nietoperzy. O ile stosunkowo dobrze poznana jest chiropterofauna z okresu aktywności letniej brak jest informacji o faunie rojącej się przy otworach jaskiń, skąpa jest również wiedza na temat nietoperzy zimujących w jaskiniach. Celem niniejszej pracy było przedstawienie bogactwa gatunkowego i liczebności fauny nietoperzy rojącej się przy otworach jaskiń Bieszczadów oraz podsumowanie dotychczasowej wiedzy na temat fauny nietoperzy zimującej w jaskiniach tego obszaru.

Materiał i metody

Bieszczady są jednym z kilku regionów jaskiniowych Polski. Znanych jest tu obecnie 28 jaskiń (Klassek, Mleczek 2012). Tylko 3 z nich to obiekty o długości ponad 25 metrów: Jaskinia Górna w Nasicznem, Jaskinia Dolna w Nasicznem i Dydiowska Jama (Mleczek 1998a, b; 2003). Badaniami objęto tylko te obiekty. W pozostałych jaskiniach nie poszukiwano nietoperzy. Ze względu na bardzo małe rozmiary i niestabilny mikroklimat nie mogą być one raczej dogodnym miejscem hibernacji i rojenia nietoperzy.

Jaskinie w Nasicznem położone są na wschodnim zboczu Wysokiego Wierchu (842 m n.p.m.) zwanego też czasem Jaskiniową Górą. Otwory jaskiń znajdują się w niewielkim oddaleniu od siebie (ok. 30 m) na wysokości ok. 760 m n.p.m. Jaskinia Górna w Nasicznem (Jaskinia w Nasicznem I) (K.Bsz-02.01) ma długość 28 m, natomiast Jaskinia Dolna w Nasicznem (Jaskinia w Nasicznem II) (K.Bsz-02.02) jest nieco większa, ma ponad 60 m długości i prawie 20 m głębokości. Są to jaskinie osuwiskowe powstałe w piaskowcach otryckich (Mleczek 1998a, b). Jaskinie posiadają mikroklimat dynamiczny, zimą nie są wymrażane, ciepłe powietrze wydobywające się z otworów wytapia śnieg znajdujący się nad nimi. Bezpośrednie otoczenie jaskiń stanowi teren porośnięty lasami bukowymi, na którym rozrzucone są niewielkie grupy skał.

Dydiowska Jama (K.Bsz-02.06) znajduje się tuż poniżej szczytu Kiczery Dydiowskiej (799 m n.p.m.). Ma 26 m długości i 15 m głębokości. Jest to forma rozpadlinowa, powstała w piaskowcach warstw krośnieńskich. Podobnie jak jaskinie w Nasicznem, Dydiowska Jama zimą nie jest wymrażana (Mleczek 2003).

Odłowy nietoperzy prowadzone były nieregularnie w miesiącach sierpniu i/ lub wrześniu w latach 2007, 2009, 2010 i 2012. Nietoperze odławiano w 2–5 sieci chiropterologicznych, rozpiętych przed otworami jaskiń Dolnej w Nasicznem i

Górnej w Nasicznem (2007), w pozostałych sezonach ze względu na znikomą łowność nietoperzy przy otworze pierwszej z jaskiń odłowy kontynuowano przy otworze Jaskini Dolnej w Nasicznem w jej najbliższym sąsiedztwie. Schwytane w sieci nietoperze identyfikowano do gatunku, mierzono, ważono, określano ich płeć. Od większości nietoperzy zaklasyfikowanych do *M. alcaethoe* pobierane były niewielkie, o średnicy 3 mm, fragmenty błony lotnej (plagiopatagium). Biopłaty przechowywane były w 85% alkoholu. Genetyczna identyfikacja do gatunku polegała na sekwencjonowaniu fragmentu mitochondrialnego genu ND1 o długości co najmniej 500 bp. Analizy genetyczne prowadzone były w laboratorium Muzeum i Instytutu Zoologii PAN w Warszawie. Szczegóły metodyczne zawarte są w pracy Mayer i von Helversen (2001). Dodatkowo w trakcie prac zbierano ektopasożyty. Nietoperze po wykonaniu podstawowych czynności były natychmiast wypuszczane w miejscu złowienia.

Monitoring nietoperzy hibernujących w jaskiniach Bieszczadów prowadzony był regularnie w latach 1993–1996 (Postawa, Wołoszyn 2000) i w latach 2010–2013 i objęto nim jaskinie Wielkiego Wierchu, kontrole w Jaskini Dydiowskiej prowadzono nieregularnie. W trakcie kontroli liczono nietoperze i określano ich przynależność gatunkową.

Prace terenowe prowadzone były za zgodą Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska (DLOPiK-op/ogiz-4200/IV.D-11.1/8208/07/aj, DLOPiK-op/ogiz-4200/IV.D-12.1/3947/07/aj, DKFOP-ogiz-4200/IV.D-2/831/08/aj, DOPozgiz-4200/IV.D-3/1263/10/km).

Wyniki

Nietoperze w jaskiniach obecne były w okresie rojenia i hibernacji. W okresie rojenia, łącznie w latach 2007–2012, w trakcie 6 nocy, odłowiono 176 nietoperzy z 9 gatunków (Tabela 1). Najliczniej odławianym nietoperzem był nocek Bechsteina (24,4% stwierdzonych nietoperzy). Kilkunastoprocentowym udziałem charakteryzował się nocek duży, gacek brunatny i nocek rudy (odpowiednio 17,0%; 16,5%; 11,9%). Udziały pozostałych gatunków były mniejsze. U wszystkich gatunków nietoperzy przeważały samce (Tabela 1).

W okresie hibernacji w jaskiniach stwierdzono zimowanie 72 nietoperzy z 9 gatunków lub grup gatunków, w tym nocka orzęsionego i nocka Alkatoe, których obecności w okresie zimowym dotychczas w Bieszczadach nie obserwowano. Gatunkiem najliczniejszym, stanowiącym ponad połowę hibernujących nietoperzy, był nocek duży (Tabela 2).

Tabela 1. Liczebność nietoperzy i proporcje płci poszczególnych gatunków odłowionych przy otworach jaskiń Dolnej w Nasicznem i Górnej w Nasicznem. Wykorzystane symbole: *stosunek liczbowy płci różny od jedności ($P \leq 0,05$), ^{NS} stosunek liczbowy płci nie jest różny od jedności ($P > 0,05$) (do analiz wykorzystano test G, test był stosowany gdy liczba odłowionych osobników danego gatunku była większa od 10).

Table 1. Number of bats and sex ratio of each species caught at the entrances of the caves Dolna in Nasiczne and Górna in Nasiczne. *- males to females sex ratio significantly different from unity ($P \leq 0.05$), ^{NS} – males to females sex ratio not significantly different from unity ($P > 0.05$) (G test used to analysis was performed only when > 10 individuals of a species were captured).

Lp	Gatunek <i>Species</i>	Liczba osobników / <i>Number of individuals</i> [Stosunek płci / <i>Sex ratio</i>]					Dominacja <i>Domination</i>
		22.09. 2007	06.08. 05.09. 2009	02.08. 2010	17.08. 19.08. 2012	Suma <i>Total</i>	
1	podkowiec mały <i>Rhinolophus hipposideros</i> (Bechstein 1800)				1	1 [1]	0,6%
2	nocek duży <i>Myotis myotis</i> (Borkhausen 1797)	8	9	3	10	30 [0,63] ^{NS}	17,0%
3	nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i> (Kuhl 1817)	1	15	4	23	43 [0,93]*	24,4%
4	nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i> (Kuhl 1817)	9			1	10 [0,80]	5,7%
5	nocek Brandta <i>Myotis brandtii</i> (Eversmann 1845)		2	8	5	15 [0,93]*	8,5%
6	nocek Alkatoe <i>Myotis alcathoe</i> von Helversen & Heller 2001	2	2	3	4	11 [0,64] ^{NS}	6,3%
7	nocek orzęsiony <i>Myotis emarginatus</i> (Geoffroy 1806)		3	1	12	16 [1]	9,1%
8	nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i> (Kuhl 1817)	1	7	5	8	21 [0,81]*	11,9%
9	gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i> (Linnaeus 1758)	18	3	1	7	29 [0,86]*	16,5%
Suma / <i>Total</i>		39	41	25	70	176	

Tabela 2. Liczebność poszczególnych gatunków nietoperzy hibernujących w jaskiniach Bieszczadów (wykorzystano także dane Wołoszyn i in. 1996, dane publikowane oznaczono gwiazdkami).

Table 2. Number of each bat species hibernating in the caves in the Bieszczady Mts. (data from Wołoszyn et al. 1996 were also used, published data marked with asterisks).

		Liczebność osobników Number of individuals									
Jaskinia Cave	Data Date	podkowiec mały <i>Rhinolophus hipposideros</i>	nocek duży <i>Myotis myotis</i>	nocek Bechsteina <i>Myotis bechsteinii</i>	Nocek rudy <i>Myotis daubentonii</i>	Nocek Natterera <i>Myotis nattereri</i>	Nocek orzęsiony <i>Myotis emarginatus</i>	nocek wąsatek <i>Myotis mystacinus</i> s.l.	gacek brunatny <i>Plecotus auritus</i>	Gacek szary <i>Plecotus austriacus</i>	Suma Total
Jaskinia Dolna w Nasicznem (W Nasicznem II)	1993-11-13*		1								1
	1994-02-16*		6			1			1		8
	1995-02-17*		6					2			8
	1996-03-16*	1	10					3	2		16
	2010-02-24	2	7					2 ⁽¹⁾			2
	2011-02-16	2	7						3		14
	2012-01-12		3	1							4
	2013-02-08		3				1				4
	1994-02-16*									1	1
	2010-02-24	1									1
Jaskinia Górna w Nasicznem (W Nasicznem I)	2011-02-16		1						2		3
	2012-01-12								1		1
	2013-02-08								1		1
	2003-03-28		1		1						2
Dydłowska Jama	2007-03-06		1					1	1		1
	2011-02-15		1		1				3		5
Suma / Total		6	39	1	2	1	1	7	14	1	72

⁽¹⁾Jeden z obserwowanych osobników był nockiem Alkatoe *Myotis alcathoe* (Sachanowicz i in. 2012).
One of the observed specimens was *Myotis alcathoe* (Sachanowicz et al. 2012).

Dyskusja

Fauna nietoperzy bieszczadzkich jaskiń jest stosunkowo uboga. Bogactwo gatunkowe nietoperzy rojących się i hibernujących w jaskiniach było mniejsze w porównaniu z innymi rejonami Karpat polskich. W Tatrach w trakcie rojenia stwierdzono obecność 16 gatunków nietoperzy (Piksa i in. 2011), w Beskidzie Wyspowym 15 (Piksa i in. 2011) oraz po 13 gatunków – w Beskidzie Sądeckim (Węgiel i in. 2004; Niermann i in. 2007), Beskidzie Niskim (Węgiel i in. 2004; Piksa, Gubała 2012) i Ciężkowicko-Rożnowskim Parku Krajobrazowym (Węgiel i in. 2004; Bator i in. 2008; Bogdanowicz i in. 2012). Pod względem liczby hibernujących gatunków jaskinie Bieszczadów ustępują także większości regionów polskich Karpat. W Tatrach stwierdzono zimowanie 14 gatunków nietoperzy (Piksa, Nowak 2013), w Beskidzie Niskim – 12 (Mleczek 2001; Grzywiński 2003; Szkudlarek i in. 2008; Piksa, Gubała 2012), 10 w Beskidzie Śląskim (Mysłajek i in. 2007; 2008) i w Pieninach (Gubała, Piksa 2012), w Beskidzie Sądeckim 8 (Szkudlarek i in. 2008; W. J. Gubała, K. Piksa – informacja ustna).

Z danych faunistycznych na szczególną uwagę zasługuje stwierdzenie w okresie rojenia i w okresie zimowym nocka *Alkatoe* (Sachanowicz i in. 2012) oraz obecność hibernującego nocka *Bechsteina* i nocka orzęsionego. W przypadku pierwszego z tych gatunków Jaskinia Dolna w Nasicznem jest jednym z kilkunastu stanowisk tego taksonu w Polsce (Niermann i in. 2007; Bashta i in. 2011; Bogdanowicz i in. 2012; Sachanowicz i in. 2012) i jednym z czterech z okresu hibernacji (Sachanowicz i in. 2012). W przypadku nocka orzęsionego to pierwszy odnotowany przypadek jego hibernacji w Bieszczadach (c.f. Wołoszyn i in. 1996) w przypadku zaś nocka *Bechsteina* to drugie obok podziemi Klasztoru w Zagórzu zimowisko tego gatunku w Bieszczadach i jedno z nielicznych miejsc jego zimowania w Karpatach Polskich (Piksa, Nowak 2002; Piksa, Nowak 2013).

Z grupy *Myotis mystacinus* w jaskiniach w Nasicznem obserwowany był jeszcze nocek Brandta, nie stwierdzono obecności *M. mystacinus* sensu stricte. Rezultaty dotychczasowych badań z okresu rojenia pokazują, że w obrębie Karpat Zewnętrznych z grupy tej zdecydowanie najliczniejszym jest nocek Brandta (np. Węgiel i in. 2004; Stanik, Gubała 2008; Piksa, Gubała 2011; Piksa i in. 2011; Piksa, Gubała 2012; niniejsza praca). Wyniki z Beskidu Niskiego (Piksa, Gubała 2012) i niniejszej pracy wskazują, że w polskiej części Beskidów Wschodnich i sąsiadującym Beskidzie Niskim z pozostałych dwóch gatunków *M. alcatheae* jest liczniejszy, *M. mystacinus* sensu stricte liczniej obecny jest zaś w pozostałej części Beskidów Zachodnich, m.in. Beskidzie Sądeckim, Beskidzie Wyspowym, Beskidzie Śląskim, Gorcach i na Babiej Górze (Piksa i in. 2011; Piksa, Gubała 2011; Piksa niepubl.).

Pozostałe gatunki nietoperzy obserwowane w okresie rojenia i hibernacji należą do taksonów pospolitych, zarówno w obrębie Bieszczadów (Wołoszyn i in. 1996; Sachanowicz, Wower 2013) jak i pozostałej części Karpat Polskich (Węgiel i in. 2004; Stanik, Gubała 2008; Mysłajek i in. 2008; Piksa, Gubała 2011; Piksa i in. 2011; Piksa, Gubała 2012).

Biorąc pod uwagę strukturę dominacyjną rojących się nietoperzy, wyniki uzyskane w niniejszych badaniach różnią się od uzyskanych w innych regionach Karpat. Gatunkiem najliczniej odławianym w okresie rojenia był tu nocek Bechsteina. W żadnym z innych regionów Karpat w okresie rojenia nie był on gatunkiem dominującym i jego udział w odłowach prowadzonych przy otworach jaskiń nie był tak wysoki, np. Beskidu Sądeckiego i Beskidu Niskiego – 7,7% (Węgiel i in. 2004), Beskidu Wyspowego – 8% (Piksa i in. 2011), Babiej Góry – 2,1% (Piksa, Gubała 2011). Tylko przy otworze jaskini Diabla Dziura (Pogórze Rożnowskie) był on odławiany równie licznie (22,4% odłowionych nietoperzy) (Bator i in. 2008). Nocek Bechsteina jest gatunkiem typowo leśnym, preferującym drzewostany liściaste, zwłaszcza dojrzałe (Baagøe 2001; Ciechanowski, Piksa 2004). Biorąc pod uwagę charakter terenów leśnych Bieszczadów (dominacja drzewostanów bukowych), jego tak liczne stwierdzenie w okresie rojenia nie wydaje się zaskoczeniem.

Na uwagę zasługuje także liczna obecność nietoperza wyjątkowo rzadko stwierdzanego w Bieszczadach (c.f. Wołoszyn i in. 1996; Sachanowicz, Wower 2013) – nocka orzęsionego. Jego liczebność była tylko nieco niższa od tej jaka obserwowana jest w innych regionach Karpat fliszowych, m.in. na Babiej Górze stanowił on 11,7% złowionych nietoperzy (Piksa, Gubała 2011), Beskidzie Niskim i Sądeckim – 10,3% (Węgiel i in. 2004), Beskidzie Wyspowym 12,1% (Piksa i in. 2011).

Stosunkowo licznie przy otworze Jaskini Dolnej w Nasicznem odławiany był także nocek Alkatoe (12 osobników, 6,3% złowionych nietoperzy). W żadnym innym regionie Karpat polskich w okresie rojenia nie był on tak często stwierdzany, jego udział nie przekraczał 1,3% (Piksa i in. 2011; Piksa, Gubała 2012).

Jednym ze zjawisk obserwowanych w trakcie rojenia jest segregacja sezonowa (Furmankiewicz, Górniak 2002; Parsons i in. 2003; Węgiel i in. 2004; Piksa 2008; Piksa i in. 2011). Część gatunków nietoperzy pojawia się i osiąga szczyt aktywności na początku okresu rojenia, część nieco później, część zaś pod koniec rojenia (Parsons i in. 2003; Węgiel i in. 2004; Piksa 2008; Piksa i in. 2011). Ponieważ odłowory nietoperzy przy otworach jaskiń w Nasicznem prowadzone były nieregularnie (głównie w sierpniu), do ocen liczebności poszczególnych gatunków nietoperzy i ich udziałów w zespołach rojących się nietoperzy należy podchodzić z dużą ostrożnością.

Charakterystyczną cechą rojenia jest wyraźna przewaga samców nad samicami (Furmankiewicz, Górniak 2002; Parsons i in. 2003; Piksa i in. 2011). W niniejszych badaniach obserwowano podobną prawidłowość. U wszystkich gatunków nietoperzy wyraźnie przeważały samce. Gatunkiem, u którego przewaga samców była najbardziej widoczna, był nocek orzęsiony, odłowiono tylko samce tego gatunku. Co ciekawe podobna prawidłowość u tego gatunku obserwowana była na Babiej Górze, gdzie obserwowano tylko samce (Piksa, Gubała 2011), również w Tatrach samce wyraźnie przeważały – 42 samce vs. 1 samica (Mierczak i in. 2013).

Szczególnie ubogo, w porównaniu do innych regionów Karpat polskich, prezentuje się fauna hibernująca w jaskiniach Bieszczadów. Liczebność nietoperzy jest wielokrotnie niższa nie tylko w porównaniu do innych regionów, ale także w porównaniu do pojedynczych obiektów Karpat polskich, np. liczebność nietoperzy dotychczas stwierdzona we wszystkich jaskiniach Bieszczadów jest ponad dwukrotnie niższa niż liczebność hibernujących nietoperzy w jednym sezonie w blisko Bieszczadów usytuowanej jaskini Mroczonej (Beskid Niski) (Piksa, Gubała 2012). Gatunkiem najliczniejszym w jaskiniach Bieszczadów był nocek duży. W większości regionów Karpat zewnętrznych i Pieninach gatunek ten jest drugim pod względem liczebności, ustępując wyraźnie pierwsze miejsce podkowcowi małemu (Mysłajek i in. 2008; Szkudlarek i in. 2008; Gubała, Piksa 2012), chociaż w niektórych jaskiniach gatunek ten dominuje, np. Jaskinia Głęboka w Stołowie (Beskid Śląski) (Mysłajek i in. 2008), Jaskinia Niedźwiedzia (Beskid Sądecki) (Szkudlarek i in. 2008).

Bogactwo gatunkowe, liczebność nietoperzy hibernujących i rojących się w jaskiniach Bieszczadów, w porównaniu do większości regionów Karpat polskich, jest wyraźnie mniejsza. Związane jest to z bardzo słabym rozpoznaniem tego masywu górskiego jako terenu jaskiniowego i co za tym idzie znacznie mniejszą liczbą znanych jaskiń w tym obszarze. O bardzo słabym rozpoznaniu tego obszaru świadczą liczby. Na blisko 2300 jaskiń o długości ok. 154 km, występujących w polskiej części Karpat, zaledwie 29 o łącznej długości ok. 282 m znajduje się Bieszczadach (Klassek, Młeczek 2012). Na niewielką liczebność nietoperzy hibernujących w jaskiniach i rojących się przy ich otworach ma także wpływ charakter tych obiektów – większość z nich to jaskinie małe o niewielkich kubaturach próżni skalnych. Nie są one w stanie zapewnić odpowiednio dużej przestrzeni, warunków mikroklimatycznych dla hibernacji nietoperzy o różnych wymaganiach termicznych i rojenia dużych populacji nietoperzy, stąd też liczba stwierdzanych gatunków i ich liczebność, zarówno w okresie hibernacji jak i w okresie rojenia, jest niewielka.

Podziękowania

Monitoring zimowy nietoperzy w latach 2010–2012 był współfinansowany z „Programu ochrony podkowca małego w Polsce” realizowanego przez PTPP „pro Natura”. Badania w okresie rojenia były częściowo finansowane z grantu N304 081 435 Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Literatura

- Baagøe H.J. 2001. *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1818) – Bechsteinfledermaus. In: Handbuch der Säugetiere Europas. (red. J. Niethammer, F. Krapp), Aula-Verlag 4 (I), Wiebelsheim; ss. 443–471.
- Bator A., Szkudlarek R., Węgiel A. 2008. Skład gatunkowy i struktura populacji nietoperzy odławianych na terenie Ciężkowicko-Rożnowskiego Parku Krajobrazowego. *Nietoperze* 9: 193–202.
- Bashta A.-T., Piskorski M., Mysłajek R.W., Tereba A., Kurek K., Sachanowicz K. 2011. *Myotis alcaethoe* in Poland and Ukraine: new data on its status and habitat in Central Europe. *Folia Zool.* 60: 1–4.
- Bogdanowicz W., Piksa K., Tereba A. 2012. Genetic structure in three species of whiskered bats (genus *Myotis*) during swarming. *J. Mammal.* 93: 799–807.
- Buchalczyk T., Markowski J. 1979: Ssaki Bieszczadów Zachodnich. *Ochr. Przyr.* 42: 88–108.
- Cais L. 1963. Materiały do ssaków województwa rzeszowskiego. *Zesz. Nauk. Uniw. Adama Mickiewicza Pozn., Biol.* 4: 22–40.
- Ciechanowski M., Piksa K. 2004. Nocek Bechsteina (*Myotis bechsteinii*). W: *Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny.* (red. P. Adamski, R. Bartel, A. Bereszyński, A. Kepel, Z. Witkowski), Tom 6, Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa; ss. 357–363.
- Furmankiewicz J., Górniak J. 2002. Seasonal changes in number and diversity of bats species (Chiroptera) in the Stolec mine (SW Poland). *Przyr. Sudet. Zach.* 2: 49–70.
- Grodziński W. 1957. Materiały do fauny kręgowców Bieszczad Zachodnich. *Zesz. Nauk. UJ* 10, *Zool.* 1: 177–221.
- Grzywiński W. 2003. Chiropterofauna Magurskiego Parku Narodowego. *Nietoperze* 4: 155–162.
- Gubała W. J., Piksa K. 2012. Nietoperze hibernujące w polskiej części Pienin. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 68: 175–185.
- Klassek G., Mleczek T. 2012. Eksploracja i inwentaryzacja jaskiń polskich Karpat Fliszowych (sierpień 2011 r. – sierpień 2012 r.). *Materiały* 46. Sympozjum Speleologicznego. Góra Świętej Anny, 19–21.10.2012 r. ss. 40–43.
- Mayer, F. von Helversen O. 2001. Cryptic diversity in European bats. *Proceed. Royal Soc. London B* 268: 1825–1832.
- Mierczak Z., Cichocki J., Łupicki D., Piksa K., Ważna A. 2013. Stwierdzenia nocka orzęsionego *Myotis emarginatus* i mroczka późnego *Eptesicus serotinus* w okresie letnim i jesiennym w Tatrach. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 69: 55–60.

- Mleczek T. 1998a. Jaskinia w Nasicznem I K.Bsz – 02.01. W: Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych. Jaskinie Beskidu Niskiego, Pogórza Dynowskiego, Gór Sanocko-Turczańskich, Bieszczadów. (M. Pulina, red.), PTPNoZ, Warszawa; ss. 210–212.
- Mleczek T. 1998b. Jaskinia w Nasicznem II K.Bsz – 02.02. W: Jaskinie Polskich Karpat Fliszowych. Jaskinie Beskidu Niskiego, Pogórza Dynowskiego, Gór Sanocko-Turczańskich, Bieszczadów. (M. Pulina, red.), PTPNoZ, Warszawa; ss. 210–213.
- Mleczek T. 2001. Nietoperze w Jaskini Mrocznej w Kornutach. *Studia Chiropterol.* 2: 92–93.
- Mleczek T. 2003. Nowe jaskinie w Bieszczadach. *Jaskinie* 31, s. 29.
- Mleczek T., Szatkowski B., Węgiel W. 1994. Zimowe spisy nietoperzy w Beskidzie Niskim i Pogórzu. W: Zimowe spisy nietoperzy w Polsce: 1988–1992. Wyniki i ocena skuteczności (red. B.W. Wołoszyn). CIC ISEZ, Kraków, ss. 123–129.
- Mysłajek R.W., Kurek K., Szura C., Nowak S., Orysiak P. 2007. Bats (Chiroptera) of the Silesian Beskid Mountains. *Fragm. Faun.* 50: 77–85.
- Mysłajek R.W., Szura C., Figura M. 2008b. Zimowe spisy nietoperzy w Beskidzie Śląskim w latach 2007–2008. *Nietoperze* 9: 121–131.
- Niermann I., Biedermann M., Bogdanowicz W., Brinkmann R., Bris Y. L., Ciechanowski M., Dietz C., Dietz I., Estók P., von Helvesen O., Houédec A. L., Paksuz P., Petrov B. P., Özkan B., Piksa K., Rachwald A., Roue S. Y., Sachanowicz K., Schorcht W., Tereba A., Mayer F. 2007. Biogeography of the recently described *Myotis alcaethoe* von Helvesen and Heller 2001. *Acta Chiropterol.* 9: 361–378.
- Parsons K. N., Jones G., Davidson-Watts I., Greenaway F. 2003. Swarming of bats at underground sites in Britain – implications for conservation. *Biol. Conserv.* 111: 63–70.
- Piksa K. 2008. Swarming of *Myotis mystacinus* and other bat species at high elevation in the Tatra Mountains, southern Poland. *Acta Chiropterol.* 10: 69–79.
- Piksa K., Bogdanowicz W., Tereba A. 2011. Swarming of bats at different elevations in the Carpathian Mountains. *Acta Chiropterol.* 13: 113–122.
- Piksa K., Gubała W.J. 2011. Rojenie nietoperzy na Babiej Górze. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 67: 128–136.
- Piksa K., Gubała W.J. 2012. Fauna nietoperzy Jaskini Mrocznej (Beskid Niski). *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 134–145.
- Piksa K., Nowak J. 2002. Nowe zimowe stanowiska nocka Bechsteina *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817) w jaskiniach Polskich Karpat. *Nietoperze* 3: 287–241.
- Piksa K., Nowak J. 2013. The bat fauna hibernating in the caves of the Polish Tatra Mountains, and its long-term changes. *Cent. Eur. J. Biol.* 8: 448–460.
- Postawa T., Wołoszyn B.W. 2000. Fauna nietoperzy Bieszczadów Zachodnich. *Monografie Bieszczadzkie* 9: 91–101.
- Ruprecht A.L. 1971. Distribution of *Myotis myotis* (Borkhausen, 1797) and representatives of the genus *Plecotus* (Geoffroy, 1818) in Poland. *Acta Theriol.* 9: 95–104.
- Sachanowicz K., Wower A., Rachwald A., Myszkowska M., Strzelczyk K. 2011. Operat ochronny nietoperzy. W: Plan Ochronny Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Krameko, maszynopis. <http://www.krameko.com.pl/bdpn/bdpn.html>.
- Sachanowicz K., Mleczek T., Gottfried T., Ignaczak M., Piksa K., Piskorski M. 2012. Winter records of *Myotis alcaethoe* in southern Poland and comments on identification of the species during hibernation. *Acta zool. cracov.* 55: 97–101.

- Sachanowicz K., Wower A. 2013. Assemblage structure and use of anthropogenic roosts by bats in the Eastern Carpathians: Case study in the Bieszczady National Park (SE Poland). *Ital. J. Zool.* 80: 139–148.
- Stanik K., Gubała W. J. 2008. Nietoperze Jaskini Oblica. W: Materiały konferencyjne Wpływ środowiskowych warunków na wybór hibernakulum przez nietoperze, Bytom 28–30 września 2008r., ss. 147–149.
- Szkudlarek R., Węgiel A., Węgiel J., Paszkiewicz R., Mleczek T., Szatkowski B. 2008. Nietoperze Beskidu Sądeckiego i Niskiego. *Nietoperze* 9: 19–58.
- Węgiel A., Szkudlarek R., Gottfried T. 2004. Skład gatunkowy, aktywność i struktura populacji nietoperzy odławianych latem przy otworach jaskiń w Beskidach. *Nietoperze* 5: 95–105.
- Wołoszyn B.W., Labocha M., Gałosz W., Postawa T. 1996. Stan zbadania chiropterofauny Bieszczadów w polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. W: Aktualne problemy ochrony nietoperzy w Polsce. Materiały z IX OKCh- Kraków 25–26 listopada 1995. (B.W. Wołoszyn, red.); ss. 157–180.

Summary

Research was carried out in the caves of the Bieszczady Mountains (southern Poland). The caves are used by bats as hibernation and swarming sites. In the entrance of the cave Dolna in Nasiczne during swarming activity in the years 2007, 2009, 2010 and 2012 176 bats (Table 1) from the nine species were caught in mist nets: lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* (Bechsteina 1800), greater mouse-eared bat *Myotis myotis* (Borkhausen 1797), Bechstein's bat *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1817), *Myotis nattereri* (Kuhl 1817), Brandt's bat *Myotis brandtii* (Eversmann 1845), Alcahthoe bats *Myotis alcahthoe* von Helversen & Hellen 2001, Geoffroy's bat *Myotis emarginatus* (Geoffroy 1806), Daubenton's bat *M. daubentonii* (Kuhl 1817) and brown long-eared bat *Plecotus auritus* (Linnaeus 1758). The most numerous species was *M. bechsteinii* comprising 24.4% of the captured bats. Relatively numerous were also *M. myotis* (17%), *P. auritus* (16.5%) and *M. daubentonii* (11.9%). Remaining species were found in smaller numbers. Sex ratio was strong male-biased in all species (Table 1). During hibernation period 72 bats (Table 2) from the following species or groups of species were recorded: lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros*, mouse-eared bat *Myotis myotis*, Bechstein's bat *Myotis bechsteinii*, Natterer's bat *Myotis nattereri*, whiskered bat *Myotis mystacinus* sensu lato, Geoffroy's bat *Myotis emarginatus*, Daubenton's bat *M. daubentonii*, brown long-eared bat *Plecotus auritus* and grey-long eared bat *Plecotus austriacus* (Fischer 1829). From *mystacinus* group one specimen of Alcahthoe bat *Myotis alcahthoe*, was recorded. For the first time hibernating specimen of *M. emarginatus* was recorded. The most numerous species was *M. myotis*, comprising over half of all recorded bats.

Agnieszka Jackowska

Bieszczadzki Park Narodowy
Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego
38–713 Lutowiska, Ustrzyki Górne 19
ajackowska@bdpn.pl

Maciej Jackowski

Wyższa Szkoła Informatyki i Zarządzania
35–225 Rzeszów, ul. Sucharskiego 2
mjackowski@wsiz.rzeszow.pl

Myroslava Holovach

Scientific-Production Association “Plemkonecentr”
Golubyne, 735E Swaliav district, Transcarpathian region, 89320, Ukraine

Received: 12.02.2013

Reviewed: 3.07.2013

KONIE HUCULSKIE HODOWLI BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO W WOŁOSATEM

Hucul horses breeding in the Bieszczady National Park at Wołosate

Abstract: The aim of study was a wide characteristic of the Hucul horses breeding in the Bieszczady National Park. The Sire and Dam Lines affiliation has been estimated. For the leading stallions, former and current horses stud, the coefficient of inbreeding, ancestors loss and relationship were also estimated at the unique approach to the Dam Lines. The pregnancy factors for the mares stud from the year 1994 were established. The breeding and sport effects were presented.

Key words: Hucul horses, inbreeding coefficient, relationship coefficient, pregnancy, breeding and sport effects, Bieszczady National Park.

Wstęp

W latach 1993 i 1994 hodowla koni huculskich w Bieszczadzkim Parku Narodowym legitymowała się stanem 16 koni. Ale już 5 lat później, w 1999 roku, liczba ta wzrosła do 56 sztuk, by w kolejnych latach osiągać następujące liczebności (w zależności od liczby urodzonych źrebiąt, ostrości selekcji, liczby sprzedanych koni): 2000 – 54, 2001 – 51, 2002 – 50, 2003 – 57, 2004 – 73, 2005 – 73, 2006 – 88, 2009 – 76, 2010 – 76, 2011 – 81, 2012 – 77 i 2013 – 74 (Dokumentacja 2013). W 2013 roku Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego w Wołosatem, w Bieszczadzkim Parku Narodowym (BdPN), obchodzi 20 lat działalności. Przygotowania do powstania tego ośrodka rozpoczęto w 1991 roku (Dokumentacja 2013). W lipcu tego roku, po wcześniejszych rozmowach z inż. Czesławem Sikorą – ówczesnym doradcą d/s hodowli koni Ministerstwa Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej, dyrektor BdPN – Wojomir Wojciechowski wystąpił z pisemną propozycją utworzenia zachowawczej stadniny konia huculskiego w oparciu o stado wyjściowe 20 matek. W kwietniu 1992 roku została wystosowana do Krajowego Zarządu Parków Narodowych prośba BdPN o przeprowadzenie

negocjacji z MRiGŻ w sprawie organizacji „Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego” na bazie obiektów w Wołosatem. W styczniu 1993 roku miały miejsce pierwsze zakupy koni, od Jacka Borawskiego – właściciela stadniny koni w Rabem. Za 110 mln zł zakupiono klacze: Oskoma (żrebna po Szafir) hodowli SK Siary, Faza (żrebna 7 mies. po Szafir) hodowli F. Wyzur oraz Olimpia, Frezja i Olivia hodowli J. Borawskiego. W formie darowizny otrzymano 2,5-miesięcznego ogierka Otryt (Szafir-Oskoma po Ousor I). Zakupiono również półkoszek i siodło. We wrześniu 1993 r. zawarto z SK Siary wstępną umowę dotyczącą zakupu klaczy. Otrzymano ofertę sprzedaży 10 klaczy – do wyboru. Zakupiono następujące klacze: Doba, Donica, Paria, Ircha, Spinoza, Asturia, Letczyna, Gama, Reda. W dniu 21 września 1993 roku odnotowano narodziny pierwszego źrebęcia w stadninie: klaczki Oktawia (Szafir-Oskoma po Ousor I) (Ryc. 1). Klacz otrzymała palenie (LS) 01. Nastąpiło także przekazanie środków (427 mln zł) z NFOŚiGW na adaptację budynków, zakup kolejnych koni, pasz oraz sprzętu. W marcu 1995 roku wystąpiono do MRiGŻ o nadanie stadninie w Wołosatem statusu hodowli zachowawczej.



Ryc. 1. Klacz Oktawia (Szafir-Oskoma po Ousor I), ur. 1993, pierwsze źrebię urodzone w ZHKH Wołosate (fot. A. Jackowska).

Fig. 1. Hucul mare Oktawia (Szafir-Oskoma after Ousor I), born 1993, first foal which was born in Wolosate Stud (phot. A. Jackowska).

Struktura genealogiczna pogłowia koni z hodowli zachowawczej BdPN była i jest bardzo zróżnicowana – przedstawiono ją w omówieniu wyników wcześniej prowadzonych badań (Bordzoł, Jackowski 2008).

Materiał i metodyka

Ustalono stany liczbowe koni w okresie 20-letniej działalności Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego (ZHKH), na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Scharakteryzowano ogiery kryjące w całym dotychczasowym okresie działalności ZHKH. Przedstawiono udział koni pochodzących z uznanych rodów męskich i rodzin żeńskich koni huculskich w pogłowie hodowli BdPN w Wołosatem, w okresie od założenia tej hodowli do roku 2013, ustalając odsetek koni w obrębie płci (Kl.%, Og.%) i w całej populacji ($\Sigma\%$). Określono liczbę klaczy: krytych (n), żrebnych (a) i jałowych (b) oraz ustalono odsetek żrebności (a/n).

W oparciu o 5-pokoleniowe rodowody koni huculskich, znajdujących się w BdPN w przeszłości i obecnie, oszacowano ich współczynniki inbredu (IC), utraty przodków (AVK) oraz pokrewieństwa (RC), zgodnie z metodyką przyjętą przez PZHK dla bazy danych. Współczynnik pokrewieństwa oszacowano dla rodziców omawianych koni, jak i porównawczo dla klaczy z hodowli BdPN oraz ogierów dostępnych w 1997 roku. Pogłowie koni znajdujących się w BdPN w przeszłości stanowiły klacze matki i ogiery czołowe, zaś analizowane obecnie: stado podstawowe klaczy, klacze trzyletnie, klaczki dwuletnie i klaczki roczne, kryjące ogiery, ogiery uznane, ogierki dwuletnie i ogierki roczne. Przedstawiono osiągnięcia w czempionatach hodowlanych (konkursy eliminacyjne do Czempionatu Użytkowego (Dni Huculskie), Czempionat Hodowlany, Czempionat Użytkowy, Międzynarodowy Czempionat H.I.F., wystawy „Polagra”). Odnotowano sukcesy sportowe koni hodowli BdPN (głównie klaczy) w eliminacjach do Czempionatu Użytkowego, w Czempionacie Użytkowym, a także w ścieżce huculskiej, w próbie kondycyjnej, w konkursach powożenia oraz w konkursach skoków przez przeszkody.

Wyniki i ich omówienie

Wśród 12 czołowych ogierów huculskich, dotychczas stanowiących w hodowli BdPN, ani jeden nie reprezentował rodzimego rodu Polana (Tab. 1). Spośród wszystkich ogierów najdłużej użytkowane były w tej hodowli Nokturn i Semen – po 6 sezonów oraz Nefryt – 5 sezonów (Ryc. 2), zaś najkrócej Szafir, Puchacz i Sambor-W – po jednym sezonie. Mając na uwadze dobrą jakość potomstwa i rzadki w polskiej hodowli huculów rodowód należy ubolewać, że dzierzawiony z rąk prywatnych Puchacz nie miał możliwości wykazać się

Tabela 1. Charakterystyka hodowlana ogierów czołowych użytych w hodowli BdPN.
Table 1. The breeding characteristic of the leading stallions used in the BdPN breed.

L.p. No.	Nazwa ogiera <i>Name of stallion</i>	Rok ur. <i>Year of birth.</i>	Linia <i>Stir</i> <i>Line</i>	Liczba sezonów kopylacyjnych <i>Number of breed seasons</i>	Potomstwo <i>Progeny</i>			Potomstwo wpisane do ksiąg <i>Progeny at stud book</i>		
					Ogierzy <i>Stallions</i> [n%]	Klaczki <i>Mares</i> [n%]	RAZEM <i>Total</i>	Ogierzy <i>Stallions</i> [n%]	Klaczki <i>Mares</i> [n%]	RAZEM <i>Total</i>
1	NOKTURN	1989	Gu	6 (1994 - 1999)	11 / 50,00	11 / 50,00	22	0/0,00	7 / 31,82	7 / 31,82
2	HAWRAŃ	1975	Hr	3 (1995 - 1997)	8/53,33	7/46,67	15	1/6,67	5/33,33	6/40,00
3	SZAFIR	1985	Gu	1 (1997)	1/50,00	1/5,00	2	0/0,00	1/50,00	1/50,00
4	SAFIAN	1985	Go	2 (1998 - 1999)	7/63,64	4/36,36	11	0/0,00	4/36,36	4/36,36
5	PAW	1987	Pt	5 (1998 - 2002)	17/ 68,00	8/32,00	25	0/0,00	6/24,00	6/24,00
6	SEMIEN	1995	Gu	6 (2000 - 2005)	21/56,76	16 /43,24	37	0/0,00	4/10,81	4/10,81
7	PUCHACZ	2000	Pr	1 (2003)	2/28,57	5/71,43	7	1/14,29	5/ 71,43	6/85,71
8	OUŠOR VIII-50	1992	Ou	3(2004 - 2006)	11/61,11	7/38,89	18	1/5,56	7/38,89	8/44,44
9	NOMINAL	2001	Pt	2 (2005)	6/40,00	9/60,00	15	1/6,67	9/60,00	10/66,67
10	FRYDERYKO	2001	Hr	2 (2007-2008)	6/42,86	8/57,14	14	1/7,14	8/57,14	9/64,29
11	NEFRYT	2003	Go	4(2009-2012)	23 /63,89	13/36,11	36	-	-	-
12	SAMBOR-W	2006	Gu	1 (2010)	1/50,00	1/50,00	2	-	-	-
RAZEM TOTAL					78/56,11	61/43,89	139	5/3,60	56/40,29	61/43,89



Ryc. 2. Ogier Nefryt (Napis-Nota po Luzak), ur. 2003, czołowy reproduktor ZHKH Wołosate w latach 2009–2013 (fot. A. Jackowska).

Fig. 2. Hucul stallion Nefryt (Napis-Nota after Luzak), born 2003, main reproducer in Wołosate Stud in 2009–2013 (phot. A. Jackowska).

potomstwem także w większej liczbie sezonów kopulacyjnych. Zwłaszcza, że aż 85,71% (najwyższy odsetek spośród wszystkich użytych ogierów) urodzonych po nim koni zostało wpisanych do ksiąg stadnych. Największą liczbę potomstwa, jak dotąd, pozostawił Semen, a najwięcej wpisanych do ksiąg – Nominał. Nie można oceniać wartości hodowlanej (wpis do ksiąg stadnych) potomstwa po ogierach Nefryt i Sambor-W, gdyż są to konie młode, wśród których pierwsze roczniki będą przechodziły taką kwalifikację dopiero w 2013 roku.

Przez hodowlę w BdPN przewinęło się 239 koni należących do wszystkich uznanych rodów męskich (Tab. 2). W tym najliczniej, bo 64 szt. (26,77%) analizowanego pogłowia pochodziło z rodu Goral – poprzez wszystkich trzech jego kontynuatorów (Goral X, Goral XIII-4, Prislop). Najmniej licznie, jedynie 21 koni (8,79%) pozostawił ród Polana. Przynależność do wspomnianych rodów można było określić głównie poprzez potomstwo: ród Goral – w kontynuacji

Tabela 2. Udział koni pochodzących z uznanych rodów męskich w pogłowie koni huculskich BdPN w Wołosatem w okresie od założenia tej hodowli do roku 2013. Odsetek koni w obrębie płci (Kl.%, Og.%) i w całej populacji ($\Sigma\%$).

Table 2. The participation of horses from the recognized Sire Lines at the BdPN Wołosate population at the time period since the establishment that breeding to the year 2013. Per cent of horses within sex (Kl.%, Og.%) and within whole population ($\Sigma\%$).

Ród męski <i>Sire Line</i>	Klacz <i>Mares (Kl.)</i>			Ogiery <i>Stallions (Og.)</i>			Razem <i>Total (Σ)</i>	
	N	Kl. %	Σ %	N	Og. %	Σ %	N	%
1a. Goral X	21	17,65	8,79	20	16,67	8,37	41	17,15
1b. Goral XIII-4	10	8,40	4,18	6	5,00	2,51	16	6,69
1c. Prislop	5	4,20	2,09	2	1,67	0,84	7	2,93
2. Gurgul	26	21,86	10,87	27	22,50	11,30	53	22,18
3. Hroby	15	12,60	6,27	13	10,83	5,44	28	11,72
4. Oušor	14	11,76	5,88	16	13,33	6,69	30	12,55
5. Pietrosu	18	15,13	7,53	25	20,83	10,46	43	17,99
6. Polan	10	8,40	4,18	11	9,17	4,60	21	8,79
Ogółem	119	100,00	49,79	120	100,00	50,21	239	100,00
Ród Goral <i>Sire Line Goral</i> (1a+1b+1c)	36	30,25	15,06	28	23,34	11,72	64	26,77

poprzez Goral X – poprzez potomstwo Burlaka, Rygora i Nefryta; – w kontynuacji poprzez Goral XIII-4 – potomstwo Marmura, Ocela, Safiana i Rewira; – w kontynuacji poprzez Prislopa – poprzez potomstwo Puchacza. Przynależność do rodu Gurgula – poprzez synów (Jaśmin, Puszczyk), wnuków (Nokturn, Szafir, Semen) i prawnuków Zefira (Sambor-W); – do rodu Hrobego – poprzez Hrobego V-22, Hawrania i Fryderyko. Ród Oušora reprezentowany był przez Oušora I, ród Pietrosu przez Margiela i Nominała, zaś ród Polana kontynuował Luzak. Przedstawiciele tych samych rodów byli uwzględnieni przy opracowywaniu w 1984 roku programu hodowli koni huculskich (Brzeski i in. 1987c).

Wprawdzie dzisiaj zgromadzone w stadninie BdPN konie reprezentują jedynie 4 z 21 występujących w Polsce rodzin żeńskich (Bordzoł, Jackowski 2008), to jednak wśród wszystkich koni, które w całym okresie istnienia tej hodowli były własnością BdPN, zaznaczyły się klacze przypisane do 8 rodzin (Tab. 3). W tym najliczniej – z rodziny Wołgi – 87 sztuk (36,40%) całego analizowanego pogłowia, a najmniej licznie z rodziny Polanki – tylko 1 klacz (0,42%). Konie w rodzinie Agatki reprezentowane były głównie poprzez potomstwo klaczy Asturia i Larynka, Wrony – Falkowej i Irchy, Laliszki – Donicy, Murawy i Letczyny, Nakonecznej – Doby, Jagły i Spinozy, Wołgi – Zawiei, Jemioły i Niezabudki, Polanki – Pastuszki i Wiosenki, Sroczy – Farmy, Begonii i Rabatki oraz Wydry – Zagadki i Pobudki.

Tabela 3. Udział koni pochodzących z uznanych rodzin żeńskich w pogłowie koni huculskich BdPN w Wołosatem w okresie od założenia tej hodowli do roku 2013. Odsetek koni w obrębie płci (Kl.%, Og.%) i w całej populacji ($\Sigma\%$).

Table 3. The participation of horses from the recognized Dam Lines at the BdPN Wołosate population at the time period since the establishment that breeding to the year 2013. Per cent of horses within sex (Kl.%, Og.%) and within whole population ($\Sigma\%$).

Rodzina żeńska <i>Dam Line</i>	Klacz <i>Mares (Kl.)</i>			Ogier <i>Stallions (Og.)</i>			Razem <i>Total (Σ)</i>	
	N	Kl. %	$\Sigma\%$	N	Og. %	$\Sigma\%$	N	%
Agatka (A)	30	25,21	12,55	27	22,50	11,30	57	23,85
Wrona (F)	2	1,68	0,84	2	1,66	0,84	4	1,67
Laliszka (L)	5	4,20	2,09	9	7,50	3,76	14	5,86
Nakoneczna (N)	8	6,72	3,35	12	10,00	5,02	20	8,37
Wołga (O)	43	36,14	17,99	44	36,67	18,41	87	36,40
Polanka (P)	1	0,84	0,42	0	0,00	0,00	1	0,42
Srocza (S)	16	13,45	6,69	12	11,67	5,86	30	12,55
Wydra (W)	14	11,76	5,86	12	10,00	5,02	26	10,88
Ogółem / <i>Total</i>	119	100,00	49,79	120	100,00	50,21	239	100,00

W tabeli 4 zestawiono dane dotyczące wskaźników rozrodu klaczy w hodowli BdPN w latach 1994–2012. Częste zmiany kierownictwa hodowli, w tym także na osoby nie posiadające odpowiedniego wykształcenia lub doświadczenia zootechnicznego, skutkowały niskimi efektami prowadzonej stanówki, co w szczególności dotyczy lat 2003 i 2004, kiedy to odnotowano bardzo duży odsetek klaczy jałowiczych. Najwięcej klaczy krytych było w 2004 roku, a najmniej w chwili zakładania hodowli, w roku 1994. Jedynie w 2008 roku udało się zażrebić wszystkie klacze. Także w latach 2005 i 2006 zanotowano bardzo wysoki stopień żrebności (96,42%) – w każdym roku była tylko jedna jałowa klacz spośród 27 użytych w hodowli.

W grupie ogierów czołowych największy oszacowany współczynnik inbredu stwierdzono u ogiera Puchacz (Prislop X-8 – Puszka (ex. Prislop X-4) IC = 13,9160%, zaś najmniejszy, IC = 0,5860%, u ogiera Hawrań (Hroby V-22 – Maciejowa) (Tab. 5). Przeciętna wartość współczynnika utraty przodków wynosiła 73,54%, przy czym największą wartość AVK odnotowano u ogierów Nokturn i Hawrań – po 84,92%, a najmniejszą u ogiera Puchacz – 59,52%. Podobnie dla tych ogierów kształtowały się współczynniki pokrewieństwa:

Tabela 4. Wskaźniki rozrodu klaczy [N].**Table 4.** The coefficients of mares pregnancy [N].

Rok <i>Year</i>	Liczba klaczy krytych <i>Number of mating mares</i>	Żrebne <i>Pregnant</i>	Jałowe <i>Non-pregnant</i>	Żrebność <i>Foalness %</i>
1994	10	4	6	40,00
1995	13	9	4	69,23
1996	14	8	6	57,14
1997	16	9	7	56,25
1998	18	13	5	72,22
1999	17	14	3	82,35
2000	16	13	3	81,25
2001	18	11	7	61,11
2002	22	17	5	77,27
2003	26	9	17	34,61
2004	34	18	16	52,94
2005	28	27	1	96,42
2006	28	27	1	96,42
2007	17	13	4	76,47
2008	19	19	0	100,00
2009	19	17	2	89,47
2010	21	16	5	76,19
2011	24	15	9	62,50
2012	15	11	4	73,33

$RC_{max} = 26,87\%$ (Puchacz), $RC_{min} = 1,09\%$ (Hawrań). Średnio dla 12 omawianych ogierów współczynnik IC wynosił 5,2001%, a RC 9,98%.

W grupie ogierów uznanych największą wartość chowu wsobnego (IC = 7,7150%) zanotowano u ogiera Sambor-W (Semen – Suta), najmniejszą u ogiera Szpak (Puchacz – Szarotka) przy średniej wartości dla tej grupy wynoszącej 3,7598%. Średnia wartość współczynnika AVK wyniosła 73,41%, będąc największą u ogiera Waluch (80,16%), a najmniejszą u ogierów Amant-W i Sambor-W – po 67,46%. Podobnie jak inbred, największą wartość współczynnika pokrewieństwa stwierdzono u Sambora-W (RC = 14,40%), najmniejszą zaś u Szpaka (RC = 0,09%), przy średniej dla grupy wynoszącej RC = 7,10%. Dla jedynych dwóch ogierów trzyletnich średnie wartości kształtowały się odpowiednio IC = 5,005%, AVK = 54,36%, a RC = 9,17%. Oszacowane dla ogierów dwuletnich współczynniki inbredu kształtowały się w

Tabela 5. Współczynniki [%]: inbredu (IC), utraty przodków (AVK) oraz pokrewieństwa (RC) dla wybranych grup ogierów.

Table 5. Coefficients [%] of: inbreeding (IC), ancestor loss (AVK) and relationship (RC) for the selected groups of stallions.

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
A. Ogiery użyte w ZHKH / <i>Leading stallions in ZHKH</i>							
Nokturn	Jaśmin	Ircha	1989-01-13	Cg	3,0270	84,92	5,99
Hawrań	Hroby V-22	Maciejowa	1975-01-24	G	0,5860	84,92	1,09
Szafir	Jaśmin	Doba	1985-01-04	Gs.	4,7360	77,78	9,23
Safian	Marmur	Idylla	1984-12-18	B	1,0250	84,13	2,01
Paw	Margiel	Kłosówka	1987-01-12	Cg	2,0020	83,33	3,92
Semen	Jaśmin	Spisa	1995	Ms	6,6890	73,02	13,15
Puchacz	Prislop X-8	Puszka (Prislop X-4)	2000-05-11	K	13,9160	59,52	26,87
Ousor VIII-50	Ousor VIII	Goral XV-41	1992-02-19	G	7,2270	63,49	13,68
Nominał	Baca	Nadia	2001-12-05	Cg	3,4670	69,84	6,36
Fryderyko	Okoń	Fajka	2001-04-30	G	5,5660	70,63	10,63
Nefryt	Napis	Nota	2003-05-15	M	6,4450	63,49	12,49
Sambor-W	Semen	Suta	2006-05-17	Cms	7,7150	67,46	14,40
ŚREDNIA / <i>AVERAGE</i>					5,2001	73,54	9,98
B. Ogiery uznane hodowli BdPN / <i>Breeding stallions from BdPN</i>							
Amant-W	Fryderyko	Giza	2008-02-25	M	6,8850	67,46	12,98
Orkan-W	Ousor VIII-50	Ona	2005-01-22	Skg	0,4880	78,57	0,93
Sambor-W	Semen	Suta	2006-05-17	Cms	7,7150	67,46	14,40
Szpak	Puchacz	Szarotka	2004-02-08	Skg	0,0490	73,81	0,09
Waluch	Hawrań	Wenus	1997-11-24	Cms	4,6880	80,16	9,09
Wrzos-W	Nominał	Niezabudka	2009-01-19	G	2,7340	73,02	5,15
ŚREDNIA / <i>AVERAGE</i>					3,7598	73,41	7,10
C. Ogiery trzyletnie / <i>Three years old stallions</i>							
Arak-W	Nefryt	Arnika-W	2010-03-05	M	5,2250	54,76	9,60
Bielik-W	Nefryt	Belka-W	2010-03-03	M	4,7850	53,97	8,74
ŚREDNIA / <i>AVERAGE</i>					5,0050	54,36	9,17
D. Ogiery dwuletnie / <i>Two years old stallions</i>							
Aloes-W	Nefryt	Alga-W	2011-01-29	M	5,4200	64,29	10,24
Azja-W	Sambor-W	Girgonia	2011-04-15	Ms	9,1800	53,97	17,16
Azyl-W	Nefryt	Alaska-W	2011-02-07	M	6,2500	61,90	11,75
Omen-W	Nefryt	Ona	2011-03-22	Cm	5,4200	64,29	10,31
Opal-W	Nefryt	Ola	2011-04-02	M	5,9570	57,14	11,32
	Nefryt	Niezabudka	2011-04-14	Ms	5,9080	61,90	10,97
Wist-W	Nefryt	Niezapominajka	2011-03-17	G	2,8320	65,87	5,49
Wiwat-W	Nefryt	Widawa-W	2011-03-26	G	2,0020	77,78	3,88
ŚREDNIA / <i>AVERAGE</i>					5,3711	63,39	10,14

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
E. Ogierzy roczne / <i>Yearling colts</i>							
Azer-W	Nefryt	Alga-W	2012-04-11	G	5,4200	64,29	10,24
Bratek-W	Nefryt	Belka-W	2012-03-06	Skg	4,7850	53,97	8,74
Okruch-W	Nefryt	Oktawia	2012-03-17	G	6,5430	61,11	12,40
Wag-W	Nefryt	Figa	2012-03-04	G	5,3220	69,05	10,18
Wołyń-W	Nefryt	Widawa-W	2012-03-22	Skg	2,0020	77,78	3,88
ŚREDNIA/ <i>AVERAGE</i>					4,8144	65,24	9,088

Maści / *Colours* : **Ks** – karo-srokata /*black piebald*, **Skg** – skarogniado-srokata /*dark-bay piebald*, **Gs** – gniado-srokata /*bay piebald*, **M** – myszata /*grey*, **Cm** – ciemnomyszata /*dark-grey*, **K** – kara /*black*, **Skg** – skarogniada /*dark-bay*, **Ms** – myszato-srokata /*grey piebald*, **G** – gniada /*bay*, **Cms** – ciemnomyszato-srokata /*dark-grey piebald*, **Jg** – jasnośniada /*light-bay*, **Jm** – jasnomyszata /*light-grey*, **W** – wilczata /*lupine coloured*, **B** – bułana /*dun*, **Cg** – ciemnośniada /*brown*.

przedziale od 9,1800% u ogiera Azja-W (Sambor-W – Girgonia) do 2,002% dla ogiera Wiwat-W (Nefryt – Widawa-W). Największy wskaźnik utraty przodków stwierdzono u ogiera Wiwat-W = 77,78%, a najmniejszy u ogiera Azja-W = 53,97%. Także skrajne wartości pokrewieństwa zarejestrowano u tych samych ogierów: największą wartość RC = 17,16% u Azja-W, najmniejszą, RC = 3,88% u ogiera Wiwat-W. Średnie wartości dla grupy wynosiły: IC = 5,3711%, AVK = 63,69%, a RC = 10,14%. Z kolei wśród roczniaków średnia wartość IC wynosiła 4,8144% przy skrajnych jego wielkościach od 6,5430% u og. Okruch-W (Nefryt – Oktawa-W) do 2,002% u og. Wołyń-W (Nefryt – Widawa-W). Współczynnik AVK przybierał wartości od 53,97% (og. Bratek-W) do 77,78% (Wołyń-W) przy wielkości średniej równej 65,24%. Wartości współczynnika pokrewieństwa przyjmowały odpowiednio wielkości 9,088% średnio, przy ekstremach od 12,40% do 3,88% i dotyczyły tych samych ogierów, dla których podano skrajne wartości współczynników inbredu.

W tabeli 6 przedstawiono współczynniki inbredu (IC), utraty przodków (AVK) i pokrewieństwa (RC) opracowane dla klaczy obecnie użytkowanych w hodowli – zarówno matek stadnych, jak i młodzię oraz dla klaczy starszych, które zaznaczyły się w hodowli BdPN. Po raz pierwszy – w dostępnej literaturze nie spotkano takiego opracowania – przedstawiono oszacowanie wspomnianych współczynników dla klaczy huculskich, w ujęciu grup klaczy przypisanych do znanych rodzin. Wśród obecnie użytkowanych, jedynie u klaczy Niezapominajka (Ryc. 3) współczynniki IC i RC przybierały wartość równą 0,00%, a udział utraty przodków należał do największych w tej grupie (AVK = 73,02%). Średnie wartości obliczonych współczynników dla tej grupy przyjmowały wartości: IC = 4,87% (0,0000 – 12,5980), AVK = 69,36% (58,73 – 81,75) a RC = 9,26% (0,00 – 23,40). W grupie klacek trzyletnich ustalono ich wielkości średnie na: IC = 5,24% (3,0760 – 6,5430), AVK = 63,095% (57,14 – 69,84), RC = 9,995% (5,95 – 12,40);

Tabela 6. Współczynniki [%]: inbredu (IC), utraty przodków (AVK) oraz pokrewieństwa (RC) dla wybranych grup klaczy.

Table 6. Coefficient [%] of: inbreeding (IC), ancestor loss (AVK) and of relationship (RC) for the selected groups of mares.

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
I. Klacze obecnie używane w hodowli /Mares from the present breeding							
A. Klacze matki / Stud mares							
Alaska-W	Semen	Asterka	2002-04-10	Skg	6,3960	68,25	12,14
Alga-W	Nominał	Alaska-W	2006-02-16	G	5,3220	64,29	10,14
Arnika-W	Semen	Girgonia	2006-02-25	Cms	11,3770	58,73	21,37
Belka-W	Semen	Szarotka	2006-03-12	Skgs	12,5980	58,73	23,40
Borówka-W	Ousor VIII-50	Sosenka	2007-06-15	Gs	0,3420	74,60	0,65
Figa	Hawrań	Frezja	1997-12-18	G	2,7340	72,02	5,21
Girgonia	Nokturn	Giza	1998-12-07	Cm	6,2500	66,67	11,93
Giza	Neszor	Gama	1994-09-16	M	6,5920	74,60	12,75
Niezabudka	Puszczczyk	Nasturcja	1996-03-05	Cgs	9,0820	69,05	17,38
Niezapominajka	Puchacz	Niezabudka	2004-02-12	Gs	0,0000	73,02	0,00
Obietnica-W	Fryderyko	Ola	2008-02-19	G	5,1760	66,67	9,87
Obnoga-W	Ousor VIII-50	Ola	2005-03-02	G	0,3420	77,78	0,65
Oktawia	Szafir	Oskoma	1993-09-21	Cg	4,5900	69,84	8,76
Ola	Paw	Olivia	2001-06-04	G	4,1500	69,84	8,04
Olivia	Szafir	Oskoma	1991-12-20	W	4,5900	69,84	8,76
Ona	Nokturn	Oskoma	1997-04-29	K	3,7600	73,02	7,24
Osika-W	Ousor VIII-50	Olivia	2006-05-10	G	0,4880	76,98	0,92
Ostróżka-W	Fryderyko	Oktawia	2008-05-07	M	6,9820	61,90	13,29
Sosenka	Paw	Szarotka	2002-04-11	Skgs	4,3460	65,87	8,26
Waria-W	Fryderyko	Niezabudka	2008-02-10	G	6,8360	60,32	12,74
Ważka-W	Nominał	Figa	2008-04-21	G	5,1760	72,22	10,04
Widawa-W	Ousor VIII-50	Figa	2006-03-20	Cg	0,0980	81,75	0,19
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,87	69,36	9,26
B. Klacze trzyletnie / Three years old mares							
Obca-W	Nefryt	Ola	2010-04-20	M	5,9570	57,14	11,32
Odessa-W	Nefryt	Ona	2010-03-28	Cm	5,4200	64,29	10,31
Okrasa-W	Nefryt	Oktawia	2010-03-18	M	6,5430	61,11	12,40
Oslawa-W	Nefryt	Osika-W	2010-03-06	M	3,0760	69,84	5,95
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,24	63,09	9,995
C. Klacze dwuletnie / Two years old mares							
Arkona-W	Nefryt	Arnika-W	2011-03-13	Ms	5,2250	54,76	9,60
Bajka-W	Sambor-W	Sosenka	2011-03-30	Ms	6,5920	64,29	12,44
Begonia-W	Nefryt	Belka-W	2011-02-12	M	4,7850	53,97	8,74
Ostoja-W	Nefryt	Osika-W	2011-02-20	M	3,0760	69,84	5,95
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,91	60,72	9,1825

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
D. Kłacze roczne / Yearling filies							
Arktyka-W	Nefryt	Alaska-W	2012-02-04	M	6,2500	61,90	11,75
Bogatka-W	Nefryt	Borówka-W	2012-04-06	G	2,0020	74,60	3,87
Brzózka-W	Nefryt	Sosenka	2012-03-12	Skg	4,9320	58,73	9,36
Osa-W	Nefryt	Ostróżka-W	2012-04-05	M	4,9320	57,14	9,24
Ośloda-W	Nefryt	Ola	2012-04-17	G	5,9570	57,14	11,32
Ostrawa-W	Nefryt	Osika-W	2012-02-23	M	3,0760	69,84	5,95
Wierzba-W	Nefryt	Ważka-W	2012-04-12	M	4,6390	69,05	8,77
Wołoszka-W	Nefryt	Niezapominajka	2012-03-10	Ms	2,8320	65,87	5,49
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,33	64,28	8,21
2. Kłacze obecnie używane w hodowli wg rodzin /Mares from the present breeding at Dam Lines							
A. Rodzina Agatki / Agatka Dam Line							
Alaska-W	Semen	Asterka	2002-04-10	Skg	6,3960	68,25	12,14
Alga-W	Nominał	Alaska-W	2006-02-16	G	5,3220	64,29	10,14
Arnika-W	Semen	Girgonia	2006-02-25	Cms	11,3770	58,73	21,37
Girgonia	Nokturn	Giza	1998-12-07	Cm	6,2500	66,67	11,93
Giza	Neszor	Gama	1994-09-16	M	6,5920	74,60	12,75
ŚREDNIA/ AVERAGE					7,19	66,50	13,66
B. Rodzina Bajkałki / Bajkałka Dam Line							
Belka-W	Semen	Szarotka	2006-03-12	Skgs	12,5980	58,73	23,40
Borówka-W	Ousor VIII-50	Sosenka	2007-06-15	Gs	0,3420	74,60	0,65
Sosenka	Paw	Szarotka	2002-04-11	Skgs	4,3460	65,87	8,26
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,76	66,4	10,77
C. Rodzina Wolgi / Wolga Dam Line							
Obietnica-W	Fryderyko	Ola	2008-02-19	G	5,1760	66,67	9,87
Obnoga-W	Ousor VIII-50	Ola	2005-03-02	G	0,3420	77,78	0,65
Oktawia	Szafir	Oskoma	1993-09-21	Cg	4,5900	69,84	8,76
Ola	Paw	Olivia	2001-06-04	G	4,1500	69,84	8,04
Olivia	Szafir	Oskoma	1991-12-20	W	4,5900	69,84	8,76
Ona	Nokturn	Oskoma	1997-04-29	K	3,7600	73,02	7,24
Osika-W	Ousor VIII-50	Olivia	2006-05-10	G	0,4880	76,98	0,92
Ostróżka-W	Fryderyko	Oktawia	2008-05-07	M	6,9820	61,90	13,29
ŚREDNIA/ AVERAGE					3,99	71,39	7,59
D. Rodzina Wyderki / Wyderka Dam Line							
Figa	Hawrań	Frezja	1997-12-18	G	2,7340	72,02	5,21
Niezabudka	Puszczyk	Nasturcja	1996-03-05	Cgs	9,0820	69,05	17,38
Niezapominajka	Puchacz	Niezabudka	2004-02-12	Gs	0,0000	73,02	0,00
Waria-W	Fryderyko	Niezabudka	2008-02-10	G	6,8360	60,32	12,74
Ważka-W	Nominał	Figa	2008-04-21	G	5,1760	72,22	10,04
Widawa-W	Ousor VIII-50	Figa	2006-03-20	Cg	0,0980	81,75	0,19
ŚREDNIA/ AVERAGE					3,99	71,39	7,59

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
3. Kłaczki starsze hodowli BdPN w/g rodzin / <i>Older mares from the BdPN breeding at Dam Lines</i>							
A. Rodzina Agatki / <i>Agatka Dam Line</i>							
Asturia	Luzak	Nadzieja	1990-02-10	M	2,1000	81,75	4,12
Gama	Hroby V-22	Uncja	1973-12-25	M	4,1990	74,60	8,02
Gala	Nokturn	Gama	1999-06-12	M	7,8610	67,46	15,17
Gazela-W	Semen	Giza	2003-01-10	Ms	8,8380	58,73	16,58
Girgonia	Nokturn	Giza	1998-12-07	Cm	6,2500	66,67	11,93
Giza	Neszor	Gama	1994-09-16	M	6,5920	74,60	12,75
Góralka	Puchacz	Giza	2004-02-08	Jm	0,0000	78,57	0,00
A-Gizałra	Nokturn	Giza	1999-12-04	G	6,2500	66,67	11,93
Agawa-W	Fryderyko	Girgonia	2008-04-06	M	8,1540	57,14	15,40
Agrafka-W	Nominał	Girgonia	2007-05-09	Cm	8,9360	59,52	17,05
Akacja-W	Semen	Asturia	2005-02-26	M	7,2270	65,87	13,85
Alaska-W	Semen	Asterka	2002-04-10	Skg	6,3960	68,25	12,14
Alga-W	Nominał	Alaska-W	2006-02-16	G	5,3220	64,29	10,14
Algieria-W	Nominał	Alaska-W	2007-02-24	M	5,3220	64,29	10,14
Apaszka-W	Semen	A-Gizałra	2006-03-25	G	11,3770	58,73	21,37
Aria-W	Ousor VIII-50	Alaska-W	2005-03-07	G	0,0490	79,37	0,09
Arka	Puchacz	Asturia	2004-02-06	Cm	0,2440	78,57	0,45
Armenia-W	Ousor VIII-50	Atrapa	2005-03-25	Cg	0,0000	76,98	0,00
Arnika-W	Semen	Girgonia	2006-02-25	Cms	11,3770	58,73	21,37
Aronia-W	Semen	Asturia	2003	Cms	7,2270	65,87	13,85
Astelia	Nokturn	Asturia	1999-12-04	M	3,7600	71,43	7,33
Asterka	Hawrań	Asturia	1997-05-08	Cm	4,0040	81,75	7,90
Astra	Semen	Asturia	2001	Ms	7,2270	65,87	13,85
Astra	Nokturn	Asturia	1995	M	3,7600	71,43	7,33
Atena	Rewir	Asturia	1994-04-01	Cm	7,3730	61,11	14,55
Atrapa	Semen	Atena	2001-01-16	Cm	5,6640	61,11	10,58
Aura-W	Nominał	Giza	2007-03-02	G	11,8160	65,08	22,50
Azalia-W	Ousor VIII-50	Astelia	2006-07-15	Jg	0,7320	76,98	1,39
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,64	69,04	9,32
B. Rodzina Bajkalki / <i>Bajkalka Dam Line</i>							
Szarotka	Puszczczyk	Sójka	1997-11-28	Ks	8,6430	71,43	16,75
Sosenka	Paw	Szarotka	2002-04-11	Skgs	4,3460	65,87	8,26
Belka-W	Semen	Szarotka	2006-03-12	Skgs	12,598	58,73	23,40
Bora-W	Ousor VIII-50	Sosenka	2006-05-28	Gs	0,3420	74,60	0,65
Borówka-W	Ousor VIII-50	Sosenka	2007-06-15	Gs	0,3420	74,60	0,65
Buczyna-W	Fryderyko	Sosenka	2009-04-07	Cm	5,6150	64,29	10,70
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,31	68,25	10,06
C. Rodzina Laliszki / <i>Laliszka Dam Line</i>							
Donica	Goral X	Ulga	1970-11-26	G	3,6620	82,54	7,26
Leczyna	Luzak	Murawa	1987-04-12	M	2,9790	77,78	5,79
Legna	Safian	Leczyna	1999-03-18	Cm	4,4430	69,84	8,71
Lena-W	Semen	Legna	2006-05-22	M	5,5660	66,67	10,55
Limba	Semen	Legna	2004-01-26	Cm	5,5660	66,67	10,55
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,44	72,70	8,57

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
D. Rodzina Nakonecznej / Nakoneczna Dam Line							
Doba	Goral X	Topola	1970-12-05	G	3,5160	83,33	7,00
ŚREDNIA/ AVERAGE					3,51	83,33	7,00
E. Rodzina Polanki (Pastuszki) / Polanka (Pastuszka) Dam Line							
Paria	Margiel	Jutrzenka	1986-04-19	Ms	3,4670	81,75	6,86
ŚREDNIA/ AVERAGE					3,46	81,75	6,86
F. Rodzina Sroczi / Srocza Dam Line							
Reda	Marmur	Farma	1984-02-20	M	1,0250	87,30	2,03
Spinoza	Rewir	Jagła	1990-01-31	Jm	6,2500	72,22	12,25
Solina-W	Semen	Spinoza	2005-01-22	Ms	9,9120	59,52	18,62
Sorka	Nokturn	Spinoza	1995	Cm	6,2500	65,87	11,95
Suta	Hawrań	Spinoza	1996-04-05	M	7,6170	76,19	14,74
Sybira	Safian	Suta	2000	M	9,5700	67,46	18,36
Szałwia-W	Nominał	Spinoza	2007-01-21	M	5,9080	72,22	11,27
Ramona	Szafir	Reda	1998-05-05	G	3,1740	73,81	6,17
Reszka	Nokturn	Reda	2000-02-27	Skg	3,7600	78,57	7,37
Rewia	Nokturn	Reda	1997-04-29	M	3,7600	78,57	7,37
Sikorka-W	Nominał	Reszka	2006-03-21	K	4,9320	73,81	9,52
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,65	73,23	10,87
G. Rodzina Wolgi / Wolga Dam Line							
Olimpia	Szafir	Oskoma	1990-11-07	Cg	4,5900	69,84	8,76
Olivia	Szafir	Oskoma	1991-12-20	W	4,5900	69,84	8,76
Oskoma	Ousor I	Jemiola	1985-12-14	M	4,8340	75,40	9,34
Wenus	Wabigon	Olimpia	1994-04-13	Ms	5,6640	65,87	10,99
Obietnica-W	Fryderyko	Ola	2008-02-19	G	5,1760	66,67	9,87
Obnoga-W	Ousor VIII-50	Ola	2005-03-02	G	0,3420	77,78	0,65
Ofelia-W	Fryderyko	Ona	2009-03-31	Skg	8,0570	57,94	15,40
Oktawia	Szafir	Oskoma	1993-09-21	Cg	4,5900	69,84	8,76
Oktawka	Hawrań	Oktawia	1997-04-29	Jg	5,8590	78,57	11,42
Ola	Paw	Olivia	2001-06-04	G	4,1500	69,84	8,04
Olcha-W	Paw	Ona	2003	Cg	3,6620	72,22	7,12
Olcza-W	Fryderyko	Ola	2009-05-06	G	5,1760	66,67	9,87
Oleńka	Nokturn	Olivia	1997-04-24	W	9,9120	64,29	19,10
Oliwka-W	Paw	Olivia	2003-02-08	Cg	4,1500	69,84	8,04
Olmera	Semen	Oleńka	2001-01-22	Ms	13,4770	59,52	24,89
Olpina	Safian	Olimpia	1999-06-28	W	4,5410	75,40	8,84
Ona	Nokturn	Oskoma	1997-04-29	K	3,7600	73,02	7,24
Opieńka	Paw	Orka-W	2002	Skg	3,4670	70,63	6,55

Imię konia <i>Name of horse</i>	Ojciec <i>Father</i>	Matka <i>Mother</i>	Data urodzenia <i>Date of birth</i>	Maść <i>Colour</i>	IC	AVK	RC
Opoka	Puchacz	Oktawka	2004-01-05	G	0,0000	79,37	0,00
Orawa-W	Paw	Ona	2002	Skg	3,6620	72,22	7,12
Orda-W	Semen	Oleńka	2006-04-08	Cms	13,4770	59,52	24,89
Orka-W	Nokturn	Olimpia	1998-04-04	G	9,9120	64,29	19,10
Osełka	Safian	Oskoma	2000-11-14	Cm	5,3220	71,43	10,34
Osika-W	Ousor VIII-50	Olivia	2006-05-10	G	0,4880	76,98	0,92
Osnowa	Puchacz	Olpina	2004-02-01	M	0,0980	78,57	0,18
Ostrewka-W	Ousor VIII-50	Olpina	2005-01-08	G	0,4390	80,16	0,83
Ostróżka-W	Fryderyko	Oktawia	2008-05-07	M	6,9820	61,90	13,29
Otucha-W	Ousor VIII-50	Ona	2007-05-04	Skg	0,4880	78,57	0,93
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,89	70,57	9,33
H. Rodzina Wrony / Wrona Dam Line							
Ircha	Goral X	Maciejowa	1976-02-22	M	0,4390	92,06	0,85
F-Rawenna	Puszczyk	Różanka	1996-01-13	Skgs	10,5960	66,67	20,41
ŚREDNIA/ AVERAGE					5,52	79,36	10,63
I. Rodzina Wyderki / Wyderka Dam Line							
Faza	Giewont	Finezja	1976-04-07	B	3,1200	73,02	5,84
Frezja	Szafir	Faza	1991-12-13	Gs	9,5210	55,56	18,32
Niezabudka	Puszczyk	Nasturcja	1996-03-05	Cgs	9,0820	69,05	17,38
Wachta	Hawrań	Wysoczanka	1994-01-19	Jg	8,5940	73,81	16,74
Widawa-W	Ousor VIII-50	Figa	2006-03-20	Cg	0,0980	81,75	0,19
Wiosna-W	Nominał	Niezapominajka	2009-02-02	Gs	1,3180	76,19	2,59
Włosanka-W	Ousor VIII-50	Niezabudka	2006-03-29	G	0,0490	76,19	0,09
Wyka-W	Nominał	Figa	2009-04-07	G	5,1760	72,22	10,04
W-Finezja	Paw	Figa	2001-12-02	G	3,7600	77,78	7,35
Waria-W	Fryderyko	Niezabudka	2008-02-10	G	6,8360	60,32	12,74
Ważka-W	Nominał	Figa	2008-04-21	G	5,1760	72,22	10,04
Niezapominajka	Puchacz	Niezabudka	2004-02-12	Gs	0,0000	73,02	0,00
Fabia	Wabigon	Faza	1994	G	10,4000	56,35	20,32
Fara	Hawrań	Frezja	1996-02-12	Cgs	2,7340	73,02	5,21
Farcia	Paw	Fara	2001-02-01	Cgs	3,7600	77,78	7,35
Figa	Hawrań	Frezja	1997-12-18	G	2,7340	72,02	5,21
ŚREDNIA/ AVERAGE					4,52	71,26	8,71

Maści: patrz tabela 5 / Colours: see table 5



Ryc. 3. Klacz Niezapominajka (Puchacz-Niezabudka po Puszczyk), ur. 2004, współczynnik inbredu=0%, współczynnik pokrewieństwa=0% (fot. A. Jackowska).

Fig. 3. Hucul mare Niezapominajka (Puchacz-Niezabudka after Puszczyk), born 2004, IC=0%, RC=0% (phot. A. Jackowska).

klaczek dwuletnich: IC = 4,91% (3,0760 – 6,5920), AVK = 60,715% (53,97 – 69,84), RC = 9,1825% (5,95 – 12,44); klaczek rocznych: IC = 4,33% (2,0020 – 6,2500), AVK = 64,28% (57,14 – 74,60) i RC = 8,21% (3,87 – 11,75).

Jak wynika z zestawienia im młodsza rocznikowo grupa klaczy, tym mniejszy inbred i mniejsze pokrewieństwo między rodzicami szacowane dla wiekowej grupy koni, aczkolwiek zależność ta wydaje się być przypadkowa. Na zbliżonym poziomie pozostawała wartość współczynnika utraty przodków – powyżej 60%. O wiele ciekawiej przedstawiają się wyniki szacowane dla wspomnianych współczynników w ujęciu rodzinnym. I tak dla klaczy z rodziny Agatki przyjmowały one wartości średnie: IC = 7,19% (5,3220 – 11,3770), AVK = 66,50% (64,29 – 74,60), RC = 13,66% (10,14 – 21,37), z rodziny Bajkałki: IC = 5,76% (0,3420 – 12,5980), AVK = 66,40% (58,73 – 74,60), RC = 10,77% (0,65 – 23,40), z rodziny Wołgi: IC = 3,76% (0,3420 – 6,9820), AVK = 70,73% (61,90 – 77,78), RC = 7,19% (0,65 – 13,29), z rodziny Wyderki: IC = 3,99% (0,0000 –

9,0820), AVK = 71,39% (60,32 – 81,75), RC = 7,59% (0,00 – 17,38%), a zatem najmniej zinbredowane i najmniej spokrewnione były klacze z rodziny Wołgi, zaś najbardziej z rodziny Agatki. Z kolei najmniejszy stopień utraty przodków zanotowano wśród klaczy z rodziny Bajkałki, a największy – Wyderki.

Analizując wielkość inbredu w grupie klaczy starszych w ujęciu rodzinnym ustalono, że największą wartość współczynników IC stwierdzono dla klaczy z rodziny Srocзки (5,64%) i Agatki (5,65%), a najmniejszą IC = 4,44% dla klaczy z rodziny Laliszki. Z kolei największy wskaźnik utraty przodków (AVK) zanotowano w tej grupie dla klaczy z rodziny Bajkałki (68,25%), a najmniejszy dla klaczy z rodziny Wróny (79,36%). Największą wartość współczynnika pokrewieństwa zanotowano dla klaczy z rodziny Srocзки (10,87%), a najmniejszą (RC = 8,57%) dla klaczy z rodziny Laliszki (nie wzięto pod uwagę pojedynczych klaczy z rodziny Nakonecznej i Polanki, mimo iż w tych rodzinach wielkości współczynników IC i RC przyjmowały najniższe wartości).

Mając na uwadze fakt, iż ustalone w oparciu o analizy pięciopokoleniowych rodowodów współczynniki utraty przodków (AVK) przybierały, poza pojedynczymi przypadkami, wartości wynoszące powyżej 55%, co oznacza formalną tylko bardzo przynależność do określonego rodu czy rodziny, należy zgodzić się z Jansenem (2009), że „gdzie Hroby widnieje, nie musi być Hroby”. Autor ten, szacując na podstawie pełnych rodowodów udział krwi dla wybranych, znanych w światowej hodowli koni huculskich ogierów czołowych, udawał, że w rodowodach tych koni określić można najczęściej o wiele większy udział krwi innych rodów, niż tego, do którego dany ogier był przypisywany. I tak, zasłużony Hroby XXI Lucz., kryjący przez 12 lat jako ogier czołowy w Łuczynie, miał tylko 7,5% krwi Hroby, ale 10,5% krwi Goral i aż 12,5% krwi Oušor i 11% krwi „staro-huculskiej”. Występujący w rodowodach wielu polskich ogierów Lemiesz (z rodu Goral) posiadał wprawdzie blisko 11% krwi Goral, ale też 11,5% krwi Hroby, 9,5% krwi Gurgul i 9% krwi „staro-huculskiej”. Ojciec Puchacza – Prislop IX Lucz. posiadał zaledwie nieco ponad 3% krwi Prislop, ale za to blisko 12% „staro-huculskich”, 10,5% Goral, 9,5% Pietrosu, blisko 8% Oušor i 5% Hroby. Ciekawe, że wśród udziału krwi nie występuje u większości ogierów, poza przypisanymi do tego rodu, znacząca zawartość krwi Polana. U pochodzącego z tego pnia Luzaka Jansen (2009) określił największy udział krwi Hroby (ponad 10%), następnie „staro-huculskich” (7%), Polana i Goral po 6% oraz Gurgul około 5%. Wydaje się zatem celowym podjęcie szczegółowych badań mających na celu określenie, w oparciu o pełne dostępne rodowody, rzeczywistych udziałów krwi (tak rodów, jak i rodzin) w pogłowiu koni hodowli Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

W tabeli 7 zebrano oszacowane współczynniki spokrewnienia dla ówczesnego pogłowia klaczy w BdPN z dostępnymi w 1997 roku ogierami. Porównując te wyniki z wartościami dla obecnego pogłowia klaczy w Wołosatem można

Tabela 7. Współczynniki spokrewnienia oszacowane dla pogłowia klaczy i dostępnych ogierów w 1997 roku.
Table 7. The relationship coefficients estimated for the population of mares and available stallions in 1997.

	NOKTURN	SAFIAN	PAW	SZAFIR	OCEL	PUSZCZYK	JAŚMIN	LUZAK	OUŠOR	REWIR	HAWRAŃ	RYGOR	NESZOR
ASTURIA	3,12	23,43	7,42	4,68	41,01	7,42	3,9	1,56	3,12	22,65	7,42	2,34	3,90
GIZA	6,64	10,93	15,23	9,37	9,76	17,18	15,62	1,95	28,12	10,15	20,31	5,85	55,85
OKTAWIA	12,5	7,81	6,64	53,51	8,59	13,28	32,42	5,85	26,56	16,4	10,93	8,59	19,92
OLIVIA	12,5	7,81	6,64	53,51	8,59	23,28	32,42	5,85	26,5	16,4	10,93	8,59	19,92
SPINOZA	51,56	23,43	12,1	19,14	6,64	9,37	11,32	27,34	1,56	7,81	6,25	9,37	10,15
ATENA	5,07	27,34	7,03	5,85	30,95	8,2	7,42	3,9	3,12	61,32	9,76	4,68	3,51
DOBA	28,9	3,9	6,25	53,12	3,12	7,03	7,81	8,59	1,17	3,9	0,39	9,37	12,50
DONICA	11,81	3,9	14,48	19,53	1,56	7,81	8,2	8,59	1,17	3,9	1,17	14,45	7,81
FABIA	7,81	9,37	7,42	13,67	28,12	18,35	21,36	9,76	0	8,98	4,68	10,93	3,12
FAZA	9,76	6,64	8,2	16,4	6,64	17,96	23,04	13,28	0	5,46	3,12	19,14	3,51
FREZIA	13,67	6,25	7,42	58,2	7,03	18,35	38,28	10,15	0	5,81	4,68	15,62	5,85
GAMA	11,81	15,4	28,12	15,62	14,06	26,56	25	7,09	6,64	15,26	28,12	8,98	11,76
OLIMPIA	12,5	7,42	6,64	53,51	8,59	13,28	32,42	5,85	26,56	16,4	10,93	8,59	19,92
OSKOMA	7,03	9,37	6,64	7,09	9,76	7,81	11,32	4,68	53,12	26,56	15,62	4,68	31,25
PARIA	7,42	7,92	30,46	15,23	9,76	9,92	21,87	9,76	1,56	7,42	8,59	15,62	3,90
REDA	8,2	32,09	8,2	4,29	21,09	7,81	9,37	10,93	3,12	32,03	14,06	9,76	5,07
WENUS	9,37	10,15	6,64	13,67	28,12	16,01	26,95	5,85	13,28	14,45	8,59	5,85	11,32
IRCHA	12,5	1,56	0	14,06	0,78	8,59	4,29	2,34	1,17	0	25,39	8,98	12,50
LETICYNA	34,76	7,42	14,45	10,54	3,12	9,37	10,54	26,56	1,56	7,81	12,5	9,76	9,37

skonstatować, że wzajemne spokrewnienie klaczy i ogierów w populacji koni huculskich w BdPN zmalało, gdyż określone dla obecnego pogłowia wartości RC nie przekraczają wielkości 25%. Ustalone przed 15 laty współczynniki spokrewnienia często przekraczały wartość 25%, osiągając nawet wielkość powyżej 50% (Spinoza – Nokturn = 51,56%, Oskoma – Oušor = 53,12%, Doba – Szafor = 53,12%, Olimpia – Szafor = 53,51%, Frezja – Szafor = 58,2% czy nawet Atena – Rewir = 61,32%), a tylko w nielicznych przypadkach wynosiły 0% (Ircha – Paw; Ircha – Rewir; Oušor – Fabia; Oušor – Faza; Oušor – Frezja).

Współczynniki inbredu i pokrewieństwa określone dla populacji koni huculskich hodowli Bieszczadzkiego Parku Narodowego – tak w badaniach prezentowanych w niniejszej publikacji, jak i w przeprowadzanych wcześniej (Jackowski 2002; Jackowski, Czaja 2003; Jackowski, Matousova-Malbohanova 2003) – nie odbiegają w znaczący sposób od oszacowanych dla innych grup koni tej rasy, niezależnie od miejsca ich hodowli [Jackowski i wsp. 2004a]. Ich malejące wraz z coraz to młodszym wiekiem klaczy wartości, podobnie, jak to miało miejsce innych badaniach [Jackowski 2005, Jackowski i wsp. 2004b] mogą jedynie świadczyć o wzrastającej liczbie pokoleń dzielących konie użytkowane w hodowli od wspólnych przodków. Mogą też wskazywać na zmniejszanie się niebezpieczeństwa wystąpienia depresji inbredowej będącej skutkiem zbyt nasilonego chowu w pokrewieństwie. Aczkolwiek należy zauważyć, że w niniejszych badaniach wyszczególniono znacznie mniej koni, dla których wartości współczynnika inbredu czy spokrewnienia przybierały wartość 0,0%, niż w badaniach sprzed ćwierć wieku dotyczących populacji huculów z ówczesnej SK Siary (Brzeski i wsp. 1987a, 1987b).

W tabeli 8 przedstawiono spektakularne wyniki czempionatów hodowlanych uzyskane przez konie hodowli ZHKH BdPN. Jedynie Belka, Farcia i Girgonia oraz Waluch uzyskały swe wyniki występując pod szyldem macierzystej hodowli. Pozostałe konie prezentowali już inni ich właściciele. Do najbardziej utytułowanych bezsprzecznie należały klacze Finezja-W, będąca własnością T. Wrześniaka oraz Azalia-W (własność A. Pelc) i Sybira, a także należące do Z. Kowalkowskiego Sambor-W oraz Wrzos-W (tegoroczny czempion ogierów z Chmielewa). Ponadto pełną próbę dzielności (wraz ze ścieżką huculską) zaliczyły pozytywnie w ostatnich latach konie: Lena-W, Niezapominajka, Obnoga-W, Algeria-W, Olcha-W, Oliwka-W, Orda-W, Osika-W (Ryc. 4), Arnika-W, Obietnica-W, Wołosanka-W, Wrzos-W, Orkan-W, Sambor-W i Szpak, reprezentujące innych niż BdPN właścicieli.

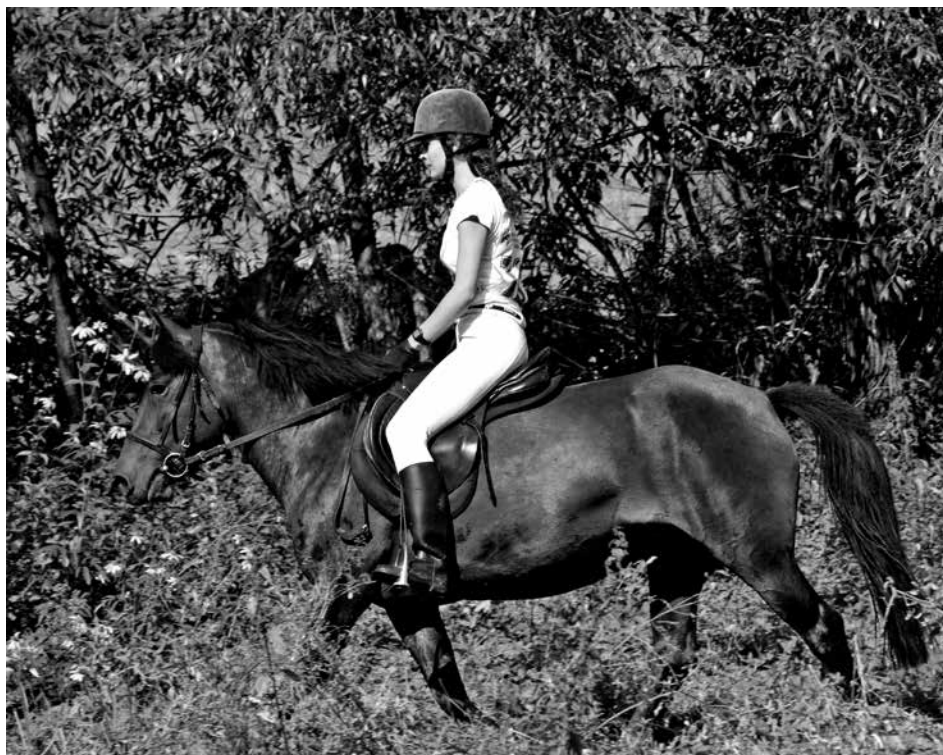
Wiele koni hodowli Bieszczadzkiego Parku Narodowego brało udział w zawodach sportowych, ale jedynie nieliczne ich wyniki, zwłaszcza z okresu ostatnich lat, udało się zgromadzić (Tabela 9). Wśród nich do najbardziej utytułowanych należała dosiadana (a także powożona) przez Katarzynę Wrześniak klacz Finezja-W, doskonała także w hodowlanych ocenach pokroju. Również wiele dobrych osiągnięć należy do coraz bardziej doświadczonej sportowo, aczkolwiek

Tabela 8. Wyniki czempionatów hodowlanych koni urodzonych w Bieszczadzkim Parku Narodowym.

Table 8. The breeding championships results of the horses born in the Bieszczady National Park.

Data Date	Nazwa Name	Miejsce, organizator Place, organizer	Miejsce Place	Ocena Grading	Uwagi Remarks
	AZALIA-W				
2012-09-14	XVIII Dni Huculskie	Regietów, SKH Gładyszów	IV	42,20	ocena płytowa klacze
2012-05-26	Majówka w Regietowie	Regietów, SKH Gładyszów	IV	42,67	ocena płytowa klacze
2011-09-16	XVII Dni Huculskie	Regietów, SKH Gładyszów	I / Czempion	44,17	ocena płytowa klacze
2011-07-16	IV Memoriał Jaśmina	Bukowa Mała	I	45,00	ocena płytowa klacze
2011-07-09	IV Zajazd Huculski-płyta	Hawłowice	X	40,67	ocena płytowa klacze
2010-08-27	X Pożegnanie Wakacji z Koniem Huculskim-płyta	Rudawka Rymanowska	I	43,50	ocena płytowa klacze młodsze
2010-07-10	III Zajazd Huculski-płyta	Hawłowice	VII	41,50	ocena płytowa klacze
2010-06-26	V Świętokrzyska Ścieżka Huculska-płyta	Sielec	VI	41,00	ocena płytowa klacze
2009-07-19	III Memoriał Jaśmina-płyta	Bukowa Mała	II		ocena płytowa klacze
	BELKA-W				
2009-08-22	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich-płyta	Polana	VII	39,67	ocena płytowa klacze
	FARCIA				
2006-08-19	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich-płyta	Polana	IV	40,3	ocena płytowa
	GIRGONIA				
2006-08-19	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich-płyta	Polana	V-VI	39,7	ocena płytowa
	OSNOWA				
2010-07-10	III Zajazd Huculski-płyta	Hawłowice	XXXI-XXXII	38,83	ocena płytowa klacze
2009-08-29	IX Pożegnanie Wakacji z Koniem Huculskim-płyta	Rudawka Rymanowska	I	43,67	ocena płytowa klacze młodsze

Data <i>Date</i>	Nazwa <i>Name</i>	Miejsce, organizator <i>Place, organizer</i>	Miejsce <i>Place</i>	Ocena <i>Grading</i>	Uwagi <i>Remarks</i>
	SYBIRA				
2009-09-18	XV Dni Huculskie- płyta	Regetów, SKH Gładyszów	VII	41,80	ocena płytowa klacze
2009-08-08	III Ścieżka Huculska Ziemi Kutnowskiej- płyta	Plecka Dąbrowa	V	43,00	ocena płytowa klacze
2007-09-21	XIII Dni Huculskie- płyta	Regietów	XVIII	39,75	ocena płytowa klacze
	FINEZJA-W				
2010-06-26	V Świętokrzyska Ścieżka Huculska- płyta	Sielec	V	41,67	ocena płytowa klacze
2008-09	XIV Dni Huculskie- płyta	Regietów	VI	42,80	ocena płytowa klacze
2008-08-29	VIII Pożegnanie Wakacji- płyta	Rudawka Rymanowska	V-VI	43,00	ocena płytowa klacze 5-letnie i starsze
2007-09-21	XIII Dni Huculskie- płyta	Regietów	XIII	40,50	ocena płytowa klacze
2007-08-24	VII Pożegnanie Wakacji z koniem huculskim - płyta	Rudawka Rymanowska	II	v-ce czempion	ocena płytowa klacze starsze
2007-08-12	II Międzynarodowy Czempionat Koni Huculskich HIF	Klikowa	X	46,5	Klasa IV - Klacze 5-letnie i starsze
2007-07	I Memoriał Jaśmina- płyta	Bukowa Mała	I	czempion	ocena płytowa klacze
2007-06-24	II Świętokrzyska Ścieżka Huculska- płyta	Sielec	IV-V		ocena płytowa klacze
2007-05-27	Majówka	Regietów	I		ocena płytowa klacze
2007-05	Próba dzielności koni rasy huculskiej- płyta	Nielepice	I		ocena płytowa klacze
2006-10	XXI KWZH POLAGRA	Poznań		złoty medal - v-ce czempion	klacze rasy huculskiej
2006-07	Wielkopolski Czempionat Hodowlany- płyta	Janów-Grodziec		v-ce czempion	ocena płytowa klacze
2005-09-10	Wielkopolski Czempionat Hodowlany- płyta	Janów-Grodziec	II	40,00	ocena płytowa klacze
2005-09	XI Dni Huculskie- płyta	Regietów	III		ocena płytowa klacze



Ryc. 4. Kłacz Osika-W (Ousor VIII-50 – Olivia po Szafir), ur. 2006, podczas zasadniczej próby dzielności koni huculskich („ścieżka huculska”) (fot. A. Jackowska).

Fig. 4. Hucul mare Osika-W (Ousor VIII-50 – Olivia after Szafir), born 2006, during the test of gallantry („The Hucul pad”) (phot. A. Jackowska).

jeszcze młodej Azalii-W, startującej w barwach stajni A. Pelca. Dużą dzielnością sportową charakteryzowała się dosiadana przez różnych jeźdźców Sybira. Z żalem należy zauważyć, że jedynie nieliczne dobre wyniki sportowe zostały osiągnięte przez zawodników reprezentujących Bieszczadzki Park Narodowy. Wśród nich na uwagę zasługuje IX miejsce M. Wójcika na kłaczycy Asterka w ścieżce huculskiej podczas Międzynarodowego Czempionatu Koni Huculskich HIF w Topolciankach na Słowacji w 2005 roku (nieformalne mistrzostwa Europy w tej konkurencji). Jedynie wspomniana Asterka oraz Widawa, Belka, Farcia i Girgonia były dosiadanymi przez jeźdźców reprezentujących BdPN. Należy mieć nadzieję, że wysokie walory hodowlane i użytkowe koni huculskich z hodowli zachowawczej Bieszczadzkiego Parku Narodowego będą jednak w przyszłości częściej i lepiej reprezentowane przez zawodników startujących w barwach Parku, co niewątpliwie bardziej przyczyni się do zareklamowania walorów tej hodowli, a także do podniesienia cen na konie sprzedażne z niej się wywodzące.

Tabela 9. Wyniki sportowe koni ZHKH w Bieszczadzkim Parku Narodowym.**Table 9.** The sport results of the horses ZHKH in the Bieszczady National Park.

Data <i>Date</i>	Nazwa <i>Name</i>	Miejsce, organizator <i>Place, organizer</i>	Jeździec / Powożący <i>Rider / Driver</i>	Miejsce <i>Place</i>	Konkurs <i>Competition</i>
	AZALIA-W				
2012-09-14	XVIII Dni Huculskie	Regetów, SKH Gładyszów	Malmuk Adam	V	czempionat użytkowy
2011-09-16	XVII Dni Huculskie	Regetów, SKH Gładyszów	Pelc Damian	VI	czempionat użytkowy
2011-07-16	IV Memoriał Jaśmina	Bukowa Mała	Pelc Damian	elim.	ścieżka eliminacyjna
2011-06-25	VI Świętokrzyska Ścieżka Huculska „Z huculem na wakacje”	Sielec k/ Staszowa	Malmuk Adam	XIV	eliminacje do czempionatu
2010-07-10	III Zajazd Huculski	Hawłowice	Pelc Damian	XI	próba dzielności
	BELKA				
2009-08-22	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Wójcik Marta	X / 101,67	próba dzielności
2009-08-22	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Wójcik Marta	X / 62,00	ścieżka-próba dzielności
	FARCIA				
2006-08-19	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Auradniczek Dariusz	V 115,3	eliminacje
	GIRGONIA				
2006-08-19	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Wójcik Marek	IV 116,2	eliminacje
	SYBIRA				
2009-09-18	XV Dni Huculskie	Regetów, SKH Gładyszów	Banasiak Monika	VII / 73,00	ścieżka - czempionat
2009-09-18	XV Dni Huculskie	Regetów, SKH Gładyszów	Tomaszewska Julia	XXVI	próba kondycyjna
2009-09-18	XV Dni Huculskie	Regetów, SKH Gładyszów	Banasiak Monika	XII	czempionat użytkowy
2009-08-08	III Ścieżka Huculska Ziemi Kutnowskiej	Plecka Dąbrowa	Tomaszewska Julia	IX / 67,25	eliminacje

Data Date	Nazwa Name	Miejsce, organizator Place, organizer	Jeździec / Powożący Rider / Driver	Miejsce Place	Konkurs Competition
2009-07-18	III Memoriał Jaśmina	Bukowa Mała	Banasiak Monika	113,25	eliminacje
2007-09-21	XIII Dni Huculskie	Regietów	Przybylska Dorota	V	próba kondycyjna
2007-09-21	XIII Dni Huculskie	Regietów	Przybylska Dorota	X	czempionat użytkowy
	FINEZJA-W				
2010-06-26	V Świętokrzyska Ścieżka Huculska	Sielec	Gorlich Julia	XXXV	eliminacje
2010-06-26	V Świętokrzyska Ścieżka Huculska	Sielec	Wrześniak Katarzyna	IV	konkurs powożenia
2008-09	XIV Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	II / v-ce czempion	czempionat użytkowy
2008-09	XIV Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	VIII	Konkurs zręczności powożenia
2008-09	XIV Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	elim.	maraton
2008-09	XIV Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	XVI	ścieżka sportowa
2008-09	XIV Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	VII	ścieżka - czempionat
2008-08-29	VIII Pożegnanie Wakacji z koniem huculskim	Rudawka Rymanowska	Wrześniak Katarzyna	V	eliminacje
2008-08-29	VIII Pożegnanie Wakacji z koniem huculskim	Rudawka Rymanowska	Wrześniak Katarzyna	VI	ścieżka eliminacyjna
2008-08-29	VIII Pożegnanie Wakacji z koniem huculskim	Rudawka Rymanowska	Wrześniak Katarzyna	V	konkurs powożenia zaprzęgami dwukonnymi
2007-09-21	XIII Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	XXIX	próba kondycyjna
2007-09-21	XIII Dni Huculskie	Regietów	Wrześniak Katarzyna	XXIX	czempionat użytkowy
2007-07-28	Zawody huculów	Rawa Mazowiecka	Wrześniak Katarzyna	II	konkurs skoków
2007-07	I Memoriał Jaśmina	Bukowa Mała	Wrześniak Katarzyna	III	ścieżka eliminacyjna
2007-05-27	Majówka - zawody	Regietów	Wrześniak Katarzyna	I	ścieżka eliminacyjna

Data Date	Nazwa Name	Miejsce, organizator Place, organizer	Jeździec / Powożący Rider / Driver	Miejsce Place	Konkurs Competition
2007-05	Próba dzielności koni rasy huculskiej	Nielepice	Wrześniak Katarzyna	czempion	czempionat użytkowy
	WIDAWA				
2009-08-22	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Grzegorz Paweł	XIV / 88,33	próba dzielności
2009-08-22	Bieszczadzki Czempionat Koni Huculskich	Polana	Grzegorz Paweł	XIV / 50,00	ścieżka-próba dzielności
	ASTERKA				
2005-08-15	I Międzynarodowy Czempionat Koni Huculskich HIF	SK Topolczanki, Słowacja	Wójcik Marek	IX	ścieżka huculska
	OSNOWA				
2009-08-28	IX Pożegnanie Wakacji z Koniem Huculskim	Rudawka Rymanowska	Kot Adam	XX / 75,00	ścieżka eliminacyjna
2009-08-28	IX Pożegnanie Wakacji z Koniem Huculskim	Rudawka Rymanowska	Kot Adam	XIII / 118,67	eliminacje

Podsumowanie i wnioski

Określone parametry hodowlane koni hodowli Bieszczadzkiego Parku Narodowego, ich wartość genealogiczna, potwierdzona nieróżniącymi się od innych hodowli koni tej rasy współczynnikami chowu wsobnego i w pokrewieństwie oraz utraty przodków świadczą o wysokiej wartości tej hodowli. Jest to cenny materiał zarodowy, który znajduje wielu nabywców. Wpływa na to użycie w hodowli ogierów z tytułem czempiona, takich jak Semen, Fryderyko czy Nominał.

Wprawdzie oszacowane wskaźniki inbredu i pokrewieństwa przyjmowały raczej niskie wartości, ale nie na tyle niskie i mało istotne, aby można było pozwolić sobie na używanie przypadkowych ogierów czołowych, zwłaszcza mając na uwadze i to, że stado matek w wyniku bardzo ostrej selekcji i ograniczeniu jego liczebności sprowadzono do reprezentowania jedynie 4 rodzin żeńskich.

W populacji koni wywodzących się z hodowli BdPN najliczniej reprezentowane były rodziny Wołgi i Agatki, a najmniej licznie Polanki i Wrony, zaś w rodach męskich najliczniej linie Gorała i Gurgula, a najmniej licznie (nie uwzględniając odrębnie Prislopa – odłamu Gorała) ród Polana. Przynależność do rodów i rodzin należy w tym przypadku rozumieć bardziej w ujęciu formalnym niż genetycznym, co potwierdza stwierdzony znaczny stopień utraty przodków (powyżej 55%). Niemniej zagadnienia szacowania tak współczynników inbredu i spokrewnienia, jak i udziału nominalnych rodów i rodzin w rodowodach koni hodowli BdPN powinny być kontynuowane w oparciu o pełne dostępne ich rodowody. Najwięcej potomstwa pozostawiły po sobie Semen i Nefryt (Ryc. 5), a największym jego odsetkiem włączonym do hodowli może pochwalić się Puchacz. Z kolei najmniej potomstwa urodziło się po Szafirze i po Samborze-W. Żrebnosć klaczy matek zazwyczaj osiągała poziom średnich wartości, a tylko w nielicznych latach mogła zbliżyć się do granicy 100% (2005, 2006, 2008).

Najbardziej utytułowanymi w rankingach hodowlanych i sportowych były konie: Finezja-W, Azalia-W, Sybira oraz ogier Sambor-W. Trzeba wyrazić niepokój, że tylko w znikomym stopniu sukcesy te można przypisywać hodowcy, bowiem w większości przypadków dobre wyniki uzyskiwane były z udziałem koni będących własnością już innych podmiotów. Osiąganie sukcesów ma w obecnych czasach wymiar nie tylko prestiżowy, ale także wymierny w nagrodach i przyznawanych subsydiach pieniężnych.



Ryc. 5. Żrebięta po ogierze Nefryt, ur. 2013 r. (fot. A. Jackowska).

Fig. 5. Stallion Nefryt's pedigree, born 2013 (phot. A. Jackowska).

Literatura

- Bordzoł A., Jackowski M. 2008. Struktura genealogiczna populacji koni huculskich w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 389–408.
- Brzeski E., Kulisa M., Jackowski M. 1987a. Inbred koni huculskich. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 218, *Zoot.* 25: 15–21.
- Brzeski E., Kulisa M., Jackowski M. 1987b. Współczynniki spokrewnienia między klaczami a ogierami huculskimi. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 218, *Zoot.* 25: 23–31.
- Brzeski E., Jackowski M., Kulisa M. 1987c. Projekt kojarzeń koni huculskich. *Zesz. Nauk. AR w Krakowie* 218, *Zoot.* 25: 33–40.
- Dokumentacja. 2013. Zachowawcza Hodowla Konia Huculskiego w Bieszczadzkim Parku Narodowym, Wołosate.
- Jackowski M. 2001. Hodowla koni huculskich w Polsce. *Hucule* nr 4: 8–10.
- Jackowski M. 2002. The relationship between the Hucul stallions used in Polish breeding of that breed and mares from the Gładyszów Hucul Horses State Stud. *The Animal Biology* 4 (1–2): 249–253.
- Jackowski M. 2005. Stopień spokrewnienia i chowu wsobnego koni huculskich. *Rocz. Nauk. Zoot., Supl.*, z. 22, s. 109–112.
- Jackowski M., Czaja J. 2003. Stopień zinzbredowania stad koni huculskich w hodowli prywatnej w Polsce. *Roczn. Nauk. Zoot.* 18, *Supl.*, s. 113–116.
- Jackowski M., Czaja J., Długosz B., Łuszczyński J., Pieszka M. 2004a. Ocena inbredu i spokrewnienia ze sobą ogierów i klaczy huculskich hodowanych w wybranych regionach Polski. *Zesz. Nauk. Przegl. Hod.* 72 (5): 47–48.
- Jackowski M., Długosz B., Łuszczyński J., Pieszka M. 2004b. Value of the inbreeding and relationship of the herd of polish Hucul horses. *Sci. Mess. of Lviv Nat. Acad. of Vet. Med.* 6 (2) cz. 4: 163–165.
- Jackowski M., Matousova-Malbohanova Z. 2003. The relationship between the Hucul stallions and mares actives at polish private breeding. *Sci. Mess. of Lviv State Acad. of Vet. Med.*, 5, cz. 4: 159–161.
- Jansen P.-J. 2009. Wo Hroby d'raufsteht, muß nicht Hroby d'rin sein! Schulungsworkshop „Das Huzulenpferd” auf dem 1. Internationalen Huzulen – Championat in Stadl-Paura, 3. Oktober 2009. <http://www.alpinponyaustria.at/APA/Stadl-Paura/Seminar/Seminar.htm/6-Jansen-D.pdf>.

Summary

The aim of study was a wide characteristic of the Hucul horses breeding in the Bieszczady National Park. The percentages of Sire and Dam Line affiliation of the herd of 329 heads, which were at that breeding at their 20 years old history, were established. The majority of horses has presented the Goral (over Goral X, Goral XIII-4 and Prislop (64)) and Gurgul (53) Sire Line, and Wołga (87) and Agatka (57) Dam Line. The fewest horses were from the Polan Sire Lane (21 – no-one from the leading stallion was representative for that family) and the Polanka (1) and Wrona (4) Dam Lines. It has been also stated, that these Sire

and Dam Lines affiliation should be taken only at formal not genetical approach, because the proportion of ancestors loss at the all analyzed horses were over 55%. On the basis of 5 generations pedigrees analyze the coefficients of inbreeding (IC), ancestors loss (AVK) and relationship (RC) has been estimated. The average value of the IC factor for the group of leading stallions was 5.2001% (min. 0.5860%, max. 13.9160%), AVK factor 73,54% (min. 59.52%, max. 84.92%), RC factor 9,98% (min. 1.09%, max. 26.87%). For the group of stud mares the value of that factors were: IC = 4.87% (0,0000% – 12.5980%), AVK = 69.36% (58.73% – 81.75%) and RC = 9.26% (0,00% – 23.40%). At the family approach it has been found that the fewest inbreeding and relationship was at group of mares from the Wołga Dam Line and the biggest from the Agatka Dam Line, and the fewest ancestor loss was found in the group of mares from the Bajkałka Dam Line, while the highest in Wyderka Dam Line. The same average factors for the group of the oldest mares taken at the Dam Lines approach have various values – from the fewest IC = 4.44%, RC = 8.57% for the mares from Laliszka Dam Line (out of analysis the Polanka and Nakoneczna Dam Line, n=1) and AVK = 68.25% for mares from Bajkałka Dam Line to the highest for mares from Srocza (IC = 5.64%, RC = 10.87%) and Agatka (IC = 5.65%) Dam Lines, and AVK = 79.36% for Wrona Dam Line. The parameters estimated does not differ from the values calculated for another groups of Hucul horses from breedings in other regions of Poland.

Such researches should be continued, but on the basis of full known pedigrees of estimated horses. In addition it has been decided, that although the described factors have taken small values, but it does not allow to use some unknown or accidental stallions at the Bieszczady National Park breeding because the risk of inbreeding depression occurrence is still present.

Krzysztof Kukula, Aneta Bylak
Katedra Biologii Środowiska
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4, 35–601 Rzeszów
kkukula@univ.rzeszow.pl
abylak@univ.rzeszow.pl

Received: 28.01.2013
Reviewed: 10.04.2013

STAN POPULACJI LIPIENIA EUROPEJSKIEGO *THYMALLUS THYMALLUS* L. NA OBSZARZE BIESZCZADZKIEGO PARKU NARODOWEGO

Grayling *Thymallus thymallus* L. population condition
in the Bieszczady National Park

Abstract: A condition of grayling *T. thymallus* population in the streams of the Bieszczady National Park, where grayling is not a natural component of ichthyofauna, was estimated. Basing on 20-years long observations a map of distribution changes of this species in the Park was prepared. The tendency to enlarging of range and increase of grayling number was noted. It is not known how stable is this tendency, but because of the possible food and area competition, may unfavourably influence the population of river trout *Salmo trutta* m. *fario*.

Key words: Eastern Carpathians, Bieszczady Mountains, fish, endangered species, competition.

Wstęp

Lipień europejski *Thymallus thymallus* L. jest przedstawicielem rodziny łososiowatych *Salmonidae*. Jego charakterystycznym elementem budowy jest wiśniowo-fioletowa wysoka płetwa grzbietowa, z licznymi ciemnopigmentowanymi plamami ułożonymi w szachownicę. Lipień posiada płetwę tłuszczową, a niezbyt duży otwór gębowy znajduje się w położeniu dolnym. Ciało lipienia jest torpedowate i lekko ścięśnione z boków, grzbiet ciemny, brzuch białawy a boki srebrzyste. Lipień jest gatunkiem bentopelagicznym. Jego głównym pokarmem jest makrozoobentos, w szczególności zaś larwy owadów, skorupiaki i mięczaki. Sezonowo w skład pokarmu lipienia wchodzi także dorosłe chrzączki, jętki i widelnice. Typowym dla lipienia europejskiego siedliskiem są czyste rzeki o charakterze podgórskim. Preferuje odcinki rzeki o głębokości 20–80 cm, spadku 1,2 – 7,5‰, oraz dnie kamienistym, bądź kamienisto-żwirowym. Niektórzy autorzy uważają, że gatunek ten zajmuje nieco inne siedliska niż pstrąg potokowy. Pstrąg preferuje miejsca z wieloma kryjówkami a lipień jest raczej rybą otwartej wody (Witkowski i in. 1984; Witkowski 2000; Sobieszczyk 2012).

Tarło lipienia zwykle rozpoczyna się w połowie kwietnia, lecz przy długim okresie zalegania śniegu przesuwa się na maj. Gatunek ten odbywa wędrówki tarłowe, jednak najczęściej nieodległe. Odpowiednie dla lipienia miejsca tarła to płytkie odcinki z dnem żwirowym i wyraźnym przepływem wody (Witkowski 2000; Ovidio i in. 2004).

Naturalny zasięg lipienia w Polsce obejmuje m.in. karpackie dopływy Wisły, sudeckie dopływy Odry, rzeki przymorskie oraz niektóre dopływy dolnej Odry i Wisły. Ze względu na wysokie walory wędkarskie lipień został wsiedlony do rzek, w których wcześniej nie występował. Wprowadzono go m.in. do Wisłoki, Wisłoka, Hoczewki, Solinki i Sanu. Pierwsze introdukcje gatunku przeprowadzono w latach 50. ubiegłego wieku (Witkowski i in. 1984). Jeszcze na początku lat 1970. w dorzeczu górnego Sanu lipień nie był notowany (Rolik 1971). Pojawił się tam w latach 1980. (Kukuła 2000), a już w latach 90. stwierdzany był w Solince, Wetlinie oraz dolnym odcinku potoku Wołosaty (Kukuła 1999). W aktualnych granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego lipień występuje od lat 90. (Kukuła 1995).

Na obszarze naturalnego zasięgu w większości karpackich cieków lipień jest silnie zagrożony. W dorzeczu Soły, Skawy czy Raby jego liczebność dramatycznie spadła (Skóra i Włodek 1988, 1991; Starmach i in. 1988; Kukuła i Sandor 2003). Na skutek introdukcji lipienia do Wisłoki i Sanu, granica jego występowania w dorzeczu górnej Wisły przesunęła się na wschód. W Wisłocie i jej dopływach mimo zarybień, lipień jest niezbyt liczny (Kukuła i in. 2009). Natomiast w dorzeczu górnego Sanu utworzył stabilną populację, a zebrane dane wskazują, że w Bieszczadach lipień poszerza swój zasięg i zwiększa liczebność (Kukuła 1999, 2000, 2003; Kukuła i Bylak 2009).

Celem niniejszej pracy była ocena aktualnego stanu populacji lipienia europejskiego *T. thymallus* w potokach Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Metodyka

Do analizy rozmieszczenia lipienia na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego wykorzystano dane własne z dwudziestu lat badań (1993–2012). Oceniając aktualny stan populacji lipienia oparto się na wynikach połowów z lat 2011–2012, które prowadzono we wszystkich głównych rzekach Parku: Sanie, Wołosatce–Wołosatym, Dwerniku, Górnej Solince oraz ich większych dopływach. Uwzględniono wyniki połowów prowadzone w okresie od lipca do września. Do porównania frekwencji stanowisk z lipieniem w dwóch terminach badań (1993/1994 oraz 2011/2012), posłużono się testem χ^2 (tabela 2x2).

W całym dwudziestoletnim okresie badań stosowano zunifikowane metody połowu ryb. Łowiono je za pomocą elektrycznych, plecakowych urządzeń połowowych IUP-12 oraz *Hans Grassl IG600*, z użyciem prądu wyprostowanego

lub impulsowego. Długość odławianych odcinków, zgodnie z zasadami badań ichtiologicznych, ustalano biorąc pod uwagę wielkość potoku. Dla małych potoków były to odcinki co najmniej 100 m, a dla rzek od 200 – 300 metrów. Wszystkie złowione ryby były identyfikowane, zmierzone i zważone i wypuszczane w miejscu złowienia.

Wyniki

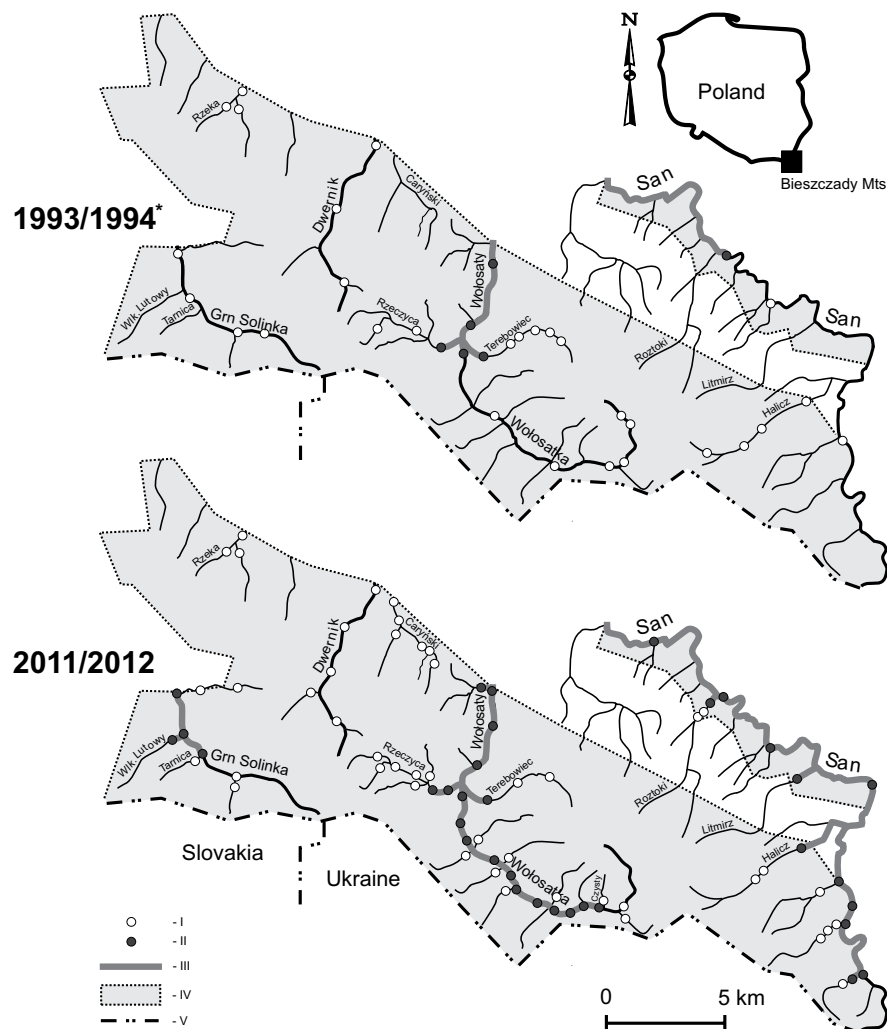
Podczas badań w latach 90. lipienia stwierdzono na 2 stanowiskach w Wołosatym, a także w Wołosatce oraz w przyujściowych odcinkach Terebowca i Rzeczyca. W Sanie lipień stanowił 1,6% (N=4) liczebności ichtiofauny i występował do ujścia potoku Roztoki w Tarnawie Niżnej. Natomiast nie stwierdzono go w dopływach górnego biegu Sanu, a także w Wetlinie i Górnej Solince (Ryc. 1).

W latach 1993–1994 udział lipienia w liczebności ichtiofauny, zarówno w potoku Wołosaty, jak i w dolnej Wołosatce wynosił 4% (N=29). Pstrąg potokowy *Salmo trutta* m. *fario* L. stanowił w tych potokach odpowiednio niecałe 12% i ponad 22%. Największe zagęszczenie lipienia stwierdzono na stanowisku w dolnej Rzeczyca. W tym okresie łowiono głównie osobniki młode, o długości całkowitej *TL* nieprzekraczającej 12 cm. Kilka dorosłych lipieni złowiono w Wołosatym, a największy z nich mierzył 30,1 cm i ważył 210,0 g.

W najnowszych badaniach (lata 2011–2012) lipienie stwierdzono w potokach Wołosatka–Wołosaty, Rzeczyca, Terebowiec, Bystry, Grn. Solinka, Wlk. Lutowy, oraz w Sanie i jego dopływach: Niedźwiedzim, Haliczu, Litmirzu i Roztokach (Ryc. 1).

Udział stanowisk z lipieniem w stosunku do wszystkich przebadanych stanowisk wyniósł 17% w pierwszym okresie badań (1993/1994), a w ostatnich latach (2011/2012) aż 43%. Oba analizowane terminy badań różniły się istotnie frekwencją stanowisk, na których stwierdzono lipienia ($\chi^2=7,14$; $p=0,0075$).

Aktualnie w granicach Parku lipień zasiedla cały odcinek Wołosatego od Berezek aż do górnej Wołosatki. Najwyżej lipienie złowiono na poziomie ujścia potoku Czysty, na wysokości 802 m n.p.m. W Wołosatce w odłowach występował zarówno narybek, jak i osobniki starsze. W dolnych odcinkach Terebowca i Rzeczyca stwierdzono obecność jedynie narybku. Największy lipień, złowiony w Ustrzykach Górnych, mierzył 34,3 cm i ważył 314,9 g. W Wołosatym najliczniejsze zgrupowanie osobników tego gatunku odnotowano na około dwukilometrowym odcinku od ujścia Rzeczyca w dół. Występowały tam liczne osobniki dorosłe o długości całkowitej (*TL*) przekraczającej 30 cm. Największego lipienia w 2012 roku złowiono w Berezkach – 36,0 cm; ciężar 367,4 g.



Ryc. 1. Zasięg występowania lipienia *T. thymallus* na obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego, I – stanowiska badawcze bez lipienia, II – stanowiska z lipieniem, III – zasięg lipienia, IV – obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego w aktualnych granicach, V – granica państwa, * – dane ze stanowisk w Sanie pochodzą z lat 1996–1997.

Fig. 1. Range of grayling *T. thymallus* in the Bieszczady National Park, I – stations without grayling, II – stations with grayling, III – range of grayling, IV – territory of the Bieszczady National Park, V – state border, * – data from stations in San river are from 1996–1997.

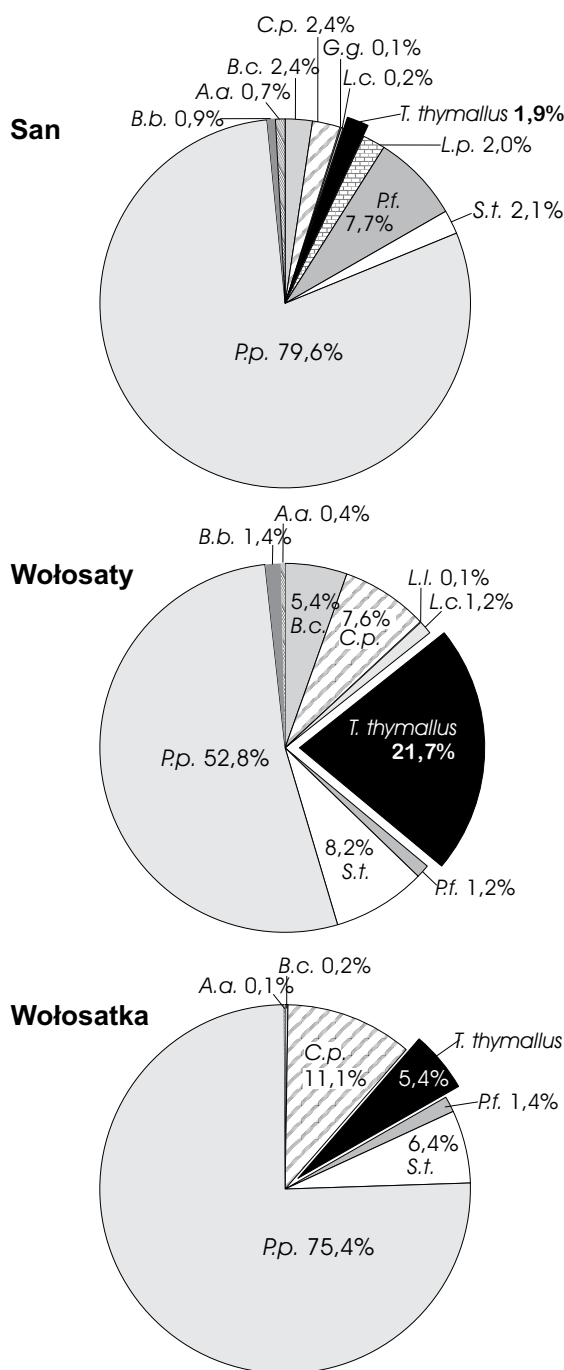
Liczną populację lipienia stwierdzono w Sanie przy ujściu potoku Roztoki, stosunkowo dużo osobników złowiono także na poziomie torfowiska Tarnawa (N=29). Najwyżej położone stanowisko w Sanie znajdowało się przy ujściu potoku Niedźwiedzi (781 m n.p.m.). Zasięg gatunku w tej części dorzecza kończył się w dolnym biegu Niedźwiedziego, na wysokości 785 m n.p.m. (Ryc. 1). W pozostałych górnych dopływach Sanu w okresie badań lipień nie był zbyt liczny. Największy lipień z Sanu mierzył 31,2 cm i ważył 232,8 g. W Górnej Solince lipienie odnotowano na poziomie ujścia potoku Tarnawa (700 m n.p.m.) i był tam wyłącznie narybek o długości całkowitej nieprzekraczającej 13 cm.

W materiale zebrany w trakcie odłowów w 2012 roku w Sanie stwierdzono 11 gatunków ryb. Dominowała strzebla potokowa *Phoxinus phoxinus* L. (prawie 80% liczebności). Pstrąg potokowy stanowił nieco ponad 2% składu ichtiofauny. Udział lipienia wyniósł 1,9% (N=34). W Wołosatym złowiono 7 gatunków ryb. Dominantem była strzebla potokowa (53%), a drugim pod względem liczebności gatunkiem był lipień z prawie 22% (N=348) udziałem w ichtiofaunie. Pstrąg potokowy stanowił 8,2%. W Wołosatce udział dominującej również w tym potoku strzebli wyniósł 75,4%. Lipień stanowił 5,4% (N=66); a pstrąg potokowy 6,4% (Ryc. 2).

Dyskusja

Lipień *T. thymallus* jako gatunek zagrożony, został uwzględniony w czerwonej liście gatunków IUCN z kategorią LC (IUCN 2012), ujęty w Załączniku V Dyrektywy Siedliskowej oraz Konwencji Berneńskiej (Załącznik III). W Polsce wpisany został na czerwoną listę ryb i minogów (Witkowski i in. 2009), jest także objęty ochroną rybacką. Lipień wymieniony został w karpackiej liście gatunków zagrożonych, gdzie dla Karpat przyznano mu kategorię narażony –VU (Kukuła i Sandor 2003).

Lipień preferuje rzeki podgórskie i wyżynne. W Karpatach najczęściej są to środkowe odcinki rzek oraz dolny bieg większych potoków. Wymaga czystej, dobrze natlenionej wody oraz urozmaiconego koryta (Witkowski 2000). Te wymagania powodują, że współcześnie tylko nieliczne odcinki rzek nadają się do zasiedlenia przez lipienia. W Karpatach warunki zbliżone do naturalnych panują tylko w górnych strefach rzek. Te odcinki są w mniejszym stopniu zmienione antropogenicznie, ale najczęściej znajdują się powyżej górnej granicy zasięgu lipienia. Działanie czynników antropogenicznych spowodowało spadek liczebności lipienia w strefach naturalnego występowania (Starmach i in. 1988, Skóra i Włodek 1988, 1991). Na niektórych stanowiskach lipień wyginął, na innych populacje utrzymują się dzięki stałemu wzmacnianiu zarybieniami (Witkowski i in. 1984, Witkowski 2000, Sobieszczyk 2012).



Ryc. 2. Udział procentowy poszczególnych gatunków w liczbie ryb i minogów złowionych w Sanie, Wołosatym i Wołosatce w 2012 roku; *A.a.* – *Alburnus alburnus*, *B.b.* – *Barbatula barbatula*, *B.c.* – *Barbus carpathicus*, *C.p.* – *Cottus poecilopus*, *G.g.* – *Gobio gobio*, *L.c.* – *Leuciscus cephalus*, *L.l.* – *Leciscus leuciscus*, *L.p.* – *Lampetra planeri*, *P.f.* – *Perca fluviatilis*, *P.p.* – *Phoxinus phoxinus*, *S.t.* – *Salmo trutta m. fario*.

Fig. 2. Participation (%) of particular species in total number of fish and lampers caught in San, Wołosaty and Wołosatka rivers in 2012; *A.a.* – *Alburnus alburnus*, *B.b.* – *Barbatula barbatula*, *B.c.* – *Barbus carpathicus*, *C.p.* – *Cottus poecilopus*, *G.g.* – *Gobio gobio*, *L.c.* – *Leuciscus cephalus*, *L.l.* – *Leciscus leuciscus*, *L.p.* – *Lampetra planeri*, *P.f.* – *Perca fluviatilis*, *P.p.* – *Phoxinus phoxinus*, *S.t.* – *Salmo trutta m. fario*.

Introdukcja lipienia do zlewni Wisłoki i Sanu znacznie poszerzyła areal występowania gatunku. Lipień w dorzeczu Wisłoki występuje w górnym i środkowym jej biegu oraz w Jasiołce, a także ich większych górskich dopływach. W Sanie spotykany jest od górnego jego biegu aż do Przemyśla, a także w większych dopływach m.in. Hoczewce, Oślawie, Stupnicy. W nowych miejscach występowania lipień nie wszędzie jest jednakowo liczny. W dorzeczu Wisłoki, mimo okresowych zarybień, spotykany jest dość rzadko. Zdecydowanie liczniejsza jest populacja w Sanie. Wyróżnia się tutaj dorzecze górnego Sanu powyżej zbiornika solińskiego, gdzie lipień w dużej mierze utrzymuje się samodzielnie (niepublikowane materiały własne autorów).

Badania prowadzone od początku lat 90. wskazują na stopniowe poszerzanie się zasięgu lipienia w dorzeczu górnego Sanu, także na obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego (Ryc. 1). Co prawda lipienie w całym dorzeczu górnego Sanu są dość liczne, ale szczegółowe analizy wskazują, że najliczniejsza i z najlepszą strukturą wiekową populacja funkcjonuje w Wołosatce oraz Wołosatym. Od lat obserwuje się tutaj zarówno bardzo liczny narybek, jak i osobniki dorosłe. Przetrwanie dużych ryb w okresach niskiego stanu wody jest możliwe dzięki obecności głębszych miejsc w korycie, oraz dość skutecznym działaniom Straży Parku utrudniającym kłusownictwo.

Parametry hydrologiczne i biologiczne potoku Wołosaty są zbliżone do optymalnych dla lipienia. Są tu odpowiednie żerowiska, żwirowe odcinki do odbycia tarła i wzrostu narybku, oraz miejsca głębsze, umożliwiające przetrwanie niekorzystnych okresów w ciągu roku (refugia sezonowe). W Wołosatym na głębokim odcinku poniżej Ustrzyk Górnych, w 2012 roku obserwowano liczne osobniki lipienia (co najmniej 100 ryb) o długości powyżej 30, a nawet 35 cm. O bardzo dobrych warunkach dla tego gatunku może świadczyć także złowienie tu w 2009 roku dwóch lipieni o długości 38,6 cm i 42,7 cm oraz masie odpowiednio 583 g i 747 g, gdy tymczasem dla tego gatunku w literaturze podaje się, że w potokach karpackich lipień rzadko przekracza 35 cm (Witkowski i Terlecki 2000). Wydaje się, że równie dobre warunki hydrologiczne panują w należącej do BdPN części górnego Sanu, jednak lipienie i inne gatunki są tu narażone na bardzo częste połowy kłusownicze.

W dorzeczu Soły lipień łowiony był do wysokości 547 m n.p.m., a w Nysie Kłodzkiej do ok. 400 m n.p.m. (Solewki 1960, Witkowski 1975). Do tej pory w dorzeczu górnego Sanu, najwyżej położone stanowisko było zlokalizowane na wysokości 670 m n.p.m. (Kukuła 1995, 2000, 2003). W oparciu o najnowsze dane można stwierdzić znaczące przesunięcie się granicy występowania lipienia w Bieszczadach, a stanowisko w Wołosatce przy ujściu potoku Czysty (Ryc. 1) jest najwyżej położonym stanowiskiem tego gatunku w Karpatach Polskich (802 m n.p.m.). Populacja lipienia na

obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego jest stabilna i z dobrą strukturą wiekową. Notowane są wszystkie klasy wiekowe od narybku, po liczne osobniki dorosłe, a udział gatunku w ichtiofaunie jest wysoki.

Choć lipień jest gatunkiem zagrożonym w Karpatach, to należy pamiętać, że w dorzeczu górnego Sanu jest to gatunek wprowadzony przez człowieka. Stąd konieczny jest monitoring i uwzględnienie w działaniach ochronnych wpływu lipienia na rodzime gatunki, a w szczególności na kluczowego dla potoków bieszczadzkich pstrąga potokowego (Głowaciński 1994).

Nie wiadomo, czy wzrost liczebności lipienia będzie mieć stałą tendencję. Jednak, gdyby jego udział w ichtiofaunie był w kolejnych latach równie wysoki, to możliwe jest nasilenie się jego oddziaływań na populacje innych gatunków ryb. Wzrośnie prawdopodobnie konkurencja o pokarm, ale naszym zdaniem przede wszystkim konkurencja o przestrzeń. Liczba głębszych miejsc, niezbędnych do przetrwania w górskich potokach jest ograniczona, w związku z czym duże ryby, w Bieszczadach to lipień i pstrąg potokowy, zasiedlają te same refugia. Będzie wtedy dochodzić do rywalizacji o przestrzeń między nimi.

Podziękowania

Autorzy dziękują Recenzentom za cenne uwagi pomocne w przygotowaniu ostatecznej wersji artykułu.

Literatura

- Głowaciński Z. 1994. Inwentarz gatunkowy i kategorie ochronne kręgowców polskiej części Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”. *Roczniki Bieszczadzkie* 3: 43–55.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. www.iucnredlist.org.
- Kukuła K. 1995. Ichtyofauna Bieszczadzkiego Parku Narodowego i problemy jej ochrony. *Roczniki Bieszczadzkie* 4: 123–142.
- Kukuła K. 1999. Ichthyofauna of the upper San drainage basin. *Arch. Ryb. Pol.* 7: 307–319.
- Kukuła K. 2000. Fauna ryb rzek i potoków bieszczadzkich. *Monografie Bieszczadzkie* 9: 9–28.
- Kukuła K. 2003. Structural changes in the ichthyofauna of the Carpatian tributaries of the River Vistula caused by anthropogenic factors. *Suppl. Acta Hydrobiol.* 4: 1–63.
- Kukuła K., Bylak A. 2009. Badania ichtiofaunistyczne w Bieszczadzkim Parku Narodowym w latach 1995 – 2008. *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 267–281.
- Kukuła K., Bylak A., Amirowicz A. 2009. Ryby. W: Górecki A., Zemanek B. (red.). *Magurski Park Narodowy. Monografia przyrodnicza*, MPN, UJ, Krempna–Kraków: 181–187.

- Kukuła K., Sandor J. 2003. Fishes and Lampreys. W: Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (red.). Carpathian List of Endangered Species. WWF and Institute of Nature Conservation, Polish Academy of Sciences, Vienna–Krakow: 35–38.
- Ovidio M., Parkinson D., Sonny D., Philippart J.C. 2004. Spawning movements of European grayling *Thymallus thymallus* in the River Aisne (Belgium). *Folia Zool.* 53: 87–98.
- Rolik H. 1971. Ichtiofauna dorzecza górnego i środkowego Sanu. *Fragm. Faun.* 20: 559–584.
- Skóra S., Włodek J.M. 1988. Ichtiofauna rzeki Soły i jej dopływów. *Rocz. Nauk. PZW* 1: 97–121.
- Skóra S., Włodek J.M. 1991. Ichtiofauna dorzecza Skawy. *Rocz. Nauk. PZW* 4: 47–64.
- Sobieszczyk P. 2012. Lipień europejski *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758). W: Opracowanie tekstów przewodników metodycznych dla gatunków siedlisk przyrodniczych. Gatunki zwierząt – Ryby i minogi. IOP, Kraków: 166–178.
- Solewski W. 1960. Lipień (*Thymallus thymallus* L.) dorzecza rzeki Soły. *Acta Hydrobiol.* 2: 201–220.
- Starmach J., Jelonek M., Mazurkiewicz G., Fleituch T., Amirowicz A. 1988. Ocena aktualnego stanu ichtiofauny i możliwości produkcyjnych dorzecza rzeki Raby i jej dopływów. *Rocz. Nauk. PZW* 1: 75–96.
- Witkowski A. 1975. Lipień (*Thymallus thymallus* L.) rzek Dolnego Śląska. *Acta Hydrobiol.* 17: 355–370.
- Witkowski A. 2000. Lipień. *Thymallus thymallus*. W: Brylińska M. (red.). Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa: 392–396.
- Witkowski A., Kowalewski M., Kokurewicz B. 1984. Lipień. PWRiL, Warszawa, s. 214.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. *Chroń. Przyr. Ojcz.* 65: 33–52.

Summary

Natural range of grayling *Thymallus thymallus* L. in Poland includes Carpathian tributaries of the Vistula and the Oder tributaries in the Sudetes. In the 1950s grayling was introduced into rivers, in which previously it did not exist, such as Wisłoka, Wisłok, Hoczewka, Solinka and San. Within the current limits of the Bieszczady National Park grayling appeared in the second half of the 1990s. In its natural range in the majority of the Carpathian rivers grayling is highly threatened, while in the upper basin of the San has created a stable population. The aim of this study was to assess the current status of the population of grayling in streams of the Bieszczady National Park. The analysis is based on data from twenty years of research (1993–2012), while the assessment of present state is based on the results of the current catch from 2011 and 2012. The collected data indicate a gradual broadening of grayling range in the upper basin of the San. The most numerous population

and with best age structure exists in Wołosatka and Wołosaty streams. Over the years there were observed both juvenile and adult individuals. Wołosaty stream is almost optimal for grayling. There are places for feeding, gravel sections suitable for spawning and juvenile growth, and seasonal refugia. The population of grayling in the Bieszczady National Park is stable and with good age structure. Listed are all age classes, and the participation in the fish fauna is high. Although the grayling is an endangered species in the Carpathians, in the upper basin of the San is a species introduced by man. Therefore, it is necessary to take into account its impact on native species, particularly the river trout, a species crucial to ecosystem of Bieszczady streams.

Lech Buchholz

Świętokrzyski Park Narodowy
ul. Suchedniowska 4, 26–010 Bodzentyn
ampedus@poczta.onet.pl

Łukasz Kuberski, Radosław Michalski

Fundacja Dziedzictwo Przyrodnicze, Leszczawa Dolna 16, 37–740 Bircza
lkuberski@dziedzictwoprzyrodnicze.pl
michalski@dziedzictwoprzyrodnicze.pl

Andrzej Melke

ul. Św. Stanisława 11/5, 62–800 Kalisz; kusak@op.pl

Tomasz Olbrycht

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów
tkolbr@univ.rzeszow.pl

Received: 4.02.2013

Reviewed: 14.05.2013

CHRZĄSZCZE (COLEOPTERA) Z ZAŁĄCZNIKA II DYREKTYWY SIEDLISKOWEJ NA OBSZARZE PROJEKTOWANEGO TURNICKIEGO PARKU NARODOWEGO I W JEGO OKOLICACH

**Beetles (Coleoptera) from the Annex II of Habitat Directive
occurring in the area of the planned Turnicki National Park
(SE Poland) and its surroundings**

Abstract: The article presents the current state of distribution of the Habitat Directive annex beetle species in the area of the planned Turnicki National Park (SE Poland) and its surroundings. The presented list includes spotting sites of *Carabus variolosus* (16), *C. zawadzki* (1), *Cucujus cinnaberinus* (482), *Rhysodes sulcatus* (52), and the area of *Boros schneideri* occurrence is depicted.

Key words: Coleoptera, saproxylic beetles, Natura 2000, south-eastern Poland.

Wstęp

Projektowany Turnicki Park Narodowy (wg propozycji zawartej w Dokumentacji projektowej, 1993) obejmuje obszar dorzecza środkowego Wiaru. Bezpośrednio po zakończeniu II wojny światowej dotychczasowi mieszkańcy tego terenu zostali wysiedleni, a akcja „Wisła” spowodowała, że stał się on niemal bezludny, wskutek czego prawie niezagospodarowany (również w zakresie gospodarowania leśnego, co było efektem trudnego dostępu do większości obszarów leśnych, wynikającego z braku lub bardzo złego stanu dróg oraz znacznych odległości między leśnymi kompleksami i siedzibami administracji i technicznej obsługi leśnictwa). W latach 70. XX wieku na znacznej części tego obszaru (ok. 23 tys. ha) został utworzony Ośrodek Wypoczynkowy

Urzędu Rady Ministrów. W okresie jego funkcjonowania, do końca lat 80., był to teren zamknięty i niemal całkowicie (z wyjątkiem łowiectwa) wyłączony z gospodarki leśnej (Kryciński 2007). Sprzyjało to zachodzeniu w leśnych ekosystemach spontanicznych procesów, co prowadziło do utrzymania, a w niektórych miejscach wręcz odtworzenia, wielu elementów naturalnej struktury lasu. Można do nich zaliczyć: znaczne zróżnicowanie przestrzennej i wiekowej struktury drzewostanów, duży udział drzew w wieku bliskim terminalnego (przy równoczesnym występowaniu powierzchni ze spontanicznymi odnowieniami), znaczna zasobność w tzw. martwe drewno, występowanie mniejszych lub większych luk w drzewostanie powstałych w wyniku różnorodnych zaburzeń, itp. Gospodarcze zaniedbanie tego terenu w latach powojennych, a także odkryte już wcześniej – o czym świadczą pochodzące z okresu międzywojennego (Trella 1938) propozycje objęcia ochroną m.in. masywu Turnicy i Suchego Obyczka – przyrodnicze walory występujących tam lasów wskazują, że jest to znaczący – w polskiej części łuku Karpat – fragment Puszczy Karpackiej o wciąż jeszcze zachowanych cechach lasu pierwotnego (Pawłowski 2008).

Koncepcja ochrony tego obszaru w formie parku narodowego pojawiła się na początku lat 80. XX wieku i nabrała konkretnego kształtu w *Dokumentacji projektowej* (1993). Zaproponowany tam, kompromisowy, wariant uwzględniający potrzebę ochrony przyrody i jednocześnie rozwoju społeczno-gospodarczego zakładał objęcie przez park powierzchni około 19 tysięcy ha. Prezentowany w niniejszym artykule przebieg granic planowanego Turnickiego P.N. pochodzi z ww. opracowania. Unikalny pod względem krajobrazowym teren parku stanowiłyby szerokie, niezamieszkane doliny, na których w okresie międzywojennym znajdowały się wsie, pola uprawne i użytki zielone. Obecnie są one częściowo wykaszane, a miejscami w wyniku naturalnej sukcesji zarastają drzewami i krzewami. Lasy tego terenu, o łącznej powierzchni ok. 10 tysięcy ha, cechuje znaczny udział starodrzewów i zachowana ciągłość historyczna, dlatego zaproponowano objęcie ich ścisłą ochroną (Protokół PROP 2012). O tym, że koncepcja rychłego utworzenia na tym terenie parku narodowego jest dla polskiego systemu ochrony przyrody ważna, świadczy m.in. umieszczenie tego projektu w zatwierdzonej przez Radę Ministrów: „Krajowej Strategii Ochrony i Zrównoważonego Użytkowania Różnorodności Biologicznej oraz Programu działań na lata 2007–2013” z adnotacją, że jest to działanie priorytetowe (Krajowa strategia 2007). Na terenie, który miałby się znaleźć w granicach Turnickiego Parku Narodowego, od roku 2007 prowadzi się ochronę w formie Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk Natura 2000 „Ostoja Przemyska” i „Góry Słonne”. Powołano je m.in. dla ochrony dużych drapieżników, cennych siedlisk leśnych i łąkowych oraz owadów – w tym chrząszczy saproksylicznych (Kucharzyk 2011; Szary 2011). Łączna powierzchnia tych obszarów to 85 728,3 ha, zaś projektowany Turnicki P.N. leży na ich styku i uwzględnia jedynie ok. 22% tego terenu.

Obszar, z którego pochodzi większość opisanych w niniejszym artykule obserwacji, stanowi spójny kompleks leśny, rozciągający się od Ustrzyk Dolnych po Przemyśl, Bachów i Sanok. Największa koncentracja starodrzewów reliktovej Puszczy Karpackiej znajduje się w jego centralnej części, na terenie projektowanego parku narodowego.

Badania owadów saproksylicznych prowadzone tu były między innymi z inicjatywy Fundacji Dziedzictwo Przyrodnicze, która w 2010 roku uruchomiła naukową bazę terenową w Kalwarii Pałacowskiej. Obserwacje były prowadzone przez osoby, które wcześniej zostały przeszkolone przez doświadczonych w badaniach nad chrząszczami saproksylicznymi entomologów – Lecha Buchholza, Karola Komosińskiego, Andrzeja Melke, Tomasza Olbrychta i Pawła Sienkiewicza. Osoby te w większym bądź mniejszym zakresie uczestniczyły także w prowadzeniu obserwacji terenowych oraz sprawowały merytoryczny nadzór nad badaniami i uczestniczyły w analizie zgromadzonej dokumentacji (w tym fotograficznej).

Metody badań

Badania prowadzono metodami (z zastosowaniem zasad minimalizujących ich inwazyjność) wypracowanymi w trakcie prac monitoringowych nad *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) i *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) realizowanych w latach 2010 i 2011 w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska: „Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000”. Został on przeprowadzony na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) przez Instytut Ochrony Przyrody PAN w Krakowie. Ostateczna wersja tych metod została szczegółowo opisana w drugiej części przewodnika metodycznego: „Monitoring gatunków zwierząt” (Buchholz 2012; Sienkiewicz 2012). Jedynym odstępstwem była dotycząca *R. sulcatus* rezygnacja z odłowu do pułapek ekranowych. Zastosowano też metodę wyszukiwania i obserwacji chrząszczy w potencjalnych środowiskach ich występowania (mikro i makrosiedliskach) – dotyczy to w szczególności zaprezentowanych w niniejszej pracy przedstawicieli rodzaju *Carabus* L.

W części szczegółowej tego opracowania przyjęto następujące **skrót i symbole**: I – postać dorosła (imago); L – larwa; Nadl. – nadleśnictwo; P – poczwarka; Sz – rozpoznawalne szczątki postaci dorosłej lub osobnik martwy; exx. – osobniki; bd – brak danych; bk – buk *Fagus silvatica* L.; db – dąb *Quercus* sp.; cz – czeremcha zwyczajna – *Prunus padus* L.; gb – grab *Carpinus betulus* L.; jd – jodła *Abies alba* Mill.; js – jesion *Fraxinus excelsior* L.; jw – jawor *Acer pseudoplatanus* L.; lp – lipa *Tilia* spp.; md – modrzew *Larix decidua* Mill.; os – osika *Populus tremula* L.; ro – robinia *Robinia pseudoacacia* L.; so – sosna *Pinus*

silvestris L.; św – świerk *Picea abies* L.; ig – drzewo iglaste nie rozpoznane do gatunku (jodła *Abies* lub świerk *Picea*).

Osoby wykonujące obserwacje: AJ – Agata Jirak; AM – Andrzej Melke; ASz – Anna Szewkienicz; GOK – Grzegorz Osojca-Krasiński; KB – Katja Borysenko; KK – Karol Komosiński; LB – Lech Buchholz; LK – Łukasz Koba; LKu – Łukasz Kuberski; LM – Łukasz Morawiec; LS – Łukasz Synowiecki; MB – Mateusz Bobiec; MDo – Magda Dołomisiewicz; MD – Monika Doniec; MM – Michał Melke; PS – Paweł Sienkiewicz; RB – Rafał Bartosz; RM – Radosław Michalski; RR – Rafał Ruta; RS – Radosław Szymczuk; SF – Sylwia Fudali; TF – Tomasz Ficek; TO – Tomasz Olbrycht.

Dla oznaczenia miejsc obserwacji zastosowano symbole kwadratów siatki UTM 10x10 km oraz kody leśnictw w poszczególnych nadleśnictwach. Daty obserwacji podane są chronologicznie w formacie rrrr mm dd, przy czym miesiąc zapisano liczbą rzymską.

Wykaz numeracji leśnictw (elementu tzw. adresu leśnego) w poszczególnych nadleśnictwach: **Nadl. Bircza:** 01 – Brzaska; 02 – Jasienica; 03 – Malawa; 04 – Łodzinica; 05 – Leszczawa; 06 – Kuźmina; 07 – Sierakośce; 08 – Posada; 09 – Borysławka; 10 – Leszczyny; 11 – Turnica; 12 – Trójca; 13 – Jamna; 14 – Wojtkówka; 15 – Trzcianiec; 16 – Jureczkowa; 18 – Dobrzanka; 19 – Pechnów; 20 – Arłamów; 21 – Krzywe; **Nadl. Brzozów:** 08 – Bykowce; 11 – Liszna; 12 – Sady; 13 – Siemuszowa; 15 – Tyrawa Wołoska; 16 – Wola Krecowska; **Nadl. Kańczuga:** 09 – Węgierka; **Nadl. Krasiczyn:** 01 – Cisowa; 02 – Grochowce; 03 – Kormanice; 04 – Kupna; 05 – Krzeczkowa; 06 – Olszany; 07 – Prałkowce; 08 – Rokszyce; 10 – Bełwin; 11 – Korytniki; 14 – Wapowce; **Nadl. Lesko:** 02 – Czarny Dział; 04 – Glinne; **Nadl. Ustrzyki Dolne:** 01 – Bandrów; 02 – Brzegi; 04 – Łodyna; 05 – Krościenko; 07 – Stebnik; 12 – Leszczowate; 14 – Serednica; 15 – Stefkowa; 16 – Wańkowa; 17 – Zawadka.

Przykład: *Nadl. Bircza: 05–190a*, gdzie 05 oznacza leśnictwo Leszczawa, a 190a nr oddziału i wydzielenia leśnego.

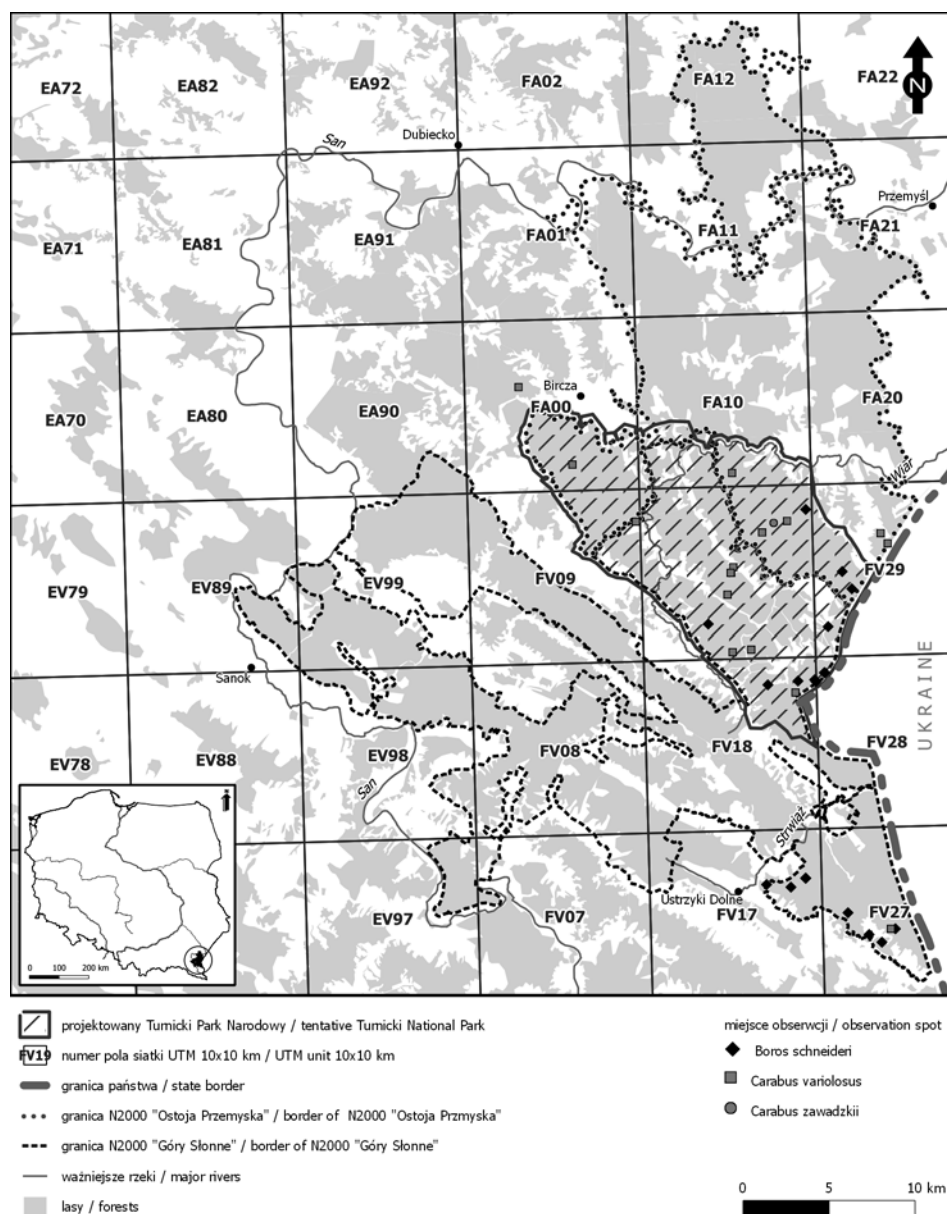
Wyniki

Ponurek Schneidera – *Boros schneideri* (Panzer, 1796) (Ryc. 1)

Na badanym terenie gatunek został stwierdzony na 17 stanowiskach, a szczegóły dotyczące jego obserwacji omówiono we wcześniejszym opracowaniu (Buchholz i in. 2012). Aktualny stan rozmieszczenia *B. schneideri* przedstawia rycina 2.



Ryc. 1. *Boros schneideri* (Panzer, 1796) – larwa i poczwarka (fot. T. Olbrycht).
Fig. 1. *Boros schneideri* (Panzer, 1796) – larva and pupa (phot. T. Olbrycht).



Ryc. 2. Zlokalizowane miejsca występowania *Boros schneideri* (Panzer, 1796) (Col., Boridae), *Carabus variolosus* Fabricius, 1787 i *C. zawadzkii* Kraatz, 1854 (Col., Carabidae) na badanym terenie.

Fig. 2. Identified occurrences of *Boros schneideri* (Panzer, 1796) (Col., Boridae), *Carabus variolosus* Fabricius, 1787 and *C. zawadzkii* Kraatz, 1854 (Col., Carabidae) in the study area.

Biegacz urozmaicony – *Carabus variolosus* Fabricius, 1787

Gatunek spotykany głównie na południu Polski, z Podkarpacia znany z wielu stanowisk zarówno w górach jak i na pogórzach (Kubisz 2004a; Olbrycht 2005). Z okolic Przemyśla podany, bez dokładniejszej lokalizacji, przez Trelę (1926).

Biegacz urozmaicony został stwierdzony na 16 stanowiskach zlokalizowanych w 7 kwadratach siatki UTM (Ryc. 2). Były to obserwacje na ogół związane z poszukiwaniem *Rhysodes sulcatus*. Z tego powodu większość z nich dotyczy osobników zimujących lub młodych chrząszczy znalezionych w komorach poczwarkowych w drewnie kłód jodłowych. Jedynie w dwóch przypadkach zaobserwowano aktywne chrząszcze, przemieszczające się w dolinach potoków. Na każdym z wymienionych poniżej stanowisk obserwowano jednego osobnika *C. variolosus*.

Nadl. Bircza: FA00: 05-190a, 2012 IV 30, AM; 03-107c, 2012 V 28, LM; FA10: 09-83b, 2012 VI 21, RB; FV09: 21-81o, 2012 VI 8, RM; FV18: 16-191c, 2012 V 2, AM; FV19: 11-161i, 2011 IX 10, TO&RS; 16-177b, 2011 XI 11, TO; 12-48f, 2012 V 3, KK; 12-47d, 2012 VI 2, AJ; 11-174c, 2012 VII 6, AM; 14-131f, 2012 VIII 8, AM; 12-47d, 2012 IX 11, LKu; 13-66d, 2012 IX 26, AM; FV29: 07-43a, 2012 V 3, KK; 07-42a, 2012 VI 13, TO&ASz;

Nadl. Ustrzyki: FV27: 01-103a, 2012 IX 29, AM&TO.

Biegacz Zawadzkiego – *Carabus zawadzkii* Kraatz, 1854

Bardzo rzadko spotykany gatunek o słabo poznanej biologii i ekologii. Wszystkie znane krajowe stanowiska biegacza Zawadzkiego położone są na Podkarpaciu i w Karpatach przy czym większość z nich w Bieszczadach. Z terenu omawianego w niniejszej publikacji podawany był z Sanoka i Przemyśla (Kubisz 2004b). W ostatnich latach odnaleziono go również w Woli Węgierskiej (FA12) na Pogórzu Dynowskim oraz w Krasnem (EA74) koło Rzeszowa (Olbrycht T., obserwacje własne, materiały niepublikowane).

Na badanym terenie biegacz Zawadzkiego został stwierdzony na jednym stanowisku (Ryc. 2).

Nadl. Bircza: FV19: 11-166b, 2011 VIII 6, 1 martwy osobnik (samica), w wypełnionym wodą zagłębieniu terenu, w buczynie karpackiej, TO.

Zgniotek cynobrowy – *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Ryc. 3)

Większość informacji dotyczących występowania *Cucujus cinnaberinus* w południowo-wschodniej Polsce ma charakter historyczny. Najnowsze doniesienia dotyczą stanowisk położonych w okolicach Zyndranowej w Beskidzie Niskim (Konwerski i Sienkiewicz 2002) oraz w pobliżu rezerwatu „Husówka” leżącego w Nadleśnictwie Kańczuga na Pogórzu Dynowskim (Olbrycht i Bury 2010). W 2012 roku, w efekcie inwentaryzacji terenowej zleconej przez IOP PAN w Krakowie oraz działań Fundacji Dziedzictwo Przyrodnicze, odkrytych zostało



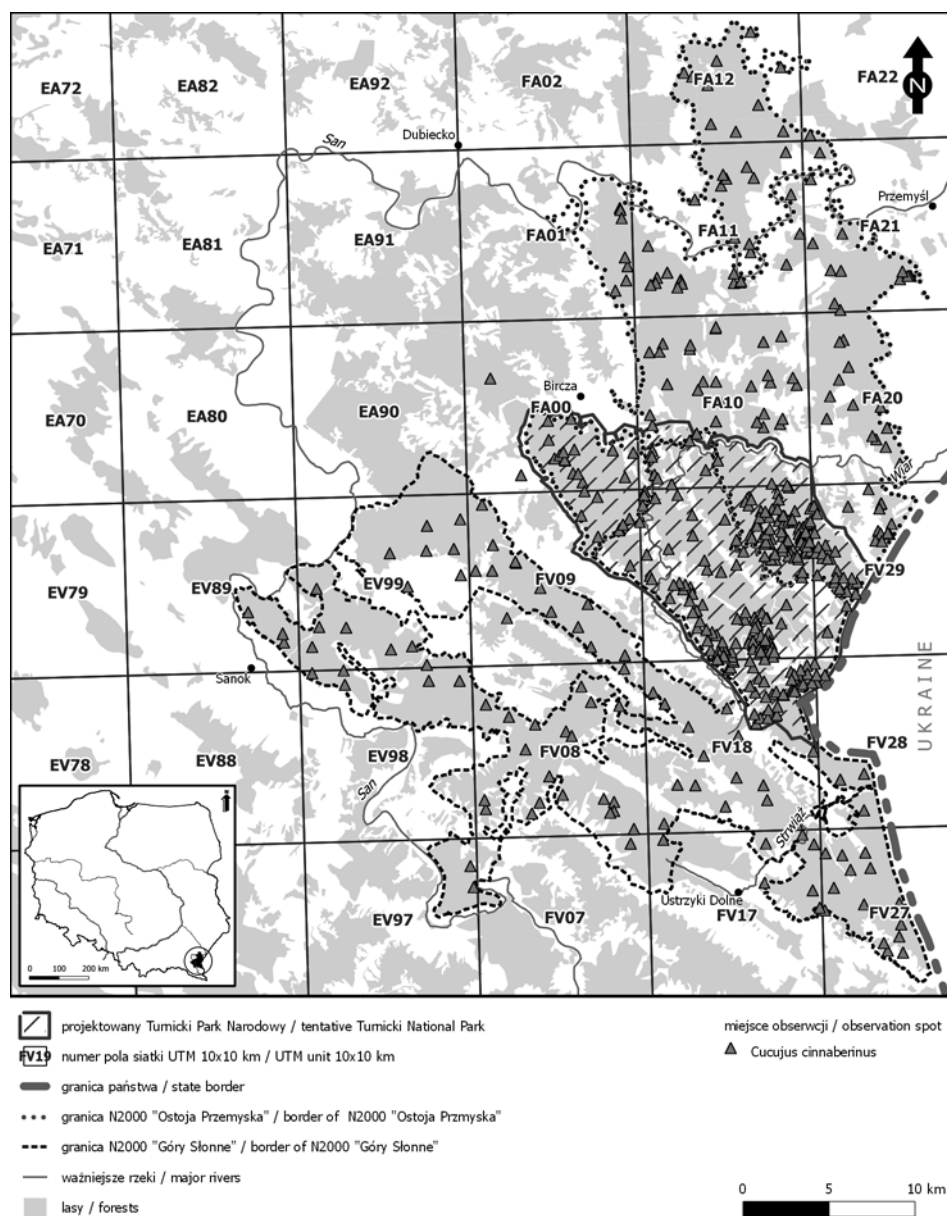
Ryc. 3. *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (fot. T. Olbrycht).

Fig. 3. *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (phot. T. Olbrycht).

około 60 nowych miejsc występowania *C. cinnaberinus*, które są położone w granicach obszaru Natura 2000 „Ostoja Jaślicka” (Olbrycht T., Michalski R., materiały niepublikowane). Z uwzględnionego tutaj terenu zgniotek cynobrowy był ostatnio podawany w pierwszej połowie ubiegłego wieku przez Trelę (1923, 1938, 1939).

Zakrojone na szeroką skalę obserwacje *Cucujus cinnaberinus* pozwoliły zebrać wiele danych o siedliskowych preferencjach larw, których obecność odnotowano na 12 gatunkach drzew. Z łącznej liczby 482 stwierdzeń gatunku (w tym obserwacji w trakcie prac monitoringowych w roku 2011) w 440 przypadkach rozpoznano gatunek drzewa, pod którego korą znajdowały się larwy, poczwarki bądź dorosłe postacie zgniotka. Najwięcej, bo 334, obserwacji dotyczyło jodły, co stanowiło 76% ogółu stwierdzeń. Widać tu bardzo wyraźną różnicę w stosunku do stanowisk z nizinnej części Polski, gdzie zgniotek preferuje drzewa liściaste (osika, jesion, olsza). 29 obserwacji (6%) pochodziło z topoli osiki, 25 (6%) z buka, 18 (4%) z jesionu a 17 (4%) z sosny. Na pozostałe 7 gatunków drzew przypadło 17 obserwacji (4%). Godne uwagi jest znalezienie larw zgniotka pod korą robinii – *Robinia pseudoacacia* oraz czeremchy zwyczajnej – *Prunus padus*.

Niżej zostały wymienione wszystkie miejsca występowania omawianego gatunku. W wykazie oraz na rycinie (Ryc. 4) pominięto 24 obserwacje uzyskane w 2011 roku w ramach monitoringu na stanowisku „Lasy Turnickie” (Nadl.



Ryc. 4. Zlokalizowane miejsca występowania *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Cucujidae) na badanym terenie.

Fig. 4. Identified occurrences of *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera, Cucujidae) in the study area.

Bircza, leśnictwa: Borysławka, Leszczyny i Turnica; FA10, FV19, FV29), co nie wpłynęło na ogólny obraz rozmieszczenia gatunku na badanym terenie. Monitoring ten przeprowadzono na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, a uzyskane w trakcie jego prac dane są w posiadaniu GIOŚ. Jeśli nie podano inaczej, obserwacje dotyczą jednej larwy.

Nadl. Bircza: **FA00:** 05-192c, 2011 VII 25, jd, RS; 05-192c, 2011 VII 25, jd, RS; 05-192c, 2011 VII 25, jd, LK; 05-202a, 2011 VII 25, jd, RS; 05-202a, 2011 VII 25, jd, RS; 05-192a, 2011 VII 25, jd, LK; 05-174f, 2011 VII 25, jd, LK; 05-180c, 2011 VII 25, jd, LK; 04-156a, 2011 VII 28, bd, LK; 04-143b, 2011 VII 28, bd, LK; 05-202a, 2012 V 01, bd, AM; 05-197b, 2012 V 23, jd, LK; 05-194b, 2012 V 25, jd, RB; 05-185d, 2012 V 29, 2L, jd, AJ; 03-122a, 2012 VI 19, jd, RB; 04-151c, 2012 VIII 10, os, TF; **FA01:** 01-12a, 2011 VII 09, jd, RS; 01-13a, 2011 VII 09, jd, RS; 01-24b, 2012 VIII 18, md, SF; 01-17a, 2012 VIII 18, 2L, 2P, jd, SF; **FA10:** 04-51a, 2011 V 02, jd, AM; 04-51Aa, 2011 V 02, jd, AM; 08-50c, 2011 VI 08, so, LK; 08-52a, 2011 VI 08, db, LK; 08-60i, 2011 VI 08, jd, LK; 08-47y, 2011 VI 29, os, RS; 08-71a, 2011 VII 01, jd, RS; 09-107f, 2011 VII 01, jd, RS; 04-50a, 2012 V 30, jd, LK; 04-45j, 2012 V 31, jd, AJ; 19-201a, 2012 VI 06, so, AJ; 09-78c, 2012 VI 7, AJ; 09-103d, 2012 VI 7, AJ; 12-35d, 2012 VI 11, jd, RB; 08-48f, 2012 VIII 07, os, TF; 08-49b, 2012 VIII 07, jd, SF; 08-76a, 2012 VIII 10, jd, TF; 04-48a, 2012 VIII 10, jd, TF; 08-76a, 2012 VIII 10, jd, SF; **FA20:** 07-15c, 2011 VI 10, jd, LK; 07-20d, 2011 VI 10, jd, LK; 07-19h, 2011 VI 10, jd, LK; 07-22a, 2011 VI 10, jd, LK; 07-10a, 2011 VI 10, jd, LK; 07-1g, 2011 VI 14, jd, LK; 07-5Ab, 2011 VI 27, jd, RS; **FV09:** 05-205b, 2011 VII 25, jd, RS; 05-214a, 2011 VII 28, jd, RS; 21-30n, 2011 VII 28, jd, RS; 21-31b, 2011 VII 28, jd, RS; 21-94c, 2011 VIII 24, jd, LK; 21-81o, 2012 VI 08, bd, RM; 21-31b, 2012 VI 08, bd, RM; 21-31b, 2012 VI 08, bd, RM; 06-233cx, 2012 VII 16, 2L, jd, MD; 06-233x, 2012 VII 16, 2L, jd, SF; 06-244b, 2012 VII 17, jd, MD; 15-240a, 2012 VII 19, 9L, jd, TF; 05-211a, 2012 VIII 08, ig, MM; 04-159f, 2012 VIII 08, jd, MM; 06-269g, 2012 VIII 08, gb, MM; 15-221a, 2012 IX 01, 2L, jd, TF; **FV18:** 16-195c, 2011 V 01, jd, AM; 16-193c, 2011 V 01, bk, AM; 16-205b, 2011 V 03, js, AM; 16-193c, 2011 VII 27, jd, LK; 16-188b, 2011 VIII 20, jd, LK; 16-188a, 2011 VIII 20, jd, LK; 16-190dx, 2011 VIII 21, jd, 16-190dx, 2011 VIII 21, jd, LK; 16-191b, 2011 VIII 21, jd, LK; 16-191a, 2011 VIII 22, jd, LK; 16-183g, 2011 IX 27, so, LK; 16-189a, 2011 IX 27, jd, LK; 16-189b, 2011 IX 27, jd, LK; 16-185c, 2011 IX 27, jd, LK; 16-188c, 2011 IX 27, jd, LK; 16-190dx, 2011 IX 28, jd, LK; 16-187l, 2011 IX 28, so, LK; 16-190y, 2011 IX 28, jd, LK; 16-190fx, 2011 IX 28, jd, LK; 16-192s, 2011 IX 28, jd, LK; 16-192w, 2011 IX 28, jd, LK; 16-191c, 2011 IX 28, jd, LK; 16-201t, 2011 IX 30, jd, LK; 16-202j, 2011 IX 30, jd, LK; 16-203d, 2011 IX 30, jd, LK; 16-205d, 2011 IX 30, jd, LK; 16-209a, 2011 IX 30, jd, LK; 16-208a, 2011 IX 30, jd, LK; 16-179a, 2011 IX 30, jd, LK; 16-211g, 2011 X 02, jd, LK; 16-211f, 2011 X 02, jd, LK; 16-210i, 2011 X 02, jd, LK; 16-206c, 2011 X 02, jd, LK; 16-210g, 2011 X 02, jd, LK; 16-211c, 2011 X 02, so, LK; 14-136h, 2011 X 06, jd, RS; 14-136d, 2011 X 06, jd, RS; 14-136a, 2011 X 06, jd, RS; 14-135d, 2011 X 06, jd, RS; 16-210j, 2012 V 02, bd, AM; 16-206d, 2012 V 02, bd, AM; 15-219f, 2012 VII 25, jd, TF; **FV19:** 09-111c, 2010 VII 12, bd, KK; 09-114h, 2010 VII 12, bd, KK; 11-131a, 2010 VIII 22, bd,

LB; 11-179c, 2011 VI 04, jd, LK; 19-218a, 2011 VI 06, jd, LK; 19-214c, 2011 VI 06, jd, LK; 11-162a, 2011 VI 22, jd, RS; 11-163a, 2011 VI 22, bd, RS; 11-131a, 2011 VI 25, bd, KK; 12-39l, 2011 VI 26, bd, RM; 11-161a, 2011 VI 27, bd, KK; 09-107f, 2011 VII 01, jd, RS; 12-139d, 2011 VII 13, bd, RM; 13-140c, 2011 VII 13, bd, RM; 14-125a, 2011 VII 26, jd, LK; 14-123a, 2011 VII 26, bd, LK; 11-163b, 2011 VII 27, js, RS; 11-164a, 2011 VII 27, os, RS; 11-164a, 2011 VII 27, bk, RS; 11-164a, 2011 VII 27, bk, RS; 11-164a, 2011 VII 27, jd, RS; 11-164b, 2011 VII 27, bd, RS; 11-165a, 2011 VII 27, js, RS; 12-27b, 2011 VII 28, jd, RS; 10-127d, 2011 VII 29, jd, RS; 11-161c, 2011 VII 29, jd, LK; 10-127d, 2011 VIII 02, jd, RS; 11-131a, 2011 VIII 02, jw, RS; 10-126h, 2011 VIII 02, jd, RS; 11-161i, 2011 VIII 02, jd, LK; 11-166d, , 2011 VIII 02, jd, LK; 10-127d, 2011 VIII 03, jd, RS; 10-127d, 2011 VIII 03, jd, RS; 10-124g, 2011 VIII 03, jd, RS; 10-127b, 2011 VIII 03, jd, RS; 11-132a, 2011 VIII 03, jd, RS; 11-164a, 2011 VIII 04, js, LK; 11-165a, 2011 VIII 04, jd, LK; 11-134a, 2011 VIII 04, jd, RS; 11-134a, 2011 VIII 04, 1 L, 1 P, jd, LK; 11-141c, 2011 VIII 04, jd, RS; 11-162a, 2011 VIII 06, jd, LK; 11-132b, 2011 VIII 06, jd, RS; 10-130b, 2011 VIII 06, jw, RS; 10-130a, 2011 VIII 08, jd, RS; 16-172b, 2011 VIII 19, 1 Sz, jd, RM; 16-172b, 2011 VIII 19, jd, RM; 10-130b, 2011 VIII 20, jd, RS; 10-138b, 2011 VIII 20, jd, RS; 10-138b, 2011 VIII 20, jd, RS; 10-138a, 2011 VIII 20, bk, RS; 10-137a, 2011 VIII 20, jd, RS; 21-87f, 2011 VIII 24, jd, LK; 13-62b, 2011 VIII 24, jd, RM; 13-60a, 2011 VIII 24, jd, RM; 14-120a, 2011 VIII 25, jd, LK; 14-109f, 2011 VIII 25, jd, LK; 14-112a, 2011 VIII 25, jd, LK; 12-46l, 2011 VIII 25, 1 I, Sz, jd, RM; 20-152a, 2011 VIII 25, jd, RM; 12-41m, 2011 VIII 26, jd, LK; 11-168a, 2011 IX 14, 1 I, jd, RS; 11-163a, 2011 IX 15, jd, RS; 11-180b, 2011 IX 16, jd, RS; 11-180a, 2011 IX 21, jd, RS; 11-179d, 2011 IX 22, 1 Sz, bd, RS; 16-174a, 2011 IX 24, jd, LK; 16-174c, 2011 IX 24, jd, LK; 16-176a, 2011 IX 24, jd, LK; 16-175d, 2011 IX 24, jd, LK; 16-175b, 2011 IX 24, jd, LK; 16-174b, 2011 IX 24, jd, LK; 16-177b, 2011 IX 25, jd, LK; 16-175c, 2011 IX 25, jd, LK; 16-178b, 2011 IX 25, jd, LK; 16-180c, 2011 IX 25, jd, LK; 16-181a, 2011 IX 25, jd, LK; 16-178a, 2011 IX 25, jd, LK; 16-172a, 2011 IX 26, os, LK; 16-173b, 2011 IX 26, jd, LK; 16-173c, 2011 IX 26, jd, LK; 16-173d, 2011 IX 26, os, LK; 16-175f, 2011 IX 26, jd, LK; 16-173f, 2011 IX 26, jd, LK; 11-171a, 2011 IX 30, 1 Sz, bd, RS; 11-171a, 2011 IX 30, jd, RS; 11-175b, 2011 IX 30, jd, RS; 11-176d, 2011 IX 30, jd, RS; 11-176b, 2011 X 02, jd, RS; 11-178a, 2011 X 02, jd, RS; 11-177d, 2011 X 02, 1 I, Sz, jd, RS; 11-177d, 2011 X 02, jd, RS; 11-177d, 2011 X 02, jd, RS; 11-177d, 2011 X 02, 1 I, bk, RS; 11-177c, 2011 X 02, jd, RS; 14-72a, 2011 X 03, jd, LK; 14-72c, 2011 X 03, jd, LK; 13-70a, 2011 X 03, jd, LK; 13-141a, 2011 X 03, jd, LK; 13-141b, 2011 X 03, jd, LK; 13-141c, 2011 X 03, jd, LK; 14-142b, 2011 X 03, jd, LK; 13-140b, 2011 X 03, jd, LK; 14-126a, 2011 X 06, jd, LK; 14-124a, 2011 X 06, jd, LK; 14-122a, 2011 X 06, jd, LK; 14-119b, 2011 X 06, jd, LK; 14-113a, 2011 X 06, jd, LK; 14-118a, 2011 X 06, jd, LK; 14-135k, 2011 X 06, jd, RS; 14-130a, 2011 X 06, jd, RS; 14-135a, 2011 X 06, jd, RS; 14-134a, 2011 X 06, jd, RS; 14-134c, 2011 X 06, jd, RS; 14-134g, 2011 X 06, jd, RS; 14-102m, 2011 X 07, jd, LK; 14-104ix, 2011 X 07, jd, LK; 14-111b, 2011 X 07, jd, LK; 14-101r, 2011 X 07, jd, LK; 14-101p, 2011 X 07, jd, LK; 14-100j, 2011 X 07, jd, LK; 14-99z, 2011 X 07, jd, LK; 14-129b, 2011 X 07, jd, RS; 14-127a, 2011 X 07, 2 L, jd, RS; 14-128a, 2011 X 07, jd, RS; 14-134f, 2011 X 07, jd, RS; 14-135i, 2011 X 07, jd, RS; 14-135g, 2011 X 07, jd, RS; 14-134i, 2011 X 07, jd, RS; 14-134k, 2011 X 07, 2 L, jd, RS; 10-126f, 2011 X 08, jd, LK; 09-111b, 2011

X 08, jd, LK; 09-115f, 2011 X 09, jd, LK; 09-117i, 2011 X 09, jd, RS; 09-117c, 2011 X 09, jd, RS; 09-118a, 2011 X 09, jd, RS; 09-98b, 2011 X 11, jd, RS; 09-100c, 2011 X 11, jd, RS; 09-100d, 2011 X 11, jd, RS; 09-99b, 2011 X 11, jd, RS; 09-98d, 2011 X 11, jd, RS; 11-167d, 2012 V 06, jd, LKu; 12-26d, 2012 VI 01, bd, AJ; 11-176g, 2012 VI 4, AJ; 09-116b, 2012 VI 4, AJ; 12-35g, 2012 VI 05, jd, LKu; 21-87c, 2012 VI 14, bd, TO; 11-162a, 2012 VI 22, RB; 11-163a, 2012 VI 22, bd, MM; 20-148c, 2012 VI 26, 2 L, jd, RB; 12-26c, 2012 VII 03, 2 L, os, TF; 12-27a, 2012 VII 03, 3 L, os, LKu; 19-220a, 2012 VII 09, jd, MD; 11-160b, 2012 VII 27, bk, MM; 10-125f, 2012 VIII 2, jd i bk, MM; 10-123g, 2012 VIII 04, bk, TF; 11-164b, 2012 VIII 4, js, MM; 11-141a, 2012 VIII 4, MM; 10-126b, 2012 VIII 6, AM; 11-132c, 2012 VIII 8, AM; 13-77f, 2012 VIII 08, ig, MM; 21-85k, 2012 VIII 08, ig, MM; 19-220f, 2012 VIII 08, bk, MM; 11-179c, 2012 IX 12, AM; **FV28**: 16-186d, 2011 VI 23, jd, RS; 16-184n, 2011 VIII 26, jd, LK; **FV29**: 10-139c, 2011 VI 03, jd, LK; 07-44a, 2011 VI 25, jd, RS; 07-43b, 2011 VI 25, bd, RS; 07-30d, 2011 VI 25, os, RS; 07-32j, 2011 VI 25, jd, RS; 07-32b, 2011 VI 25, jd, RS; 20-167d, 2011 VIII 28, jd, LK; 10-139h, 2011 IX 21, jd, RS; 10-140b, 2011 X 03, 1 Sz, bk, RS; 10-139d, 2011 X 04, jd, RS; 10-139b, 2011 X 04, os, RS; 10-139a, 2011 X 04, 4 L, jd, RS; 10-156c, 2011 X 04, jd, LK; 10-155c, 2011 X 04, jd, LK; 10-157a, 2011 X 04, jd, LK; 10-158a, 2011 X 04, jd, LK; 10-156b, 2011 X 05, jd, LK; 10-154c, 2011 X 05, bk, LK; 10-158c, 2011 X 05, jd, LK; 10-149b, 2011 X 05, jd, LK; 10-159b, 2011 X 05, jd, LK; 10-140a, 2011 X 05, jd, RS; 10-122g, 2011 X 09, jd, LK; 07-42c, 2012 V 04, bd, KK; 07-42a, 2012 V 04, bd, KK; 10-143b, 2012 VI 3, LK; 11-160b, 2012 VI 05, jd, LK; 10-156d, 2021 VI 5, AM; 10-154d, 2012 VI 5, AM; 10-146y, 2012 VI 5 TF; 10-122t, 2012 VI 27, TF; 10-129b, 2012 VII 29, TF; 10-139c, 2012 VIII 5, TF; 10-37a, 2012 VIII 16, jd, MDo; 07-39a, 2012 VIII 16, 1 P, jd, SF; 07-41a, 2012-XI-18, 3 L, db, TO.

Nadl. Brzozów: **EV89**: 11-177d, 2012 VIII 21, os, TF; 11-187a, 2012 VIII 29, 4 L, jd, SF; 11-186Aa, 2012 VIII 29, jd, SF; **EV98**: 15-136h, 2012 VIII 20, jd, MDo; 08-158a, 2012 VIII 20, jd, SF; 11-200b, 2012 VIII 21, jd, SF; 08-209a, 2012 VIII 29, 2 L, jd, TF; 08-204c, 2012 VIII 29, jd, TF; **EV99**: 12-227b, 2012 VII 04, os, TF; 12-221b, 2012 VII 09, 3 L, jd, SF; 16-78b, 12-221b, 2012 VII 09, jd, SF; 12-225a, 2012 VII 14, 4 L, bk, SF; 16-100Aa, 2012 VIII 09, 2 L, so, MM; 16-91d, 2012 VIII 09, bk, MM; 15-139h, 2012 VIII 17, 2 L, jd, SF; 08-152d, 2012 VIII 17, bk, SF; 15-142a, 2012 VIII 20, 3 L, jd, SF; 13-119b, 2012 VIII 21, jd, MDo; 11-194a, 2012 VIII 21, 1 P, 2 I, js, SF; 11-172a, 2012 VIII 21, 1 L, 3 P, jd, SF; 13-114b, 2012 VIII 29, jd, MDo; 16-241d, 2012 IX 01, jd, TF; **FV08**: 15-149a, 2012 VIII 28, jd, TF; **FV09**: 12-234j, 2012 VII 16, bd, TF; 12-233d, 2012 VIII 08, Ig, MM.

Nadl. Kańczuga: **FA12**: 09-60a, 2012 VIII 08, ro, TF; 09-107a, 2012 VIII 08, jd, SF; 09-108c, 2012 VIII 09, 2 L, 1 Sz, os, TF; 09-78b01, 2012 VIII 30, bk, SF.

Nadl. Krasieczyn: **FA01**: 04-193b, 2011 VII 10, jd, RS; 04-193b, 2011 VII 10, jd, RS; 04-193b, 2011 VII 10, jd, RS; **FA10**: 01-175d, 2011 VI 11, jd, LK; 01-170j, 2011 VI 11, jd, LK; 01-177c, 2011 VI 11, jd, LK; 01-178a, 2011 VI 11, jd, LK; 01-259c, 2011 VI 12, jd, LK; 05-246n, 2011 VI 13, jd, LK; 05-246n, 2011 VI 13, jd, LK; 08-137b, 2011 VI 15, jd, LK; 06-148b, 2011 VI 18, bk, RS; 06-157a, 2011 VI 18, jd, RS; 08-136a, 2011 VI 29, jd, RS; 06-168b, 2011 VI 30, so, RS; 06-167a, 2011 VI 30, js, RS; 06-162a, 2011 VI 30, jd, RS; 05-256b, 2011 VII 09, jd, RS; 05-256a, 2011 VII 09, os, RS; 01-240a, 2011 VII 09, jd, RS; 01-242a, 2012 VIII 10, jd, MDo; 01-180c, 2012 VIII 10, jd, SF; **FA11**:

07-44k, 2011 VI 21, os, RS; 07-2i, 2011 VII 01, js, RS; 05-186i, 2011 VII 03, jd, RS; 05-186d, 2011 VII 03, jd, RS; 05-186c, 2011 VII 03, js, RS; 04-218c, 2011 VII 04, jd, RS; 04-218f, 2011 VII 04, jd, RS; 04-218f, 2011 VII 04, jd, RS; 04-228a, 2011 VII 04, jd, RS; 04-213a, 2011 VII 08, jd, RS; 04-213a, 2011 VII 08, jd, RS; 04-210d, 2011 VII 08, jd, RS; 04-214d, 2011 VII 08, js, RS; 04-206a, 2011 VII 08, jd, RS; 05-186k, 2011 VII 10, jd, RS; 04-203a, 2011 VII 11, jd, RS; 11-145a, 2011 VII 11, os, RS; 11-145b, 2011 VII 11, js, RS; 14-88g, 2011 VII 19, jw, RS; 14-105c, 2011 VII 19, bd, RS; 11-141b, 2011 VII 20, so, RS; 11-131a, 2011 VII 23, jd, RS; 11-130a, 2011 VII 23, jd, RS; 14-106c, 2011 VII 23, bk, RS; 11-134a, 2012 VIII 09, jd, SF; **FA12**: 10-99c, 2011 VII 23, so, LK; 14-97f, 2011 VII 23, so, LK; 10-63c, 2011 VII 23, js, LK; 10-13a, 2012 VIII 08, 2 L, db, TF; 14-76f, 2012 VIII 09, jd, SF; **FA20**: 03-84b, 2011 VI 14, jd, RS; 08-131a, 2011 VI 14, jd, RS; 08-132b, 2011 VI 14, jd, LK; 03-92f, 2011 VI 14, jd, LK; 08-110a, 2011 VI 15, jd, RS; 08-110a, 2011 VI 15, db, RS; **FA21**: 08-97b, 2011 VI 16, bk, RS; 02-18f, 2011 VII 18, jw, RS; 07-34b, 2011 VI 21, js, RS; 07-33b, 2011 VI 21, js, RS; 07-39b, 2011 VI 21, js, LK; 07-7d, 2011 VI 21, bd, LK; 02-57Ac, 2011 VI 26, jw, RS; 02-57g, 2011 VI 26, jd, RS; 02-57g, 2011 VI 26, jd, RS; 02-57g, 2011 VI 26, jd, RS; 02-57Aa, 2011 VI 26, js, RS; 07-1b, 2011 VII 01, bd, RS; 14-87f, 2011 VII 14, so, RS; **FA22**: 14-81c, 2011 VII 15, jw, RS.

Nadl. Lesko: FV08: 04-53b, 2012 VIII 23, jd, MDo; 02-45c, 2012 VIII 24, jd, TF; 04-66b, 2012 VIII 24, jd, SF; 04-64a, 2012 VIII 24, 2 L, jd, SF; 04-54a, 2012 VIII 25, 2 L, os, TF; 02-42a, 2012 VIII 28, jd, MDo; **EV97**: 04-83c, 2012 VIII 31, lp, TF; 04-80b, 2012 VIII 31, 2 L, jw, TF.

Nadl. Ustrzyki Dolne: FV07: 15-136b, 2012 VIII 23, 1 L, 2 L, jd, SF; **FV08**: 17-32a, 2012 VII 19, jd, SF; 12-57g, 2012 VII 25, jd, TF; 15-160b, 2012 VIII 23, 2 L, jd, TF; 15-157a, 2012 VIII 23, 1 L, 1 Sz, jd, TF; 15-132d, 2012 VIII 23, jd, SF; 15-165b, 2012 VIII 24, os, TF; 17-70h, 2012 VIII 25, 2 L, jd, TF; 16-105c, 2012 VIII 26, jd, TF; 16-92f, 2012 VIII 26, os, TF; 16-82c, 2012 VIII 26 2 L, js, TF; **FV09**: 17-48a, 2012 VII 17, jd, TF; 17-43b, 2012 VII 17, cz, MDo; 17-37a, 2012 VIII 10, ig, MM; 17-51f, 2012 IX 01, os, TF; **FV17**: 04-29c, 2012 VIII 03, os, TF; 02-85a, 2012 VIII 03, os, TF; 04-43c, 2012 VIII 03, ig, SF; 02-133a, 2012 VIII 04, os, TF; 02-126a, 2012 VIII 04, jd, SF; 02-142a, 2012 VIII 11, 2 L, so, MM; 15-127a, 2012 VIII 22, jd, MDo; **FV18**: 12-28c, 2012 VII 20, 2 L, jd, TF; 12-26b, 2012 VII 20, jd, SF; 12-11d, 2012 VII 25, jd, TF; 12-18f, 2012 VII 27, jd, TF; 04-29c, 2012 VIII 01, os, TF; 14-108c, 2012 VIII 02, jd, TF; 12-25a, 2012 VIII 03, bk, MM; 14-116c, 2012 VIII 03, ig, MM; 14-113g, 2012 VIII 03, bd, MM; 04-26c, 2012 VIII 03, bk, SF; 04-24b, 2012 VIII 03, bk, SF; 05-15c, 2012 VIII 04, ig, MM; 14-243f, 2012 VIII 22, 2 L, jd, SF; **FV27**: 05-65b, 2012 VIII 02, bk, SF; 05-61a, 2012 VIII 02, 2 L, jd, SF; 07-72b, , 2012 VIII 02, jd, SF; 02-97a, 2012 VIII 02, os, TF; 07-132b, 2012 VIII 06, 3 L, jd, os, TF; 07-82b, 2012 VIII 06, ig, MM; 07-87a, 2012 VIII 06, 4 L, so, MM; 05-69c, 2012 VIII 06, 2 L, jd, SF; 02-108a, 2012 VIII 06, 2 L, jd, SF; 07-90a, 2012 VIII 06, 2 L, jd, SF; 01-174a, 2012 VIII 06, 6 L, so, MM; 01-100g, 2012 VIII 06, 3 L, so, MM; 01-102b, 2012 VIII 31, jd, LKu; 01-175a, 2012 VIII 31, so, SF; **FV28**: 05-9a, 2012 VIII 02, bk, MM; 05-49a, 2012 VIII 02, bk, MM; 05-5a, 2012 VIII 04, bd, MM.

Lasy poza PGL Lasy Państwowe: FA00: Leszczawa Dolna, 2012 VIII 10, so, MM; **FA11**: ad Krasieczyn, 2011 VI 21, jd, LK; **FA12**: ad Średnia, 2011 VII 24, js, LK; **FV08**: zach. stok góry Dział, 2012 VIII 23, os, TF; Olszanica Dolna, 2012 VIII 23, jd, TF; ad Paszów, 2012 VIII 26, 5 L, os, TF; Wańków, 2012 VIII 26, os, TF; **FV09**: Rosuszka, 2012

VII 11, Bk, SF; **FV18**: Liskowate, 2012 VIII 01, 9 L, os, TF; **FV29**: ad Paław, 2011 VI 25, jd, RS; zbocze góry Mandżoha ad Paław, 2012 XI 18, I, lp, TO.

Zagłębek bruzdkowany – *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Ryc. 5)

Występowanie zagłębka bruzdkowanego zostało stwierdzone w 95 miejscach (Ryc. 6). Znaczna część z nich (43 z lat 2010–2011) została już opisana w opublikowanych pracach (Buchholz i in. 2011). Poniżej podajemy informacje o pozostałych 52. Jeśli nie zaznaczono inaczej, obserwacja dotyczyła jednego dorosłego osobnika stwierdzonego w próchnie jodły.

Nadl. Bircza: **EA90**: 18-259c, 2012 VII 12, MD; **FA00**: 05-190a, 2012 IV 30, AM; 05-202a, 2012 V 1, 7exx., dwie różne kłody jd, AM; 05-204b, 2012 V 23, 4exx., jd, LM; 05-194b, 2012 V 25, RB; 05-184f, 2012 V 29, AJ; 05-185b, 2012 V 29, AJ&LM; 04-151Ah, 2012 V 29, RB; 05-184c, 2012 V 30, 4 exx., dwie różne kłody jd, AJ&RB; 05-177a, 2012 V 30, RB; **FA10**: 04-48a, 2012 V 30, AM; 04-48Aa, 2012 V 30, AM; 04-49c, 2012 V 30, AM; 19-199i, 2012 VI 6, AJ&LM, 12-35d, 2012 VI 11, RB; **FV19**: 10-130b, 2012 V 17, TO; 20-157f, 2012 V 31, AM; 20-146a, 2012 V 31, AM; 12-36d, 2012 VI 13, RB; 12-47d, 2012 VI 16, LKu; 11-169a, 2012 VIII 1, 2exx., jd, TO; 11-174c, 2012 VIII 2, AM; 16-175d, 2012 VIII 7, AM; 16-178a, 2012 VIII 7, AM; 14-127a, 2012 VIII 8, AM; 14-131f, 2012 VIII 8, AM; 14-113a, 2012 VIII 9, AM; 14-112a, 2012 VIII 9, 2exx., św, AM; 14-100j, 2012 VIII 9, AM; 21-87f, 2012 VIII 10, AM; 12-45m, 2012 VIII 26, KB; 09-115a, 2012 IX 5, Sz, jd, GOK; 11-172c, 2012 IX 6, SF; 09-99d, 2012 IX 8, 2exx., jd, TO&SF; 09-100b, 2012 IX 8, około 42 exx., bk, TO&SF; 19-203b, 2012 IX 23, AM&MD; 13-71a, 2012 IX 24, AM&MD; 13-141a, 2012 IX 24, AM&MD; 13-67c, 2012 IX 26, AM; 13-65b, 2012 IX 26, AM; 13-65b, 2012 IX 26, AM; 20-160a, 2012 IX 27, AM&MB; 20-148a, 2012 IX 27, Sz, jd, LK; **FV29**: 2012 VI 13, 2exx., dąb, TO&ASz; 10-156d, 2012 VIII 6, AM; 10-156c, 2012 VIII 6, AM; 10-146y, 2012 VIII 6, AM.

Nadl. Brzozów: **FV09**: 12-238m, 2012-07-15, TF; **EV99**: 11-194a, 2012 VIII 21, 5exx., I, jd, TO&SF.

Lasy poza PGL Lasy Państwowe: **FA00**: 2012 V 30, pd. stok góry Kiczka ad Leszczawa Dolna, AJ&LM.

Na badanym obszarze w ogromnej większości przypadków (91 obserwacji) *R. sulcatus* był znajdowany w próchnie leżących na ziemi kłód jodłowych oraz dwa razy w kłodach bukowych. Pozostałe, pojedyncze spostrzeżenia, dotyczyły kłody dębowej i świerkowej.

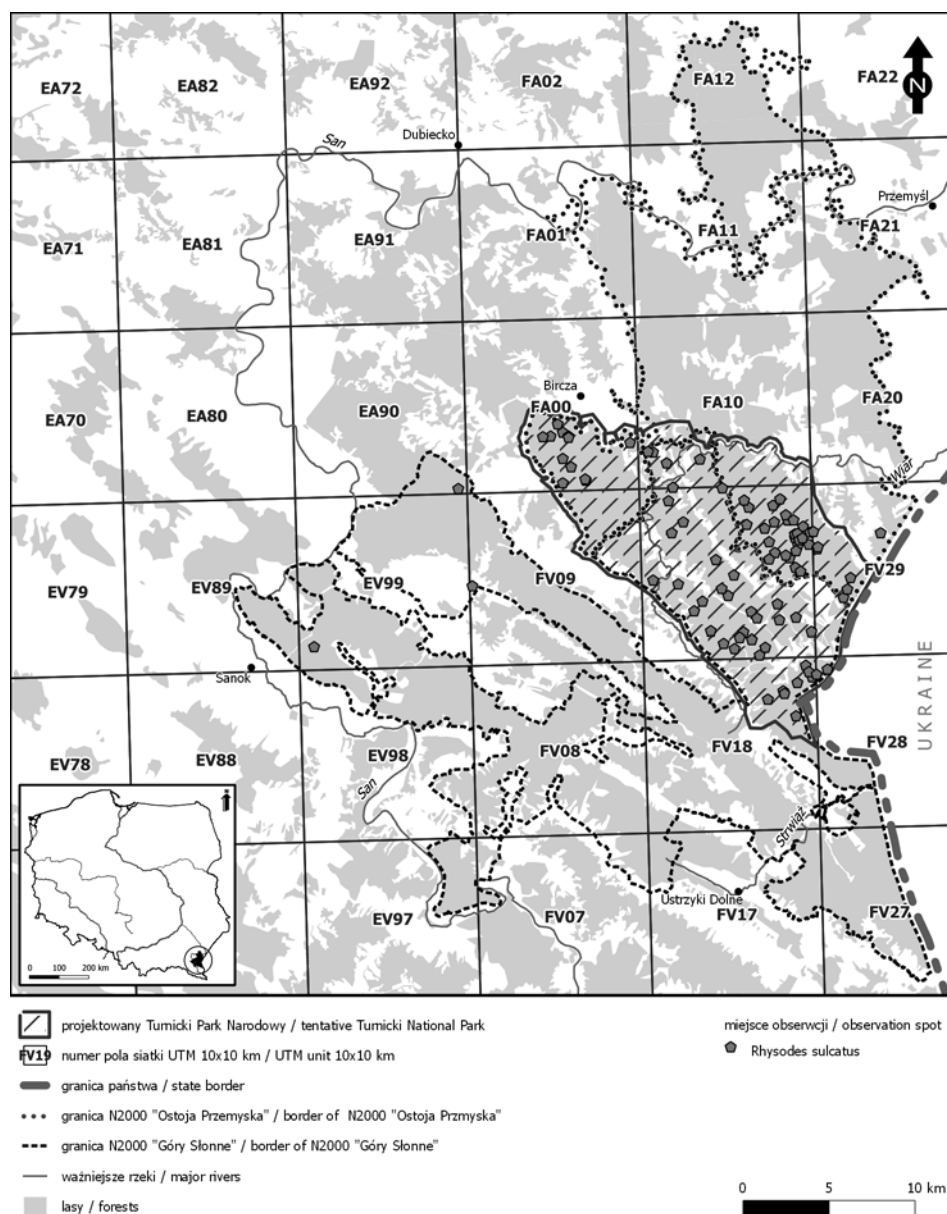
Szczególnie interesująca wydaje się obserwacja ponad 40 osobników skupionych na powierzchni kilkudziesięciu cm² (w głębszych warstwach próchna mogło ich być znacznie więcej) w mokrym próchnie buka. Taką sytuację spotyka się niezwykle rzadko – można przypuszczać, że postacie dorosłe zagłębka mają skłonność do gromadzenia się w celu przezimowania w najdogodniejszym mikrosiedlisku. Podobny przykład podaje jedynie Trella (1926, 1939), który w styczniu obserwował dziesiątki egzemplarzy w próchnie jodły.



Ryc. 5. *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (fot. T. Olbrycht).

Fig. 5. *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (phot. T. Olbrycht).

Poszukiwania *R. sulcatus* w poszczególnych miesiącach prowadzone były z różną częstotliwością, nie jest to więc pełny obraz fenologii gatunku. W 2012 roku największej liczby obserwacji dokonano w maju (17) i w sierpniu (15). W lipcu spotykano go bardzo rzadko, co prawdopodobnie wiąże się z wymieraniem „starego” pokolenia i nie pojawieniem się jeszcze nowej generacji. W sierpniu i wrześniu następował wzrost stwierdzeń, jednak chrząszcze były mało aktywne i ich znalezienie wymagało poszukiwań w głębszych warstwach próchna, bądź użycia sita entomologicznego.



Ryc. 6. Zlokalizowane miejsca występowania *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera, Rhysodidae) na badanym terenie.

Fig. 6. Identified occurrences of *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787) (Coleoptera, Rhysodidae) in the study area.

Podsumowanie

Przeprowadzone na badanym terenie obserwacje chrząszczy wymienionych w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, w szczególności saproksylobiontycznych (*Boros schneideri*, *Rhysodes sulcatus* i *Cucujus cinnaberinus*), pozwoliły na dość dokładne (co w znacznym stopniu wynika z zastosowanej metody) rozpoznanie ich występowania. Gatunki z rodzaju *Carabus* odnotowywane były na podstawie przypadkowych obserwacji, nie prowadzono bowiem badań metodami przyjętymi dla grupy chrząszczy, do której należą.

Liczba miejsc oraz znaczny, znany tylko z nielicznych obiektów (np. Puszczy Białowieskiej, czy w odniesieniu do zgniotka cynobrowego i zagłębka bruzdkowanego Puszczy Świętokrzyskiej) zasięg arealu występowania omówionych w niniejszym opracowaniu saproksylobiontów, będących bez wątpienia relikdami ekologicznymi lasów o charakterze naturalnym, zdecydowanie świadczy o zachowanym jeszcze (mimo postępującego zaniku naturalnej struktury lasów na skutek leśnej działalności gospodarczej) puszczańskim charakterze objętych badaniami lasów. Dodatkowym potwierdzeniem tej tezy jest stwierdzenie stosunkowo dużej liczby gatunków chrząszczy będących wskaźnikami naturalnego czy wręcz pierwotnego charakteru lasów (szczegółowe omówienie ich występowania na badanym terenie będzie przedmiotem odrębnej pracy). Wskazać tu można choćby na 3 gatunki spośród wymienionych w przewodniku metodycznym „Monitoring gatunków zwierząt” w rozdziale dotyczącym *Cucujus cinnaberinus* (Buchholz 2012) jako wskaźniki, których aktualne występowanie stanowi dowód zachowania przez dany ekosystem leśny najwyższego stopnia naturalności. Gatunkami tymi są: *Cucujus haematodes* Erichson, 1845 (Cucujidae) stwierdzony w latach 2011–2012 w leśnictwach Bandrów w Nadl. Ustrzyki Dolne (obs. MM) i Korytniki w Nadl. Krasiczyn (obs. RS) oraz dwa gatunki sprężyków (Elateridae) – *Lacon lepidopterus* (Panzer, 1800) stwierdzony w roku 2012 w leśnictwie Jamna w Nadleśnictwie Bircza (AM) i *Ampedus melanurus* Mulsant et Guillebeau, 1855 odnotowany kilkakrotnie w latach 2010–2012 w leśnictwie Jamna, Jureczkowa, Krzywe, Leszczyny i Trójca w Nadleśnictwie Bircza (AM, LB, KK, RM, TO). Lasy, w których występują tzw. relikty puszczańskie, charakteryzują się warunkami ekologicznymi umożliwiającymi zachowanie we właściwym stanie swoistej dla nich biocenozy, w tym organizmów saproksylobiontycznych uznanych za zagrożone w Europie i wymienionych w załącznikach Dyrektywy Siedliskowej UE. Podkreślić jednak należy, że warunkiem utrzymania wysokiego stopnia naturalności takich lasów jest stosowanie odpowiedniej ochrony i eliminacja destruktywnych czynników wpływających na jej skuteczność (w przypadku lasów o zachowanych choćby częściowo cechach naturalności najważniejsza jest ochrona bierna/ściśła). Możliwość trwałego utrzymania właściwego stanu populacji wyżej wspomnianych organizmów (a co za tym idzie ich ochrona), są w lasach o wysokim stopniu naturalności nieporównywalnie lepsze niż w różnej-

go rodzaju siedliskach zastępczych, np. w małych kompleksach leśnych, rozpadających się plantacjach topolowych czy zaroślach krzewiasto-drzewiastych w dolinach rzek.

W tym miejscu słuszne będzie odniesienie się do przedstawionej przez Smolisa i in. (2012) tezy, że *Cucujus cinnaberinus* nie jest gatunkiem reliktowym lasów naturalnych. Trudno się z tym zgodzić, gdyż to przekonanie opiera się wyłącznie na obserwacjach tego gatunku na bardzo małych leśno-zaroślowych powierzchniach zlokalizowanych w dolinach rzek (Odry, Widawy, Baryczy). Są to miejsca, w których reliktowość jego występowania jako gatunku eurytopowego (czyli posiadającego zdolność stosunkowo długiego utrzymywania się w przekształconych ekosystemach pod warunkiem zachowania w nich znacznych ilości i stałego napływu martwych drzew) jest bardzo prawdopodobna. Aby to wyjaśnić, należałoby prześledzić co najmniej kilkusetletnią historię takich miejsc. Poza tym doliny rzek znane są jako doskonałe korytarze ekologiczne dla licznych organizmów, a gospodarowanie w nich w odległych czasach także było bardzo specyficzne i przypuszczalnie umożliwiało dłuższe utrzymywanie się tam przynajmniej niektórych reliktowych gatunków. W innej części swojej pracy wymienieni wyżej autorzy (Smolis i in. 2012) również zwracają na to uwagę, a także wnioskują, że główną przyczyną braku notowań lub zaniku tego gatunku na znacznym obszarze zachodniej i środkowej Polski jest fakt, iż nie ma tam lasów zbliżonych charakterem do naturalnych ani historycznej ciągłości ich istnienia na tym obszarze. Wziąwszy to pod uwagę, trudno mieć pewność, że populacje reliktowych gatunków na niewielkich obszarowo stanowiskach (co też silnie ogranicza liczebność tychże populacji) mają perspektywy trwałego utrzymywania się, podobne do występujących w dużych kompleksach leśnych. Brak stwierdzeń na takich stanowiskach szeregu bardziej wrażliwych niż np. *C. cinnaberinus* gatunków reliktowych (choć obserwowano je w przeszłości) jest tego dowodem.

Populacje omówionych saproksylobiontów na badanym terenie charakteryzują się dużą liczebnością i zasiedlaniem większych powierzchniowo obszarów. Potwierdza to tezę, że tylko w takich lasach – oczywiście pod warunkiem właściwej ochrony – właściwy stan ochrony tych i ekologicznie podobnych do nich gatunków, a także jego stabilność, mogą zostać zachowane w długiej perspektywie czasowej. Istotne więc byłoby objęcie ochroną ścisłą znacznych powierzchni (rzędu co najmniej kilku tysięcy ha) badanego obszaru, co także postuluje Pawłowski (2008), a dla pozostałego terenu opracowanie i wdrożenie odpowiednich zasad gospodarowania, uwzględniających ekologiczne potrzeby puszczańskich gatunków. Obszar projektowanego Turnickiego P.N. w pełni na to zasługuje, gdyż jest jednym z nielicznych w Europie obszarów leśnych o wciąż dobrze zachowanej naturalności, a zaistniałe na skutek gospodarczego użytkowania odkształcenia z pewnością nie wykluczają jeszcze zdolności ekosystemów do pełnej, spontanicznej renaturalizacji.

Podziękowania

Bardzo dziękujemy pracującym z nami wolontariuszom, gdyż bez ich zaangażowania nie byłoby możliwe wykonanie tak szeroko zakrojonych prac terenowych. Dziękujemy również wszystkim osobom, które przyczyniły się do powstania niniejszego artykułu, a także Andrzejowi Bobcowi za przetłumaczenie tekstów na język angielski i Annie Szewkiewicz za pomoc przy ich opracowywaniu.

Literatura

- Buchholz L. 2012. 1086 Zgniotek cynobrowy – *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763). W: Monitoring gatunków zwierząt – Przewodnik metodyczny – Część druga (red. M. Makomaska-Juchiewicz, P. Baran). Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa, ss. 419–446.
- Buchholz L., Komosiński K., Melke A., Michalski R., Szymczuk R., Koba Ł., Sienkiewicz P. 2011. Nowe dane o występowaniu *Rhysodes sulcatus* (Fabr.) (Coleoptera: Rhysodidae) na terenie Nadleśnictwa Bircza w południowo-wschodniej Polsce. *Wiad. entomol.* 30 (3): 179–192.
- Buchholz L., Olbrycht T., Melke A. 2012. Występowanie *Boros schneideri* (Panzer, 1796) (Coleoptera: Boridae) w południowo-wschodniej Polsce. *Wiad. entomol.* 31 (3): 207–209.
- Konwarski S., Sienkiewicz P. 2002. Przyczynek do poznania chrząszczy Beskidu Niskiego. *Nowy Pamiętnik fizjogr.* 1 (1): 85–88.
- Kryciński S. 2007. Pogórze Przemyskie – Przewodnik – Wydanie III zaktualizowane i rozszerzone. Rewasz, Pruszków, 147 ss.
- Kubisz D. 2004a. Biegacz urozmaicony. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). *Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6: 75–78.
- Kubisz D. 2004b. Biegacz Zawadzkiego. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). *Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6: 79–81.
- Kucharzyk S. 2011. Ostoja Przemyska – Specjalny obszar ochrony siedlisk Ostoja Przemyska (PLH180012). W: *Obszary Natura 2000 na Podkarpaciu* (red. D. Rogala, A. Marcela). RDOŚ, Rzeszów, ss. 260–267.
- Olbrycht T. 2005. Występowanie chrząszczy z rodzaju *Carabus* (Col., Carabidae) na terenie Podkarpacia. *Zeszyty Naukowe Południowo-Wschodniego Oddziału Polskiego Towarzystwa Inżynierii Ekologicznej z siedzibą w Rzeszowie i Polskiego Towarzystwa Gleboznawczego Oddział w Rzeszowie*, 6: 71–76.
- Olbrycht T., Bury J. 2010. Motyle dzienne (Rhopalocera) okolic Husowa. W: *Husów – Wieś na Pogórzu Dynowskim w ujęciu monograficznym. Zeszyty Stowarzyszenia Społeczno-Kulturalnego im. Wincentego Stysia*, 2 (red. A. Uchman). Stowarzyszenie Społeczno-Kulturalne im. Wincentego Stysia, Urząd Gminy Markowa, Husów, ss. 104–112.

- Pawłowski J. 2008. Reliktowe chrząszcze (Coleoptera) „Puszczy Karpackiej”. *Roczniki Bieszczadzkie* 16: 317–324.
- Sienkiewicz P. 2012. 4026 Zagłębek bruzdkowany *Rhysodes sulcatus* (Fabricius, 1787). W: *Monitoring gatunków zwierząt – Przewodnik metodyczny – Część druga* (red. M. Makomaska-Juchiewicz, P. Baran). Biblioteka Monitoringu Środowiska, GIOŚ, Warszawa, ss. 400–418.
- Smolis A., Kadej M., Gutowski J. M., Ruta R., Matraj M. 2012. Zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* (Insecta: Coleoptera: Cucujidae) – rozmieszczenie, ekologia i problemy ochrony oraz nowe stanowiska w Polsce południowo-zachodniej. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 68 (5): 332–346.
- Szary A. 2011. Góry Słonne – Specjalny obszar ochrony siedlisk Góry Słonne (PLH180013). W: *Obszary Natura 2000 na Podkarpaciu* (red. D. Rogala, A. Marcela). RDOŚ, Rzeszów, ss. 128–133.
- Trella T. 1923. Wykaz chrząszczów okolic Przemyśla – Cliavicornia. *Pol. Pismo Ent.*, Lwów, 2: 110–123.
- Trella T. 1926. Wykaz chrząszczów okolic Przemyśla – Cicindelidae, Carabidae, Rhysodidae. *Pol. Pismo Ent.*, Lwów, 5: 68–73.
- Trella T. 1938. Turnica pod Przemyślem. *Ochrona Przyrody*, 17: 203–209.
- Trella T. 1939. Notatki koleopterologiczne z okolic Przemyśla – I. *Pol. Pismo Ent.*, Lwów, 16–17: 59–86.
- Dokumentacja projektowa 1993 [msc.]. Turnicki Park Narodowy w polskich Karpatach Wschodnich – Dokumentacja projektowa. Polska Fundacja Ochrony Przyrody PRO NATURA, Kraków, 1993.
- Krajowa strategia 2007 [msc.]. „Krajowa strategia ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej oraz Program działań na lata 2007–2013” zatwierdzona przez Radę Ministrów uchwałą 270/2007 z dnia 26.10.2007 r.
- Protokół PROP 2012 [msc.]. Protokół z posiedzenia Państwowej Rady Ochrony Przyrody, przekazany do Ministra Środowiska w 2012 roku.

Summary

The major threat to natural values of the area considered is intensification of forest management leading to the loss of natural habitats being replaced by young, simplified stands aimed to timber production. As a result of entomological inventory carried out in 2010–2012, the presence of five beetle species – *Carabus variolosus*, *C. zawadzkii*, *Boros schneideri*, *Cucujus cinnaberinus* and *Rhysodes sulcatus* – was confirmed. The three latter saproxylic species were relatively numerous and widespread.

Vast-scale observations of *Cucujus cinnaberinus* provided the information on its larvae habitat preferences. They were hosted by 12 species of trees. Among the total number of 482 observations, 76% was in fir *Abies alba*, 18% in beech *Fagus sylvatica*, 6% in aspen *Populus tremula*, 4% in ash *Fraxinus excelsior*, and 4% in

pine *Pinus sylvestris*. Remaining 4% of observations were made in 7 tree species, including black locust *Robinia pseudoacacia* and bird cherry *Prunus padus*.

It was interesting that more than forty specimens of *Rhysodes sulcatus* were spotted on the surface of several dozens of square centimeters of wet rotten wood of beech. We suppose that it imagines the species tendency to concentrate in the optimal habitat for wintering.

Besides the species discussed in this article, during our inventory we identified other relict taxa, including such that are considered as indicators of the best preserved forest naturalness (Buchholz 2012): *Cucujus haematodes* (Cucujidae), *Lacon lepidopterus* and *Ampedus melanurus* (Elateridae). It confirms the conviction that the forests of the studied area present natural character and are refuges of relict taxa representing Central European primeval forest biocenoses.

In conclusion, the area of the planned Turnicki N.P. deserves the highest category of legal protection (national park) with a substantial component of the forest ecosystem preservation (at least several thousands hectares). This is because the described area is one of few European forests preserving natural character and retaining capacity of spontaneous complete renaturalization of anthropologically distorted fragments.

Marek Drewnik, Andrzej Kacprzak, Mateusz Stolarczyk
Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej, Uniwersytet Jagielloński
ul. Gronostajowa 7, 30–387 Kraków
marek.drewnik@uj.edu.pl, andrzej.kacprzak@uj.edu.pl
mateusz.stolarczyk@uj.edu.pl

Received: 6.02.2013
Reviewed: 26.06.2013

WPLYW SKŁADOWISKA NAWOZÓW MINERALNYCH NA WŁAŚCIWOŚCI GLEB I WÓD W OBSZARZE CHRONIONYM NA PRZYKŁADZIE TARNAWY WYŻNEJ W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

**Influence of a fertilizer stockpile on soil and water properties
in a protected area – a case study from Tarnawa Wyżna
in the Bieszczady National Park**

Abstract: After the displacement of population at the end of 1940s, soils of the upper San valley were subject to natural plant succession. In 1980s a large remediation programme was carried out in the studied area – the study was aimed to investigate the impact of one of the many abandoned fertilizer stockpiles. The research has shown only a relatively small and spatially limited influence of the stockpile on soil properties expressed mainly in pH changes and an increase in soil compactness. The obtained results indicate that soil, owing to its filtering role, prevents the spreading of calcium and phosphorus compounds, potentially able to eutrophicate the environment.

Key words: eutrophication, phosphorus, Cambisols.

Wstęp

W latach osiemdziesiątych XX wieku podjęto próbę przekształcenia użytków porolnych w Bieszczadach Zachodnich w wysokoproduktywne łąki i pastwiska dla zwierząt hodowlanych (Skiba i in. 1998; Zaleski i in. 2007). Oprócz usuwania drzew i krzewów, mechanicznego wyrównywania i głębokiej orki, tereny te były również wapnowane i nawożone nawozami mineralnymi. Nagłe zaprzestanie prac rekultywacyjnych wymuszone sytuacją ekonomiczną spowodowało pozostawienie nieuprzątniętych przyzm nawozów, które są traktowane jako specyficzne zagrożenie chemiczne. Pryzmy te występują w okolicach Wetliny, Wołosatego i Beniowej (Skiba i in. 1998), jak również w terenach przyłączonych do Bieszczadzkiego Parku Narodowego w 1999 r., w tym i na obszarze Tarnawy Wyżnej (Drewnik i in. 2010).

Celem pracy jest określenie wpływu porzuconego składowiska nawozów mineralnych w Tarnawie Wyżnej na właściwości gleb i wód w jego bezpośrednim otoczeniu. Przyjęto hipotezę badawczą, że gleba pełni rolę filtra zabezpieczają-

cego środowisko przed rozprzestrzenianiem się składników mogących powodować eutrofizację środowiska, a zwłaszcza wód powierzchniowych. Ważne jest rozpatrzenie potencjalnej możliwości eutrofizacji fosforem, która stanowi istotne zagrożenie dla funkcjonowania ekosystemów wodnych (Sommer 1996). Do jednej z przyczyn wzrostu stężenia fosforu w zbiornikach wodnych zalicza się wypłukiwanie fosforu z gleby (Człapińska-Kamińska 1992). Zagadnienie to jest ważne w obszarze chronionym jakim jest park narodowy.

Teren, zakres i metodyka badań

Obszar badań

Dolina górnego Sanu to stosunkowo nisko położona część Bieszczadów Zachodnich zbudowana z utworów fliszowych jednostki śląskiej. W podłożu dominują tu warstwy łupkowe z mniejszym niż w wyższych partiach Bieszczadów udziałem piaskowców i pyłowców (Haczewski i in. 2007). Gleby wykształcone z osadów stokowych charakteryzują się ilasto-gliniastym uziarnieniem i są klasyfikowane jako różne podtypy gleb brunatnych właściwych (eutroficznych), w przewadze oglejonych (Skiba i in. 1998). Gleby wytworzone z różnowiekowych osadów aluwialnych odznaczają się na ogół lżejszym uziarnieniem piaszczysto-gliniastym i są to mady w różnych podtypach lub, w przypadku starszych aluwii, gleby brunatne (Kacprzak i in. 2012). W terenie tym występują także inne gleby, w tym szczególnie cenne oligotroficzne gleby torfowe, które zgodnie z Systematyką gleb Polski (2011) klasyfikowane są jako gleby torfowe fibrowe (OTi).

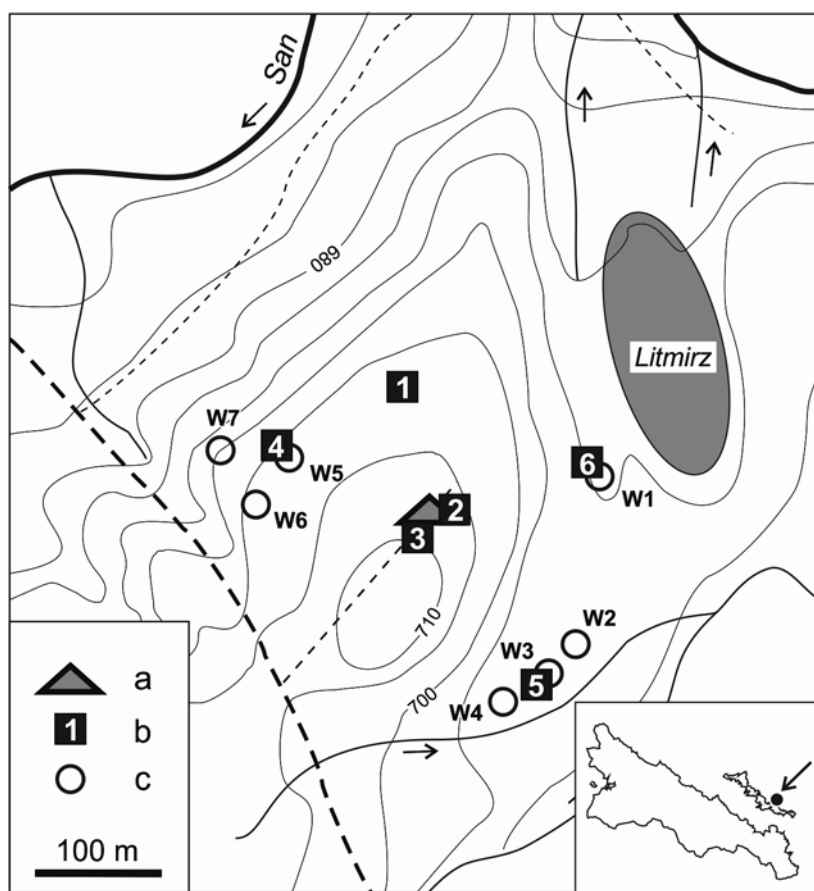
Gleby obszaru doliny górnego Sanu zazwyczaj odznaczają się znaczną zawartością części szkieletowych, rzędu kilkudziesięciu procent objętości. Charakteryzują się odczynem lekko kwaśnym i kwaśnym w części stropowej oraz odczynem obojętnym lub zasadowym w części spągowej. W niektórych glebach w części spągowej występują węglany pochodzące z materiału macierzystego gleby. Do charakterystycznych właściwości gleb tego obszaru należy znaczna (często powyżej 5%) zawartość materii organicznej występująca w mięjszych poziomach próchnicznych, co można wiązać z surowymi, górskimi warunkami klimatycznymi (Skiba i in. 1998).

Gleby doliny górnego Sanu były przez kilka stuleci użytkowane rolniczo, następnie – po wysiedleniach w 1947 r. – działalność ta ustała i nastąpiła spontaniczna renaturalizacja środowiska, w tym i gleb. W latach 1980., jak już wspomniano, omawiany teren został poddany pracom rekultywacyjnym z myślą o użytkowaniu rolniczym.

Badany obiekt

Badaniami objęto porzucone składowisko nawozów mineralnych w Tarnawie Wyżnej, położone w dolinie górnego Sanu. Składowisko to jest zlokalizowane

na spłaszczonym grzbiecie o wysokości 708 m n.p.m. (Ryc. 1). Grzbiet ten stanowi pozostałość najwyższej (i najstarszej) plejstoceńskiej terasy zbudowanej ze zwietrzałych żwirów rzecznych (Haczewski i in. 2007). Pozostałością składowiska nawozów, oprócz drogi dojazdowej, jest widoczna do tej pory duża pryzma nawozów (Ryc. 2) zabezpieczona ogrodzeniem przed wstępem zwierząt i ludzi. Pryzma ma wymiary ok. 18 m na ok. 13 m. Chemiczna analiza jakościowa związków nieorganicznych (wg Minczewski, Marczenko 2005) wskazuje, że jest to nawóz mineralny z grupy nawozów fosforowych o składzie chemicznym $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$. W odległości nie przekraczającej kilkuset metrów od składowiska, na wysokości 690–700 m n.p.m. na grzbiecie występuje szereg wypływów wody dających początek potokom uchodzącym do Sanu. W otoczeniu znajduje się



Ryc. 1. Obszar badań i lokalizacja punktów badawczych. Objaśnienia: a – pryzma nawozu, b – profile glebowe, c – miejsca poboru próbek wody.

Fig. 1. Study area and location of investigation sites. Explanations: a – fertilizer stockpile, b – soil profiles, c – water sampling sites.



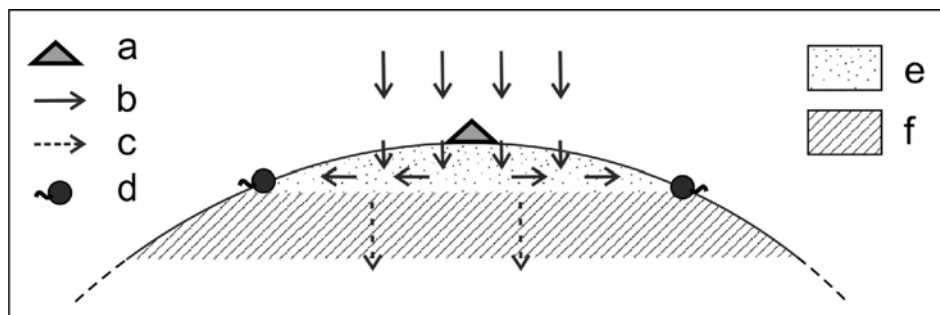
Ryc. 2. Pryzma nawozów w Tarnawie Wyżnej.

Fig. 2. Fertilizer stockpile at Tarnawa Wyżna.

znane torfowisko wysokie Litmirz (Ryc. 1). Grzbiet jest porośnięty wilgotną łąką mietlicową (*Mollinietalia*) (Michalik i in. 2010) wykaszana w ramach prac ochronnych przez Bieszczadzki Park Narodowy.

Problem badawczy, zakres i metodyka pracy

Lokalizacja składowiska nawozów z jednej strony spełnia wymogi ochrony środowiska, gdyż nie znajduje się ono w bezpośrednim sąsiedztwie cieków wodnych i jest umieszczone na terenie płaskim (Duer i in. 2004), z drugiej strony jednak jest problematyczna, gdyż – jak wspomniano – wierzchowina grzbietu jest zbudowana z osadów rzecznych o stosunkowo lekkim uziarnieniu, złożonych na fliszowym podłożu o przewadze łupków (Haczewski i in. 2007). Może to sprzyjać migracji roztworów rozprzestrzeniających składniki rozpuszczone w wodzie opadowej lub roztopowej ukierunkowanej różnicami przepuszczalności związanymi z uziarnieniem (Instrukcja... 1964). Rozmieszczenie na omawianym grzbiecie okresowych wpływów wody w strefie wysokości 690–700 m n.p.m., najprawdopodobniej na kontakcie utworów aluwialnych i fliszowego podłoża, sugeruje kierunek migracji wody/roztworów glebowych taki jak to schematycznie przedstawiono na rycinie 3.



Ryc. 3. Schemat prawdopodobnego obiegu wody w badanym obszarze. Objasnienia: a – pryzma nawozu, b – kierunki przepływu wody, c – kierunek utrudnionej infiltracji wody, d – miejsce okresowego wypływu wody na powierzchnię, e – utwory aluwialne, f – utwory fliszowe.

Fig. 3. Probable water circulation scheme in the study area. Explanations: a – fertilizer stockpile, b – waterflow directions, c – impeded infiltration direction, d – periodic water outlets, e – alluvia, f – flysch.

Badaniami objęto (Ryc. 1) gleby znajdujące się bezpośrednio pod pryzmą nawozową oraz w jej najbliższym otoczeniu (profile 2 i 3), a także gleby znajdujące się w odległości 100 m od składowiska (profil 1 jako profil porównawczy) i gleby znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie wypływów wód (profile 4, 5 i 6). Ponadto przeanalizowano skład chemiczny wypływających okresowo wód (próbki W1-W7 – Ryc. 1). W założeniu miało to pozwolić na ocenę ewentualnego stopnia i zasięgu rozprzestrzenienia się składników pokarmowych wraz z migrującą wodą.

Profile glebowe zostały zaklasyfikowane zgodnie z najnowszą systematyką polską (Systematyka gleb Polski 2011) i międzynarodową (IUSS Working Group WRB 2007). W zastosowanym zestawie symboli poziomów glebowych (Tab. 1) wykorzystano możliwość rozróżnienia intensywności genezy i siły procesów glebowych istniejącą przez lata w polskiej systematyce (Systematyka gleb Polski 1989), a obecnie zarzuconą. Jest to istotne ze względu na odzwierciedlenie w symbolicznym opisie profili glebowych ich właściwości warunkujących szczegółową pozycję systematyczną w systemie międzynarodowym. W wykonanych odkrywkach pobrano próbki z poszczególnych poziomów genetycznych, zaś w profilu nr 1 i nr 2 również interwałowo co 10 cm. Dodatkowo w otoczeniu składowiska nawozów za pomocą świdra pobrano próbki materiału glebowego (z głębokości 8–12 oraz 28–32 cm) lokalizując punkty pomiarowe w regularnej siatce kwadratów. Próbkę wody (W1-W7) zostały pobrane jednokrotnie we wrześniu 2011 r. na wypływie wody.

Tabela 1. Morfologia i podstawowe właściwości badanych gleb.**Table 1.** Morphology and basic properties of the studied soils.

Głębokość (cm) <i>Depth (cm)</i>	Poziom <i>Horizon¹⁾</i>	Barwa w stanie wilgotnym <i>Soil colour - moist</i>	Struktura <i>Soil structure²⁾</i>	Układ <i>Consistence²⁾</i>	Korzenie <i>Roots⁴⁾</i>	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CaCO ₃ (%)	C org. (%)
Profil nr 1, <i>Profile no. 1.</i> Gleba brunatna eutroficzna wylugowana, Stagnic Cambisol (Humic, Epidystrie)									
0-3	O	ściółka trawiaista – <i>grass litter</i>							
3-6(10)	A1	10YR 3/4	-	p	++++	-	-	-	-
10-22	A2	10YR 4/4	d3os	z	++	4,4	3,7	-	2,20
22-32	AB	10YR 4/6	s2os	z	+	5,0	4,1	-	1,35
32-44	Bwg1	10YR 4/6	s2os/oa-d2os	z	+	5,2	4,2	-	1,00
44-65	Bwg2	10YR 4/6	s2os-d2os	z	+	5,3	4,2	-	0,62
65-90	BCg	10YR 4/6	s2os-d2os	bzw	+	5,6	4,2	-	0,26
90-(152)	Cg	10YR 4/6	m	bzw	-	6,0	4,2	-	0,18
Profil nr 2, <i>Profile no. 2.</i> Gleba brunatna eutroficzna wylugowana, Technic Stagnic Cambisol (Humic, Epidystrie)									
0-1	O	ściółka trawiaista – <i>grass litter</i>							
1-27	Ca	N 7/0		Nawóz - fertilizer		-	-	-	-
27-39	Ag	10Y 3/1	d2oa	zb	++	3,9	3,9	-	2,31
39-50	ABg	10YR 3/4	d2os	zb	+	5,3	4,5	-	1,60
50-66	Bwg1	10YR 4/4	d2os-bd2os	zb	-	5,3	5,1	-	1,04
66-90	Bwg2	2,5Y 5/6	2dos-bd/d2os	zw	-	5,7	5,2	-	0,52
90-(120)	BCg	2,5Y 5/6	bd2os	zw	-	5,9	5,3	-	0,26
Profil nr 3, <i>Profile no. 3.</i> Gleba brunatna eutroficzna, Haplic Cambisol (Humic, Eutric, Pisocalcic)									
0-2	O	ściółka trawiaista – <i>grass litter</i>							
2-11	A1	10YR 3/4	d2oa	p	+++	7,8	7,3	3,76	1,77
11-23	A2	10YR 4/4	d2oa	zw	++	7,9	7,4	13,33	2,68
23-30	AB	10YR 4/6	d2os	zw	++	7,6	6,9	-	1,34

30-75	Bwg1	10YR 4/6	d2os-bd2os	zw	+	7,7	6,5	-	1,00
75-90	Bwg2	10YR 4/6	d2os-bd2os	bzw	-	7,6	6,9	-	0,45
90-(105)	BCg	10YR 4/6	bd2os	bzw	-	7,5	6,8	-	0,47
Profil nr 4, <i>Profile no. 4</i> . Gleba brunatna eutroficzna gruntowo-glejowa, Endogleyic Cambisol (Humic, Eutric)									
0-3	O	ściółka trawiasta – grass litter							
3-16	A1	2,5Y 3/1	d2oa	p	+++	7,0	6,6	0,22	4,74
16-37	A2	2,5Y 4/1	d2oa	uzw	+	7,0	6,6	-	3,17
37-75	Bwgg	10YR 3/3, 2,5Y 5/2, 10YR 5/6	d2os	zw	-	7,4	6,4	-	0,68
75-(105)	Ccagg	10Y 6/1	m	bzw	-	7,8	7,4	18,85	0,72
Profil nr 5, <i>Profile no. 5</i> . Gleba glejowa, Haplic Gleysol (Humic, Eutric)									
0-2	O	ściółka trawiasta – grass litter							
2-15	Agg	2,5Y 5/2, 10YR 5/6	d2oa	zw	++	5,5	4,5	-	3,03
15-30	Bgg1	2,5Y 5/1, 10YR 5/6	d2oa	zw	++	5,8	4,8	-	0,84
30-65	Bgg2	5Y 5/1, 10YR 5/6	d2os-bd2os	bzw	+	6,0	5,1	-	1,02
65-(90)	Cgg	2,5Y 5/2	m	bzw	-	7,6	7,2	0,34	0,33
Profil nr 6, <i>Profile no. 6</i> . Gleba glejowa, Mollic Gleysol (Hyperhumic, Eutric, Siltic)									
0-4	O	ściółka trawiasta – grass litter							
4-40	Agg1	2,5Y 3/1	d2oa	zw	++	7,0	6,3	-	5,40
40-70	Agg2	10YR 3/3, 2,5Y 5/2, 10YR 5/6	d2os-bd2os	uzw	+	6,6	6,1	-	8,29
70-(100)	Ccagg	10Y 7/1	m	bzw	-	8,2	7,0	1,75	0,50

¹⁾ g – słabsze oglejenie związane z wodami opadowymi i śródpokrywowymi / *stagnic colour pattern*, gg – silne oglejenie związane z wodami gruntowymi / *gleyic colour pattern*

²⁾ Struktura / *Soil structure*: g – gruba / *coarse*, d – drobna / *fine*, s – średnia / *medium*, l – słaba / *weak*, 2 – średnio trwała / *moderate*, 3 – trwała / *strong*, os – subangularna / *subangular blocky*, oa – angularna / *angular blocky*, m – masywna / *massive*, r – rozdzielnioziarnista / *single grained*

³⁾ Układ / *Consistence*: p – pulchny / *soft*, uzw – umiarkowanie zwiezły / *moderately firm*, zw – zwiezły / *firm*, bzu – bardzo zwiezły / *very firm*, zb – zbity / *extremely firm*

⁴⁾ Korzenie / *Roots*: +++++ dań / *extremely abundant*, +++ bardzo liczne / *abundant*, ++ liczne / *common*, + nieliczne / *few*, – brak / *none*

Przeprowadzone analizy laboratoryjne obejmowały: uziarnienie (metodą areometryczną uzupełnioną metodą sitową dla frakcji piasku), odczyn w wodzie destylowanej i 1M KCl (metodą potencjometryczną), zawartość węgla organicznego (metodą Tiurina w modyfikacji Oleksynowej), zawartość węglanów (metodą objętościową Scheiblera) oraz ponadstandardowo zawartość frakcji fosforu (metodą Changa-Jackson'a). Do ekstrakcji fosforu związków rozpuszczalnych (L-P) zastosowano 30 minutowe wytrząsanie próbki (2g gleby, $\varnothing < 2\text{mm}$) w 1M NH_4Cl . Następnie z tej samej próbki ekstrahowano po kolei formy związane: Al-P – 1 godzinne wytrząsanie w 0,5M NH_4F , Fe-P – 7 godzinne wytrząsanie w 0,1M NaOH oraz Ca-P – 1 godzinne wytrząsanie w 0,5M H_2SO_4 . Po każdej ekstrakcji próbkę dodatkowo przemywano roztworem nasyconego NaCl (Czepińska-Kamińska 1992).

Skład chemiczny wody został oznaczony metodą chromatografii jonowej z detekcją konduktometryczną z tłumieniem przewodnictwa eluentu (Dionex ICS 2000). W pracy podano dane o zawartości jonów ważnych z punktu widzenia eutrofizacji wód.

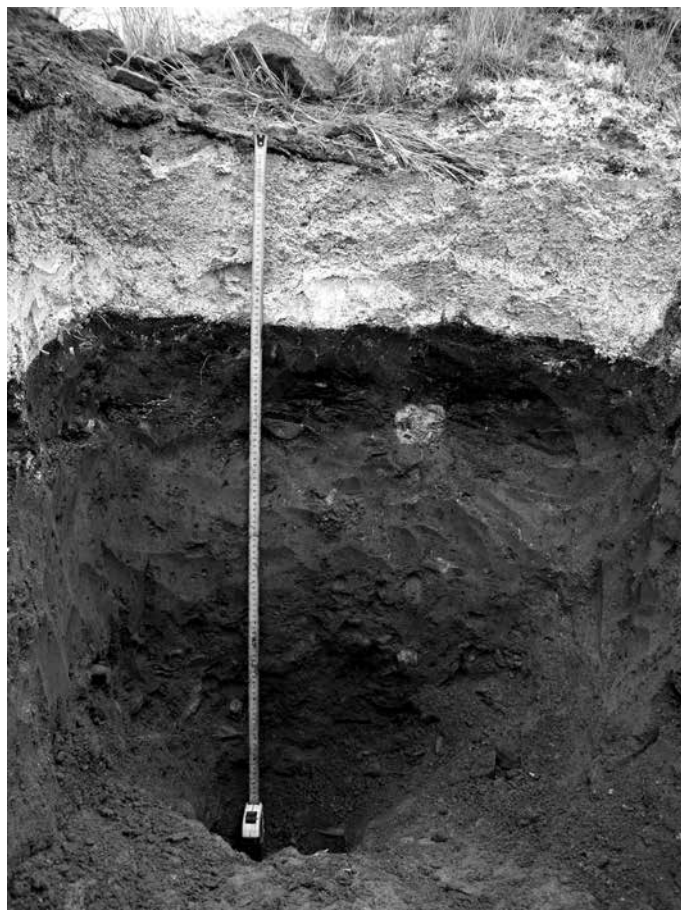
Wyniki badań

Właściwości gleb

Badane gleby (Tab. 1) reprezentują gleby brunatne eutroficzne (profile 1, 2, 3, 4) zajmujące w badanym terenie największą powierzchnię oraz gleby glejowe (profile 5, 6) występujące w bezpośrednim otoczeniu okresowych wypływów wody. Wpływ procesów glejowych na właściwości gleby widoczny jest także w badanych profilach gleb brunatnych. W profilach 1, 2, 3 występuje charakterystyczna plamistość (stagnic colour pattern) związana z okresowym nadmiarem wód opadowych i śródpokrywowych (poziomy Bwg), a w spągu profilu nr 4 silne oglejenie uwarunkowane wysokim poziomem wód gruntowych (poziom Bgg i Ccagg).

Wraz z głębokością w badanych profilach (Tab. 1) obserwuje się zmianę struktury gleby od trwałej i średniotrwałej struktury angularnej lub subangularnej w poziomach A i AB, poprzez średniotrwałą strukturę angularną lub subangularną w poziomach B i BC, do struktury masywnej w poziomach C. Materiał glebowy wykazuje w większości poziomów mineralnych układ umiarkowanie zwięzły lub zwięzły, przy czym glebę znajdującą się pod przyzmą nawozu (profil nr 2) wyróżnia układ zbity obserwowany pod nadsypanym nawozem do głębokości ponad 60 cm od powierzchni gleby. Dostrzec tu także można (Ryc. 4) przemieszczony nawóz wypełniający pory glebowe.

Uziarnienie badanych gleb jest zróżnicowane (Tab. 2). Profile zlokalizowane w części grzbietowej wyróżnia relatywnie wysoka (25–40%) zawartość części szkieletowych (dawne otoczaki) występujących od stropu profilu. W glebie na



Ryc. 4. Gleba przykryta nawozem (profil nr 2).

Fig. 4. Soil profile covered with fertilizer layer (profile no. 2).

składowisku (profil nr 2) oraz glebie porównawczej na grzbiecie (profil nr 1) w częściach ziemistych przeważa glina lekka oraz glina piaszczysta, w glebie znajdującej się obok składowiska (profil nr 3) występuje zarówno glina lekka i piaszczysta jak i glina zwykła. Gleby położone niżej (profile nr 4, 5 i 6) charakteryzują się cięższym uziarnieniem (są to gliny zwykłe, ale także występują tu pyły i gliny pylaste).

Badane gleby o właściwościach nie zmienionych przez człowieka charakteryzują się odczynem obojętnym do kwaśnego, przy czym pH wzrasta wraz z głębokością od wartości $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ rzędu 4 w części stropowej gleby do wartości $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ rzędu 6–6,5 w spągu gleby przypadku utworów bezwęglanowych i rzędu 7,8–8,0 w przypadku gdy występują węglany (profile: 4, 5, 6). W poziomach

Tabela 2. Zawartość części szkieletowych i uziarnienie badanych gleb.**Table 2.** Coarse fragments content and texture of the studied soils.

Table 27. Coarse fragments content and texture of the studied soils.

Głębokość poziomu <i>Horizon</i> <i>depth (cm)</i>	Części szkie- letowe (% obj.) <i>Coarse</i> <i>fragments</i> <i>(% vol.)</i>	Frakcje (mm) (% wag.) <i>Fractions (mm) (% weight)</i>						Grupa gra- nul. <i>Texture</i> (PTG 2008)
		2,0 - 0,1	0,1 - 0,05	0,05 - 0,02	0,02 - 0,006	0,006 - 0,002	<0,002	
Profil nr 1, <i>Profile no. 1</i>								
10-22	20	50	11	14	11	6	8	gl
22-32	15	50	10	14	10	9	7	gl
32-44	15	41	17	13	13	10	6	gl
44-65	25	53	10	13	11	8	5	gp
65-90	35	46	12	17	11	6	8	gl
90-(152)	35	64	8	9	8	4	7	gp
Profil nr 2, <i>Profile no. 2</i>								
27-39	10	54	13	14	11	5	3	gp
39-50	10	57	10	15	8	6	4	gp
50-66	10	54	10	12	10	8	6	gp
66-90	35	53	11	14	10	6	6	gp
90-(120)	50	60	10	11	8	4	4	gp
Profil nr 3, <i>Profile no. 3</i>								
2-11	15	41	11	15	11	9	13	gl
11-23	5	41	7	15	12	12	13	gz
23-30	15	38	12	15	14	12	9	gz
30-75	10	47	11	15	10	9	8	gz
75-90	25	49	12	17	8	4	10	gl
90-(105)	40	50	9	15	10	9	7	gp
Profil nr 4, <i>Profile no. 4</i>								
3-16	5	29	7	24	13	11	16	gz
16-37	5	31	10	18	12	12	17	gz
37-75	5	25	8	22	16	12	17	gz
75-(105)	80	7	1	9	29	23	31	gpyi
Profil nr 5, <i>Profile no. 5</i>								
2-15	5	50	13	14	7	6	10	gl
15-30	10	44	10	14	9	15	8	gl
30-65	30	36	12	16	9	9	18	gz
65-(90)	40	58	12	8	12	3	7	gp
Profil nr 6, <i>Profile no. 6</i>								
4-40	10	32	5	17	16	12	18	gz
40-70	0	20	1	25	16	15	23	pyi
70-(100)	5	12	2	5	20	24	37	gpyi

próchnicznych gleb brunatnych występujących na grzbiecie (profile 1, 2, 3) zawartość węgla organicznego sięga 2–3%, w glebach zlokalizowanych zaś w rejonie wypływu wody (profile 4, 5, 6) zawartość ta może przekraczać 5%.

Interesująco przedstawia się zawartość węglanów w badanych glebach. Gleby rozwinięte ze starych aluwiiw pokrywających grzbiec są praktycznie pozbawione węglanów (profile 1, 2, 3). W profilach wykształconych ze zwietrzliny utworów fliszowych (profile 4, 5, 6) w partiach spagowych zawartość węglanów różnicuje się od ułamka procenta do ponad 18%, zależnie od litologii podłoża. W stropie badanych gleb z kolei mogą występować węglany pochodzenia antropogenicznego. W profilu nr 3 obecność węglanów wynika zapewne z samego faktu składowania w tym miejscu nawozów mineralnych, których pozostałości zostały wmyte z wodą opadową w stropową część gleby.

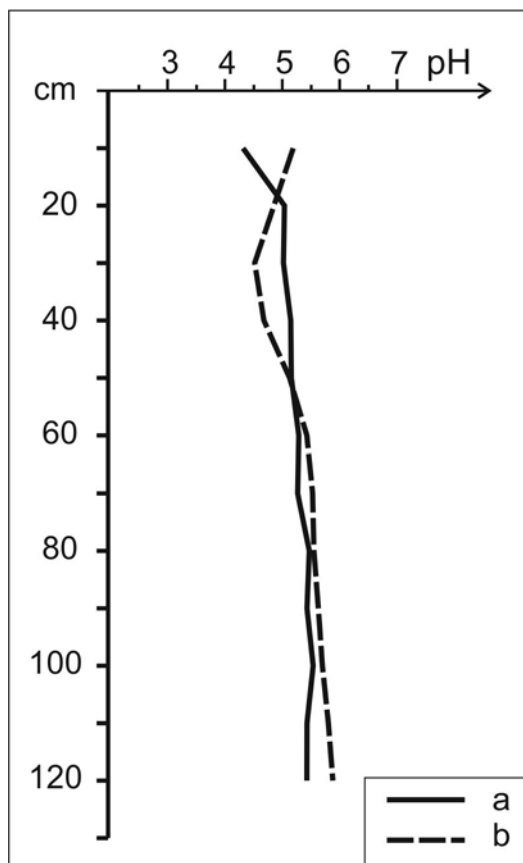
Odczyn gleby w otoczeniu składowiska nawozów

Wpływ przymy superfosfatu na odczyn gleby jest bardzo niewielki. Pomiar pH nawozu w roztworze wodnym wykazał wartość pH 4,19. Po przeprowadzeniu pomiarów interwałowo w profilu glebowym (Ryc. 5) obserwuje się słabą tendencję do wzrostu, a następnie obniżenia wartości pH gleby, na której składowany jest nawóz (profil nr 2). Z kolei poziomy niżej położone charakteryzowały się odczynem porównywalnym z tym, jaki stwierdzono w warunkach gleby porównawczej (profil nr 1). Natomiast w profilu 3 znajdującym się w pobliżu składowiska w poziomach powierzchniowych zanotowano wyraźne większe wartości $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ 7,8–7,9 w porównaniu do pozostałych gleb, co należy tłumaczyć obecnością węglanu wapnia pochodzenia antropogenicznego w tej glebie (Tab. 1).

Wyniki pomiarów pH próbek glebowych pobranych z głębokości 8–12 cm oraz 28–32 cm wokół składowiska nawozów (Ryc. 6, 7) wskazują na zróżnicowanie odczynu powierzchniowych poziomów glebowych w związku z działalnością człowieka. O ile wpływ istniejącej obecnie przymy superfosfatu jest w skali przestrzennej minimalny, o tyle zaznacza się strefa wyraźnie podwyższonego pH w odległości kilku-kilkunastu metrów. Wzrost pH jest bardzo wyraźny na głębokości 28–32 cm. Biorąc pod uwagę opisane powyżej występowanie wtórnych węglanów w zlokalizowanym w tej strefie profilu 3 można przypuszczać, że zjawisko to wynika z obecności pozostałości nawozów wapniowych.

Zawartość fosforu w glebie oraz wybranych jonów w wodzie

W profilu porównawczym (profil nr 1) dominuje fosfor związany z wapniem (P-Ca) (Tab. 3). Jego zawartość wzrasta wraz z głębokością od ok. 11 do ok. 30 mg/100 g gleby. Ilości fosforu w pozostałych wydzielonych frakcjach są małe i wynoszą od ok. 1 do ok. 8 mg/100 g gleby, przy czym poziom ich zawartości ulega podwyższeniu wraz z głębokością. Fosfor labilny (łatwo dostępny – P-lab)

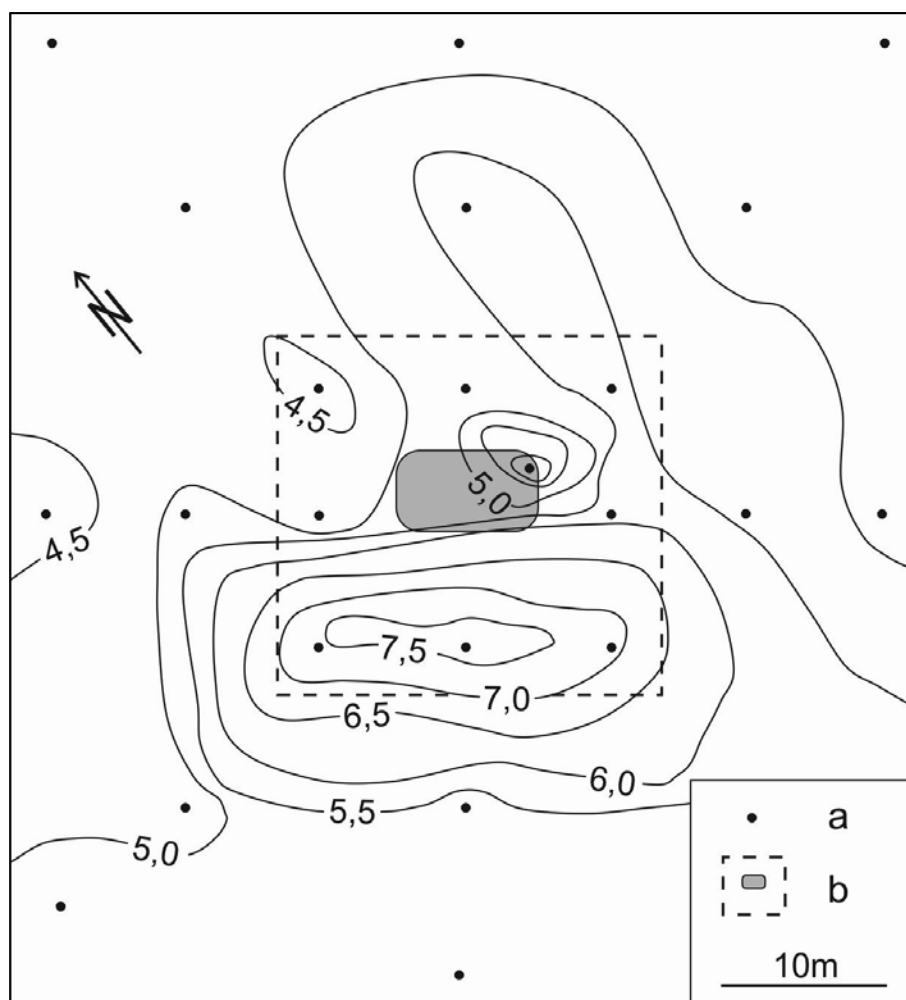


Ryc. 5. pH gleby (mierzone w roztworze wodnym) w profilu: a – gleba porównawcza (profil 1), b – gleba pod przyzmą nawozową (profil nr 2).

Fig. 5. Soil pH(H₂O) in a vertical profile: a – a reference soil (profile no. 1), b – a soil under the fertilizer stockpile (profile no. 2).

w glebie porównawczej przeważa w części stropowej gleby (4,4 mg/100 g gleby), stanowiąc ok. 22 % całości oznaczanych form fosforu.

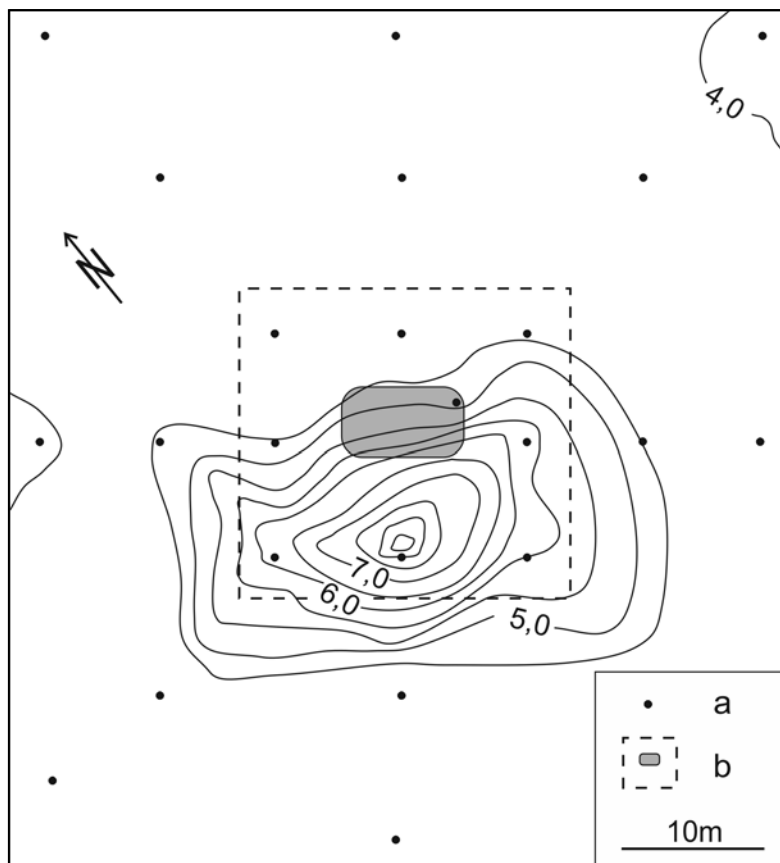
W glebie przykrytej superfosfatem (profil 2) zawartość wszystkich form fosforu jest dużo wyższa. Ilość fosforu związanego waha się od ok. 75 do ok. 99 mg/100 g gleby, przy czym najwyższy poziom występuje w części stropowej gleby na głębokości 25–35 cm (Tab. 3). Przeważają tutaj formy fosforu związanego z glinem (P-Al) i żelazem (P-Fe). Ilość fosforu związanego z wapniem (P-Ca) jest niższa niż w profilu porównawczym. W części stropowej gleby na głębokości 25–35 cm oraz 45–55 cm występuje wysoka zawartość fosforu labilnego (P-lab) (odpowiednio 10 i 16 mg/100 g gleby), co stanowi 10–14% całości oznaczanego fosforu. Na głębokości 95–105 cm w tej glebie zawartość P-lab osiąga poziom zbliżony do oznaczonego w porównawczym profilu nr 1, tj. 2,4 mg/100 g gleby.



Ryc. 6. Zróżnicowanie pH gleby (mierzonego w roztworze wodnym) na głębokości 8–12 cm w otoczeniu składowiska. Objaśnienia: a – miejsca poboru próbek, b – pryzma nawozów i ogrodzenie.

Fig. 6. Diversity of soil pH(H₂O) at 8–12 cm depth in the vicinity of the fertilizer stockpile. Explanations: a – soil sampling points, b – fertilizer stockpile and fence.

W próbkach wody pobranych na wypływie w otoczeniu analizowano zawartość jonu fosforanowego oraz wybranych jonów, których zawartość jest istotna z punktu widzenia analizy zagadnienia eutrofizacji (Tab. 4) Stwierdzono brak fosforanów (V) (PO₄³⁻), azotanów (III) (NO₂⁻) oraz niewielką zawartość (poniżej 3 mg/l) azotanów (V) (NO₃⁻). Wszystkie te wartości są niższe od wartości granicznych dla występowania ryzyka eutrofizacji wód – za wody wrażliwe uznaje się te, które zawierają >0,25 mg P ogólnego/l oraz >10 mg NO₃/l (Rozporządzenie... 2002).



Ryc. 7. Zróżnicowanie pH gleby (mierzonego w roztworze wodnym) na głębokości 28–32 cm w otoczeniu składowiska. Objasnienia: a – miejsca poboru próbek, b – pryzma nawozów i ogrodzenie.

Fig. 7. Diversity of soil pH(H_2O) at 28–32 cm depth in the vicinity of the fertilizer stockpile. Explanations: a – soil sampling points, b – fertilizer stockpile and fence.

Dyskusja wyników

Badane profile glebowe mają morfologię (w tym: układ poziomów genetycznych, barwę, strukturę, układ, zawartość korzeni) typową dla bieszczadzkich gleb brunatnych (profile 1, 2, 3) lub bieszczadzkich gleb glejowych i gleb brunatnych oglejonych (profile 4, 5, 6) (Skiba i in. 1998). Przedstawione wyniki badań wskazują, że gleby występujące na wierzchowinie odznaczają się lżejszym uziarnieniem niż większość gleb w dolinie górnego Sanu (Skiba i in. 2006; Drewnik i in. 2010). Lekkie uziarnienie oraz większa zawartość części szkieletowych sprzyja infiltracji wody w głąb gleby (Instrukcja... 1964).

Tabela 3. Zawartość form fosforu w wybranych glebach.**Table 3.** The content of phosphorus forms in selected soils.

Profil nr <i>Profile no.</i>	Głębokość <i>Depth (cm)</i>	P_{lab}	Formy fosforu związanego <i>Bound forms of phosphorus</i>				Suma <i>Sum</i>	$\frac{P_{lab}}{P_{lab} + P_{Al} + P_{Fe} + P_{Ca}}$
			P_{Al}	P_{Fe}	P_{Ca}	$P_{Al} + P_{Fe} + P_{Ca}$	$P_{lab} + P_{Al} + P_{Fe} + P_{Ca}$	
		mg/100g gleby <i>mg/100g of soil</i>						%
1	15-25	4,4	3,2	0,9	11,7	15,8	20,2	22
	45-55	1,6	2,2	8,3	19,2	29,7	31,3	5
	95-105	0,4	2,0	1,7	30,7	34,4	34,8	1
2	25-35	16,4	46,7	37,9	14,6	99,2	115,6	14
	45-55	10,3	42,5	35,2	12,4	90,1	100,4	10
	95-105	2,4	27,9	29,8	17,3	75,0	77,4	3

Objaśnienia / *Explanations:* P_{lab} – fosfor dostępny / *available phosphorus* P_{Al} – fosfor związany z glinem / *phosphorus bound with aluminium* P_{Fe} – fosfor związany z żelazem / *phosphorus bound with iron* P_{Ca} – fosfor związany z wapniem / *phosphorus bound with calcium***Tabela 4.** Zawartość jonów NO_3^- , NO_2^- oraz PO_4^{3-} (mg/l) w pobranych próbkach wody.**Table 4.** Concentration of NO_3^- , NO_2^- and PO_4^{3-} ions (mg/l) in collected water samples.

Nr próbki <i>Sample No</i>	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7
NO_3^-	0,00	1,76	2,72	2,14	1,65	1,71	2,46
NO_2^-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PO_4^{3-}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Może zatem ułatwiać migrację wody wraz z rozpuszczonymi w niej substancjami pochodzącymi ze składowanego nawozu. Potencjalnie można zatem rozważać eutrofizację gleb i wód otwartych w otoczeniu składowiska nawozów. O takim obiegu wody świadczą właściwości gleb znajdujących się w rejonie wypływu wody. Mają one cechy (zwłaszcza większa zawartość materii organicznej oraz obecność śladów oglejenia) świadczące o ich semihydrogenicznej genezie.

Jak wskazuje literatura (m.in. Belay i in. 2002) składowanie nawozów mineralnych w dłuższym przedziale czasu może mieć wpływ na właściwości chemiczne gleby. W badanym przypadku wykazano, że wpływ składowiska nawozów mineralnych na właściwości chemiczne gleby jest punktowy i ogranicza się do terenu samego składowiska. W najbliższym jego otoczeniu można zauważyć wyraźny wzrost wartości pH w stropowej części gleby spowodowany prawdopodobnie (dawniejszym) składowaniem nawozów wapniowych, na co wskazują wyniki uzyskane dla gleby nr 3. Strefa ta jest jednak niewielka (kilka metrów), a sama obecność węglanów nie jest zagrożeniem dla środowiska.

Analiza chemiczna wody w otoczeniu nie wykazała obecności anionów fosforanowych. Wskazuje to, że pomiędzy samą przyłmą nawozową z superfosfatem a wypływem wody istnieje bariera zatrzymująca ten składnik. Taką funkcję filtra pełni gleba. Przedstawione wyniki zawartości fosforu w wydzielonych frakcjach gleby z profilu nr 2 wskazują, że następuje uwstecznienie fosforu poprzez jego wytrącenie się w związkach z żelazem i glinem. W glebie tej, charakteryzującej się pH w zakresie 5,3–5,9, jeszcze na głębokości 45–55 cm zawartość form mobilnych fosforu jest dość wysoka, jednak już na głębokości 95–105 cm zbliża się do poziomu tła. Wy tłumaczeniem tego zjawiska może być opisywana w literaturze (Mengel 1985; Potarzycki 2000) charakterystyka rozpuszczalności form fosforu w glebach o odczynie lekko kwaśnym. Należy zaznaczyć, że w glebach poddanych badaniom występują prawdopodobnie różne mechanizmy immobilizacji fosforu (także wiązanie z wapniem), co wynika z ich właściwości, jednak to duża zawartość wodorotlenków żelaza i glinu w glebach brunatnych tutaj dominujących jest prawdopodobnie najważniejsza.

Podsumowanie

Obecnie – kilkadziesiąt lat po zaprzestaniu składowania nawozów mineralnych w Tarnawie Wyżnej – wpływ składowiska na gleby jest zauważalny jedynie w bliskim sąsiedztwie składowiska.

Mimo przepuszczalnego podłoża, którego cechy sprzyjają migracji roztworów glebowych oraz mimo wysokiej rozpuszczalności superfosfatu, nie obserwuje się migracji jonów fosforanowych. Składowanie superfosfatu zwiększa ilość fosforu labilnego i związanego w różnych frakcjach w glebie tylko w bezpośrednim sąsiedztwie przyłmy. Ryzyko eutrofizacji środowiska (wód otwartych) fosforem w rejonie składowiska nawozów mineralnych jest zatem niewielkie.

Podziękowania

Autorzy dziękują Recenzentom za uwagi, które w istotny sposób pomogły w ulepszeniu tej pracy.

Literatura

- Belay A., Claassens A.S., Wehner F.C. 2002. Effect of direct nitrogen and potassium and residual phosphorus fertilizers on soil chemical properties, microbial components and maize yield under long-term crop rotation. *Biol. Fertil. Soils*. 35: 420–427.
- Czępińska–Kamińska D. 1992. Wpływ procesów glebotwórczych na rozmieszczenie mineralnych związków fosforu w glebach. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 78 ss.
- Drewnik M., Kacprzak A., Żyła M., Klimek M., Prędkie R. 2010. Plan Ochrony BdPN. Operat ochrony przyrody nieożywionej i gleb. Opracowanie tekstowe (rękopis).
- Duer I., Fotyma M., Madej A. 2004. Kodeks dobrej praktyki rolniczej. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Ministerstwo Środowiska, 96 ss.
- Haczewski G., Kukulak J., Bąk K. 2007. Budowa geologiczna i rzeźba Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Wyd. Nauk. Akademii Pedagogicznej w Krakowie, Kraków, 155 ss.
- Instrukcja opracowania Mapy Hydrograficznej Polski. 1964. Dokumentacja geograficzna nr 2, PAN, Warszawa, 83 ss.
- IUSS Working Group WRB. 2007. World Reference Base for Soil Resources 2006, first update 2007. World Soil Resources Reports No. 103. FAO, Rome, 116 ss.
- Kacprzak A., Drewnik M., Musielok Ł. 2012. Właściwości i klasyfikacja gleb powstałych na holocenijskich osadach rzecznych w dolinie górnego Sanu w rejonie Tarnawy Wyżnej. *Roczniki Bieszczadzkie* 20: 281–295.
- Mengel K. 1985. Dynamics and availability of major nutrients in soils. *Adv. Soil Sci.* 2: 65–131.
- Michalik S., Kucharzyk S., Szary A. 2010. Plan Ochrony BdPN. Operat ochrony lądowych ekosystemów nieleśnych. Arkusz 12, (rękopis).
- Minczewski J., Marczenko Z. 2005. Chemia analityczna t.1. Podstawy teoretyczne i analiza jakościowa. PWN, Warszawa, 401 ss.
- Potarzycki J. 2000. Forms of phosphorus in long-lasting soils fertilization with mineral and organic fertilisers. [In:] International Scientific – Research Seminar „Chemistry for Agriculture”. Velke Losiny, Czech Republic, ss. 69–76.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2002 r. w sprawie kryteriów wyznaczania wód wrażliwych na zanieczyszczenie związkami azotu ze źródeł rolniczych. 2002, Dz.U. 2002 nr 241, poz. 2093.
- Skiba S., Drewnik M., Prędkie R., Szmuc R. 1998. Gleby Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 2, 88 ss.
- Skiba S., Żyła M., Klimek M., Prędkie R. 2006. Gleby doliny górnego Sanu w Bieszczadzkim Parku Narodowym. *Roczniki Bieszczadzkie* 14: 215–220.
- Sommer W.L.U. 1996. Ekologia wód śródlądowych. PWN, Warszawa, 416 ss.
- Systematyka gleb Polski. 1989. *Roczniki Gleboznawcze* 40(3/4): 1–150.
- Systematyka gleb Polski. 2011. *Roczniki Gleboznawcze* 62(3): 1–193.
- Zaleski T., Korzeniak J., Kalemba A. 2007. Antropogeniczne przekształcenia pokrywy glebowej łąk porolnych w Wołosatem, *Roczniki Bieszczadzkie* 15: 253–266.

Summary

The paper presents the results of investigation upon the influence of an abandoned fertilizer stockpile with a heap of phosphate fertilizer at Tarnawa Wyżna (Bieszczady National Park) on soil and waters in its vicinity (Fig. 1, 2). Six soil profiles were exposed in pits and water samples were collected. The investigated soils have properties typical of soils in this part of the Bieszczady Mts. (Tab. 1), though it is possible to observe a significant diversity of texture (Tab. 2). The soils covering the interfluvium have coarser texture and more rock fragments which make for a larger permeability. This poses a potential risk of spreading of nutrients and environment eutrophication (Fig. 3).

A soil profile excavated under the phosphate heap (Fig. 4) presents very similar properties to a reference soil showing typical properties of soil in this area – what can be observed is a slight difference in pH and an increase in soil firmness due to filling the pores with phosphate transported with rainwater down the soil profile.

It is possible to observe a certain diversity of soil pH connected with storing fertilizers. Changes in the vertical profile of soil under the phosphate heap are relatively small compared to the reference profile (Fig. 5). When analyzing samples collected in a network of points, it is possible to discern a zone of increased pH in a place where lime used to be stored (Fig. 6, 7).

The analysis of phosphorus forms in a profile under the fertilizer heap (profile no 2) and in a reference profile (profile no 1) (Tab. 3) indicates a rapid immobilization of phosphorus in soil, mainly through bondage with iron and aluminum.

The investigation of the chemical composition of water appearing on the land surface in the vicinity of the stockpile did not indicate the presence of phosphate ions (Tab. 4). Therefore it is possible to draw a conclusion that soil effectively prevents these compounds from spreading in the environment.

Oksana Maryskevych, Iryna Shpakivska
Instytut Ekologii Karpat NAN Ukrainy
ul. Kozelnycka 4, Lwów 79026, Ukraina
maryskevych@ukr.net

Received: 6.03.2013
Reviewed: 25.06.2013

ROŚLINNOŚĆ I POKRYWA GLEBOWA W OBRĘBIE TRAS ZJAZDOWYCH NA BUKOVELU (GORGANY, KARPATY WSCHODNIE, UKRAINA)

Vegetation and soil cover within mountain skiing routes in Bukovel
(Gorgany, Eastern Carpathians, Ukraine)

Abstract: The estimations of overgrown and soil formation processes in terms of species composition of plant cover, physico-chemical and agrochemical parameters of soil within the different exposures of downhill skiing routes of tourist-recreation complex “Bukovel” located in Gorgany (Ukrainian Carpathians) near the village Polyanytsya (Ivano-Frankivsk region) are presented. Basing on the results received the proposals upon optimization of the formation of plant and soil covers on the mountain skiing routes were developed.

Key words: Ukrainian Carpathians, Gorgany, Bukovel, downhill skiing routes, plant and soil cover.

Wstęp

W ciągu ostatnich dwudziestu lat w Karpatach Wschodnich, przy tworzeniu tras narciarskich, normą stało się sztuczne kształtowanie podłoża z użyciem ciężkiego sprzętu. W odróżnieniu od praktyk XX wieku, kiedy przygotowanie tras zjazdowych w górach polegało przeważnie na wykorzystaniu istniejących „pól śnieżnych” i wiązało się co najwyżej z eliminacją pojedynczych drzew i krzewów, współczesne trasy są wręcz „budowlami inżynieryjnymi” (Trofimiv, Zyling 1996). Tworzą one specyficzne strefy oddziaływania na środowisko, którego skutkiem są istotne zmiany wszystkich lub części komponentów ekosystemów górskich, przede wszystkim szaty roślinnej i pokrywy glebowej (Goshovsky i in. 2002).

Bezpośrednie oddziaływanie narciarstwa zjazdowego ujawnia się poprzez uszkodzenie mechaniczne roślinności i gleb kantami nart oraz w wyniku ubijania śniegu ratrakami. Uszkodzenia najbardziej wyraźnie uwidaczniają się w przypadku niskich świerków, rosnących na poboczach tras zjazdowych, co powoduje kształtowanie się tzw. „narciarskiej formy pokroju świerka” spowodowanej deformacjami jego konarów. W rejonie Doliny Goryczkowej w Tatrach stwierdzono podobne znaczne uszkodzenia mechaniczne kosodrzewiny,

rosnącej w obrębie głównego przebiegu trasy zjazdowej. Według danych Skawińskiego i współautorów, w obrębie tej doliny w 1979 r. ponad 10% powierzchni było poddane intensywnemu destrukcyjnemu oddziaływaniu narciarstwa, które w ciągu 15 lat zwiększyło swe natężenie niemal dwukrotnie (Skawiński i in. 1993). Gromadzenie się dużych ilości ubitego śniegu na górskich trasach zjazdowych powoduje opóźnienie jego topnienia, a w konsekwencji skrócenie sezonu wegetacyjnego. Silne wiatry powodują usuwanie lżejszych komponentów gleby, wymywanych również przez opady, co przyspiesza rozwój erozji oraz powierzchniowej degradacji szaty roślinnej runa (Radwańska-Paryska, Paryski 1995). Wycinanie drzew i krzewów, zlokalizowanych na poboczach tras, powoduje zmiany struktury zbiorowisk roślinnych i zmniejsza zdolność szaty roślinnej do zapobiegania lawinom (Skawiński 1993; Skawiński, Krzan 1996).

Ze względu na skalę rozpowszechnienia procesów erozyjnych na stokach górskich, będących pod wpływem różnych form antropopresji (rekreacja, wypas i inne), w Karpatach Ukraińskich od lat kontynuowane są badania dotyczące możliwości wykorzystania gatunków roślin zdolnych do zapobiegania erozji, w celu efektywnego utrzymania pokrywy glebowej (Komendar, Pekar 2002).

W celu zapobiegania niszczenia gleb na skutek procesów erozyjnych utworów glebowych na trasach współczesnych ośrodków narciarstwa górskiego Austrii, Włoch i Niemiec, a w ciągu ostatnich 10 lat również i na Ukrainie, wykorzystuje się sztucznie kształtowane pokrywy trawiaste. Ogólnie biorąc, owa procedura prawie nie różni się od zadarniania skarp i nasypów wzdłuż poboczy dróg i torów kolejowych oraz rurociągów. Skład gatunkowy mieszanek traw jest uzależniony zarówno od ekspozycji i nachylenia stoków, jak i warunków glebowo-klimatycznych (w górach – od wysokości nad poziomem morza), determinujących długość okresu wegetacyjnego. Dla takich trawników najlepsze są wieloskładnikowe mieszanki traw (5–7 gatunków), do których dodaje się gatunki rodzime (Kost’o i in. 1978).

Celem niniejszej pracy była charakterystyka szaty roślinnej i pokrywy glebowej muraw w obrębie tras zjazdowych turystyczno-rekreacyjnego kompleksu „Bukovel” (TRK Bukovel), położonego w Karpatach Ukraińskich oraz opracowanie propozycji optymalizacji procesów zadarniania i kształtowania poziomów glebowych.

Obszar badań i metody

Teren badań zlokalizowany jest w obrębie największego na Ukrainie ośrodka narciarstwa górskiego TRK „Bukovel”, znajdującego się na północno-wschodnich stokach Karpat Ukraińskich w Gorganach, w pobliżu wioski Polyanycia (rejon Jaremcze, obwód iwano-frankowski). Ośrodek ten powstał w 2002 r. i zajmuje obecnie powierzchnię około 1000 ha, z czego 25% stanowi 56 tras zjazdowych o łącznej długości 50 km, w przedziale wysokości od 860 do 1371 m n.p.m., 14 wyciągów o łącznej przepustowości powyżej 36 tys. osób/godz. (www.bukovel.com).

Do czasu powstania TRK „Bukovel” szata roślinna terenu była reprezentowana przeważnie przez sztuczne świerczyny, mieszane lasy świerkowo-bukowe, lite buczyny oraz wtórne zbiorowiska łąkowe (Gensiruk 2002), a pokrywa glebowa stanowiła mozaikę różnych jednostek taksonomicznych gleb brunatnych kwaśnych (Andruschenko 1970). W ramach sztucznego kształtowania prawie wszystkich tras zjazdowych ośrodka dokonano wyrębu i karczowania drzew oraz wyrównania powierzchni tras z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu, co spowodowało praktycznie całkowite zniszczenie dotychczasowego profilu glebowego.

W celu monitoringu procesów zarastania i powstawania gleby w obrębie sztucznie ukształtowanych pokryw trawiastych na trasach zjazdowych TRK „Bukovel”, w latach 2006–2010 przeprowadzono badania tych procesów w obrębie 5 wyznaczonych powierzchni, z których 3 stanowią trasy o mechanicznie wyrównanej powierzchni, na których wysiewano mieszanki traw, czwarta to trasa z niemal nienaruszoną podczas tworzenia roślinnością (usunięto wyłącznie drzewa i krzewy), a piąta (kontrolna) wytyczona jest w obrębie półnaturalnej łąki charakterystycznej dla Gorganów (Ryc. 1).

Powierzchnia 1. Górny odcinek trasy zjazdowej 12A o nachyleniu 45°, położony na stoku góry Dowha (1240 m n.p.m.) o ekspozycji zachodniej. Kształtowanie trasy: mechaniczne wyrównanie powierzchni stoku i wysiew w 2006 r. nasion życicy trwałej *Lolium perenne* L. wraz z mieszanką nawozu sztucznego (NPK) i substancji organicznej (torf), zawierającej wapno. Od 2008 r. prowadzi się wysiew mieszanek *Lolium perenne* – *Festuca rubra* – *Poa annua* w stosunku 50:45:5%. Ogólne zwarcie warstwy runa z przewagą *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis* wynosi 70–80%. Profil glebowy jest w stadium kształtowania: na powierzchni obserwuje się słabo zwietrzały piaskowiec podłoża fliszowego, a poziom próchniczny nie ujawnia się morfologicznie. Od 2010 r. powierzchnia trasy jest ekstensywnie wypasana przez stado owiec i kóz (około 40 sztuk), od 20 maja do końca sierpnia.

Powierzchnia 2. Dolny odcinek trasy zjazdowej 12A o nachyleniu 15°, położony na stoku góry Dowha (1210 m n.p.m.) o ekspozycji zachodniej. Kształtowanie trasy: takie samo, jak na powierzchni 1. Ogólne zwarcie runa wynosi 90–95%, dominującymi gatunkami są *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, spotyka się również *Rumex alpinus*, *Ranunculus acris* L. oraz kępy *Veratrum lobelianum* Bernh. Powierzchnia gleby zadarniona, fragmentarycznie kształtuje się poziom próchniczny o miąższości 0,5–1,0 cm.

Powierzchnia 3 (kontrolna). Łąka półnaturalna o nachyleniu 3–5°, położona na stoku góry Dowha (1210 m n.p.m.) o ekspozycji zachodniej. Szata roślinna o ogólnym zwarcu runa 100% ukształtowana przez gatunki charakterystyczne dla półnaturalnych łąk Gorganów z dominacją *Nardus stricta* L., *Festuca rubra*, *Poa*

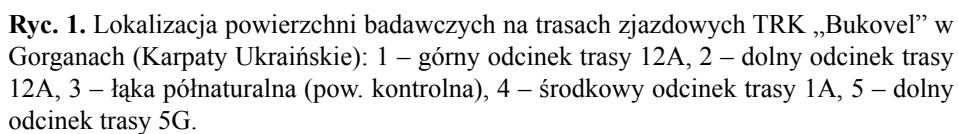


Fig. 1. Localization of monitoring plots on downhill skiing routes of tourist and recreational complex “Bukovel” in the Gorgany Mts. (Ukrainian Carpathians): 1 – upper part of route 12A, 2 – lower part of route 12A, 3 – semi-natural meadow (control plot), 4 – middle part of route 1A, 5 – lower part of route 5G.

annua, *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Często występują również *Trollius europaeus* L., *Veratrum lobelianum*, *Ranunculus acris*, *Rumex alpinus*, *Plantago lanceolata* L. Warstwa mszaków zajmuje do 20% powierzchni. Gleba – brunatna kwaśna oglejona.

Powierzchnia 4. Dolny odcinek trasy zjazdowej 1A o nachyleniu 15°, położony na stoku góry Bukovel (1210 m n.p.m.) o ekspozycji północnej. Ze względu na to, że przy tworzeniu tej pierwszej na terenie TRK „Bukovel” (2004 r.) trasy maksymalnie wykorzystano występujące na stoku „pola śnieżne”, wycinając tylko pojedyncze drzewa i krzewy, zachowała się tu szata roślinna półnaturalnej łąki o ogólnym zwarcie runa 90–95%, z dominacją *Festuca rubra*, *Nardus stricta*, *Poa annua*, *Trifolium repens*, *Ranunculus acris* oraz warstwy mchów o zwarciu 10%. Gleba – brunatna kwaśna oglejona. Od 2010 r. prowadzi się tu ograniczony wypas bydła (około 40 sztuk). Punktowa eutrofizacja przez odchody zwierząt zaznacza się na powierzchni trasy przez ciemnozielone plamy traw.

Powierzchnia 5. Dolny odcinek trasy zjazdowej 5G o nachyleniu 10°, położony na stoku góry Czarna Klewa (910 m n.p.m.) o ekspozycji zachodniej. Kształtowanie trasy: takie samo, jak na powierzchniach 1 i 2, ale bez wykorzystania torfu z wapnem. Ogólne zwarcie runa wynosi 90–95%, dominującymi gatunkami są *Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*, *Trifolium repens*, spotyka się również *Rumex alpinus*, *Ranunculus acris* oraz kępy *Veratrum lobelianum*. Powierzchnia gleby zadarniona (miąższość darni – do 1 cm), fragmentarycznie kształtuje się oglejony poziom próchniczny o miąższości 1,0–1,5 cm.

Fizyczne i chemiczne właściwości gleb oznaczano według przyjętych na Ukrainie metod (Arinushkina 1970; Vadyunina, Korchagina 1973), mineralizację azotu (amonifikacja, nitryfikacja) – przez inkubację próbek w ciągu 21 dni przy 25°C (Ross, Tate 1993).

Wyniki

Szata roślinna

Obserwacja w ciągu 4 lat (2006–2010) szaty roślinnej w obrębie powierzchni badawczych tras zjazdowych 12A i 5G wskazuje na ogólną tendencję do zwiększenia różnorodności gatunkowej oraz zmniejszenia udziału życia trwałej. W maju 2010 trawa ta występowała w pojedynczych kępach, o łącznej powierzchni nie przekraczającej 10–20% ogólnego pokrycia (w 2006 r. wskaźnik ten wynosił od 50 do 80%). Na trasach wzrasta udział gatunków łąkowych (*Festuca rubra*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis*, *P. annua*), które zaczynają kształtować poziom darniowy.

W górnym odcinku trasy zjazdowej 12A (powierzchnia 1) zwarcie szaty roślin naczyniowych w latach 2006–2010 wzrosło od 50–60 do 70–80%, a w dolnym (powierzchnia 2) od 80 do 95%. Spotyka się tu również *Ranunculus acris* s.s., *Trifolium pratense* L. oraz *Taraxacum officinale* F.H.Wigg. W dolnym odcinku trasy 5G zwarcie szaty trawiastej w 2010 r. pozostało na tym samym poziomie co w 2006 r. (90%), ale podczas gdy w 2006 r. powierzchnia była zdominowana przez życię trwałą, o tyle teraz współdominują gatunki łąkowe (*Festuca rubra*, *Taraxacum officinale*, *Trifolium repens*, *Ranunculus acris*, *Cirsium arvense* (L.) Scop. *Plantago lanceolata* L.), leśne – *Luzula sylvatica* L., *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Poa nemoralis* L., *Fragaria vesca* L. oraz ruderalne – *Rumex acetosa* L., *Tussilago farfara* L., *Urtica dioica* L. W lukach pozostałych po zanikaniu osobników *Lolium perenne* stwierdzono również występowanie mchów: *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid. oraz *Bryum argenteum* Hedw. Na trasie 1A (powierzchnia 4) w ciągu 4 lat obserwacji nie stwierdzono zmian w składzie gatunkowym zbiorowiska roślinnego. To samo dotyczy powierzchni 3 w obrębie półnaturalnej łąki (powierzchni kontrolnej).

Stwierdzono, że na badanych powierzchniach obserwuje się proces przenikania do sztucznie ukształtowanych darni gatunków łąkowych – przede wszystkim *Agrostis tenuis* Sibth., *Deschampsia caespitosa*, przedstawicieli rodziny *Fabaceae* (*Trifolium repens*) oraz gatunków leśnych (*Luzula sylvatica*, *Dryopteris filix-mas*, *Athyrium filix-femina*, *Poa nemoralis*, *Fragaria vesca*). Zmiany składu gatunkowego szaty roślinnej na trasach zjazdowych do pewnego stopnia spowodowane są tym, że w odróżnieniu od lat 2004–2006, kiedy na stokach TRK „Bukovel” wysiewano wyłącznie nasiona *Lolium perenne*, od 2008 r. prowadzi się wysiew mieszanek *Lolium perenne* – *Festuca rubra* – *Poa annua*. Taki skład gatunkowy mieszanek jest o wiele korzystniejszy dla tych terenów ze względu na rolę kostrzewy czerwonej oraz wiechliny rocznej w kształtowaniu poziomu darniowego, który będzie chronić trasy przed erozją, zmywaniem gleby oraz wczesnym przemarzaniem. Uważamy jednocześnie, że poważnym problemem jest wykorzystywanie nierodzimych mieszanek traw (nasiona sprowadzane z Austrii), co może z czasem spowodować zanieczyszczenie biologiczne przez przenikanie tych odmian gatunków do innych zbiorowisk łąkowych. Oprócz tego, pozytywnym zjawiskiem, które oddziałuje na rozwój sztucznie ukształtowanej pokrywy trawiastej tras zjazdowych, jest wypas bydła, owiec i kóz, który warto kontynuować, z zachowaniem średniej intensywności wypasu.

Pokrywa glebowa

Zgodnie ze wskaźnikami potencjalnej żyzności gleb, dominujące na terenie Gorganów gleby brunatne kwaśne zaliczają się do grupy gleb mezotroficznych (Milkina 1993), które charakteryzują się zadowalającymi warunkami dla rozwoju

większości gatunków łąkowych. Według naszych materiałów na terenie TRK „Bukovel” w obrębie nienaruszonych powierzchni (drzewostany leśne, łąki półnaturalne lub wtórne) dla poziomu próchniczego stopień nasycenia zasadami wynosi w granicach 20–50%, odczyn w górnej części profilu glebowego jest średnio kwaśny (pH H_2O 4,6–5,2), kwasowość hydrolityczna – od 14,1 do 18,2 $cmol(+) \cdot kg^{-1}$, zawartość Ca^{2+} i Mg^{2+} w kompleksie sorpcyjnym wynosi odpowiednio 2,2–7,5 oraz 1,2–1,9 $cmol(+) \cdot kg^{-1}$, a substancji organicznej w poziomach A, Bbr oraz Bbr/C nie przekracza 6,0; 1,0 oraz 0,2% (Zvit... 2006).

Po mechanicznym ukształtowaniu tras zjazdowych TRK „Bukovel” (wycinka drzew i krzewów, karczowanie pni oraz wyrównanie powierzchni z wykorzystaniem ciężkiego sprzętu), warstwy glebowe prawie 90% tras są mieszaniną gruzu utworów szkieletowych, rozłazowujących się łupków ilastych oraz fragmentów poziomów gleb wytworzonych naturalnie na stokach. Takie zróżnicowanie w dużym stopniu oddziałuje na tempo przebiegu procesów glebotwórczych, wpływa na warunki rozwoju gatunków trawiastych oraz na kształtowanie poziomu darniowego i inne właściwości gleby.

Pod względem wskaźników takich właściwości fizycznych gleb, jak wilgotność polowa, gęstość objętościowa oraz fazy stałej, porowatość (ogólna i aeracji), górne warstwy gleb antropogenicznych w obrębie powierzchni badawczych tras zjazdowych istotnie różnią się od strefowych gleb brunatnych kwaśnych. Na przykład gęstość objętościowa na trasach zjazdowych jest o 50–75% wyższa niż na łące półnaturalnej, co w pewnym stopniu utrudnia przenikanie korzeni gatunków trawiastych (Tab. 1). Pod względem wskaźnika gęstości fazy stałej brunatne gleby kwaśne pod zbiorowiskami łąkowymi zalicza się do grupy gleb z niską zawartością próchnicy (2,5–2,64 $g \cdot cm^{-3}$), na trasach 12A oraz 5G wskaźnik ten waha się w przedziale od 2,68 do 2,72 $g \cdot cm^{-3}$, co odpowiada grupie gleb mineralnych (Počvi... 1979). Orientacyjne wielkości ogólnej porowatości oraz porowatości aeracji gleby wg optymalnych warunków fizycznych dla rozwoju roślin w glebach brunatnych kwaśnych szacuje się odpowiednio na poziomie 40–50% oraz >10%. Pod względem tych wskaźników warstwa gleb 0–10 cm na zbadanych trasach zjazdowych charakteryzuje się dość sprzyjającymi warunkami dla odnawiania się szaty roślinnej (Tab. 1).

W porównaniu z 2006 r., przez 4 lata obserwacji w obrębie powierzchni badawczych stwierdzono ogólną tendencję do zmniejszenia wskaźnika odczynu górnej warstwy gleb (pH 5,1–5,4), chociaż na trasie zjazdowej 12A pozostaje on nadal zasadowy, co jest skutkiem wykorzystania oprócz nawozu sztucznego również wapna. Średnia zawartość węgla organicznego na wszystkich trasach jest niska i nie przekracza 2,53% (Tab. 2). Ogółem, brunatne gleby kwaśne charakteryzują się niską zawartością głównych biogenów. Zawartość przyswajalnych dla roślin związków fosforu wynosi 8,0–10,1 w górnych oraz 1,2–1,8 $mg P_2O_5 \cdot 100 g^{-1}$ w dolnych horyzontach gleb brunatnych kwaśnych

Tabela 1. Właściwości fizyczne 0-10 cm warstwy gleb antropogenicznych na trasach zjazdowych ośrodka narciarstwa górskiego “Bukovel” (Gorgany, Karpaty Ukraińskie), czerwiec 2010.

Table 1. Physical properties of anthropogenic soils (0-10 cm layer) on downhill skiing routes of the mountain ski resort “Bukovel” (Gorgany, Ukrainian Carpathians), 06.2010.

Powierzchnie badawcze <i>Investigated plots</i>	Polowa wilgotność <i>Field moisture</i>	Gęstość <i>Density</i>		Porowatość <i>Porosity</i>	
		fazy stałej <i>solid phase</i>	objętościowa <i>bulk</i>	ogólna <i>total</i>	aeracji <i>aeration</i>
		g·cm ⁻³		%	
Górny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Upper part of downhill skiing route 12A</i>	26,70	2,7086	1,19	56,21	24,57
Dolny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Lower part of downhill skiing route 12A</i>	28,54	2,7267	1,33	49,29	22,75
Środkowy odcinek trasy zjazdowej 1A <i>Middle part of downhill skiing route 1A</i>	24,11	2,5583	1,40	45,29	11,58
Dolny odcinek trasy zjazdowej 5G <i>Lower part of downhill skiing route 5G</i>	31,00	2,6866	1,30	51,12	11,14
Powierzchnia kontrolna <i>Control plot</i>	65,26	2,6350	0,79	69,91	18,09

(Počvi...1979). Stwierdzono, że powierzchnie badawcze, na których były sztucznie ukształtowane pokrywy trawiaste, charakteryzują się dość szeroką skalą zawartości związków przyswajalnego fosforu: od 0,47 do 10,02 mg 100 g⁻¹. Uważa się przy tym, że dostateczna dla roślin trawiastych jest ich zawartość na poziomie 8,0–15,0, a niska – poniżej 8,0 mg P₂O₅·100 g⁻¹ (Myakina, Arinushkina 1979). Zawartość przyswajalnych związków fosforu poniżej 3 mg / 100 g⁻¹ świadczy o bardzo niskim poziomie nasycenia gleb tym pierwiastkiem, co powoduje osłabienie rozwoju systemu korzeniowego życicy trwałej na powierzchniach

Tabela 2. Właściwości fizyko-chemiczne 0-10 cm warstwy gleb antropogenicznych na trasach zjazdowych ośrodka narciarstwa górskiego “Bukovel” (Gorgany, Karpaty Ukrainie), czerwiec 2010.

Table 2. Physical and chemical properties of anthropogenic soils (0-10 cm layer) on downhill skiing routes of the mountain ski resort “Bukovel” (Gorgany, Ukrainian Carpathians), 06.2010.

Powierzchnie badawcze <i>Investigated plots</i>		pH H ₂ O	C org. %	Przyswajalne formy związków N i P <i>Availability forms of N and P</i>		
				N-NH ₄ ·	N-NO ₃ ·	P ₂ O ₅ ·
				mg 100 g ⁻¹		
Górny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Upper part of downhill skiing route 12A</i>	$\bar{X}$	7,2	0,74	0,31	2,05	6,41
	<i>min-max</i>	7,1-7,3	0,61-0,89	0,26-0,35	0,69-3,10	1,88-10,02
Dolny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Lower part of downhill skiing route 12A</i>	$\bar{X}$	7,1	2,53	0,28	1,72	2,94
	<i>min-max</i>	6,1-7,6	1,67-3,55	0,19-0,42	1,59-1,88	2,24-3,87
Środkowy odcinek trasy zjazdowej 1A <i>Middle part of downhill skiing route 1A</i>	$\bar{X}$	5,1	0,65	0,20	0,50	8,02
	<i>min-max</i>	5,1-5,2	0,49-0,92	0,13-0,31	0,46-0,55	2,86-14,04
Dolny odcinek trasy zjazdowej 5G <i>Lower part of downhill skiing route 5G</i>	$\bar{X}$	5,4	1,00	0,16	0,43	0,63
	<i>min-max</i>	5,2-5,5	0,45-2,23	0,09-0,25	0,27-0,56	0,47-0,80
Powierzchnia kontrolna <i>Control plot</i>	$\bar{X}$	5,0	3,48	0,93	0,91	1,78
	<i>min-max</i>	4,8-5,1	2,86-4,65	0,36-2,08	0,64-1,26	1,31-2,27

badawczych 2 i 4 oraz spowalnia tempo kształtowania się pokrywy trawiastej ze zwartą darnią (Tab. 2).

Dostępne dla roślin związki azotu na zbadanych powierzchniach występują przeważnie w formie azotanów ($0,43\text{--}2,05\text{ mg N-NO}_3\cdot 100\text{ g}^{-1}$), wówczas zawartość form amonowych jest o wiele niższa ($0,16\text{--}0,31\text{ mg N-NH}_4\cdot 100\text{ g}^{-1}$, Tab. 2). Stosunek $\text{N-NH}_4/\text{N-NO}_3$ na tych trasach jest o wiele niższy od 1, co świadczy o przewadze procesu nitryfikacji nad amonifikacją, co nie jest charakterystyczne dla gleb brunatnych kwaśnych (Tab. 2). W porównaniu z 2006 r., kiedy procesy amonifikacji przeważały nad nitryfikacją (stosunek $\text{N-NH}_4/\text{N-NO}_3$ wynosił 7–8, Zvit... 2006), przez 4 lata zaobserwowano przebudowę kompleksów organizmów glebowych, przede wszystkim mikroorganizmów, co może powodować wymywanie łatwo rozpuszczalnych azotanów w warunkach dużej ilości opadów oraz znaczne ługowanie gleb na terenie badań. Na łące półnaturalnej zawartość form amonowych azotu jest wyższa niż zawartość form azotanowych, co jest charakterystyczną cechą gleb brunatnych kwaśnych.

Tendencje, określone pod kątem zawartości przyswajalnych związków azotu, potwierdzone są również przez dane dotyczące specyfiki biologicznej transformacji związków azotu, jako wypadkowej intensywności procesów amonifikacji, nitryfikacji oraz mineralizacji azotu (Tab. 3). Stwierdzono, że intensywność mineralizacji azotu była maksymalna w 0–10 cm warstwie gleb na trasie 12A (powierzchnie 1 i 2) oraz na łące półnaturalnej (9,21; 11,54 oraz 8,11 mg N ($\text{NH}_4^+ + \text{NO}_3^-$)). Przy tym, o ile w pierwszym przypadku wskaźnik ten był powiązany z przewagą procesów nitryfikacji, o tyle na łące półnaturalnej odwrotnie – z uwagi na przewagę procesów amonifikacji, co jest charakterystyczną cechą gleb brunatnych kwaśnych (Maryshevych, Shpakivska 2011). Prawie trzykrotnie niższa intensywność mineralizacji związków azotu na powierzchniach 3 i 4 (Tab. 3), w porównaniu z trasą 12A świadczy o bardzo zróżnicowanych warunkach dostępności związków azotu dla roślin w obrębie różnych tras zjazdowych. Z tego względu stwarzanie warunków rozwoju półnaturalnych muraw zbliżonych do górskich łąk, będzie wymagać zastosowania nawozów sztucznych.

Tabela 3. Intensywność procesów transformacji azotu w 0–10 cm warstwie gleby antropogenicznej na trasach zjazdowych ośrodka narciarstwa górskiego “Bukovel” (Gorgany, Karpaty Ukraińskie), 06.2010.

Table 3. Intensity of nitrogen transformation processes in anthropogenic soils (0–10 cm layer) on downhill skiing routes of the mountain ski resort “Bukovel” (Gorgany, Ukrainian Carpathians), 06.2010.

Powierzchnie badawcze <i>Investigated plots</i>		Intensywność <i>Intensity</i>		
		amonifikacji <i>amonification</i>	nitryfikacji <i>nitrification</i>	mineralizacji <i>mineralization</i>
		mg N-NH ₄ ⁺	mg N-NO ₃ ⁻	mg N (NH ₄ ⁺ +NO ₃ ⁻)
		100 g gleby / <i>soil</i>		
Górny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Upper part of downhill skiing route 12A</i>	$\overline{X}$	2,05	6,98	9,21
	<i>min-max</i>	1,98-2,18	5,87-9,01	8,05-11,0
Dolny odcinek trasy zjazdowej 12A <i>Lower part of downhill skiing route 12A</i>	$\overline{X}$	2,26	9,28	11,54
	<i>min-max</i>	2,17-2,37	6,95-10,89	9,32-13,12
Środkowy odcinek trasy zjazdowej 1A <i>Middle part of downhill skiing route 1A</i>	$\overline{X}$	2,71	0,97	3,68
	<i>min-max</i>	2,49-3,07	0,92-1,01	3,47-4,08
Dolny odcinek trasy zjazdowej 5G <i>Lower part of downhill skiing route 5G</i>	$\overline{X}$	2,42	1,51	3,93
	<i>min-max</i>	2,35-2,49	0,46-2,05	2,89-4,50
Powierzchnia kontrolna <i>Control plot</i>	$\overline{X}$	4,28	3,83	8,11
	<i>min-max</i>	3,69-4,73	0,60-9,01	5,03-13,74

Podsumowanie

1. Czteroletnie obserwacje zmian szaty roślinnej i pokrywy glebowej w obrębie sztucznych upraw trawiastych na trasach zjazdowych TRK „Bukovel”, położonego w Gorganach, wykazują ogólną tendencję wzrostu stopnia zwarcia warstwy zielnej, wzrostu wskaźnika różnorodności roślin naczyniowych oraz spadku udziału życicy trwałej *Lolium perenne* – gatunku, który był podsiewany na trasach 12A oraz 5G w 2006 r. Na tych powierzchniach *Lolium perenne* zachowuje się wyłącznie w pojedynczych, wyodrębnionych płatach (10–20% ogólnego zwarcia warstwy runa).

2. W składzie gatunkowym obserwuje się wzrost udziału gatunków łąkowych – *Festuca rubra*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis* i *P. annua*, które zaczynają kształtować poziom darniowy. W składzie runa wraz ze zmniejszaniem się udziału typowych gatunków ruderalnych (*Rumex acetosa*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Plantago lanceolata*) zaobserwowano wkraczanie szeregu rodzimych gatunków leśnych (*Luzula sylvatica*, *Juncus effusus*, *Poa nemoralis*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium distentifolium* i innych). Na zmianę składu gatunkowego roślinności sztucznych muraw w obrębie obserwowanych tras zjazdowych pozytywnie wpłynęło zastosowanie w 2008 r. podsiewu mieszanek 3 gatunków traw (*Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*), które kształtują poziom darniowy oraz chronią pokrywę glebową przed rozwojem procesów erozji oraz wcześniejszego zamrażania. Problemem pozostaje wykorzystanie nierodzimych mieszanek traw (nasiona sprowadzane z Austrii), co może z czasem spowodować wnikanie nierodzimych genotypów i odmian do półnaturalnych zbiorowisk łąkowych.

3. Pod względem wskaźników określających właściwości fizyczne gleb, takich jak wilgotność polowa, gęstość objętościowa i fazy stałej, porowatość (ogólna i aeracji), górne warstwy gleb antropogenicznych w obrębie powierzchni badawczych istotnie różnią się od gleb brunatnych kwaśnych (Tab. 1). Obserwuje się tendencję spadku wskaźnika odczynu gleb w 0–10 cm warstwie gleb w obrębie powierzchni badawczych ze sztucznymi uprawami traw; zawartość przyswajalnych związków fosforu jest zadowalająca dla rozwoju gatunków trawiastych, z wyjątkiem dolnego odcinka trasy zjazdowej 5G; dostępne dla roślin związki azotu występują przeważnie w formach azotanowych, wówczas zawartość form amonowych jest o wiele niższa, stosunek $N-NH_4/N-NO_3$ na trasach ze sztucznymi uprawami traw jest o wiele niższy od 1, co świadczy o przewadze procesu nitryfikacji nad amonifikacją i nie jest charakterystyczne dla gleb brunatnych kwaśnych (Tab. 2, 3).

4. Ważnym elementem eksploatacji tras zjazdowych ze sztucznymi uprawami traw w obrębie TRK „Bukovel” w sezonie wiosenno-jesiennym (od 20 maja do 20 września) jest wypas bydła, owiec i kóz, który należy kontynuować pod warunkiem utrzymania średniej intensywności wypasu.

Literatura

- Andrushchenko G.O. 1970. Grunti zahidnih oblastei URSR. Lwow-Dublany; ss.: 1–114.
- Arinushkina E.V. 1970. Rukovodstvo po chimičeskomu analizu počv. Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, Moskva; ss.: 1–487.
- Gensiruk S.A. 2002. Lisy Ukrainy. Ukrains'kyi deržavnyi lisotekhnichniy universytet, Lwów; ss.: 1–496.
- Goshovskyy S., Rud'ko G., Presner B. 2002. Ekologična bezpeka tehnopryrodnyh geosystem u zv'âzku z katastrofičnym rozvytkom geologičnyh procesiv. ZAT Ničlava, Kyiv; ss.: 1–624.
- Komendar V.I., Pekar Ya.P. 2002. Zahody po borot'bi z eroziâ ta zsumami na shylah gir lisovoi zony Zakarpattâ. W: Pripoloninni lisy Karpat. Uzhorod; 54 ss.
- Kost'o I.F., Yushchak V.S., Êmec G.S. 1978. Girs'ke pol'ove travosiânnâ. Karpaty, Uzhorod; ss.: 1–65.
- Maryskevych O., Shpakivska I. Wpływ użytkowania pasterskiego na właściwości gleb w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich). Roczniki Bieszczadzkie 19: 349–358.
- Milkina L.I. 1993. Grunti. W: Priroda Karpats'kogo nacional'nogo parku. Naukova dumka, Kyiv; ss.: 40–47.
- Myakina N.B., Arinushkina E.V. 1979. Metodičeskoe posobie dlâ čteniâ rezul'tatov himičeskih analizov počv. Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, Moskva; ss.: 1–62.
- Počvi karpatskoj burozemno-lesnoj oblasti. 1979. W: Atlas počv Ukrainskoj SSR. Urožaj, Kiev; ss.: 119–138.
- Ross D.J., Tate K.R. 1993. Microbial C and N in litter and soil of a southern beech (Nothofagus) forest; comparison of measurement procedures. Soil Biology and Biochemistry 25: 467–475.
- Skawiński P. 1993. Oddziaływanie człowieka na przyrodę kopuły Kasprowego Wierchu oraz Doliny Goryczkowej w Tatrach. W: Ochrona Tatr w obliczu zagrożeń. Wyd. Muzeum Tatrzańskiego, Zakopane; ss.: 197–226.
- Skawiński P., Krzan Z. 1996. Narciarstwo W: Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Wyd. Muzeum Tatrzańskiego, Kraków–Zakopane; ss.: 697–716.
- Skawiński P., Krzan Z., Kot M., Evans R. 1993. Dynamika miąższości pokrywy śnieżnej w rejonie Kasprowego Wierchu w latach 1990–1992. Parki Narodowe i Rez. Przyr. 12(2): 53–62.
- Radwańska-Paryska Z., Paryski W.H. 1995. Wielka encyklopedia tatrzańska. Wyd. Górskie Poronin; 1553 ss.
- Trofimov V.T., Zilling D.G. 1996. Geoékologiâ. Êkologičeskaâ geologiâ I inženernaâ geologiâ – sootnošenje soderžaniâ, ob'ektov, predmetov i zadač. Geoékologiâ 6: 43–45.
- Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. 1973. Metodi issledovaniâ fizičeskih svoistv počv i gruntov. Visšaâ škola, Moskva; ss.: 1–399.
- Zvit pro naukovo-doslidnu robotu "Formuvannâ roslynnogo i gruntovogo pokryviv u mežah tras turystyčnogo kompleksu Bukovel" (peršij etap) za Dogovorom N18-IEK-2006 miž Instytutom Ekologii Karpat NAN Ukrainy ta TzOV "Skorzonera". 2006. Instytut Ekologii Karpat NAN Ukrainy: 1–34 (reprint).

Summary

According to the results of 4-years long monitoring of the present state of the vegetation and soil cover within artificial grasslands on downhill skiing slopes of TRC “Bukovel”, located in the Gorgany Mts. (Ukrainian Carpathians), a general upward trends have been observed in the level of grass layer density and in the rate of vascular plant diversity, and a decline in the share of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) – a species, which had been used in 2006 for artificial cultivation of grasslands on slopes 12A and 5G. *Lolium perenne* occurs on surfaces studied exclusively in single, easy to determine patches (10–20% of the total ground layer density). An increase of share of the meadow species which begin to shape the turf level – *Festuca rubra*, *Trifolium repens*, *Poa pratensis* and *P. annua* in the species composition of the vegetation on slopes has been observed. In the composition of the vascular plant ground flora with the simultaneously decreasing share of common ruderal and meadow species (*Rumex acetosa*, *Tussilago farfara*, *Urtica dioica*, *Plantago lanceolata*) the occurrence of a number of native forest species (*Luzula sylvatica*, *Juncus effusus*, *Poa nemoralis*, *Fragaria vesca*, *Dryopteris dilatata*, *Athyrium distentifolium*, etc.) has been observed. The change in the species composition of artificial grass vegetation within the observed slopes has been positively influenced by the application in 2008 of grass species seed mixtures (*Lolium perenne*, *Festuca rubra*, *Poa pratensis*), which shape the turf level and protect the soil cover from the development of erosion processes and early freezing. Another problem is the use of non-native grass mixtures (seeds imported from Austria), which may eventually lead to the biological contamination by the penetration to other meadow plant communities.

In terms of soil physical properties indicators such as soil moisture, bulk density and density of the solid phase, the porosity (general and aeration porosity), the upper layer of anthropogenic soils within the monitoring surfaces on ski slopes significantly differ from zonal acid brown soils (Table 1), although some of them are satisfactory for the development of the majority of grass species native in the Ukrainian Carpathians. A general decline trend has been noticed in soil pH in the 0–10 cm soil layer on monitoring surfaces with artificial grass cultivation. The content of available forms of P is satisfactory for the development of grass species, with the exception of the lower part of the ski slope 5G. Nitrogen compounds available for plants usually occur in nitrate forms, thus the contents of the ammonium forms is much lower – the ratio $N-NH_4/N-NO_3$ on slopes with artificial grass cultivation is much lower than 1, which demonstrates the predominance of the nitrification process over the ammonification, and is characteristic for acid brown soils (Tables 2, 3). The factors that can slow down the rate of dense grass cover formation and the turf grass level on downhill skiing slopes include high rates of solid phase density and bulk soil density, and the predominance of the nitrification process over the ammonification.

We believe that an important element of maintenance of the ski slopes with artificial grass cultivation in TRC “Bukovel” in the spring and autumn (from May 20 to September 20) is the grazing of cattle, sheep and goats, which should be continued, provided that the medium-intensity grazing is maintained, with the objective to shape the optimal height of plant vegetation and supplementing the soil with nutritional compounds.

Doniesienia i notatki

Anna Koczur

Instytut Ochrony Przyrody PAN
al. Mickiewicza 33, 31–120 Kraków
koczur@iop.krakow.pl

Daniel Dítě

Słowacka Akademia Nauk, Instytut Botaniki
Dúbravská Cesta 9, Bratislava 84523, Slovakia
daniel.dite@savba.sk

Received: 19.10.2012

Reviewed: 27.03.2013

TURZYCA BAGIENNA *CAREX LIMOSA* L. W BIESZCZADACH ZACHODNICH

Carex limosa L. in the Western Bieszczady Mts.
(Polish Eastern Carpathians)

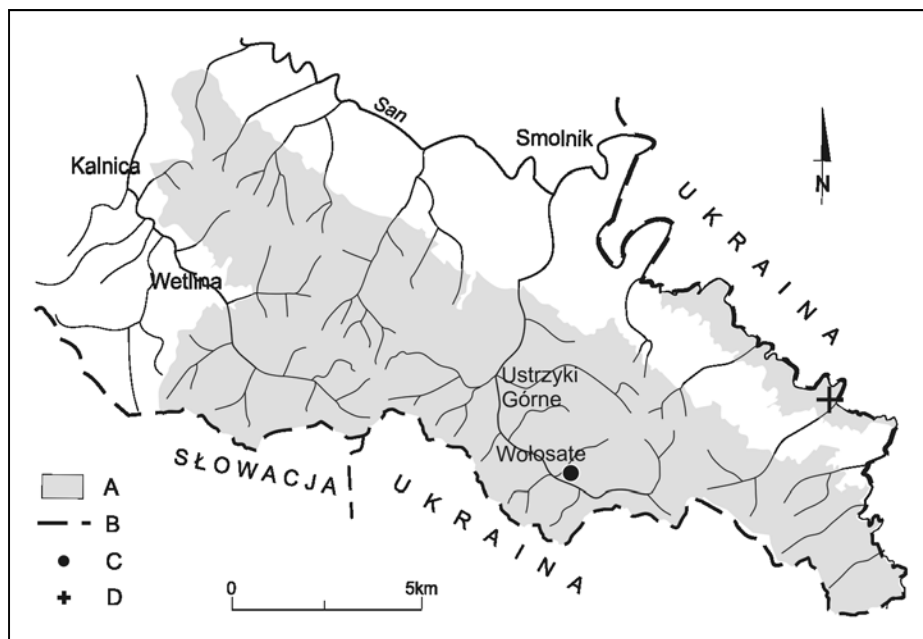
Abstract: *Carex limosa* is considered as a very rare species in the Polish Carpathians. In the Bieszczady Mountains the only one station was recorded in 1964 and the occurrence of the species has not been confirmed since that time. The paper reports a new locality of this species which was found near village Wołosate.

Key words: *Carex limosa*, rare species, Western Bieszczady Mts, Carpathians, Poland.

Carex limosa jest w Polsce gatunkiem rzadkim, narażonym na wyginiecie (Zarzycki, Szela 2006). Na terenie polskich Karpat turzyca bagienna podawana była z siedmiu stanowisk: w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej, w Tatrach i na Podtatrzu oraz w Beskidzie Niskim, i jest uznana za gatunek zagrożony wymarciem (Koczur i in. 2008). Z Bieszczadów Zachodnich gatunek ten w przeszłości podawany był przez Marka i Pałczyńskiego (1964) z jednego stanowiska – z okrajka torfowiska wysokiego Litmirz w dolinie górnego Sanu, jednak nie udało się go tam ponownie odszukać.

W 2004 r. odnaleziono nowe stanowisko turzycy bagiennej na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Znajduje się ono na wschód od cmentarza na terenie dawnej wsi Wołosate, w dolnej części południowych stoków masywu Tarnicy, tuż powyżej doliny potoku Wołosatka (Ryc. 1); ATPOL: GG7010 (siatka 1x1 km). Turzyca bagienna rośnie w peryferyjnych częściach torfowiska, które rozwinęło się na brzegach potoku Syhłowaciec, w niewielkim rynnowatym obniżeniu, będącym prawdopodobnie silnie wypłyconym dawnym rowem odwadniającym.

Weryfikacja przeprowadzona w 2012 roku wykazała, że *Carex limosa* utrzymuje się nadal na tym stanowisku, a jej liczebność nie uległa większym zmianom. W 2012 r. tworzyła jedną, dość zwartą darń o długości czterech i szerokości jednego metra, poprzerastaną pozostałymi występującymi tu gatunkami. Odnaleziono około 20 pędów kwiatowych.



Ryc. 1. Stanowiska *Carex limosa* w Bieszczadach. A – teren Bieszczadzkiego Parku Narodowego, B – granica państwa, C – nowe stanowisko *Carex limosa*, D – stanowisko historyczne.

Fig. 1. Localities of *Carex limosa* in the Bieszczady Mts. A – area of the Bieszczady National Park, B – state border, C – new locality of *Carex limosa*, D – historical locality.

Torfowisko w dolinie potoku Syhłowaciec jest niejednorodne – w bezpośrednim sąsiedztwie cieku oraz na prawym jego brzegu ma charakter alkaliczny. Obszary te porośnięte są między innymi przez *Valeriano-Caricetum flavae* i zbiorowisko z *Menyanthes trifoliata*. Na lewym brzegu, w pewnym oddaleniu od koryta potoku, rozwinęły się płaty o charakterze kwaśnym. Porastają je między innymi: *Carici-Agrostietum caninae*, *Caricetum nigrae*, *Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum caespitosae*, zbiorowisko z *Eriophorum vaginatum* oraz ubogi wariant zbiorowiska z *Menyanthes trifoliata* (Stebel, Koczur 2012). W obrębie tego ostatniego rośnie *Carex limosa*.

Roślinność płatu, w którym rośnie turzycza bagienna, w ciągu ostatnich ośmiu lat nieznacznie zmieniła się. Obecnie (dane z 2012 r.) zwarcie roślin zielnych jest dość duże, nieco większe niż w 2004 roku, natomiast warstwa mchów, tworzona wcześniej przez *Sphagnum fallax*, uległa całkowitemu zanikowi (por. Tab. 1). Nie zmieniło się istotnie pokrycie gatunku dominującego (*Menyanthes trifoliata*) oraz rosnących z niskim pokryciem: *Carex canescens*, *C. echinata*,

Tabela 1. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w płacie z *Carex limosa* (zastosowano rozszerzoną 9-stopniową skalę Braun-Blanqueta – Barkman i in. 1964).

Table 1. Phytosociological relevés made in plot with *Carex limosa* (the extended, 9-point Braun-Blanquet scale was used [Barkman et al. 1964]).

Data/Date	25.06.2004	19.07.2012
Wysokość n.p.m. (m) <i>Altitude (m)</i>	740	
Ekspozycja <i>Slope aspect</i>	-	
Nachylenie (°) <i>Inclination (°)</i>	-	
pH	5,22	-
Przewodnictwo <i>Conductivity</i>	6,94	
Zwarcie roślin zielnych (%) <i>Herbaceous plant cover (%)</i>	85	95
Zwarcie mszaków (%) <i>Bryophyte cover (%)</i>	40	-
Powierzchnia zdjęcia (m ²) <i>Area of sample plot (m²)</i>	16	10
Ch. zbiorowiska		
<i>Menyanthes trifoliata</i>	3	3
<i>Sphagnum fallax</i>	3	.
Ch. <i>Caricetalia nigrae</i>		
<i>Carex canescens</i>	2b	2a
<i>Carex nigra</i>	1	2b
<i>Carex echinata</i>	1	1
<i>Ranunculus flammula</i>	1	1
<i>Agrostis canina</i>	.	+
Ch, D. <i>Scheuchzerio-Caricetea nigrae</i>		
<i>Carex limosa</i>	2a	2a
<i>Carex panicea</i>	1	.
<i>Valeriana simplicifolia</i>	1	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	r	.
Ch. <i>Phragmitetea</i>		
<i>Scutellaria galericulata</i>	1	+
<i>Equisetum fluviatile</i>	1	.
<i>Carex rostrata</i>	+	.
<i>Galium palustre</i>	+	.
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>		
<i>Juncus conglomeratus</i>	1	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	1	+
<i>Lythrum salicaria</i>	1	.

<i>Caltha palustris</i>	+	.
<i>Crepis paludosa</i>	+	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	.
<i>Cirsium palustre</i>	r	.
<i>Rumex acetosa</i>	r	.
<i>Succisa pratensis</i>	r	.
<i>Epilobium palustre</i>	.	+
<i>Scirpus sylvaticus</i>	.	+
Inne/Other		
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	.
<i>Cruciata glabra</i>	+	.
<i>Lycopus europaeus</i>	r	.
<i>Potentilla erecta</i>	.	+

C. limosa, *Juncus conglomeratus*, *Lysimachia vulgaris*, *Ranunculus flammula* i *Scutellaria galericulata*. Zdecydowanie wzrósł udział *Carex nigra* i pojawiły się: *Agrostis canina*, *Epilobium palustre* i *Potentilla erecta*. Pomimo zwiększenia pokrycia roślin zielnych liczba gatunków znacznie spadła. Z płatu wycofały się już wcześniej występujące nieliczne rośliny łąkowe i szuwarowe (Tab. 1) oraz typowe dla torfowisk alkalicznych (*Carex panicea*, *Dactylorhiza majalis* i *Valeriana simplicifolia*). Przemiany te wskazują na postępujące zakwaszenie i ubożenie siedliska, co nie powinno wpłynąć negatywnie na populację *Carex limosa*. Niepokój może budzić jedynie zanik torfowców, wskazujący na niekorzystne dla roślin torfowiskowych zwiększone wahania poziomu wód gruntowych.

Roślinność torfowiska w dolinie potoku Syhłowaciec w ciągu ostatnich dwudziestu lat ulegała znacznym przemianom. Również obecny układ zbiorowisk roślinnych nie jest stabilny i może w przyszłości podlegać dalszej transformacji. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych XX w. tereny te wykorzystywane były jako łąki i pastwiska (Denisiuk, Korzeniak 1999). Po poszerzeniu BdPN w 1991 roku torfowisko znalazło się w granicach Parku. Do ponownego zabagnienia przyczyniły się bobry, które zbudowały kilka tam na potoku Syhłowaciec, a prowadzona tu obecnie ekstensywna gospodarka sprzyja regeneracji roślinności torfowiskowej. Efektem tego jest wzrost udziału zbiorowisk szuwarowych i torfowiskowych oraz, być może, ponowne pojawianie się i wzrost liczebności populacji rzadkich roślin bagiennych.

Literatura

- Barkman J., Doing H., Segal S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 5: 1–162.
- Koczur A., Mirek Z., Oklejewicz K., Piękoś-Mirkowa H. 2008. Turzyca bagienna *Carex limosa* L. W: Z. Mirek, H. Piękoś-Mirkowa (red.). Czerwona Księga Karpat Polskich. Rośliny naczyniowe. Wyd. Inst. Bot. im. W. Szafera, PAN, Kraków, str.: 516–517.
- Marek S., Pałczyński A. 1964. Torfowiska wysokie w Bieszczadach Zachodnich. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln. 34: 255–299.
- Stebel A., Koczur A. 2012. Materiały do flory mchów torfowisk Bieszczadów Zachodnich (Karpaty Wschodnie). Roczniki Bieszczadzkie 20: 98–115.
- Zarzycki K., Szelać Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce. W: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (red.). Red list of plants and fungi in Poland. Czerwona lista roślin i grzybów Polski; ss. 9–20. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

Mateusz Wolanin, Krzysztof Oklejewicz
Zakład Botaniki Uniwersytetu Rzeszowskiego
ul. Zelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów
wolaninm@wp.pl, koklej@univ.rzeszow.pl

Received: 23.01.2013
Reviewed: 21.05.2013

NOWE STANOWISKO *COELOGLOSSUM VIRIDE* VAR. *VIRIDE* W BIESZCZADACH ZACHODNICH (SE POLSKA)

New locality of *Coeloglossum viride* var. *viride* in the Western
Bieszczady Mts. (SE Poland)

Abstract: *Coeloglossum viride* is a rare species occurring mainly in southern and north-eastern Poland. Majority of localities from SE Poland have not been confirmed nowadays. This paper announces a new record of the species from the Western Bieszczady Mts. and presents its habitat characteristic.

Key words: *Coeloglossum viride*, Orchidaceae, Western Bieszczady Mts.

Ozorka zielona *Coeloglossum viride* występuje w Polsce głównie na terenie Sudetów i Karpat oraz w części północno-wschodniej (Zajac, Zajac 2001). Na czerwonej liście roślin naczyniowych w Polsce (Zarzycki, Szela 2006) posiada ona status gatunku narażonego.

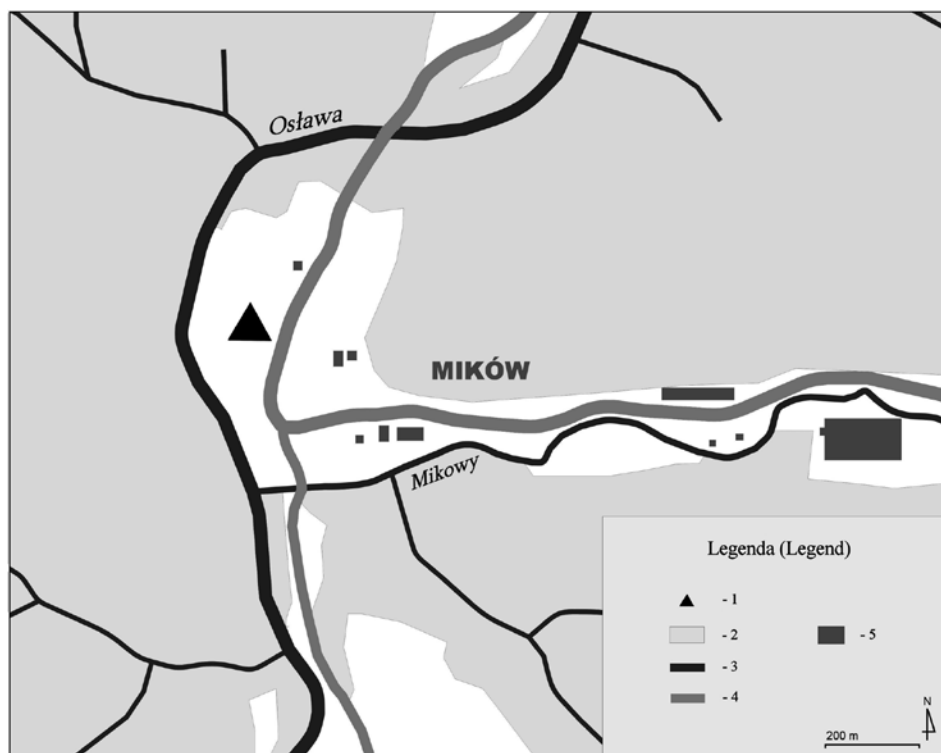
Na krańcach południowo-wschodnich naszego kraju odnajdywano ją w piętrze pogórza, w reglu dolnym oraz na połoninach (Kotula 1881, 1883, Wołoszczak 1894, Jasiewicz 1965, Zemanek 1989, Zemanek, Winnicki 1999). Uchodziła w tych rejonach za gatunek rzadki, spotykany na łąkach, psiarach, pastwiskach, w młakach, rzadziej nad leśnymi potokami oraz na brzegach lasów.

Ostatnio stała się gatunkiem bardzo rzadkim, wymienianym głównie z historycznych stanowisk. Dotyczy to szczególnie terenów położonych w piętrze pogórza i w reglu dolnym (Zemanek 1989, Wolanin 2012).

Nowe stanowisko ozorki odnaleziono na suchej łące na żwirowisku w Mikowie, w kwadracie ATPOL (o boku 1 km) FG 4566. Rosły tu zaledwie 4 osobniki (Ryc. 1-3).

Dla zobrazowania warunków siedliskowych wykonano zdjęcie fitosocjologiczne: 27.06.2012, Mików, N 49°17'29,2", E 022°06'36,8", sucha łąka na żwirowisku, teren płaski, 500 m n.p.m., płat 100 m², pokrycie B – 2%, C – 100%.

Spis gat: *Agrostis capillaris* 2.2, *Alchemilla acutiloba* +, *Alchemilla monticola* 3.3, *Anthoxanthum odoratum* +, *Avenula pubescens* +, *Briza media* 2.2, *Campanula rotundifolia* +, *Centaurea jacea* +, *Cerastium holosteoides* +, *Coeloglossum viride* var. *viride* +, *Cruciata glabra* 1.2, *Cynosurus cristatus* +, *Dactylis glomerata* +, *Deschampsia caespitosa* +, *Dianthus deltoides* +, *Festuca pratensis* 1.2, *Festuca rubra* +, *Filipendula*



Ryc. 1. Lokalizacja stanowiska *Coeloglossum viride* w Mikowie; 1 – stanowisko *Coeloglossum viride*, 2 – lasy, 3 – rzeki i potoki, 4 – drogi, 5 – zabudowa.

Fig. 1. Locality of the *Coeloglossum viride* in Mików; 1 – *Coeloglossum viride* localization, 2 – forests, 3 – rivers and streams, 4 – roads, 5 – buildings.

ulmaria +, *Gymnadenia conopsea* subsp. *conopsea* 1.1, *Hypericum maculatum* +, *Knautia arvensis* +, *Leontodon hispidus* +, *Leucanthemum vulgare* +, *Linum catharticum* +, *Lotus corniculatus* 2.2, *Lychnis flos-cuculi* +, *Nardus stricta* 1.2, *Phleum pratense* +, *Pimpinella major* +, *Pimpinella saxifraga* +, *Plantago lanceolata* +, *Polygala oxyptera* +, *Polygala vulgaris* +, *Prunus spinosa* (B) +, *Ranunculus acris* +, *Ranunculus polyanthemos* +, *Rhinanthus minor* 2.2, *Rhinanthus serotinus* +, *Rubus plicatus* +, *Rumex acetosa* +, *Stellaria graminea* +, *Tragopogon pratensis* +, *Trifolium pratense* 1.2, *Trifolium repens* +, *Trisetum flavescens* +, *Vicia cracca* +.

Roślinność miała charakter niskiej i suchej, bogatej gatunkowo murawy. Zbiorowisko rozwinęło się na płytkiej glebie na zwirowisku nad Oslawą. W składzie florystycznym dominowały gatunki charakterystyczne dla klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Nardo-Callunetea*.

Stanowisku może zagrażać postępująca sukcesja. Należy zastanowić się nad jego ochroną.



Ryc. 2. Siedlisko *Coeloglossum viride* (na drugim planie) w Mikowie.
Fig. 2. Habitat of the *Coeloglossum viride* in Mików.



Ryc. 3. Kwitnący osobnik *Coeloglossum viride*.
Fig. 3. Blooming specimen of the *Coeloglossum viride*.

Literatura

- Jasiewicz A. 1965. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich. Monografie botaniczne 20: 1–336.
- Kotula B. 1881. Spis roślin naczyniowych w okolicy Przemyśla. Spraw. Kom. Fizj. Akademii Umiejętności, nr 15: 1–90. Kraków.
- Kotula B. 1883. Spis roślin naczyniowych z okolic górnego Strwiąża i Sanu z uwzględnieniem pionowego zasięgu gatunków. Spraw. Kom. Fizj. Akademii Umiejętności, nr 17: 105–243, Kraków.
- Wolanin M. 2012. Geobotaniczne aspekty i flora roślin naczyniowych Pogórza Przemyskiego. Praca doktorska wykonana pod kierunkiem dr hab. Krzysztofa Oklejewicza w Zakładzie Taksonomii Roślin, Fitogeografii i Herbarium Uniwersytetu Jagiellońskiego (mps).
- Wołoszczak E. 1894. O roślinności Karpat między górnym biegiem Sanu i Oslawy. Spraw. Kom. Fizj. Akademii Umiejętności, nr 29: 39–69. Kraków.
- Zajac A., Zajac M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Pracownia Chorologii Komputerowej, Instytut Botaniki UJ, Kraków, ss. 1–714.
- Zarzycki K., Szelać Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. In: Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda, Z. Szelać (ed.). Red list of plants and fungi in Poland, ss. 9–20, W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.
- Zemanek B. 1989. Rośliny naczyniowe Bieszczadów Niskich i Otrytu (polskie Karpaty Wschodnie). Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Prace Bot. 20: 1–185.
- Zemanek B., Winnicki T. 1999. Rośliny naczyniowe Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 3: 1–249.

Aneta Bylak, Krzysztof Kukula

Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4, 35–601 Rzeszów
kkukula@univ.rzeszow.pl, abyлак@univ.rzeszow.pl

Received: 15.07.2013

Reviewed: 23.07.2013

DONIESIENIE O WYSTĘPOWANIU KRASNOROSTU *HILDENBRANDIA RIVULARIS* (LIEBM.) J. AG. W BIESZCZADZKIM PARKU NARODOWYM

Report on the occurrence of the red alga *Hildenbrandia rivularis*
(Liebm.) J. Ag. in the Bieszczady National Park

Abstract: The freshwater red alga *Hildenbrandia rivularis* was found in the Bieszczady National Park. Occurrence of this species was revealed in the Rzeka stream.

Key words: freshwater algae, mountain stream, Bieszczady Mountains, Eastern Carpathians.

Hildenbrandia rivularis (Liebm.) J. Ag. to słodkowodny krasnorost (Rhodophyta), tworzący skorupiatą plechę, ściśle przylegającą do podłoża. Krwistoczerwona plecha rozrasta się promieniście, a kształt jej płątów jest w zarysie okrągławy. Gatunek ten spotykany jest na różnych kontynentach, a w Europie jego stanowiska są znane między innymi z Wielkiej Brytanii, Hiszpanii, Francji, Słowenii, Rumunii oraz Bułgarii. W Polsce występuje w rozproszonym. Większość opisanych stanowisk pochodzi z Pomorza, natomiast w południowej Polsce tylko z Beskidu Wyspowego i Sądeckiego (Starmach 1982; Żelazna-Wieczorek i Ziulkiewicz 2008; Guiry i Guiry 2013). *Hildenbrandia rivularis* jest gatunkiem objętym prawną ochroną gatunkową i została wpisana na czerwoną listę glonów Polski ze statusem V (Siemińska i in. 2006).

Hildenbrandia rivularis jest uznawana za gatunek związany z wodami płynącymi (Kawecka i Eloranta 1994; Żelazna-Wieczorek i Ziulkiewicz 2008). Liczne występowanie plech *Hildenbrandia rivularis* odnotowano we wrześniu 2011 roku w potoku Rzeka, na wysokości dawnego obozu ZHP w Suchych Rzekach. Krasnorost występował w miejscach silnie zacienionych, z szybkim przepływem wody i porastał partie wychodni skalnych od strony zaprawowej. Bezpośrednio w miejscu występowania plech *H. rivularis* zmierzono podstawowe parametry fizyko-chemiczne wody, za pomocą wieloparametrowej sondy YSI6600V2. Pobrano także próby wody do analiz zawartości jonów, którą wykonano przy użyciu spektrofotometru Slandi LF300. Przewodność elektrolityczna wynosiła 248 μS , a pH było zasadowe. Stwierdzono dużą zawartość tlenu w wodzie, natomiast wartości stężenia jonów biogennych były niewielkie (Tab. 1).

Tabela 1. Parametry fizyko-chemiczne wody potoku Rzeka (28.09.2011).**Table 1.** Physico-chemical water parameters of Rzeka stream (28.09.2011).

Parametry / Parameters		Parametry c.d. / Parameters continued	
Konduktywność / Conductivity (μS)	248,00	NO_3^- (mg l^{-1})	3,32
pH	8,29	NO_2^- (mg l^{-1})	0,02
Tlen / Oxygen (mg l^{-1})	10,90	NH_4^+ (mg l^{-1})	0,07
Natlenienie / Oxygen saturation (%)	97,70	PO_4^{3-} (mg l^{-1})	0,00
Potencjał oksydo-redukcyjny / Oxidation-reduction potential (mV)	164,80	Cl^- (mg l^{-1})	4,82
Twardość ogólna / Total hardness ($^\circ\text{dH}$)	1,54	SO_4^{2-} (mg l^{-1})	26,60
Ca^{2+} (mg l^{-1})	7,67	S^{2-} (mg l^{-1})	0,03
SiO_2 (mg l^{-1})	54,82	$\text{Fe}^{2+/3+}$ (mg l^{-1})	0,00

Hildenbrandia rivularis występuje w wodach o odczynie od słabo kwaśnego do zasadowego, jednak częściej i bardziej obficie rośnie w wodach alkalicznych. Ekosystemy, w których stwierdzano ten gatunek, charakteryzowały się także wysoką przewodnością elektrolityczną. *Hildenbrandia rivularis* jest gatunkiem wrażliwym na zanieczyszczenia organiczne i jest wskaźnikiem wód dobrej jakości (Eloranta i Kwadrans 2004). Preferuje cieki o znacznym zacienieniu koryta (Starmach 1977; Żelazna-Wieczorek i Ziulkiewicz 2008; Eloranta i in. 2011). W potoku Rzeka, w sezonie wegetacyjnym, zacienienie lustra wody na odcinku, na którym stwierdzono plechy *H. rivularis*, było pełne.

W trakcie badań ichtiologicznych w latach 2009–2012 spenetrowano większość potoków w BdPN, ale *Hildenbrandia rivularis* znaleziono wyłącznie na omawianym stanowisku. Według informacji ustnej (dr M. Szewczyk) krasnorost ten występuje również w potokach Hulski i Tworylczyk. Gatunek ten może występować także w innych potokach w Parku, jednak można przypuszczać, że w Bieszczadach jest on nieliczny i generalnie należy do gatunków rzadkich we wschodniej części polskich Karpat.

Literatura

- Eloranta P., Kwadrans J. 2004. Indicator value of freshwater red algae in running waters for water quality assessment. *Oceanol. Hydrobiol. Stud.* 33: 47–54.
 Eloranta P., Kwadrans J., Kusel-Fetzmann E. 2011. Rhodophyceae and Phaeophyceae.

- In: Schagerl, M. (ed.). Freshwater flora of Central Europe. Vol. 7. Rhodophyta and Phaeophyceae. Spectrum Akademischer Verlag, p. 168.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2013. *Hildenbrandia*. AlgaeBase. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>.
- Kawecka B., Eloranta P.V. 1994. Zarys ekologii glonów wód słodkich i środowisk lądowych. PWN, Warszawa.
- Siemińska J., Bąk M., Dziedzic J., Gąbka M., Gregorowicz P., Mrozińska T., Pelechaty M., Owsiany P.M., Pliński M., Witkowski A. 2006. Red list of the algae in Poland. Czerwona lista glonów w Polsce. In: Mirek Z., Zarzycki K., Wojewoda W., Szelaż Z. (red.). Red list of plants and fungi in Poland. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków: 35–52.
- Starmach K. 1977. Phaeophyta – Brunatnice, Rhodophyta – Krasnorosty. Flora słodkowodna Polski 14. PWN, Warszawa–Kraków.
- Starmach K. 1982. Red algae in the Kryniczanka stream. *Fragm. Flor. Geobot.* 28: 257–293.
- Żelazna-Wieczorek J., Ziulkiewicz M. 2008. *Hildenbrandia rivularis* (Rhodophyta) in Central Poland. *Acta Soc. Bot. Pol.* 77: 41–47.

Rafał Łopucki¹, Iwona Mróz¹, Blanka Orłowska²

¹ Katolicki Uniwersytet Lubelski Jana Pawła II

Katedra Ekologii Stosowanej

ul. Konstantynów 1H, 20–708 Lublin

lopucki@kul.pl, imroz@kul.pl

² Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego

Katedra Higieny Żywności i Ochrony Zdrowia Publicznego

ul. Nowoursynowska 159, 02–776 Warszawa

Received: 27.01.2013

Reviewed: 26.06.2013

PRZYPADKI NIETYPOWEGO UBARWIENIA U NORNICY RUDEJ *MYODES GLAREOLUS* W BIESZCZADACH

Cases of non-typical colouration of the bank vole *Myodes glareolus*
in the Bieszczady Mts.

Abstract: Five cases of non-typical colouration of the bank vole in the Bieszczady Mts. (Stuposiany Forest District – 49°6'11" N, 22°49'34" E) were described. Voles had a light beige fur colour and dark eyes. This type of mutation is called as leucism. This is the first record of colouration anomalies of small mammals in eastern Poland and in the Bieszczady Mts.

Key words: coloration anomalies, leucism, small mammals, *Myodes glareolus*, bank vole, Bieszczady Mts.

Kolor sierści jest jedną z ważniejszych cech wykorzystywanych w identyfikacji gatunkowej u ssaków. U licznych przedstawicieli tej grupy systematycznej charakterystyczny kolor futra znalazł odzwierciedlenie nawet w nazwie gatunkowej zwierzęcia np. u foki szarej, nornicy rudej, susła perełkowanego, niedźwiedzia brunatnego, mroczka posrebrzanego lub zająca bielaka. Pewne cechy ubarwienia sierści są na tyle wyraźne, charakterystyczne i stałe, że pozwalają odróżniać wizualnie nawet blisko spokrewnione gatunki, takie jak kuna leśna i kuna domowa, czy susł perełkowany i susł moregowany. U innych gatunków ubarwienie futra stanowi jedną z pomocniczych cech diagnostycznych, np. u myszy z rodzaju *Apodemus*.

Ubarwienie ciała ssaków jest efektem obecności lub nieobecności w korze i rdzeniu włosa jednej z form barwnika zwanego melaniną. Barwnik ten występuje również w naskórku i tęczówce oka (Searle 1968). Synteza melaniny zachodzi w melanocytach (komórkach wytwarzających i magazynujących te związki) i jest procesem kilkietapowym kontrolowanym przez geny. Pierwszym etapem w szlaku metabolicznym melaniny jest transformacja aminokwasu tyrozyny do L-3,4-dihydroksyfenyloalaniny. Następnie związek ten jest utleniany do dopachinonu i przekształcany w melaninę. Pierwsze dwa etapy tego procesu

katalizuje enzym tyrozynaza. Kolejne reakcje są niezależne od tego enzymu i prowadzą do powstania polimeru melaniny (Gamble i in. 2006).

Produkcja melaniny, podobnie jak inne procesy biochemiczne w organizmie, może podlegać różnym zaburzeniom związanym z mutacjami genów biorących udział w syntezie tego związku. Zaburzenia te mogą wynikać z mutacji w genie samej tyrozynazy, ale także genów kodujących białka związane z transportem tyrozyny (Carden i in. 1998; Rinchik i in. 1993) lub genów białek stabilizujących tyrozynazę i inne enzymy biorące udział w tym procesie (Carden i in. 1998). O stopniu skomplikowania tego procesu świadczy fakt, że np. u myszy istnieje ogółem 800 alleli w 127 loci, które wpływają na pigmentację ciała (Bennett i Lamoreux 2003). Efektem zaburzeń w produkcji melaniny może być całkowite powstrzymanie produkcji pigmentu (powstają wtedy osobniki pozbawione barwnika – formy albinotyczne), zmniejszenie jego produkcji (osobniki jaśniejsze od typowych) lub nadprodukcja barwnika (osobniki ciemniejsze – formy melanistyczne) (Barsh 2001; Hoekstra 2006). Fenotypowe efekty zaburzeń w produkcji melaniny mogą dotyczyć całego ciała zwierzęcia lub tylko jego części. Zmiany obejmujące tylko część ciała mogą objawiać się w postaci pojedynczej plamy odbarwionego futra lub wielu plam dających w efekcie fenotyp łaciatego osobnika (Pucek 1964; Andrzejewski 1974; Rachowiak 1990; Parsons i Bondrup-Nielsenn 1995; Acevedo i in. 2009). Jedną z możliwości jest również brak lub niedobór pigmentu we włosach przy zachowaniu typowego koloru oczu i skóry, czyli tzw. leucyzm (Steen i Sonerud 2012).

W warunkach naturalnych albinizm całkowity, leucyzm lub melanizm są zjawiskiem rzadkim, co wynika z kilku przyczyn. Po pierwsze cechy nietypowego ubarwienia są zwykle dziedziczone recesywnie i każde z rodziców musi być nosicielem zmutowanego genu, aby u potomstwa cecha ta mogła się ujawnić fenotypowo (Drożdż 1971; Brewer i in. 1993; Błaszczuk i in. 2007). Po drugie, takie genotypy podlegają silnej presji selekcyjnej wynikającej z zaburzeń fizjologicznych towarzyszących albinizmowi (Andrzejewski i in. 1975; Searle 1990) i wyższej presji drapieżnika z powodu lepszej widoczności nietypowo pigmentowanych osobników (Kaufman i Wagner 1973; Simpson 1994). W efekcie osobnik o nietypowym ubarwieniu ma mniejsze szanse osiągnięcia wieku dorosłego i wydania potomstwa.

Anomalie kolorystyczne obserwowano w Polsce u dziko żyjących ssaków z różnych grup systematycznych (kopytnych, nietoperzy, drapieżnych, gryzoni). Trudno jest jednak podać konkretne dane u ilu gatunków i ilu osobników zaobserwowano to zjawisko, ponieważ informacje o takich przypadkach często nie są publikowane lub publikowane wyłącznie jako ciekawostki w lokalnych mediach i nie trafiają do literatury naukowej.

Jedynie dla grupy drobnych ssaków, czyli gryzoni Rodentia i ryjówkowsształnych Soricomorpha, istnieje przeglądowe opracowanie tego tematu, oparte zarówno na przeglądzie literatury, jak i wywiadach z przedstawicielami

ważniejszych ośrodków naukowych prowadzących badania terenowe nad tą grupą zwierząt (Łopucki i Mróz 2010). Z danych zawartych w tym opracowaniu wynika, że w ciągu ostatnich 60 lat w Polsce zaobserwowano lub opisano 34 przypadki drobnych ssaków charakteryzujących się nietypowym ubarwieniem futra obejmującym całe ciało zwierzęcia. Siedem przypadków dotyczyło ssaków owadożernych (Soricomorpha), 26 przypadków dotyczyło gryzoni. Większość gatunków była reprezentowana przez jeden lub dwa nietypowo ubarwione okazy. Wyjątkiem były dwa gatunki: kret *Talpa europaea*, dla którego opisano 6 przypadków albinotycznych osobników oraz nornica ruda *Myodes glareolus*, dla której opisano zarówno przypadki melanizmu (16 osobników), jak i albinizmu (1 osobnik).

Wszystkie przypadki anomalii ubarwienia stwierdzono w zachodniej i środkowej Polsce, natomiast żadnego przypadku nie opisano dla Polski wschodniej (Ryc. 1), pomimo intensywnych badań prowadzonych nad tą grupą zwierząt w Puszczy Białowieskiej, a także reprezentatywnego materiału z



Ryc. 1. Lokalizacja przypadków anomalii kolorystycznych u drobnych ssaków na terenie Polski (na podstawie danych z pracy Łopucki i Mróz 2010). Zaznaczono również miejsce stwierdzenia leucystycznych osobników nornicy rudej *Myodes glareolus* w Bieszczadach.

Fig. 1. Location of colouration anomalies of small mammals found in Poland (based on data from Łopucki and Mróz 2010). The place with cases of leucistic bank voles *Myodes glareolus* in the Bieszczady Mts. were also marked.

różnych części woj. lubelskiego (Kubik i Gawron 2001; Dziedzic i in. 2006), w tym z Poleskiego Parku Narodowego (Falkowski 2006) oraz z Beskidu Niskiego (Haitlinger i Szyszka 1977; Górecki i Jamroz 2003) i Bieszczadów (Buchalczyk i Markowski 1979; Górecki i in. 2000).

Jesienią 2011 roku (w pierwszej połowie listopada) podczas odłowów drobnych gryzoni prowadzonych w ramach badań naukowych w południowej części Nadleśnictwa Stuposiany, w leśnictwie Tarnawa (pomiędzy miejscowościami Tarnawa Niżna i Bukowiec) odłowiono 5 osobników nornicy rudej *Myodes glareolus* o nietypowym (jasnym) kolorze ubarwienia. Wszystkie osobniki odłowiono w tej samej okolicy w promieniu do 100 m od punktu o następujących koordynatach geograficznych: 49°6'11" N, 22°49'34" E. Teren ten znajdował się na wysokości ok. 690 m n.p.m. i porośnięty był luźnym drzewostanem, w większości z młodych klas wiekowych. Oprócz wymienionych pięciu jasno ubarwionych nornic odłowiono również 35 innych gryzoni o typowym kolorze futra.

Nietypowo ubarwione osobniki nornicy rudej miały jasnobeżowy kolor grzbietu oraz biały brzuch i łapy. Także ogon, który u typowo ubarwionych osobników jest dwubarwny (górna część jest ciemna, dolna jasna) był koloru białego (Ryc. 2). Oczy u wszystkich osobników miały typowy dla nornic ciemny kolor, co sugeruje, że odłowione okazy były formami leucystycznymi tego gatunku. Cztery z pięciu



Ryc. 2. Typowo i nietypowo ubarwiony osobnik nornicy rudej *Myodes glareolus* odłowiony w Bieszczadach.

Fig. 2. Typical and non-typical coloured individual of the bank vole *Myodes glareolus* found in the Bieszczady Mts.

jasno ubarwionych osobników nie różniły się wielkością i masą ciała od innych odławianych w tym miejscu nornic o typowym ubarwieniu. Jeden z nich natomiast cierpiał na nieokreśloną dermatozę, był wychudzony, a na tylnej części ciała i bokach miał kilka plam nagiej (pozbawionej sierści) skóry. Żaden inny odłowiony w tym miejscu osobnik nornicy nie wykazywał podobnych objawów.

Odłowienie, na stosunkowo niewielkim terenie, kilku osobników nornicy rudej, wykazujących podobną anomalię ubarwienia sugeruje, z dużym prawdopodobieństwem, pokrewieństwo między tymi osobnikami i genetyczne podłoże tego zjawiska. Zdarza się bowiem, że zmiany w ubarwieniu sierści wywołują nie mutacje genów, lecz czynniki środowiska. W tym przypadku odbarwienia sierści są spowodowane uszkodzeniem melanocytów, np. w wyniku zranienia lub odmrożenia (Pucek 1964). Zmiany takie są jednak zwykle miejscowe i nie obejmują równomiernie całego ciała zwierzęcia, jak w obserwowanych przypadkach.

Opisany przypadek leucystycznych okazów nornic jest kolejnym przykładem tej rzadkiej anomalii kolorystycznej u ssaków w Polsce. Ze względu na rzadkość występowania takiego zjawiska przypadki takie zasługują na publikację w naukowych periodykach (Parsons i Bondrup-Nielsenn 1995). Ponadto jest to pierwszy przypadek anomalii ubarwienia znaleziony na terenie mało przekształconym, jakim są Bieszczady, które nawet w okresie największego wylesienia pozostały dużym kompleksem leśnym mającym łączność z innymi lasami w łuku Karpat. Wcześniejsze lokalizacje podobnych anomalii dotyczyły siedlisk izolowanych przestrzennie, w których mogło dochodzić do krzyżowania się blisko spokrewnionych osobników i ujawniania recesywnych cech (Łopucki i Mróz 2010). Przykład z Bieszczadów, a także inne przykłady z literatury (Steen i Sonerud 2012) pokazują jednak, że leucystyczne fenotypy u drobnych ssaków mogą się ujawniać nawet na względnie naturalnych terenach.

Literatura

- Acevedo J., Torres D., Aguayo-Lobo A. 2009. Rare piebald and partially leucistic Antarctic fur seals, *Arctocephalus gazella*, at Cape Shirreff, Livingston Island, Antarctica. *Polar Biology* 32: 41–45.
- Andrzejewski R. 1974. Spotty mutation of the wild boar *Sus scrofa* Linnaeus, 1758. *Acta Theriol.* 19: 159–163.
- Andrzejewski R., Jezierski W., Kostecka-Myrcha A., Myrcha A. 1975. Colour mutation in wild boars and the physiological causes of mortality of the mutants in the population. *Bull. Acad. Pol. Sci. Biol.* 23(12): 793–7.
- Barsh G.S. 2001. Coat Color Mutations, Animals. Academic Press: 1–5.
- Bennett, D. C. and M. L. Lamoreux. 2003. The color loci of mice – a genetic century. *Pigment Cell Research* 16: 333–344.
- Błaszczak W.M., Distler C., Dekomien G., Arning L., Hoffmann K.P., Epplen J.T. 2007. Identification of a tyrosinase (TYR) exon 4 deletion in albino ferrets (*Mustela putorius furo*). *Animal Genetics* 38: 421–423.

- Brewer S.R., Lucas M.F., Mugnano J.A., Peles J.D., Barrett G.W. 1993. Inheritance of albinism in the meadow vole (*Microtus pennsylvanicus*). *Am. Midl. Nat.* 130 (2): 393–396.
- Buchalczyk T., Markowski J. 1979. Ssaki Bieszczadów Zachodnich. *Ochr. Przyr.* 42: 88–108.
- Carden, S. M., R. E. Boissy, P. J. Schoettker and W. V. Good. 1998. Albinism: modern molecular diagnosis. *British Journal of Ophthalmology* 82: 189–195.
- Drozd A. 1971. Inheritance and frequency of new color mutation in the bank vole, *Clethrionomys glareolus*. *J. Mammal.* 52: 625–628.
- Dziedzic R., Wojcik M., Flis M., Beeger S., Olszak K. 2006. Micromammalia in forest habitats related to humidity and fertility. *Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr.* 3: 41–44.
- Falkowski K. 2006. Drobne ssaki Poleskiego Parku Narodowego. Praca doktorska. SGGW. Warszawa.
- Gamble T., Aherns J., Card V. 2006. Tyrosinase activity in the skin of three strains of albino gecko (*Eublepharis macularius*). *Gekko* 5: 39–44.
- Górecki A., Ćwikowski C., Gryc I., Jabłońska I. 2000. Drobne ssaki Bieszczadów. *Monografie Bieszczadzkie* 9: 71–90.
- Górecki A., Jamrozy G. 2003. Ssaki. W: *Przyroda Magurskiego Parku Narodowego*. A. Górecki, K. Krzemień, K. Skiba, B. Zemanek (red.). Krempna-Kraków: 137–146.
- Haitlinger R., Szyszka K. 1977. Drobne ssaki Gorców, Beskidu Wyspowego, Pasma Radziejowej i niektórych obszarów sąsiednich. *Przegl. Zool.* 21 (2): 155–170.
- Hoekstra H.E. 2006. Genetics, development and evolution of adaptive pigmentation in vertebrates. *Heredity* 97: 222–234.
- Kaufman D.W., Wagner C.K. 1973. Differential survival of white and agouti *Mus musculus* under natural conditions. *J. Mammal.* 54: 281–283.
- Kubik J., Gawron A. 2001. Teriologiczne reminiscencje badawcze regionu Lubelskiego. *Biuletyn Informacyjny PAN o/Lublin* 6.
- Łopucki R., Mróz I. 2010. Cases of colouration anomalies in small mammals of Poland, and reasons of their incidence. *Annales UMCS, Biologia* 65: 67–77.
- Parsons G.J., Bondrup-Nielsen S. 1995. Partial albinism in an island population of meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*, from Nova Scotia. *Canadian Field-Naturalist* 109: 263–264.
- Pucek M. 1964. Cases of white spotting in shrews. *Acta Theriol.* 9: 367–368.
- Rachowiak P. 1990. Cases of non-typical colouration of the water shrew (*Neomys fodiens* Pennant, 1771) (Insectivora, Sorocidae). *Przegl. Zool.* 34 (1): 153–156.
- Rinchik, E. M., S. J. Bultman, B. Horsthemke, S. T. Lee, K. M. Strunk, R. A. Spritz, K. M. Avidano, M. T. Jong and R. D. Nicholls. 1993. A gene for the mouse pinkeyed dilution locus and for human type II oculocutaneous albinism. *Nature* 361: 72–76.
- Searle A.G. 1968. Comparative genetics of coat colour in mammals. Logos Press/Academic Press, London: 308 ss.
- Searle A.G. 1990. Comparative genetics of albinism. *Ophthalmic Genetics*. 11 (3): 159–164.
- Simpson M.R. 1994. Possible selective disadvantage of a coat color mutant in the arctic ground squirrel *Spermophilus parryi*. *Am. Midl. Nat.* 132: 199–201.
- Steen R., Sonnerud G.A. 2012. A Bank Vole (*Myodes glareolus*) with Complete Leucism Captured by a Eurasian Kestrel (*Falco tinnunculus*) in Norway. *Annales Zoologici Fennici* 49(5–6): 306–308.

Aneta Bylak, Krzysztof Kukula
Katedra Biologii Środowiska
Uniwersytet Rzeszowski
ul. Zelwerowicza 4, 35–601 Rzeszów
abylak@univ.rzeszow.pl
kkukula@univ.rzeszow.pl

Received: 28.01.2013
Reviewed: 10.04.2013

NAJWYŻEJ POŁOŻONE STANOWISKO GŁOWACZA BIAŁOPŁETWEGO *COTTUS GOBIO* L. W KARPATACH POLSKICH

The highest station of miller's-thumb *Cottus gobio* L.
in the Polish Carpathians

Abstract: The highest station of miller's-thumb *Cottus gobio* L. in the Polish Carpathians is described. This species was observed within the Bieszczady National Park, in upper course of San river at the altitude of 665 m a.s.l.

Key words: Bieszczady Mountains, upper San river, fish, endangered species.

Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* L. jest niewielka rybą denną o długości do 15 cm. Ma maczugowate, zwężające się w części ogonowej ciało i szeroką, spłaszczoną grzbietobrzuszną głowę. Cechą budowy, odróżniającą go od pokrewnego głowacza przegopłetwego *Cottus poecilopus* Heckel, jest brak ciemnych plam układających się w poprzeczne pasy na płetwach brzusznych i odbytovej. W Polsce głowacz białopłetwy jest stosunkowo liczny m.in. w rzekach przybrzeżnych Pomorza Zachodniego, karpaccich dopływach Wisły i sudeckich dopływach Odry. W Karpatach zasięg występowania obejmuje środkowe biegi rzek podgórskich, poniżej strefy występowania głowacza przegopłetwego. W Polsce *C. gobio* jest gatunkiem zagrożonym (Witkowski i Terlecki 2000; Kukula i Sandor 2003; Witkowski i in. 2009; Kotusz 2012).

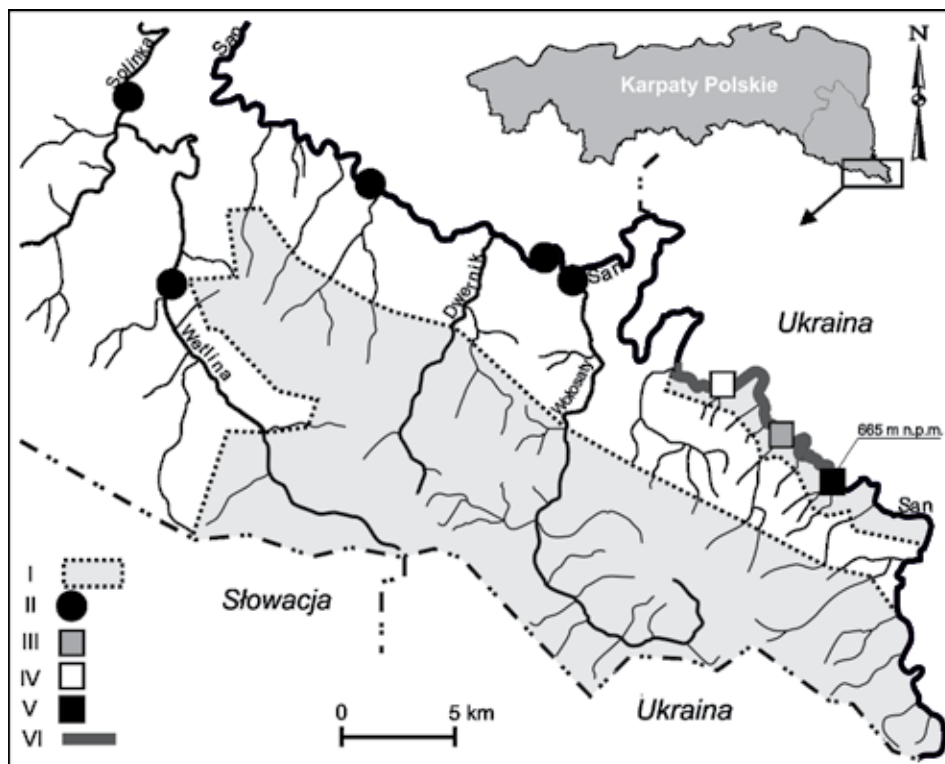
Pod względem wymagań siedliskowych głowacz białopłetwy należy do gatunków stenotopowych. Preferuje podłoże kamienisto-żwirowe, a unika miejsc porośniętych roślinnością i silnie nasłonecznionych. Żywi się głównie makrozoobentosem (Gaudin i Caillere 1990). W Polsce zasiedla ciekły o stosunkowo szybkim przepływie, dobrym natlenieniu i chłodnej wodzie. Optymalnych siedlisk dostarczają mu rzeki o podgórskim, bądź wyżynnym charakterze, gdzie przewodnikami gatunkami są lipień *Thymallus thymallus* L. lub brzana *Barbus barbus* (L.), głowacz białopłetwy rzadziej występuje w wyższej strefie zdominowanej przez pstrąga potokowego *Salmo trutta* m. *fario* L. Głowacz białopłetwy uznawany jest za gatunek rezydentny, czyli w ciągu życia nie wykonujący wędrówek (Witkowski i Terlecki 2000; Kotusz 2012).

Znane z literatury najwyższe stanowisko występowania głowacza białopłetwego w Polsce znaleziono w Sudetach na wysokości 692 m n.p.m., w Dzikiej Orlicy (Witkowski i in. 2006). W Karpatach najwyżżej położone stanowiska podawane są z Dunajca, gdzie głowacz białopłetwy występuje do wysokości Nowego Targu – ok. 600 m n.p.m. (Jelonek i in. 2009, Jelonek i Sobieszczyk 2009, Kotusz 2012). W Bieszczadach za górną granicę występowania przyjmowano wysokość 622 m n.p.m. (Kukuła i Bylak 2010).

W październiku 2012 roku w górnym Sanie, na poziomie torfowiska Tarnawa, prowadzono badania ichtiologiczne. Poławiano ryby na ponad 300 m odcinku, uwzględniając wszystkie potencjalne siedliska ryb. Wśród złowionych osobników stwierdzono dwa głowacze białopłetwe o długości (*TL*) 10,4 cm i ciężarze ciała 11,8 g oraz 12,2 cm i 18,6 g. Ryby te złowiono na odcinku z wodą o głębokości od 0,3–0,5 m; kamienistym dnem i wartkim prądem wody (Ryc. 1).

Odcinek Sanu będący w granicach Bieszczadzkiego Parku Narodowego jest objęty stałym monitoringiem i odłowy prowadzone są tam regularnie od piętnastu lat. W Sanie powyżej ujścia potoku Roztoki stwierdzano do tej pory jedynie głowacza przęgopłetwego. Natomiast poniżej, głowacz białopłetwy pojawiał się w odłowach dwukrotnie, ostatni raz w 2010 roku w pobliżu torfowiska Łokieć (Kukuła 1995, 2000; Kukuła i Bylak 2009, 2010).

Nowe, omawiane stanowisko znajduje się na wysokości 665 m n.p.m. i położone jest ok. 11 km powyżej ostatniego stwierdzenia gatunku w Parku (Ryc. 1). Prezentując w 2010 roku stanowisko głowacza białopłetwego w Parku w górnym Sanie podkreśliliśmy, że ze względu na wymagania tego gatunku, tam właśnie może przebiegać górna granica jego zasięgu (Kukuła i Bylak 2010). Najnowsze materiały wskazują jednak, że granica ta mogła się przesunąć znacznie w górę. Wskazywałoby to, że głowacz białopłetwy w sprzyjających okolicznościach może przemieszczać się na duże, jak dla rezydentnego gatunku, odległości. Badania w kolejnych latach powinny dać odpowiedź, czy granica zasięgu przesunęła się na stałe, czy też było to wyłącznie epizodyczne wydarzenie. Być może głowacz białopłetwy stanie się stałym elementem ichtiofauny całego górnego odcinka Sanu leżącego w obrębie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Niestety obserwacje z 2012 roku wskazują, że intensywne połowy kłusownicze w Sanie prowadzone od strony ukraińskiej zagrażają nie tylko dużym rybom (pstrąg, kleń, świnka, lipień), ale także gatunkom mniejszym. Podczas naszych badań jesienią 2012 r. wyjątkowo czytelne były ślady połowów kłusowniczych. Ich najbardziej widocznym efektem był dramatyczny spadek liczebności ryb w miejscach, gdzie ryby występowały zawsze, np. u ujścia potoku Roztoki. Stosowana przez kłusowników metoda połowu spowodowała śmierć wielu ryb na odławianych przez nich odcinkach. Małe ryby, bez znaczenia gospodarczego, głównie ślizej *Barbatula barbatula* L. i głowacze *Cottus* sp., znajdowano martwe w wielu miejscach na dnie rzeki.



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk występowania głowacza białopłetwego *Cottus gobio* L.; I – obszar Bieszczadzkiego Parku Narodowego, II – stanowiska poza obszarem BdPN, III – lata 90., IV – rok 2010, V – rok 2012, VI – zasięg gatunku.

Fig. 1. Localization of miller's-thumb *Cottus gobio* L. stations; I – territory of the Bieszczady National Park, II – stations outside the territory of BNP, III – 1990s, IV – AD 2010, V – AD 2012, VI – range of species.

Literatura

- Gaudin P., Caillere L. 1990. Microdistribution of *Cottus gobio* L. and fry of *Salmo trutta* L. in a firstorder stream. Pol. Arch. Hydrobiol. 37: 81–93
- Jelonek M., Sobieszczyk P. 2009. Natura 2000. Standardowy Formularz Danych. Obszar PLH120086. Górny Dunajec, GDOŚ: 1–8.
- Jelonek M., Sobieszczyk P., Pawlaczek P. 2009. Natura 2000. Standardowy Formularz Danych. Obszar PLH120088. Środkowy Dunajec z dopływami, GDOŚ: 1–8.
- Kotusz J. 2012. Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* L. W: Opracowanie tekstów przewodników metodycznych dla gatunków siedlisk przyrodniczych. Gatunki zwierząt – Ryby i minogi. IOP, Kraków: 100–114.
- Kukuła K. 1995. Ichtiofauna Bieszczadzkiego Parku Narodowego i problemy jej ochrony. Roczniki Bieszczadzkie 4: 123–142.

- Kukuła K. 2000. Fauna ryb rzek i potoków bieszczadzkich. Monografie Bieszczadzkie 9: 9–28.
- Kukuła K., Bylak A. 2009. Badania ichtiofaunistyczne w Bieszczadzkim Parku Narodowym w latach 1995–2008. Roczniki Bieszczadzkie 17: 267–281.
- Kukuła K., Bylak A. 2010. Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* L. i świnka *Chondrostoma nasus* (L.) – nowe gatunki w ichtiofaunie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 18: 429–431.
- Kukuła K., Sandor J. 2003. Fishes and lampreys. In: Witkowski Z.J., Król W., Solarz W. (ed.). Carpathian list of endangered species: 35–38.
- Witkowski A., Terlecki J. 2000. Głowacz białopłetwy *Cottus gobio* Linnaeus, 1758. W: Brylińska M. (red.) Ryby słodkowodne Polski. PWN, Warszawa, 444–447.
- Witkowski A., Kotusz J., Kuszniarz J., Popiołek M., Baldy K. 2006. Ichtyofauna polskich dopływów dorzecza Łaby. Roczn. Nauk. PZW 19: 25–45.
- Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chroń. Przyr. Ojcz. 65: 33–52.

Tomasz Olbrycht

Uniwersytet Rzeszowski, Wydział Biologiczno-Rolniczy
Katedra Agroekologii i Architektury Krajobrazu
ul. Ćwiklińskiej 2, 35–601 Rzeszów
tkolbr@univ.rzeszow.pl

Anna Szewkiewicz

Ożenna 1, 38–232 Krempna
anna.szewkiewicz@gmail.com

Received: 29.01.2013

Reviewed: 22.05.2013

KÓZKOWATE (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE) NOWE DLA BIESZCZADÓW I BESKIDU NISKIEGO

Longhorn beetles (Coleoptera, Cerambycidae)
new from the Bieszczady and Beskid Niski Mts.

Abstract: In the present report we provide information on one new species from the Bieszczady Mountains and seven new species from the Beskid Niski Mountains. Among the identified species *Macroleptura thoracica* Creutzer, 1799 and *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767), both very rare in Poland, deserve a special interest.

Key words: Bieszczady, Beskid Niski, new record, Cerambycidae, *Macroleptura thoracica*, *Stenopterus rufus*.

Kózkowate (Coleoptera, Cerambycidae) Bieszczadów i Beskidu Niskiego poznane są dość dobrze. Najwięcej informacji na temat występowania chrząszczy z tej rodziny w Bieszczadach znajduje się w opracowaniach Gutowskiego (1995) oraz Pawłowskiego i in. (2000). Wspomniani autorzy wymieniają łącznie 93 gatunki, jednak Michalcewicz (2003) udowodnił, że *Calamobius filum* (Rossi, 1790) został wykazany na podstawie błędnie oznaczonych okazów *Agapanthia villosoviridescens* (De Geer, 1775) i dlatego powinien zostać wykreślony z tej listy. Kolejnym gatunkiem, który do tej pory nie został stwierdzony w Bieszczadach, jest *Arhopalus ferus* (Mulsant, 1839) (Holly 2007). Jak wynika z informacji uzyskanych bezpośrednio od autora doniesienia (Holly M. - informacja ustna) było to związane z pomyłką w oznaczeniu osobnika *Arhopalus rusticus* (Linnaeus, 1758). W związku z powyższym łączna liczba kózkowatych wykazanych z Bieszczadów wynosi obecnie 92 gatunki. Na terenie Beskidu Niskiego zaobserwowano do tej pory 76 gatunków Cerambycidae (Kubisz i Hilszczański 1992; Sláma i Gutowski 1997).

W niniejszym doniesieniu podajemy informacje o jednym gatunku nowym dla Bieszczadów i siedmiu nowych dla Beskidu Niskiego.

Okazy dowodowe znajdują się w kolekcji pierwszego z autorów, który odpowiadał również za poprawność oznaczeń zebranych gatunków.

Zastosowano następujące skróty: ASz – Anna Szewkiewicz, TO – Tomasz Olbrycht, leg. – zebrał(a), obs. – obserwował, os. – osobnik(i).

***Macroleptura thoracica* Creutzer, 1799**

BESKID NISKI: okolice **Barwinka** (UTM: EV47), las mieszany jodłowo-bukowy, 17.VII.2003, 1 os. odłowiony w siatkę entomologiczną (w locie) nad stosem gałęzi bukowych ułożonych w zacienionym miejscu, nad brzegiem potoku, obs. TO. W celu ochrony tego rzadkiego gatunku nie podajemy dokładnych współrzędnych stanowiska.

***Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767) (Ryc. 1)**

BIESZCZADY: **Przełęcz „Przysłup” k. Żubraczego** – N:49°12'38", E:22°14'28" (UTM: EV95), pobocze drogi porośnięte roślinnością zielną, 19.VII.2008, 1 os. na kwitnącym krwawniku pospolitym *Achillea millefolium* L., leg. TO.

BESKID NISKI: **Barwinek** – N:49°26'40", E:21°40'40" (UTM: EV47), skraj drogi leśnej, 08.VII.2011, 1 os. na kwitnącym krwawniku pospolitym *Achillea millefolium* L., leg. TO.

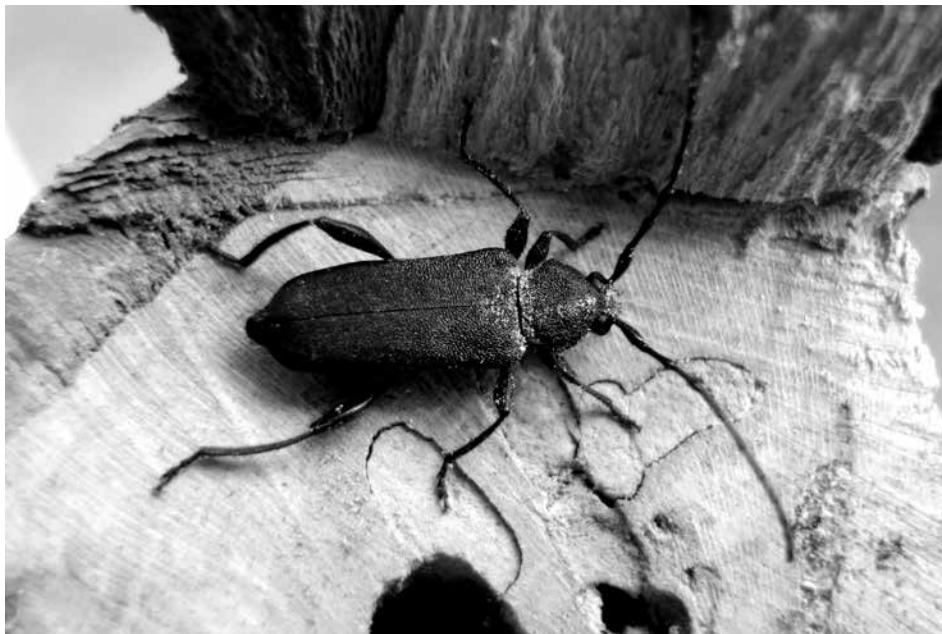


Ryc. 1. *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767) (fot. T. Olbrycht).

Fig. 1. *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767) (phot. T. Olbrycht).

***Ropalopus macropus* (Germar, 1824) (Ryc. 2)**

BESKID NISKI: **Wernejówka** – N:49°28'27", E:22°54'24" (UTM: EV68), skład drewna stosowego, 16.VI.2006, 2 os. (podczas kopulacji) na wałku bukowym, leg. TO; **Mszana** – N:49°29'2", E:21°39'58" (UTM: EV48), skład drewna opałowego przy budynku wielorodzinnym, 10.VI.2012, 1 os. na drewnie bukowym, leg. TO.



Ryc. 2. *Ropalopus macropus* (Germar, 1824) (fot. T. Olbrycht).

Fig. 2. *Ropalopus macropus* (Germar, 1824) (phot. T. Olbrycht).

***Acanthocinus aedilis* (Linnaeus, 1758)**

BESKID NISKI: Ożenna – N:49°25'52", E:21°27'17" (UTM: EV37), skład drewna stosowego przy drodze wiejskiej, 05.VI.2012, 1 os. na wałku sosnowym, leg. ASz.

***Agapanthia intermedia* Ganglbauer, 1884**

BESKID NISKI: **Ożenna** – N:49°25'49", E:21°27'20" (UTM: EV37), łąka kośna, 23.VI.2010, 1 os. na liściu świerzbownicy polnej *Knautia arvensis* (L.), leg. ASz; **Ożenna** – N:49°25'46", E:21°27'22" (UTM: EV37), pastwisko, 30.VI.2010, 1 os. na liściu świerzbownicy polnej *Knautia arvensis* (L.), leg. ASz.

***Exocentrus lusitanus* (Linnaeus, 1767)**

BESKID NISKI: **Kotań** – N:49°31'35", E:21°28'16" (UTM: EV38), zadrzewienia obok cerkwi, 4 os. wyhodowane w okresie 16–30.V.2011 z gałązek lipy zebranych 10.IV.2011, leg. ASz; **Krempna** – N:49°30'40", E:21°30'16" (UTM: EV38), zadrzewienia obok cerkwi, 18.V.2010, 1 os. wyhodowany z gałązki lipy zebranej 10.IV.2011, leg. ASz; **Królik Wołoski** – N:49°30'8", E:21°48'43" (UTM: EV58), cmentarz obok cerkwi, 23.VIII.2008, czynne i opuszczone żerowiska w leżących na ziemi gałęziach lipy, leg. TO; **Ożenna** – N:49°25'36", E:21°27'52", (UTM: EV37), cmentarz obok miejsca po cerkwi, 16.V.2011, 1 os. wyhodowany z gałązki lipy zebranej 10.IV.2011, zaobserwowano również

liczne opuszczone żerowiska, leg. ASz; **Ożenna** – N:49°25'30", E:21°26'43" (UTM: EV37), zadrzewienia przy kapliczce, 07.V.2012, 1 os., wyhodowany z gałązki lipy zebranej 25.III.2012, leg. ASz; **Puławy Górne** – N:49°29'53", E:21°56'13" (UTM: EV68), cmentarz obok nieistniejącej cerkwi, 12.III.2010, 1 os. wyhodowany z gałązki lipy zebranej 17.I.2010, leg. TO; **Rudawka Rymanowska** N:49°30'34", E:21°54'31" (UTM: EV68), zadrzewienia na terenie Ośrodka Wczasów Zdrowotnych „Rudawka”, 28.V.2012, 1 os. wyhodowany z gałązki lipy zebranej 01.V.2012, leg. TO; **Tarnawka** – N:49°30'47", E:21°55'7" (UTM: EV68), cmentarz obok nieistniejącej cerkwi, 6 os. wyhodowanych w okresie 29.V-10.VI.2007 z gałązki lipy zebranej 04.V.2007, leg. TO; **Wernejówka** – N:49°28'26", E:21°54'25" (UTM: EV68), cmentarz obok miejsca po cerkwi, 29.VII.2012, czynne i opuszczone żerowiska w leżących na ziemi gałęziach lipy, leg. TO; **Wisłoczek** – N:49°30'8", E:21°52'14" (UTM: EV68), cmentarz obok miejsca po cerkwi, 01.V.2012, opuszczone żerowiska w leżących na ziemi gałęziach lipy, leg. TO.

***Phytoecia cylindrica* (Linnaeus, 1758) (Ryc. 3)**

BESKID NISKI: **Iwonicz Zdrój** – N:49°26'40", E:21°40'40" (UTM: EV59), łąka obok sanatorium „Excelsior”, 03.VII.1999, 1 os. na łodydze marchwi zwyczajnej *Daucus carota* L., leg. TO.



Ryc. 3. *Phytoecia cylindrica* (Linnaeus, 1758) (fot. T. Olbrycht).

Fig. 3. *Phytoecia cylindrica* (Linnaeus, 1758) (phot. T. Olbrycht).

Warto jeszcze wspomnieć o nowych stanowiskach kilku gatunków, które z Bieszczadów i Beskidu Niskiego znane były tylko z pojedynczych stwierdzeń (Gutowski 1995, Kubisz i Hilszczański 1992):

***Tetropium gabrieli* (J.Weise, 1905)**

BESKID NISKI: **Rudawka Rymanowska** – N:49°30'59", E:21°55'4" (UTM: EV68), skład drewna, 01.V.2012, 11 os. oraz kilkadziesiąt czynnych żerowisk pod korą pni modrzewiowych, leg. TO.

***Phymatodes testaceus* (Linnaeus, 1758)**

BESKID NISKI: **Ożenna** – N:49°25'48", E:21°27'17" (UTM: EV37), 15.VI.2010, 1 os. na ścianie budynku gospodarczego, leg. ASz.

***Anaesthetis testacea* (Fabricius, 1781).**

BESKID NISKI: **Ożenna** – N:49°25'49", E:21°27'41" (UTM: EV37), zakrzewienia śródpolne, 2012.VI.26, 1 os. w kolebce poczwarkowej w gałązce wierzby iwy *Salix caprea* L., leg. ASz.

***Pogonocherus hispidus* (Linnaeus, 1758)**

BESKID NISKI: **Ożenna** – N:49°25'30", E:21°26'43" (UTM: EV37), zadrzewienia przy kapliczce, 16 os. wyhodowanych w okresie 17.VII-10.VIII.2012, z gałązek lipowych zebranych 01.V.2012, leg. ASz.

BIESZCZADY: **Przełęcz „Przysłup” k. Żubraczego** – N:49°12'37", E:22°14'36" (UTM: EV95), 19.VII.2008, parking przy punkcie widokowym, 1 os. odłowiony w locie, leg. TO.

***Saperda perforata* (Pallas, 1773)**

BESKID NISKI: **Wernejówka** – N:49°28'26", E:21°53'30" (UTM: EV68), las mieszany, 06.VI.2004, 2 os. wyhodowane z larw zebranych 04.IV.2004 pod korą złamanej osiki, leg. TO.

Spośród wykazanych wyżej gatunków na szczególną uwagę zasługuje bardzo rzadka i chroniona w Polsce *Macroleptura thoracica* Creutzer, 1799, podawana do tej pory jedynie z Pojezierza Mazurskiego (Puszcze Borecka i Augustowska) i Puszczy Białowieskiej (Gutowski i in. 1994; Plewa 2007). Ciekawym i rzadko spotykanym chrząszczem jest również *Stenopterus rufus* (Linnaeus, 1767), który w naszym kraju osiąga północną granicę swojego zasięgu. Zdaniem Burakowskiego i in. (1990) wykazany był tylko z trzech południowych krain, przy czym z południowo-wschodniej Polski (góra zamkowa w Przemyślu) na podstawie obserwacji sprzed ponad 80 lat (Trella 1925). Oba wspomniane gatunki zostały umieszczone na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce (Pawłowski i in. 2002); *Macroleptura thoracica* została oznaczona kategorią VU (gatunek zagrożony) a *Stenopterus rufus* kategorią DD (gatunek o statusie słabo rozpoznanym).

Literatura

- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1990. Chrząszcze – *Coleoptera*. Cerambycidae i Bruchidae. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 15: 312 ss.
- Gutowski J.M., Ługowoj J., Maciejewski K.H. 1994. *Leptura thoracica* Creutzer, 1799 (Coleoptera: Cerambycidae) w Polsce. Wiad. Ent. 13(3):157–165.
- Gutowski J.M. 1995. Kózkowate (Coleoptera: Cerambycidae) wschodniej części Polski. Pr. Inst. Bad. Leśn. 811: 190 ss.
- Holly M. 2007. Nowe stanowiska rzadkich gatunków chrząszczy na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz w Bieszczadach Zachodnich. Roczniki Bieszczadzkie 15: 243–251.
- Kubisz D., Hilszczański J. 1992. Fauna kózkowatych (Coleoptera, Cerambycidae) Beskidu Niskiego. Wiad. Ent. 11(2): 73–79.
- Michalcewicz J. 2003. *Calamobius filum* (Rossi, 1790) (Coleoptera: Cerambycidae) omyłkowo wykazany z Polski – weryfikacja danych z piśmiennictwa. Wiad. Ent. 22(1): 53.
- Pawłowski J., Petryszak B., Kubisz D., Szwalko P. 2000. Chrząszcze (Coleoptera) Bieszczadów Zachodnich. Monografie Bieszczadzkie 8: 9–143.
- Pawłowski J., Kubisz D., Mazur M. 2002. Coleoptera Chrząszcze: 88–110. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, Instytut Ochrony Przyrody, PAN, Kraków: 1–155.
- Plewa R. 2007. Nowe stanowiska chrząszczy z rodziny kózkowatych (Coleoptera: Cerambycidae) w północno-wschodniej Polsce. Wiad. Ent. 26(2): 126–127.
- Sláma M., Gutowski J.M. 1997. *Xylotrechus capricornis* (Gebler, 1830) (Coleoptera: Cerambycidae) – gatunek nowy dla polskiej i czeskiej fauny. Wiad. Ent. 16(2): 83–97.
- Trella T. 1925. Wykaz chrząszczy okolic Przemyśla. Elateridae – Sprężyki, Eucnemidae – Goleńczyki, Cerambycidae – Kózki. Pol. Pismo Ent., Lwów, 4: 92–96.

Kronika wydarzeń Bieszczadzkiego Parku Narodowego -2012-

1.01.2012

Od nowego roku Bieszczadzki Park Narodowy, podobnie jak wszystkie inne parki narodowe w Polsce, zmienił swój status prawny, stając się państwową osobą prawną w rozumieniu ustawy o finansach publicznych. Zmiana nastąpiła w związku z nowelizacją ustawy o ochronie przyrody.

02.02.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej BdPN w Lutowiskach odbyło się robocze spotkanie pracowników terenowych Parku z kierownictwem. W spotkaniu uczestniczyło ponad 20 osób. Narada była poświęcona głównie funkcjonowaniu BdPN w związku ze zmianą statusu prawnego.

17–18.02.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej BdPN w Lutowiskach odbyło się posiedzenie Prezydium Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Tematami dwudniowego spotkania były bieżące sprawy związane z funkcjonowaniem Parku. Członkowie prezydium zapoznali się m. in. z problemami formalno-prawnymi będącymi konsekwencją zmian w statusie prawnym BdPN. Dyskutowano również nad zasadami udostępnienia Parku do zwiedzania i edukacji ekologicznej. W ramach podsumowania BdPN zaprezentował swój najnowszy film oraz diaporamy przyrodnicze wydane w 2011 roku.

22–26.02.2012

Odbył się XXX Jubileuszowy Ogólnopolski Bieszczadzki Rajd Narciarski. Tego roku organizatorzy przygotowali do wyboru trzy trasy: dwie – ski-tourowe i jedną – wędrowną (narty śladowe). Trasy ski-tourowe prowadziły m.in. przez: Małe Jasło, Jasło, Okrąglik, Płaszę, Rabią Skalę, na Tarnicę, Szeroki Wierch, a także Rawki. Trasa narciarska – wędrowna (narty śladowe) biegła malowniczą trasą z Roztok Górnych do Woli Michowej, a drugiego dnia z Kalnicy przez Łuh, Szczycisko, Hulskie do Zatwarnicy.

Pogoda na tegorocznym rajdzie była zmienna. Podczas pierwszych dni wiał silny wiatr, niebo całkowicie zakryły chmury oraz wystąpiły przelotne opady śniegu z deszczem. Ostatniego dnia przez chmury nieśmiało przedarło się słońce i wszyscy mogli podziwiać wspaniałe panoramy Bieszczadów. Jednak żadnego z rajdowiczów aura nie przeraziła i dzielnie pokonywali kolejne kilometry poszczególnych tras.

Celem rajdu była popularyzacja zimowego wypoczynku połączonego z poznawaniem przyrody Karpat Wschodnich oraz propagowanie mało znanych form aktywnego wypoczynku, tj. narciarstwa ski-tourowego i śladowego. Obecnie w Bieszczadach jest już niezła baza noclegowa i gastronomiczna zapewniająca dobre warunki zwolennikom zimowego pobytu w górach.

Tegoroczny XXX Jubileuszowy Ogólnopolski Bieszczadzki Rajd Narciarski odbył się pod honorowym patronatem Marszałka Województwa Podkarpackiego Mirosława Karapyty natomiast patronat medialny nad imprezą pełniła TVP Rzeszów. Organizatorami byli Bieszczadzki Park Narodowy i Grupa Bieszczadzka GOPR we współpracy z Urzędem Gminy Lutowiska oraz Kołem Przewodników Beskidzkich, Terenowych i Pilotów Wycieczek przy Oddziale PTTK „Ziemia Sanocka” w Sanoku. Koszty uczestnictwa w całości pokrywali uczestnicy, a organizację oraz obsługę przewodnicką zapewнили bezpłatnie pracownicy Bieszczadzkiego Parku Narodowego i ratownicy GOPR.

27–29.02.2012

Ośrodek Informacji i Edukacji Turystycznej w Lutowiskach gościł pracowników Parku Narodowego Beskidy Skolskie z Ukrainy. Przyjazd delegacji z Ukrainy miał na celu nawiązanie współpracy z BdPN oraz wymianę doświadczeń i poglądów na temat funkcjonowania parków. Goście z Ukrainy zapoznali się z działalnością edukacyjną i naukową Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Zwiedzili między innymi Zachowawczą Hodowlę Konia Huculskiego w Wołosatem, gdzie wzięli udział w zimowym kuligu oraz Ośrodek Naukowo-Dydaktyczny i Muzeum Przyrodnicze BdPN. Odwiedzili również gospodarstwa agroturystyczne „U Prezesa” w Chmielu i „Rusinową Polanę” w Dwerniczku.

18.03.2012

Na cmentarzu komunalnym w Lutowiskach pożegnano emerytowanego leśniczego Bieszczadzkiego Parku Narodowego – Mieczysława Krawczyka. M. Krawczyk przez całe swoje życie zawodowe związany

był z leśnictwem. Przez wiele lat pracował w Lasach Państwowych w nadleśnictwach Lutowiska i Stuposiany. W 1991 roku, w związku z poszerzeniem BdPN, przeszedł do pracy w Parku jako leśniczy Leśnictwa Brzegi Górne. W 2008 roku przeszedł na emeryturę.

25.03.2012

W OliET w Lutowiskach odbył się Kiermasz Wielkanocny zorganizowany przez Gminny Ośrodek Kultury w Lutowiskach. Ekspozycja świątecznych potraw, pisanek, kraszanek, koszyczków, serwet, itp., cieszyła się ogromnym zainteresowaniem wśród mieszkańców Lutowisk i okolicznych miejscowości.

6.04.2012

Tradycyjnie już w Wielki Piątek krzyż papieski na Tarnicy stał się celem pielgrzymki kilku tysięcy wiernych i turystów z całego Podkarpacia. Turyści wyruszyli z Wołosatego, Mucznego, Pszczelin i Ustrzyk Górnych. Pierwsi pielgrzymi na szczycie byli już przed godziną szóstą rano.

Mimo wcześniejszych apeli dyrekcji BdPN oraz Bieszczadzkiej Grupy GOPR, dotyczących warunków pogodowych panujących w wyższych partiach gór, uczestnicy drogi krzyżowej w zdecydowanej większości dotarli na szczyt Tarnicy. Wbrew zapowiedziom pogoda dopisała i na kilka godzin nad górą zaświeciło słońce, choć cały region spowity był chmurami i mgłami.

Pierwsza Droga Krzyżowa na Tarnicę odbyła się w 1982 roku. Miał to być sprzeciw wobec wprowadzonego stanu wojennego. Wzięło w niej udział około 40 osób związanych z rzeszowskim środowiskiem turystycznym.

13.04.2012

W Krakowie spotkali się członkowie Rady Naukowej Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Głównym tematem posiedzenia były uwagi do syntezy i projektu rozporządzenia w sprawie Planu Ochrony BdPN oraz proponowany sposób rozpatrzenia przez BdPN uwag i wniosków. Najwięcej uwag zgłosiły samorządy gmin, na terenie których leży BdPN – Lutowiska i Cisna oraz Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Krośnie. W sumie zgłoszono 64 uwagi.

Najwięcej kontrowersji wzbudziła koncepcja powiększenia BdPN sformułowana w pierwszym planie ochrony w latach 1994–1996.

Przedstawiciele samorządów zwracali uwagę, że powiększenie Parku jest odbierane jako zmniejszenie dochodów gminy i ograniczenie możliwości inwestycyjnych. Podnosili też kwestię rewizji użytkowania gruntów na terenie BdPN i trudną sytuację finansową gminy.

Zdaniem przedstawicieli BdPN gminy, w obrębie których znajdują się parki narodowe, powinny otrzymywać stosowne rekompensaty. Jeśli chodzi o kwestie powiększenia Parku, to proponowany zapis nawiązuje do pierwszego planu ochrony, w którym wskazano w otulinie tereny przyrodniczo cenne, zasługujące na objęcie taką formą ochrony.

14.04.2012

Blisko 80 przewodników turystycznych uczestniczyło w spotkaniu i premierze filmu przyrodniczego „Bieszczadzki Park Narodowy”, która odbyła się 14 kwietnia w Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych. Twórcą filmu jest firma „Jawor” Marcina Krzyżańskiego z Krakowa.

Oprócz premiery filmu uczestnicy wysłuchali referatu wygłoszonego przez kierownika działu udostępniania Parku do zwiedzania dr. Ryszarda Prędkiego na temat udostępniania górskich obszarów o wysokich walorach przyrodniczych do zwiedzania i ochrony przyrody – na przykładzie Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Przewodnicy zapoznali się również z problematyką ochrony przyrody, zagrożeń i udostępniania zasobów przyrodniczych Parku do zwiedzania z wykorzystaniem szlaków turystycznych i ścieżek przyrodniczych. Ze statystyk wynika, że ruch turystyczny skoncentrowany jest na kilku najpopularniejszych szlakach. Rekordy bije Połonina Wetlińska ze Smerekiem, gniazdo Tarnicy i Halicza, a w następnej kolejności pasmo Rawek i Połonina Caryńska. Ta koncentracja ruchu turystycznego przyczynia się niestety do znacznej degradacji przyrody w otoczeniu właśnie tych szlaków.

Spotkanie zakończyła dyskusja na temat znaczenia edukacji realizowanej przez przewodników w procesie wychowania dzieci i młodzieży szkolnej, w trakcie której podnoszono wiele problemów, m. in. sprawę deregulacji zawodu przewodnika turystycznego oraz potrzebę specjalistycznych szkoleń przewodnickich organizowanych przez BdPN. Uczestnicy spotkania mieli też możliwość uzupełnienia swoich biblioteczek o nowe wydawnictwa Parku. Kwietniowe spotkanie zainaugurowało szerszą akcję edukacyjną pod hasłem „Człowiek i góry”, która w 2012 roku realizowana była przez Bieszczadzki Park Narodowy.

28.04.2012

W sali audiowizualnej Ośrodka Naukowo-Dydaktycznego BdPN w Ustrzykach Dolnych miało miejsce otwarcie wystawy prac plastycznych dzieci uczestniczących w programie „Kolorowe rozmowy z mieszkańcami naszej Ziemi”.

Każdego roku dzieci odwiedzają Muzeum Przyrodnicze Bieszczadzkiego Parku Narodowego, gdzie bliżej zapoznają się z bieszczadzką przyrodą. Zwiedzając ekspozycję muzealną „Fauna i flora Bieszczadów” zgłębiają tajniki życia rzadkich i chronionych gatunków zwierząt, dowiadują się m.in. dlaczego salamandra jest plamista, po co jeleniowi poroże i kiedy rodzą się małe niedźwiadki.

Spotkanie z przyrodą wzbogacają gry i zabawy dydaktyczne, podczas których dzieci odgadują m.in. do kogo należy ruda kita, dlaczego dzik ma szczecinę i które zwierzę ma „lustro”. Poznany świat zwierząt przenoszą następnie na papier, tworząc kolorowe rysunki.

Tegoroczna edycja programu jak zwykle cieszyła się dużym zainteresowaniem wśród regionalnych przedszkoli i szkół podstawowych. Wzięło w niej udział ok. 200 dzieci z przedszkoli i szkół podstawowych w Ustrzykach Dolnych, Zagórz, Równi, Czarnej, Lutowiskach, Ustjanowej i Olszanicy.

Finałem programu było uroczyste otwarcie wystawy prac plastycznych z okazji Światowego Dnia Ziemi. Wszyscy mali artyści otrzymali dyplomy oraz wydawnictwa Parku, w tym kolorową książeczkę stworzoną właśnie z myślą o najmłodszych. Nie zabrakło również koszy pełnych cukierków. Wszystkim uczestnikom wernisażu umożliwiono bezpłatne zwiedzenie wszystkich ekspozycji muzealnych, podczas którego dzieci pełniły rolę przewodników, chwając się wiedzą zdobytą podczas zajęć i zabaw.

16.05.2012

Konsul Generalny – Allen S. Greenberg wraz z małżonką Haruko oraz Agnieszką Marcelą – Regionalnym Konserwatorem Przyrody uroczystie otworzyli wystawę zdjęć ukazujących przyrodę zachodnich stanów USA.

Wystawa fotograficzna, na którą składało się ponad 60 barwnych zdjęć, obrazowała piękno tamtych terenów. Autorem zdjęć jest Wiesław Pikul. Artysta fotografik przewędrował tysiące mil by móc spojrzeć przez obiektyw aparatu fotograficznego na to, co najpiękniejsze w USA. Sam mówi, iż „fotografowanie pejzażu to niewątpliwie najbardziej popularna dziedzina fotografii, a zarazem jedna z najtrudniejszych, wymagających

od fotografa nie tylko umiejętności fotografowania, ale również wielu innych, pozwalających być w odpowiednim miejscu w odpowiednim czasie”. Autor na pewno znalazł się w odpowiednim czasie i miejscu, gdyż wiele z jego zdjęć było nagradzanych na konkursach fotograficznych, głównie w USA.

Treść zdjęć przedstawia krajobraz Kordylierów, gdzie dominują malownicze formy górskiej rzeźby, ukształtowane w piaskowcach przez wiatr, wodę i zmiany temperatury. Zdjęcia pochodzą z tak znanych parków narodowych jak np. Yellowstone, Arche, PN Gór Skalistych, PN Mesa Verde, promują również rezerваты i pomniki przyrody.

W uroczystym otwarciu wystawy uczestniczyli m.in.: przedstawiciele Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska z Rzeszowa, samorządowcy z Bieszczadów, pracownicy Parku, młodzież wraz z opiekunami z Zespołu Szkół Licealnych oraz ZSP nr 2 z Ustrzyk Dolnych, przewodnicy PTTK, przedstawiciele lokalnych mediów. Wystawa była czynna do końca wakacji.

18/19.05.2012

W Ogrodzie Botanicznym UJ w Krakowie odbyła się Bieszczadzka Noc Muzeów. Przez pół nocy w palmiarni prezentowano film „Bieszczadzki Park Narodowy” autorstwa Marcina Krzyżańskiego oraz diaporama „Bieszczadzki Park Narodowy” wykonana przez Grzegorza Leśniewskiego. W sumie prezentację obejrzało ponad 600 osób. BdPN reprezentowali pracownicy Parku: Magdalena Prajsnar, Grażyna Holly oraz Maciej Leń.

30.05.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej w Lutowiskach odbyło się szkolenie pracowników BdPN z zakresu zasad stosowania budżetu zadaniowego w Bieszczadzkim Parku Narodowym. W szkoleniu wzięło udział ok. 30 pracowników Parku, w tym kierownicy poszczególnych działów. Omawiano m.in. strukturę budżetu zadaniowego, zasady kalkulacji kosztów realizacji zadań, zasady opisywania dokumentów księgowych w układzie zadaniowym.

26.06.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Ekologicznej w Lutowiskach otwarto wystawę „Florystyczne Fascynacje”, prezentującą piękno i różnorodność wybranych rodzimych gatunków roślin rzadkich, chronionych, a także

tych pospolitych. Jest to zbiór fotografii autorstwa Grzegorza Szkutnika ukazujących rośliny w perspektywie zbliżeń oraz szerszych ujęć, uchwyconych w nastrojowym świetle.

Prezentowane zdjęcia zostały wykonane w technice analogowej na diapozytywach. Wystawę można było oglądać do końca września.

4–6.07.2012

Rezerwat Biosfery „Karpaty Wschodnie” był terenem, na którym zorganizowano warsztaty dla nauczycieli biologii i przyrody województwa podkarpackiego. Tematem przewodnim były „Walory przyrodnicze, kulturowo-historyczne i krajobrazowe Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie” oraz ich znaczenie w procesie wychowania ekologicznego”.

Pierwszego dnia uczestnicy warsztatów zapoznali się z walorami przyrodniczymi i kulturowymi Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz ukraińskiej części Rezerwatu. Zwiedzili między innymi Libuchorę – miejscowość, w której zachowały się jeszcze tradycyjne zabudowania, charakterystyczne dla grupy etnograficznej Bojków. Niestety nie udało się przejechać koleją karpacką z Sianek do Wołosianki, ze względu na remont torowiska.

Drugi dzień warsztatów poświęcony był przyrodzie Użańskiego parku Narodowego. Jego pracownicy poprowadzili uczestników na Czeremchę (1130 m n.p.m.) gdzie zapoznano się z funkcjonowaniem lasu bukowego o pierwotnym charakterze.

Trzeci dzień to zwiedzanie Użgorodu, w tym skansenu, oraz przejazd do słowackiej części Rezerwatu, gdzie nastąpiło zakończenie warsztatów.

Uczestnicy warsztatów otrzymali wydawnictwa Parku, materiały szkoleniowe oraz zaświadczenia o ukończeniu warsztatów, wystawione przez Bieszczadzki Park Narodowy i Podkarpackie Centrum Edukacji Nauczycieli Oddział w Krośnie. Warsztaty były dofinansowane przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

7.07.2012

W Lutowiskach zorganizowano dziewiąte powojenne targi końskie. Powojenne Targi to otwarta impreza organizowana corocznie w pierwszy weekend lipca. Wydarzenie nawiązuje do czasów, gdy Lutowiska leżały prawie w centrum ówczesnego państwa polskiego. To właśnie tutaj

krzyżowały się szlaki handlowe, prowadzące z Sanoka do Siedmiogrodu i z Przemyśla przez Przełęcz Użocką do Użgorodu. W targach wziął również udział Bieszczadzki Park Narodowy, prezentując swoje konie z Zachowawczej Hodowli Konia Huculskiego. Stoisko BdPN, na którym prezentowano ofertę turystyczną i edukacyjną, odwiedziło ponad 800 osób.

Lipiec – sierpień 2012

Tradycyjnie już w lipcu i sierpniu Bieszczadzki Park Narodowy zaprosił mieszkańców i turystów na cykl wakacyjnych spotkań z przyrodą. W każdy piątek o godzinie 18.00 w sali audiowizualnej Ośrodka w Ustrzykach Dolnych odbywały się prelekcje przyrodników, podróżników, fotografików i przewodników turystycznych.

Podczas dziewięciu spotkań ich uczestnicy poznawali przyrodę i kulturę interesujących terenów, począwszy od Bieszczadzkiego Parku Narodowego, po góry obszaru śródziemnomorskiego i egzotyczną Mongolię. Nieco odmienny charakter, pełen refleksji nad historią i kulturą naszego kraju, miało spotkanie „Kresy nam bliskie”, będące sentymentalną „podróżą” po Kresach Wschodnich.

Prelekcje o tematyce przyrodniczej i kulturowej, ilustrowane przezroczami, fotografiami, filmami i prezentacjami multimedialnymi, prowadzili zaproszeni specjaliści. Po zakończeniu prelekcji odbywała się dyskusja, dająca możliwość zadania pytań prelegentom oraz podzielenia się własnymi spostrzeżeniami i doświadczeniami. Uczestnicy prelekcji mieli również szansę wylosować wydawnictwa Bieszczadzkiego Parku Narodowego.

Tegoroczna edycja programu „Wakacyjne spotkania z przyrodą” została zrealizowana w ramach realizowanej przez Park szerszej akcji edukacyjnej pod hasłem „Człowiek i góry”, współfinansowanej z dotacji Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

6 lipca – Projekcja filmu – „Bieszczadzki Park Narodowy” – Realizacja „Jawor”, M. Krzyżański, Kraków, 2011.

13 lipca – Prelekcja oraz prezentacja diaporamy pt.: „Ekosystemy leśne Bieszczadzkiego Parku Narodowego” – Stanisław Kucharzyk (Bieszczadzki PN).

20 lipca – „Góry na co dzień i od święta – zwyczaje pasterskie i inne...” – Marek Majerczak (Pieniński PN).

27 lipca – „Kresy nam bliskie” relacja z wyprawy na Kresy Wschodnie – Adam Leń (Bieszczadzki PN).

3 sierpnia – „Opowieści o bieszczadzkiej przyrodzie” – Grzegorz Leśniewski, fotografik przyrody.

10 sierpnia – „Góry obszaru śródziemnomorskiego” – Bogdan Zemanek (Ogród Botaniczny UJ w Krakowie).

17 sierpnia – „Bieszczadzka kraina dolin – historia w przyrodzie zapisana” Prelekcja oraz prezentacja diaporamy pt.: „Ekosystemy nieleśne Bieszczadzkiego PN”) – Adam Szary (Bieszczadzki PN).

24 sierpnia – „Połoniny Bieszczadzkiego Parku Narodowego” Prelekcja oraz prezentacja diaporamy – Tomasz Winnicki (Bieszczadzki PN).

31 sierpnia – „Dżipem i na koniu po bezdrożach Mongolii” – Joanna Górecka, podróżnik.

11.08.2012

Już po raz piąty w Lutowiskach odbył się „Dzień Żubra”, którego organizatorem byli UG Lutowiska, Nadleśnictwa Lutowiska i Stuposiany oraz Koło Łowieckie Gawra. Impreza miała charakter rekreacyjno-edukacyjny. Myśliwi rywalizowali w konkursie strzeleckim a dla widzów przewidziano atrakcyjne konkursy i koncerty. Odbyły się również zawody bieszczadzkich drwali. Wręczono statuetki „Bieszczadzkiego Żubra 2012”, którymi uhonorowano rzecznika RDLP w Krośnie Edwarda Marszałka oraz nadleśniczego Jana Mazura z Lutowisk. Przyznano również tytuły honorowych obywateli gminy, które otrzymali wicewojewoda Alicja Wosik, dyrektor krośnieńskiego przedstawicielstwa Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska Jan Węgrzyniak oraz dziennikarka Polskiego Radia Rzeszów z Krosna Renata Machnik. Stoisko Bieszczadzkiego Parku Narodowego odwiedziło w trakcie imprez prawie 700 osób.

21.08.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej w Lutowiskach odbyło się spotkanie poświęcone możliwości utworzenia na terenie Bieszczadów „Parku Ciemnego Nieba”. Celem tej inicjatywy jest ochrona nieba przed zanieczyszczeniami zbędnym światłem oraz promocja astroturystyki. Po zapoznaniu uczestników z ideą pomysłu przedstawiono wstępną koncepcję utworzenia Parku Ciemnego Nieba w Bieszczadach.

Styk granic Polski, Słowacji i Ukrainy to nadal jeden z najciemniejszych nocą zakątków Europy. Park Gwiazdnego Nieba „Bieszczady” stanowiłby największy obszar ochrony nocnego nieba w Europie. Niestety, jeśli szybko nie podejmie się prewencyjnych działań, w tym również współpracy ze Słowacją i Ukrainą, bieszczadzka społeczność straci zarówno piękne, gwiazdzone niebo, jak i szansę na uczynienie swojej oferty turystycznej bardziej atrakcyjną i konkurencyjną wobec innych. Już dziś prawdziwie mroczne niebo, w większości krajów na naszym kontynencie, jest luksusem, a tak dużego parku nocnego nieba, jaki mógłby powstać w Bieszczadach, nie ma żaden kraj w Europie.

4.09.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej w Lutowiskach odbyło się szkolenie BHP dla pracowników Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Uczestniczyło w nim 45 pracowników.

14.09.2012

W Ustrzykach Dolnych, w ramach Międzynarodowej Konferencji Biosfery „Karpaty Wschodnie”, obradowała Rada Naukowa Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Głównym tematem spotkania było zatwierdzenie projektu rocznych zadań ochronnych dla BdPN na 2013 rok.

W trakcie posiedzenia ustosunkowano się do kilku innych problemów. Jednym z nich był projekt proboszcza z parafii z Ustrzyk Górnych, który wystąpił do BdPN o urządzenie alternatywnej trasy pielgrzymkowej, która miałaby przebiegać drogą z Wołosatego na Rozsypaniec, i która odciążałaby nazbyt uczęszczany szlak z Wołosatego na Tarnicę. Rada Naukowa pozytywnie odniosła się do tego pomysłu, nie godząc się jednocześnie z ustawieniem 14 stacji w formie krzyży przydrożnych, które zdaniem członków RN byłyby elementami obcymi krajobrazowo. Zaproponowano inne rozwiązanie – ustawianie drewnianych krzyży na czas trwania drogi krzyżowej.

Dyskutowano również nad sposobem upamiętniania osób, które zginęły w górach. Problem pojawił się wobec licznych próśb rodzin zmarłych. Wzorem Tatrzańskiego Parku Narodowego, BdPN nie wyraża zgody na tego typu działania, proponując utworzenie symbolicznego cmentarza w otoczeniu kościoła w Ustrzykach Górnych.

13–15.09.2012

Już po raz 21 zorganizowana została Międzynarodowa Konferencja Rezerwatu Biosfery Karpaty Wschodnie. Przewodnim tematem konferencji był „Człowiek i przyroda w Karpatach – przekształcenia krajobrazu, konkurencja o przestrzeń i zasoby naturalne”.

W ramach konferencji odbyło się również posiedzenie Rady Naukowej BdPN, podczas którego zaopiniowano projekty zadań ochronnych na 2013 r. W ostatnim dniu zaplanowano sesję terenową na Ukrainie – w Nadszańskim Parku Krajobrazowym, wchodzącym w skład MRB KW. Niesprzyjająca pogoda nie pozwoliła na wejście na najwyższy szczyt Bieszczadów – Pikuj.

Zwiedzono Sianki, skąd przejechano koleją do Wołosianki – atrakcyjną trasą z licznymi tunelami i wiaduktami. Następnie we wsi Użok zwiedzono cerkiew bojkowską pod wezwaniem św. Michała Archaniola z 1745 roku i ikonostasem z XVIII wieku oraz pozostałości ujęć wód leczniczych. Zwiedzono też wieś Libuchorę – „żywy skansen” gdzie zachowało się wiele starych bojkowskich chat krytych strzechą, które pamiętają jeszcze XIX wiek.

Wrzesień 2012

W 2012 roku kontynuowano realizację projektu „Budowa obiektów małej infrastruktury drewnianej w Bieszczadzkim Parku Narodowym” w ramach działania 5.1.3 priorytetu V Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (2007–2013) (umowa nr POIS.05.01.00-00-161/09-00).

We wrześniu zakończono budowę ostatnich pięciu obiektów służących do obsługi ruchu turystycznego – tzw. punkty informacyjno-kasowe stojące na wejściu na szlaki w BdPN. W listopadzie oddano do użytku 11 obiektów, w tym 9 sanitariatów oraz dwa obiekty socjalne z prysznicami na polach namiotowych. Do obsługi sanitariatów zakupiono również samochód asenizacyjny.

Głównym celem projektu jest ograniczenie oddziaływania zwiedzających na otoczenie przyrodnicze szlaków pieszych w obszarze Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz poprawa świadczenia przez Bieszczadzki Park Narodowy informacji turystycznej wpływającej na ograniczenie skutków oddziaływania masowej turystyki, a także poprawa wizerunku Parku.

4–6.10.2012

Na terenie Bieszczadzkiego i Magurskiego Parku Narodowego odbyły się trzydniowe warsztaty dla nauczycieli przyrody szkół podstawowych oraz biologii i geografii gimnazjów. Przewodnim tematem było wykorzystanie walorów przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych obszarów chronionych w edukacji ekologicznej dzieci i młodzieży.

W trakcie zajęć nauczyciele poznali najciekawsze walory Bieszczadów i Beskidu Niskiego. Zajęcia terenowe odbywały się między innymi w rezerwacie przyrody „Przełom Jasiołki”. Z walorami przyrodniczymi Magurskiego Parku Narodowego zapoznano się podczas wycieczki na Diabli Kamień oraz w Pasma Magury Wątkowskiej.

Pobyt w Beskidzie Niskim był też okazją do poznania cennych cerkwi łemkowskich w Kotani, Świątkowej Małej i Wielkiej oraz Krempnej, a także cmentarzy z okresu I wojny światowej.

Warsztaty dla nauczycieli organizowane są co roku, w ramach doskonalenia kadr związanych z edukacją ekologiczną i ochroną przyrody, w porozumieniu z Podkarpackim Centrum Edukacji Nauczycieli w Rzeszowie, Oddział w Krośnie. Uczestnicy warsztatów otrzymali bezpłatne wydawnictwa Parku, materiały szkoleniowe wydane metodą małej poligrafii oraz zaświadczenia o ukończeniu warsztatów, wystawione przez Bieszczadzki Park Narodowy i Podkarpackie Centrum Edukacji Nauczycieli Oddział w Krośnie. Warsztaty zostały zorganizowane w ramach akcji edukacyjnej BdPN pt.: „Człowiek i góry”, dofinansowanej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

5–6.10.2012

Już po raz 35. 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. Dwudniowy rajd był także okazją do edukacji ekologicznej ich uczestników, prowadzonej przez pracowników dydaktycznych BdPN, którzy towarzyszyli młodzieży na trasach rajdu, a także przeprowadzili konkurs wiedzy turystyczno-ekologicznej na zakończenie imprezy.

16.11.2012

W Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych odbył się wernisaż wystawy III Ogólnopolskiego Konkursu dla Młodych Fotografów Przyrody: „Różnorodność biologiczna i krajobrazowa Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny”. Na konkurs wpłynęło 317 prac z całej Polski, w tym najwięcej z Podkarpacia. Jury, pod kierownictwem Grzegorza Leśniewskiego – znanego fotografa przyrody, przyznało nagrody i wyróżnienia w trzech kategoriach wiekowych.

Wśród najmłodszych – do 15 lat – pierwsze miejsce przyznano Radosławowi Mazgajowi za pracę „Małe cuda”. Drugie przyznano Bartoszowi Kusiakowi za pracę pt. „Jesienne wędrówki Bukowym Berdem”, a trzecie Ewie Kozie za pracę pt. „Barwy wiosny”. Kategorię 16–19 lat wygrał Tomasz Kierkowicz za pracę „Bieszczadzka Jesień”. Kolejne nagrody przyznano Sylwii Kucharskiej za pracę pt. „Paź królowej” i Magdalenie Dudziak za pracę pt. „Bieszczadzki raj”. Najwyżej w kategorii 20–25 lat oceniono fotografię „Bieszczadzkie żubry” Daniela Supersona. Drugą nagrodę zdobył Mirosław Kaźmierczak za pracę pt. „Rozsypaniec”, a trzecią Miłosz Kuna za pracę pt. „Po deszczu”.

Do wystawy zakwalifikowano prace zdobywców trzech miejsc w każdej kategorii oraz prace wyróżnione przez jury – w sumie 55 fotografii. Nagrodzone i wyróżnione prace w tegorocznej edycji były omówione przez Przewodniczącą Jury Konkursu. Zwycięzcy w poszczególnych trzech kategoriach otrzymali profesjonalne statuy i plecaki fotograficzne oraz wydawnictwa dotyczące fotografii przyrodniczej i przyrody Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Do wystawy został wydany kolorowy katalog, który otrzymał bezpłatnie każdy uczestnik konkursu oraz uczestnicy wernisażu. Katalog zawiera m.in. krótką informację dot. bogactwa przyrodniczego i krajobrazowego polskich parków narodowych, ze szczególnym uwzględnieniem Bieszczadzkiego Parku Narodowego oraz prezentację prac nagrodzonych i zakwalifikowanych do wystawy. Zakup nagród i wydanie katalogu zostało sfinansowane ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

Konkurs był objęty patronatem honorowym ministra edukacji narodowej – Krystyny Szumilas oraz Głównego Konserwatora Przyrody – Janusza Zaleskiego, a patronat artystyczny sprawował Związek Polskich Fotografów Przyrody.

6.12.2012

W Ustrzyckim Domu Kultury odbył się rozstrzygający etap ustny konkursu będącego podsumowaniem XX edycji programu edukacyjnego „Zachowamy piękno i walory przyrodnicze Bieszczadów”, organizowanego przez Bieszczadzki Park Narodowy dla uczniów szkół gimnazjalnych. Na tym etapie o ostateczną kolejność miejsc walczyły trzy trzyosobowe zespoły reprezentujące gimnazja oraz pięcioro uczestników indywidualnych. Pytania ilustrowane zdjęciami i schematami dotyczyły flory, fauny, przyrody nieożywionej oraz ochrony przyrody.

Test pisemny, będący eliminacją do finału, okazał się na tyle miarodajny, że ustny etap nie zmienił kolejności. W konkurencji zespołowej zwyciężyła kolejny już raz drużyna z Gimnazjum w Tarnawie Dolnej, która wyprzedziła gimnazja z Zagórza i Leska.

W konkurencji indywidualnej pierwsze miejsce przypadło Klaudii Tkacz z Gimn. w Tarnawie Dolnej, drugie Natalii Wysockiej z Gimn. nr 1 w Ustrzykach Dolnych, trzecie Kamilowi Mokrzyckiemu z Gimn. nr 2 w Zagórzu. Kolejne miejsca zajęli Mateusz Nabywaniec z Gimn. w Tarnawie Dolnej oraz Kacper Milczanowski z Gimn. w Lesku

Fundatorem nagród byli Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie oraz Bieszczadzki Park Narodowy. Szkoły, oprócz wydawnictw o tematyce przyrodniczej, otrzymały tablice magnetyczne, uczniowie – spiwory, a nauczyciele sprawujący opiekę nad zwyciężskimi zespołami – lornetki pomocne w obserwacjach przyrodniczych.

Napiętą atmosferę podczas zmagañ konkursowych pomogli przełamać młodzi artyści – uczniowie z Gimnazjum w Tarnawie Dolej oraz Zagórzu: Dominika Senczyk i Klaudia Solon zaśpiewały kilka piosenek, Daria Mielnik i Dawid Kita deklamowali wiersze oraz prozę, a na koniec Marta Kopka i Dominika Marcinik zaprezentowały układ taneczno-sportowy. Jak to bywa 6 grudnia, pojawił się również Święty Mikołaj, który wzbudził wielkie zainteresowanie – częstował cukierkami, wręczył też nagrody w loterii przyrodniczej.

Specjalne podziękowania należą się dyrekcji i pracownikom Ustrzyckiego Domu Kultury – za pomoc w organizacji imprezy oraz dyrekcjom gimnazjów – za umożliwienie przyjazdu na finał licznym grupom uczniów, którzy przez cały rok uczestniczyli w programie edukacyjnym.

18.12.2012

W Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej odbyło się spotkanie opłatkowe dla pracowników Bieszczadzkiego Parku Narodowego, w którym uczestniczyło ok. 40 osób reprezentujących poszczególne działy i leśnictwa BdPN.

Członkinie Koła Gospodyń Wiejskich w Lutowiskach przygotowały wiele typowo wigilijnych potraw. Był barszcz z uszkami, pierogi, gołąbki, ryba, ciasta. W świątecznej atmosferze śpiewano również popularne kolędy.

Grudzień 2012

Bieszczadzki Park Narodowy wzbogacił się o kolejne tablice informacyjno-edukacyjne. Dwie z nich (duże, trzysekcyjne) zostały zamontowane w Mucznem oraz w Wetlinie na wjeździe na kemping Górna Wetlinka. Pięć innych (mniejszych, jednosekcyjnych) zamontowano na parkingu w Bukowcu, Przysłupiu Caryńskim oraz na cerkwiskach w Beniowej, Dźwiniaczu Górnym i Brzegach Górnych. Bogato ilustrowane fotografiami tablice zawierają charakterystykę przyrodniczą i kulturowo-historyczną poszczególnych miejsc i miejscowości, gdzie zostały zainstalowane. Również zostały na nich zamieszczone praktyczne informacje dotyczące udostępnienia Parku do zwiedzania oraz najważniejsze punkty regulaminu BdPN.

Oddano również do użytku dwie wiaty wypoczynkowe typu brogowego. Jedna z nich znajduje się w Tarnawie Niżnej przy torfowisku, druga w paśmie Działu na szlaku turystycznym Wetlina-Mała Rawka.

Wszystkie wymienione prace zostały sfinansowane przez Narodowy Fundusz Ochrony środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie.

Akcja „Człowiek i Góry”

Celem akcji było pogłębianie świadomości społeczeństwa na temat ekologicznego i kulturowego znaczenia górskich obszarów chronionych województwa podkarpackiego, kształtowanie właściwych postaw wobec ochrony przyrody, przekazanie podstawowej wiedzy o walorach przyrodniczych, kulturowych i krajobrazowych górskich obszarów chronionych województwa podkarpackiego oraz propagowanie obszarów chronionych jako zaplecza dydaktycznego dla edukacji ekologicznej i turystyki przyrodniczej.

Patronat medialny nad akcją objął Oddział Telewizji Polskiej S.A. w Rzeszowie. Organizacja akcji została dofinansowana ze środków Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

W akcji „Człowiek i góry” wzięło udział ponad tysiąc osób: nauczyciele przyrody, biologii i geografii podkarpackich szkół, studenci, przewodnicy turystyczni oraz inne osoby zainteresowane tematyką – zarówno dorośli jak i młodzież.

W ramach akcji, odbyła się premierowa prezentacja filmu „Bieszczadzki Park Narodowy” oraz spotkanie z góorskimi przewodnikami turystycznymi, w którym uczestniczyło ok. 80 osób. Kolejne prezentacje filmu odbyły się w Ogrodzie Botanicznym UJ w Krakowie podczas Bieszczadzkiej Nocy Muzeów (ok. 600 osób) i na Uniwersytecie Rzeszowskim – w Katedrze Biologii Środowiskowej (ok. 40 osób).

Nauczyciele szkół podstawowych, gimnazjalnych i licealnych województwa podkarpackiego wzięli udział w trzydniowych warsztatach na terenie Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery „Karpaty Wschodnie”, w części polskiej, ukraińskiej i słowackiej (32 uczestników), oraz trzydniowych warsztatach na terenie górskich obszarów chronionych naszego województwa, w szczególności Bieszczadzkiego PN i Magurskiego PN (21 uczestników).

W cyklu dziewięciu prelekcji w ramach „Wakacyjnych spotkań z przyrodą” uczestniczyło ok. 350 osób.

Wydawnictwa

Mapa Bieszczadzkiego Parku Narodowego

Bieszczadzki Park Narodowy wydał w nakładzie 3 tys. mapę przyrodniczo-turystyczną z informatorem. Mapa obejmuje teren Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Informator zawiera opis ścieżek dydaktycznych wyznakowanych na terenie BdPN, informację o turystyce konnej, rowerowej i narciarskiej. Znajdziemy w nim informacje o Punktach Informacyjno-Kasowych i miejscach noclegowych na terenie BdPN.

Mapę można kupić w Punktach Informacyjno-Kasowych na terenie Bieszczadzkiego Parku Narodowego, w Ośrodku Informacji i Edukacji Turystycznej BdPN w Lutowiskach oraz w Ośrodku Naukowo-Dydaktycznym BdPN w Ustrzykach Dolnych. Cena mapy wraz z informatorem 15,00 zł.

20 tom Roczników Bieszczadzkich

Ukazał się dwudziesty tom Roczników Bieszczadzkich – periodyku wydawanego przez BdPN. Roczniki są pokłosiem międzynarodowej konferencji, jaka odbyła się w O-ND BdPN w 2011 roku. 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. Wydawnictwo dofinansowane zostało przez WFOŚiGW w Rzeszowie.

Katalog pokonkursowy do wystawy fotograficznej

Ukazał się w nakładzie 300 egz. Zamieszczono w nim kilkadziesiąt fotografii laureatów oraz wyróżnionych uczestników III Ogólnopolskiego Konkursu dla Młodych Fotografów Przyrody pt.: „Różnorodność biologiczna i krajobrazowa Bieszczadzkiego Parku Narodowego i otuliny”.

Biuletyn informacyjny BdPN

Ukazały się dwa numery specjalne biuletynu internetowego. Pierwszy z nich – październikowy poświęcony był „Wakacyjnym spotkaniom z przyrodą” organizowanym przez O-ND BdPN w każdy piątek lipca i sierpnia.

Drugi, który ukazał się w grudniu, był podsumowaniem całorocznej akcji „Człowiek i Góry” prowadzonej przez Bieszczadzki Park Narodowy i współfinansowanej przez Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie.

„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. Wszystkie artykuły publikowane w rocznikach recenzowane są przez specjalistów.

Teksty przeznaczone do druku należy nadsyłać pocztą elektroniczną (30 wierszy na stronie formatu A₄, 60 znaków w wierszu, lewy margines 4 cm). Teksty powinny być przesłane 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:

Dwujęzyczny polsko-angielski tytuł;

Abstrakt w języku angielskim (w załączeniu tekst polski);

Słowa kluczowe w języku angielskim;

Wstęp, metodykę badań, wyniki, podsumowanie – w języku polskim lub angielskim;

Streszczenie w języku angielskim o objętości 1–1,5 strony (w załączeniu tekst polski);

Spis literatury (wg zamieszczonych poniżej wzorów);

Jeśli praca zawiera ryciny należy podać polsko-angielskie podpisy (przy mapach również legendy, przy wykresach nazwy osi);

Jeśli praca zawiera tabele należy podać polsko-angielskie tytuły oraz nagłówki.

W przypadku tabeli zawierającej teksty należy przetłumaczyć ją w całości;

Nazwy łacińskie należy podawać bez nawiasów;

Do pracy należy dołączyć dane osobiste (imię (pełne) i nazwisko, tytuł naukowy, adres pracy oraz zamieszkania, telefon, e-mail).

Cytując prace w tekście należy podawać nazwisko i rok wydania pracy. Przy powtarzających się datach wydania należy stosować oznaczenia literowe, np. 1968a, 1968b.

Odnośników w tekście należy unikać. Autor powinien zaznaczyć ołówkiem na marginesie drugiego egzemplarza maszynopisu, jakie części mają być drukowane *petitem* 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.

Wydruki oraz wszelką korespondencję związaną z wydawnictwem należy kierować na adres Redakcji lub przesłać drogą elektroniczną.

Możliwość publikacji artykułu należy ustalać elektronicznie z niemal rocznym wyprzedzeniem (październik / listopad).

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	ĭ, ĭ	Ф, ф	F, f
Б, б	B, b	Ї, ї	I, i	Х, х	Kh, kh
В, в	V, v	К, к	K, k	Ц, ц	Ts, ts
Г, г	H, h	Л, л	L, l	Ч, ч	Ch, ch
Ґ, ґ	G, g	М, м	M, m	Ш, ш	Sh, sh
Д, д	D, d	Н, н	N, n	Щ, щ	Shch, shch
Е, е	E, e	О, о	O, o	Ь, ь	'
Є, є	IE, ie	П, п	P, p	Ю, ю	IU, iu
Ж, ж	ZH, Zh	Р, р	R, r	Я, я	IA, ia
З, з	Z, z	С, с	S, s	'	'
И, и	Y, y	Т, т	T, 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	Ŝ, ŝ
Г, г	Ĝ, ĝ	Н, н	N, n	Ъ, ъ	“ ”
Д, д	D, d	О, о	O, o	Ы, ы	Y, y
Е, е; Ё, ё	E, e; Ę, ę	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		

