

## Chrząszcze Tatr – obecny stan poznania i perspektywy badań na przyszłość (Insecta: Coleoptera)

Beetles of the Tatra Mountains – current state of the knowledge and perspectives for the future research (Insecta: Coleoptera)

Piotr TYKARSKI<sup>1</sup>, Stanisław KNUTELSKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Ekologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Banacha 2, 02-097 Warszawa; e-mail: ptyk@biol.uw.edu.pl

<sup>2</sup>Zakład Entomologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Jagielloński, ul. Ingardena 6, 30-060 Kraków

**ABSTRACT:** The Tatra Mountains constitute an area of great natural value. They comprise all bioclimatic zones typical for true alpine environment and play an important role for conservation of European biodiversity. For almost two centuries, the Tatra nature has been attracting interest of scientists of many specializations. Although history of investigations on beetles dates back to the middle of the XIX century, only one monographical work, concerning Curculionoidea, has been published so far. Other coleopteran groups have been only partially studied, and recent data are scarce. In this paper, we give an overview of current data on the fauna of Coleoptera in the Polish part of the Tatra Mts. Summarizing data from the Catalogue of the Fauna of Poland (KFP) and results of our own studies, we estimate beetle richness of the Polish part of the Tatras at 1415 species representing 81 families. We also try to answer questions on accuracy and representativeness of data in KFP, and propose solutions to improve knowledge of this group in the future.

**KEY WORDS:** beetles, Coleoptera, data quality, mountains, meta-analysis, species distribution, national park, Tatras, Poland.

### Wstęp

Tatry są najwyższym pasmem górskim w Karpatach i w polskiej części wznoszą się od ok. 900–1000 do 2499 m n.p.m. Górna granica lasu na głównie północnych skłonach Tatr Polskich waha się zwykle pomiędzy 1500 a 1600 m n.p.m. Pełna reprezentacja pięter bioklimatycznych i związane z tym strefowe rozmieszczenie organizmów, charakterystyczne dla gór wyso-

kich świata wskazuje na typowo alpejski charakter tych gór. Ze względu na dzieje kształtowania się lokalnej fauny i flory oraz bliskie sąsiedztwo obszarów zróżnicowanych przyrodniczo, zarówno w sensie poziomym, jak i pionowym, Tatry stały się północnym centrum europejskiego endemizmu (MIREK 1996; GŁOWACIŃSKI 1996; OBIDOWICZ 1996). Od 1992 roku Tatry mają status Międzynarodowego Rezerwatu Biosfery i uważane są za ośrodek mający znaczącą rolę w zachowaniu współczesnej różnorodności biologicznej, wpływając na jej kształtowanie się w Karpatach oraz innych częściach Europy Środkowej (GŁOWACIŃSKI 1996; MIREK, PIĘKOŚ-MIRKOWA 1995; WITKOWSKI 1975). Rolę przyrody tatrzańskiej podkreśla również fakt wpisania Karpat na listę globalnej bioróżnorodności „hot spots”, jako istotnego górskiego ekoregionu Palearktyki (WITKOWSKI i in. 2003).

Pomimo długiej tradycji badań faunistycznych (GŁOWACIŃSKI 1996; PARYSKI 1996), w wielu aspektach Tatry pozostają obszarem zbadanym niewystarczająco i na ogół fragmentarycznie. Widać to wyraźnie również w sięgających połowy XIX wieku badaniach chrząszczy tatrzańskich (KNUTELSKI 2005), a dotychczasowa aktywność naukowa na tym terenie nie zapowiada szybkich i znaczących zmian.

W niniejszym opracowaniu chcieliśmy pokrótce przedstawić obecny stan poznania bogactwa gatunkowego i różnorodności chrząszczy Tatr, wskazując jednocześnie na potrzebę i kierunki rozwoju dalszych badań w tym zakresie. Szczególną uwagę zwróciliśmy na (i) analizę dokładności i reprezentatywności informacji zawartych w „Katalogu fauny Polski” (KFP), (ii) ocenę znaczenia i potencjału informacyjnego aktualnych i przyszłych badań oraz (iii) rozwiązania konieczne do pełnego rozpoznania koleopterofauny Tatr, a przynajmniej ich polskiej części.

### **Źródła informacji i metodyka**

Podstawowym źródłem informacji do tego opracowania jest XXIII część KFP dotycząca Coleoptera (BURAKOWSKI i in. 1970–2000). Po roku 2000 (tom 22 – uzupełnienia) pojawiło się niewiele prac dotyczących koleopterofauny Tatr. Poza kilkoma obszerniejszymi tematycznie publikacjami (m.in. KNUTELSKI 2005; TYKARSKI 2006; KOZIOŁ 2007; STARZYK i in. 2008; KOZIOŁ 2010; WOJAS 2010) ukazało się niewiele artykułów głównie o charakterze przyczynkowym (np. TYKARSKI 2001), przy czym tylko część z nich zawiera dane o gatunkach wcześniej nie notowanych z tych gór. O nikłym zainteresowaniu tematyką fauny tatrzańskiej świadczy fakt, że w tym czasie zarówno w „Polskim Piśmie Entomologicznym”, jak i w „Wiadomościach Entomologicznych” nie ukazała się żadna związana z chrząszczami publikacja nawiązująca do Tatr w tytule. Chociaż brana przez nas pod uwagę lista publi-

kacji dotyczących koleopterofauny tatrzańskiej nie jest kompletna, to dane, które prezentujemy, zasadniczo odpowiadają stanowi faktycznemu. Nie uwzględnienie nielicznych nowszych publikacji nie obniża znacząco liczby gatunków, jak też nie ma znaczenia dla pozostałych celów pracy.

Korzystając z danych KFP (także z tomu 22) nie braliśmy pod uwagę gatunków nie zaliczonych do fauny Polski, o numerach katalogowych poprzedzonych myślnikiem. Analizując dokładność danych KFP uwzględniliśmy wszystkie stanowiska gatunków stwierdzonych na obszarze Tatr w granicach obecnie przyjmowanych, takie jak np. „Tatry: Dol. Kościeliska (SZUJECKI 1967)”, „Tatry: Suchy Żleb na Giewoncie, Przełęcz Bobrowiecka, Kominiarski Wierch (KUŚKA\*)” (w tym drugim przypadku były to trzy lokalizacje). Każdemu stanowisku wymienionemu w KFP przypisywany był zakres wysokości n.p.m. w oparciu o mapę topograficzną (TRAFAS 1985), który odpowiada zwykle dolnej i górnej granicy danego obiektu (np. doliny, polany, hali) lub strefie 100–200 m wysokości wokół wierzchołka w przypadku szczytów. W nielicznych przypadkach możliwa była większa dokładność, gdy wysokość n.p.m. jest w Katalogu podana, np. „1260 m n.p.m. (WANAT\*)”, „Łysanki — około 1400 m n.p.m. (BURAKOWSKI\*)”.

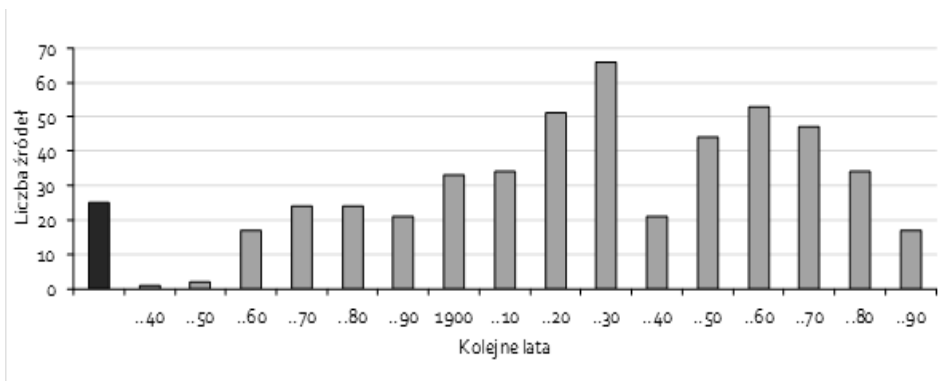
W nazewnictwie rodzin wykorzystaliśmy nowsze źródła (LAWRENCE, NEWTON 1995), rezygnując ze starszego systemu zastosowanego w KFP.

### **Aktualność danych KFP**

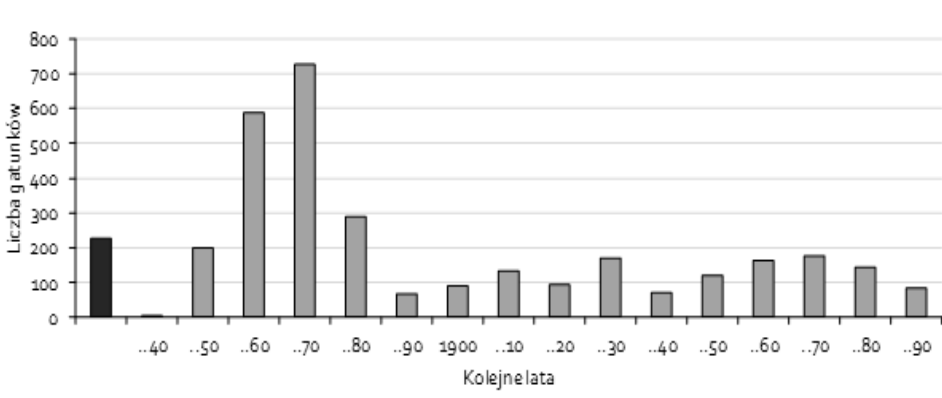
Autorzy KFP starali się uwzględniać całą literaturę dotyczącą chrząszczy każdego regionu Polski. Ponieważ części „Katalogu” ukazywały się stopniowo w latach 1971–1999, dane na temat grup objętych kolejnymi tomami dotyczyły różnych, coraz dłuższych okresów. W 22 tomie zaktualizowano informacje, ale niemal wyłącznie w odniesieniu do gatunków nie uznanych za składniki krajowej fauny we wcześniejszych tomach „Katalogu”. Dynamika badań chrząszczy Tatr, wyrażona liczbą publikacji, ukazuje wyraźnie spadkową tendencję w okresie wydawania 23 części KFP, aż do poziomu poniżej 20 prac w ostatniej dekadzie XX w. (Ryc. 1). Godny odnotowania jest fakt, że najwięcej publikacji (67 źródeł) w tym zakresie ukazało się w latach 30-tych XX w. Lata II wojny światowej z oczywistych względów znacząco osłabiły wszelką działalność naukową, nie tylko w Tatrach.

Dodatkowy obraz ukazujący efektywność badań koleopterologicznych w masywie tatrzańskim przedstawiają liczby gatunków ujmowanych w szeregu publikacji ukazujących się w kolejnych 10-letnich okresach analizowanego zakresu czasowego (Ryc. 2). Wyniki te wyraźnie wskazują, że najwięcej taksonów (powyżej 700) wykazywano w latach 70-tych XIX w., a na przełomie wieków nastąpił znaczny spadek i nawet w „najlepszych” pod tym wzglę-

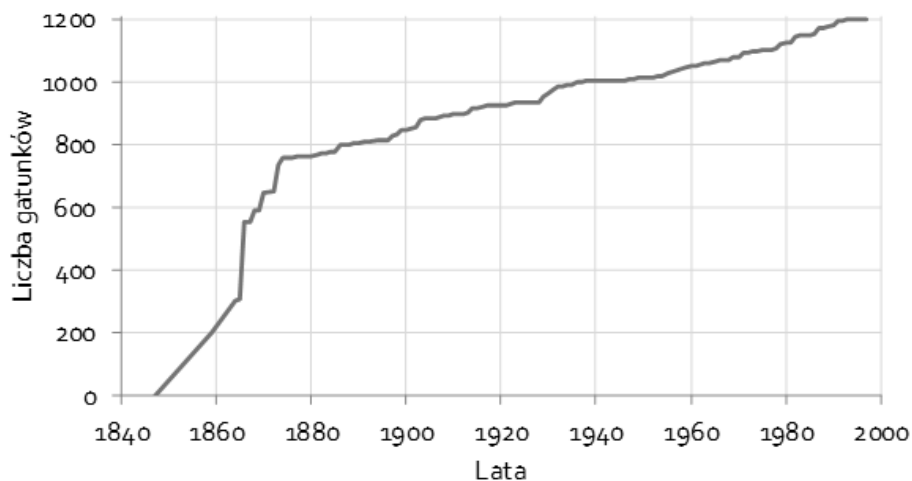
dem dekadach XX w. (lata 30-te i 70-te) liczba notowanych gatunków w okresie jednego dziesięciolecia nie przekraczała 200. Zaznacza się tu oczywiście także spadek intensywności prac związany z latami wojennymi oraz ponowny, w ostatnich dwóch dekadach XX w. Spojrzenie na tempo poznawania chrząszczy tatrzańskich (Ryc. 3) uświadamia nam wielki udział XIX-wiecznych entomologów, którzy w Tatrach stwierdzili ponad 800 gatunków, czyli dwie trzecie bogactwa gatunkowego znanego nam obecnie. Warto także odnotować fakt względnie stałego tempa odkrywania nowych dla fauny tatrzańskiej gatunków – ok. 10 co 3 lata, począwszy od lat 80-tych XIX w.



Ryc. 1. Liczba uwzględnionych w KFP publikacji źródłowych dotyczących Tatr, w przedziałach 10 lat, od lat 40-tych XIX w. do 90-tych XX w. Pierwszy słupek – liczba uwzględnionych w KFP kolekcji (dane „z gwiazdką”, np. „KUŠKA\*”)



Ryc. 2. Liczba gatunków wykazanych w publikacjach źródłowych KFP dotyczących Tatr, w przedziałach 10 lat, od lat 40-tych XIX w. do 90-tych XX w. Pierwszy słupek – liczba gatunków z kolekcji uwzględnionych w KFP (dane „z gwiazdką”, np. „KUŠKA\*”)

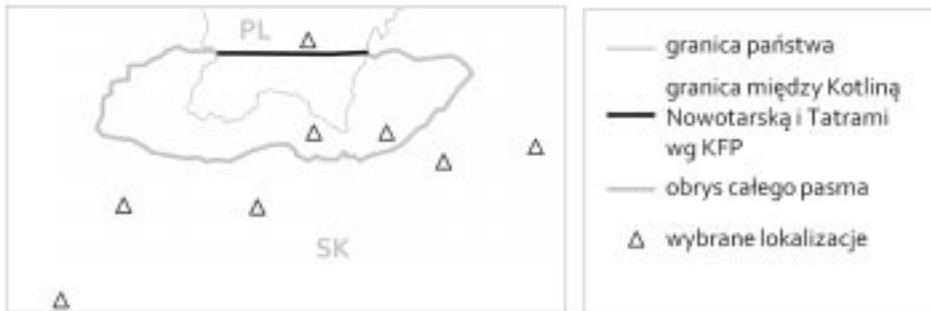


Ryc. 3. Wzrost liczby znanych gatunków chrząszczy Tatr ujętych w KFP, licząc od pierwszej (1847) do ostatniej publikacji (1997)

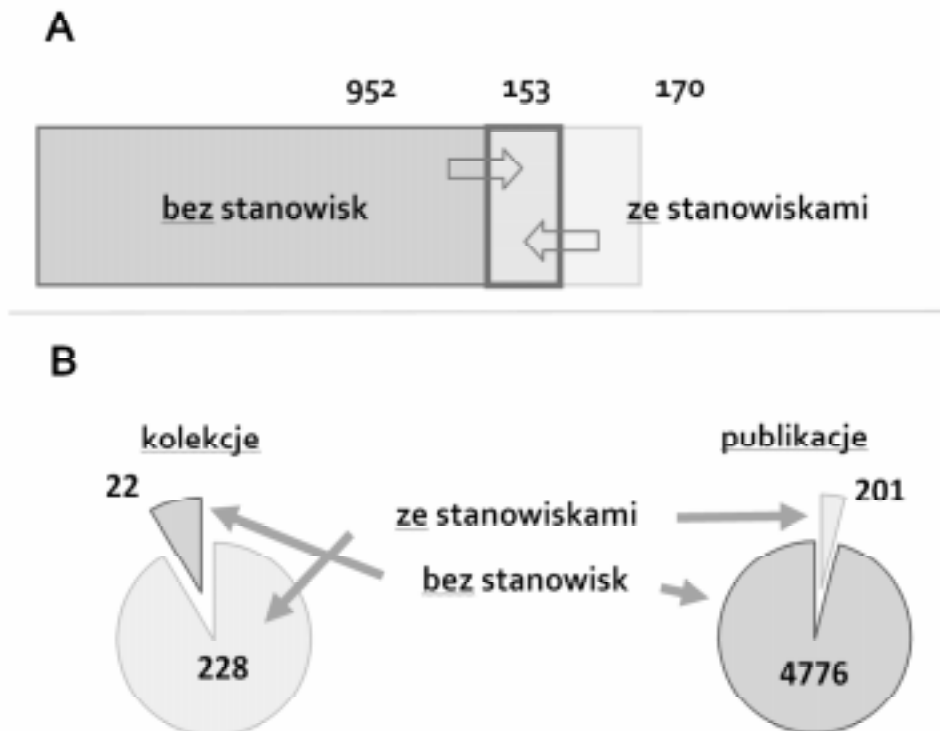
### Poprawność i dokładność lokalizacji

Pomimo, że KFP uznawany jest za miarodajne i wiarygodne źródło informacji, to wbrew zamierzeniu jego Autorów pojawiła się w nim pewna liczba błędów i nieścisłości w interpretacji danych źródłowych dotyczących lokalizacji gatunków. Dotyczy to zwłaszcza starszych prac, pisanych często w języku niemieckim, których autorzy wśród stanowisk bez wątplenia położonych w granicach kraju i w obrębie Tatr, przytaczają lokalizacje z obszaru Słowacji i spoza Tatr w obecnym ujmowaniu granic fizjograficznych tego masywu (Ryc. 4).

Pewne wątpliwości w KFP budzą również niektóre informacje o rozmieszczeniu gatunków. Dla znacznej większości chrząszczy podawano jedynie „Tatry”, nie przytaczając dokładniejszych danych o miejscach ich stwierdzenia (Ryc. 5A). Z kolei tam, gdzie pojawiają się wzmianki o stanowiskach gatunków, informacje o lokalizacji uzyskane z kolekcji różnych entomologów (oznaczanych nazwiskiem z gwiazdką – „\*”) są dokładniejsze niż te z publikacji cytowanych przez Autorów „Katalogu” (Ryc. 5B). Czy wynika to z niewielkiej dokładności informacji podawanych przez autorów cytowanych w Katalogu, czy też jest to celowe pominięcie dokładniejszych danych przez Autorów KFP, pomimo ich istnienia, może wykazać jedynie powtórna i szczegółowa analiza prac źródłowych. Dokładniejsze doniesienia o rozmieszczeniu Coleoptera Tatr pojawiają się w KFP 429 razy, umożliwiając lokalizację 629 stanowisk (czasem jedno doniesienie-cytacja informuje o wielu miejscach).

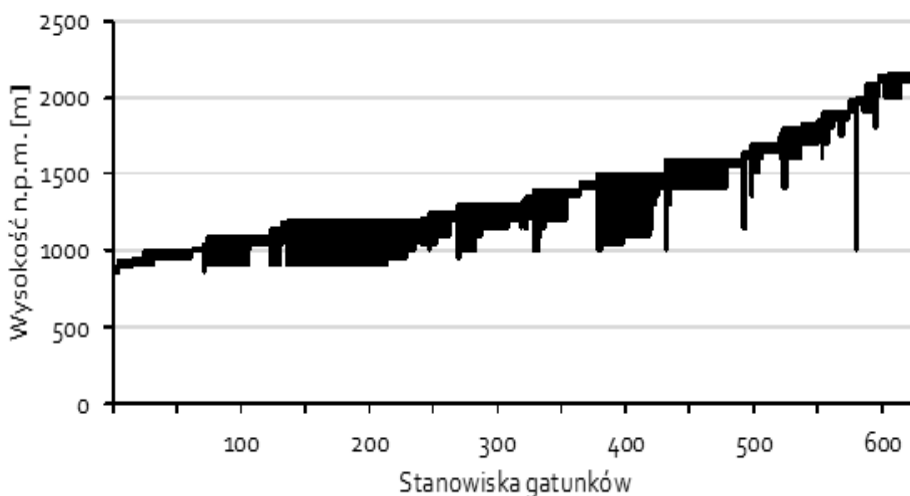


Ryc. 4. Przykłady stanowisk niektórych gatunków położonych poza obecnie przyjętymi granicami Tatr, które w starszych publikacjach włączano do fauny tych gór

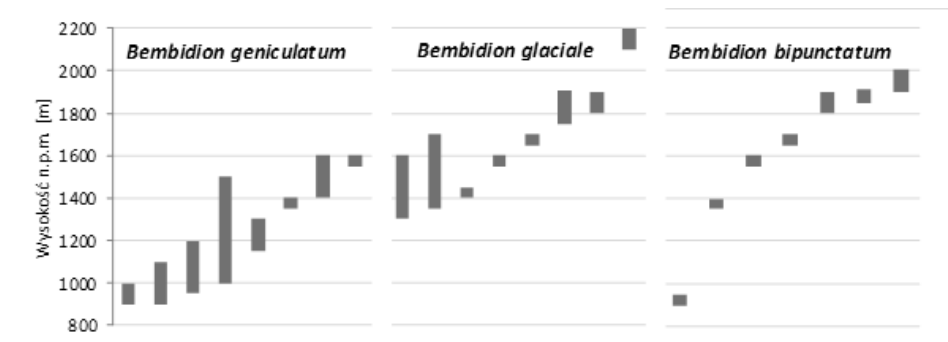


Ryc. 5. A: Istniejące w KFP różnice w szczegółowości danych dotyczących lokalizacji chrząszczy na obszarze Tatr: A – proporcje gatunków potraktowanych w KFP ogólnie (lokalizacja typu „Tatry”) oraz podawanych ze stanowiskami; B – porównanie szczegółowości pojedynczych wzmianek o gatunkach na podstawie danych źródłowych z kolekcji (diagram lewy) i publikacji (diagram prawy)

Niezależnie od reprezentatywności danych w KFP i ich dokładności w stosunku do pierwotnych źródeł może pojawić się pytanie o ich użyteczność do celów naukowych. Jest to, być może, wątek poboczny, gdyż celem Autorów KFP była zapewne raczej dokumentacja źródeł i nakreślenie ogólnej wiedzy o poszczególnych gatunkach. Niemniej można oczekiwać, że w przypadkach, w których podawano precyzyjne lokalizacje, analiza danych KFP mogłaby dostarczyć dodatkowych informacji o występowaniu gatunków. Ta najbardziej szczegółowa część danych katalogowych dotycząca tylko niektórych gatunków, obejmuje przedział od ok. 850 do 2300 m n.p.m. (Ryc. 6). Okazuje się, że w niektórych przypadkach (choć nielicznych) uzyskanie miarodajnych informacji wydaje się możliwe (Ryc. 7). Gdyby wybrane do ilustracji przykłady odpowiadały rzeczywistości, to tylko na podstawie uzyskanego obrazu rozmieszczenia pionowego, można by sugerować, że *Bembidion geniculatum* jest gatunkiem preferującym niższe położenia (być może jest gatunkiem nizinnym), a *B. glaciale* – gatunkiem górskim (może borealno-górskim), zaś *B. bipunctatum* – gatunkiem eurytopowym. Tego typu hipotezy można weryfikować poprzez analizę danych literaturowych lub wyniki oddzielnych badań.



Ryc. 6. Rozkład rozmieszczenia gatunków chrząszczy w Tatrach w gradiencie wysokościowym na podstawie ujętych w KFP stanowisk na różnej wysokości n.p.m.; widoczne są jedynie przypadki z czytelnymi informacjami o zakresie wysokości n.p.m.; poszczególne stanowiska uszeregowano zgodnie z gradientem; strzałki ilustrują możliwy rozkład danych dla jednego gatunku



Ryc. 7. Rozkład pionowego rozmieszczenia trzech wybranych gatunków biegaczowatych w Tatrach na podstawie ich stanowisk podanych w KFP – przykład danych mogących ułatwić określanie zasięgów pionowych gatunków

### Katalog Fauny Polski a nowsze badania

Informacje z KFP wskazują, że na obszarze Tatr Polskich występuje 1275 gatunków, reprezentujących 76 rodzin chrząszczy (Tab.). Z pewnością dane te nie odzwierciedlają faktycznego stanu poznania tej koleopterofauny, co potwierdzają wyniki nowszych badań (KNUTELSKI 2005; TYKARSKI 2006). Wedle naszej wiedzy są to najobszerniejsze prace poświęcone chrząszczom tatrzańskim, jakie ukazały się po opublikowaniu ostatniego tomu KFP i dlatego zostały one wybrane do zilustrowania przedstawionej tezy. Ze względu na specyfikę badanych grup chrząszczy różne były metody badań w obu pracach. W przypadku pierwszej (KNUTELSKI 2005), będącej opracowaniem monograficznym ryjkowców całego obszaru Tatr badania terenowe przeprowadzono od roku 1984 do 1999, głównie metodą ekstensywnego czerpakowania i wysiewania chrząszczy ze ściółki. Natomiast druga praca poświęcona faunie towarzyszącej kornikom została oparta na materiale zebrany w ciągu dwóch sezonów badawczych na wielu stanowiskach rozlokowanych na różnych wysokościach n.p.m. w obrębie dwu dolin w Tatrach Polskich, który był zbierany według określonego schematu (TYKARSKI 2006). Uzupełnienie danych katalogowych wynikami obu cytowanych publikacji (Tab.), w kontekście stanu poznania analizowanej fauny przekonuje, jak wciąż niewiele wiemy o chrząszczach Tatr i jak wiele gatunków żyjących w tych górach czeka na odkrycie przy zastosowaniu odpowiedniej metodyki badań. Dzięki zaledwie tym dwóm opracowaniom informacje o bogactwie oraz różnorodności Coleoptera Tatr Polskich znacznie się poprawiły i wzrosła do 1415 liczba gatunków, a rodzin do 81.



Tab. Bogactwo i różnorodność chrząszczy wykazanych z Tatr Polskich na podstawie danych KFP (S – liczba gatunków) oraz nowszych opracowań (SN – nowe dla fauny Tatr) KNU-TELSKIEGO (2005) i TYKARSKIEGO (2006); gwiazdką oznaczono taksony nie uwzględnione w KFP

Rodzina	S	SN	Rodzina	S	SN	Rodzina	S	SN
Aegialiidae	1		Dasytidae	5		Meloidae	2	
Agyrtidae	1		Dermestidae	7		Melolonthidae	2	
Alexiidae	1		Derodontidae	1		Monotomidae	1	+6
Anobiidae	12		Dryopidae	3		Mordellidae	2	
Anthribidae	1		Dytiscidae	45		Mycetophagidae	1	
Aphodiidae	22		Elateridae	41		Nemonychidae	1	
Apionidae	30	+14	Elmidae	1		Nitidulidae	14	+9
Attelabidae	2	+1	Endomychidae	3		Oedemeridae	11	
Boridae	1		Eirrhinidae	1	+1	*Omaliidae		+1
Bostrichidae	1		Erotylidae	4		Phalacridae	2	
Buprestidae	13		Geotrupidae	4		Psephenidae	1	
Byrrhidae	14		Gyrinidae	3		Ptiliidae	3	+1
Byturidae	2		Haliplidae	1		Pyrochroidae	2	
Cantharidae	43		Heteroceridae	1		Pythidae	1	
Carabidae	200		Histeridae	4	+2	Rutelidae	1	
Cerambycidae	56		Hydraenidae	8		*Salpingidae		+1
*Cerylonidae		+1	Hydrophilidae	13	+1	Scarabaeidae	4	
Cetoniidae	2		Kateretidae	4		Scirtidae	3	
Chrysomelidae	120		Laemophloeidae	1	+1	Scraptiidae	5	
Ciidae	1	+1	Lampyridae	3		Scydmaenidae	3	
Clambidae	3		Lathridiidae	6	+11	Silphidae	8	
Cleridae	3		Leiodidae	22	+6	Silvanidae	2	
Coccinellidae	15		Limnichidae	1		*Sphindidae		+1
*Corylophidae		+1	Lucanidae	2		Staphylinidae	234	+16
Cryptophagidae	3	+7	Lycidae	5	+1	Tenebrionidae	8	+1
Curculionidae	212	+55	Malachiidae	3		Tetratomidae	1	
Dascillidae	1		Melandryidae	9		Trogositidae	2	+1
Razem gatunki	1275	+140						
Razem rodziny	76	+5						

## Perspektywy na przyszłość

Dotychczasowe doświadczenie uczy, że jednym z podstawowych problemów utrudniających zarówno analizę dotychczasowych danych, jak i planowanie nowych badań w Tatrach (i nie tylko) jest brak łatwego dostępu do istniejących informacji. Techniczne możliwości poprawy tego stanu rzeczy przedstawiono już dość dawno (TYKARSKI, KNUTELSKI 2006). Wymaga to jednak woli współpracy i porozumienia w gronie środowisk badawczych. W naszym przekonaniu sposobem na to jest budowa i podtrzymywanie stałego systemu gromadzenia i wymiany informacji o gatunkach danego obszaru. Jeśli zakres działań ograniczyć tylko do stosunkowo niewielkiego obszaru, jak np. Tatry, utworzenie takiej struktury byłoby tym łatwiejsze, że wiązałoby się z zaangażowaniem jednorazowo dość wąskiego kręgu specjalistów. System taki musiałby jednak być stale uaktualniany o nowe dane i powinien obejmować także dane historyczne, takie jak te cytowane w KFP. Aby zapewnić jak najwyższą użyteczność i możliwość utworzenia powiązań takiej bazy danych z innymi obszarami nauki, powinna ona spełniać szereg wymagań związanych z jakością i strukturą informacji (KÖRNER i in. 2007). Najbliżej realizacji takiego systemu jest Krajowa Sieć Informacji o Bioróżnorodności (KSIB<sup>1</sup>), skupiająca wiele instytucji naukowych i szereg różnych specjalistów, w tym znaczną liczbę koleopterologów. Mamy nadzieję, że najbliższe lata przyniosą wzrost współpracy w tym zakresie i zaowocują poprawą obecnych wiadomości o faunie Tatr.

## SUMMARY

The Catalogue of Fauna of Poland (KFP) is a 23-volume series, summarizing knowledge of all Polish beetles based on source literature and data from some insect collections. The Tatra Mountains constitute a region in the division of the country, used by authors of KFP. According to KFP, there are 1275 species in the Polish part of the Tatras, representing 76 families. Although it is the biggest source of information on distribution of Coleoptera species in Poland, it has a number of disadvantages that we discuss here.

Firstly, a considerable part of the information is outdated, reaching back into XIX century, while new data are often scarce, and in case of the Tatra Mts., the amount of new information decreases in the last decades of the XX cent. (the last, supplementary volume of KFP was issued in 2000). XIX explorers of Tatras contributed to the two thirds of the list of species reported so far and the rate of recording new species from this area (ca. 10 species per 3 years) is more or less stable since the 80. of the XIX century.

Secondly, what is also evident in the context of this article, detailed information on species occurrences is not common in the KFP text; most of the data refers just to "Tatra", giving no further details. More accurate information on localities from where species were

<sup>1</sup>strona internetowa: [www.ksib.pl](http://www.ksib.pl)

recorded in that book, can be found only for 429 species occurring in the Tatras. Despite of it, in some cases the data seem to be detailed enough to provide a background for inferring questions about vertical distributions of species.

With our own data from beetle research in the Tatra Mts. we have shown that when field works are properly prepared and designed, we can yield a rich material. In this example, using just two publications the number of beetle species increased to 1415, and number of families to 81, including also members of 5 families not reported before. We stress the need for creation of information system covering all existing data on beetles of the Tatras, that could enhance information flow and catalyze new research. It requires a stable basis of functioning and, what is even more important, a cooperative approach from the community of specialists. We believe that it could easily be realized, using resources and potential of the Polish Biodiversity Information Network (KSIB) – the organization bringing together scientific institutions and many coleopterists among involved specialists.

## PIŚMIENNICTWO

- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1973: Chrząszcze Coleoptera, Biegazowate – Carabidae, cz. 1. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 2: 1-233.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1974: Chrząszcze Coleoptera, Biegazowate – Carabidae, cz. 2. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 3: 1-430.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1976: Chrząszcze Coleoptera, Adephaga prócz Carabidae, Myxophaga, Polyphaga: Hydrophiloidea. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 4: 1-307.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1978: Chrząszcze Coleoptera, Histeroidea i Staphylinidoidea prócz Staphylinidae. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 5: 1-356.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1979: Chrząszcze Coleoptera, Kusakowate – Staphylinidae, cz. 1. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 6: 1-310.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1980: Chrząszcze Coleoptera, Kusakowate – Staphylinidae, cz. 2. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 7: 1-272.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1981: Chrząszcze Coleoptera, Kusakowate – Staphylinidae, cz. 3: Aleocharinae. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 8: 1-330.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1983: Chrząszcze Coleoptera, Scarabaeoidea, Dascilloidea, Byrrhoidea i Parnoidea. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 9: 1-194.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1985: Chrząszcze Coleoptera, Buprestoidea, Elateroidea i Cantharoidea. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 10: 1-401.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1986: Chrząszcze Coleoptera, Dermestoidea, Bostrichoidea, Cleroidea i Lymexyloidea. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 11: 1-243.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1986b: Chrząszcze Coleoptera, Cucujoidea, cz. 1. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, 12: 1-266.

- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1986c: Chrząższe Coleoptera, Cucujoidea, cz. 2. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **13**: 1-278.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1987: Chrząższe Coleoptera, Cucujoidea, cz. 3. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **14**: 1-309.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1990: Chrząższe Coleoptera, Cerambycidae i Bruchidae. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **15**: 1-312.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1990b: Chrząższe Coleoptera, Stonkowate – Chrysomelidae, cz. 1. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **16**: 1-279.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1991: Chrząższe Coleoptera, Stonkowate – Chrysomelidae, cz. 2. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **17**: 1-227.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1992: Chrząższe Coleoptera, Ryjkowcowate prócz ryjkowców – Curculionoidea prócz Curculionidae. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **18**: 1-324.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1993: Chrząższe Coleoptera, Ryjkowce – Curculionidae, cz. 1. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **19**: 1-324.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1995: Chrząższe Coleoptera, Ryjkowce – Curculionidae, cz. 2. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **20**: 1-310.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 1997: Chrząższe Coleoptera, Ryjkowce – Curculionidae, cz. 3. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **21**: 1-307.
- BURAKOWSKI B., MROCZKOWSKI M., STEFAŃSKA J. 2000: Chrząższe Coleoptera, Uzupełnienia tomów 2–21. Kat. Fauny Pol., Warszawa, XXIII, **22**: 1-252.
- GŁOWACIŃSKI Z. 1996: Znajomość i ogólna charakterystyka fauny. [W:] MIREK Z. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków–Zakopane: 415-434.
- KNUTELSKI S. 1999: Materiały do poznania fauny z nadrodziny ryjkowców (Coleoptera: Curculionoidea) Tatr Polskich. Wiad. entomol., **18** (4): 233-241.
- KNUTELSKI S. 2005: Różnorodność, ekologia i chorologia ryjkowców Rezerwatu Biosfery „Tatry” (Coleoptera: Curculionoidea). Monogr. faunistyczne, Kraków, **23**: 1-340.
- KOZIOŁ M. 2007: Zróżnicowanie entomofauny szyszek świerka pospolitego *Picea abies* (L.) KARST. w aspekcie zmiennego obradzania drzewostanów świerkowych w Tatrzańskim Parku Narodowym. Leśne Prace Bad., **4**: 29-46.
- KOZIOŁ M. 2010: Variability of Norway spruce (*Picea abies* [L.] KARST.) cone entomofauna in the Tatra National Park in association with the development of cones. Journ. forest Sci., **56** (4): 154-164.
- KÖRNER Ch., DONOGHUE M., FABBRO T., HÄUSER Ch., NOGUÉS-BRAVO D., KALIN ARROYO M. T., SOBERÓN J., SPEERS L., SPEHN E. M., SUN H., TRIBSCH A., TYKARSKI P., ZBINDEN N. 2007: Creative Use of Mountain Biodiversity Databases: The Kazbegi Research Agenda of GMBA-DIVERSITAS. Mountain Research and Development, **27** (3): 276-281.
- LAWRENCE J. F., NEWTON A. F. 1995: Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family-group names). [W:] PAKALUK J., SLIPINSKI S. A. (red.): Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera. MIZ PAN, Warszawa: 779-1006.

- MIREK Z. 1996: Tatry i Tatrzański Park Narodowy – wiadomości ogólne. [W:] MIREK Z. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków–Zakopane: 17-26.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H. 1995: Szata roślinna Tatr Polskich. [W:] MIREK Z., WÓJCICKI J. J. (red.): Szata roślinna parków narodowych i rezerwatów Polski południowej. Polish Bot. Stud., Guidebook Series, **12**: 73-150.
- OBIDOWICZ A. 1996: Polodowcowa historia szaty roślinnej. [W:] MIREK Z. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków–Zakopane: 229-236.
- PARYSKI W. 1996: Z dziejów naukowego poznania przyrody Tatr Polskich. [W:] MIREK Z. (red.): Przyroda Tatrzańskiego Parku Narodowego. Kraków–Zakopane: 43-50.
- STARZYK J. R., GRODZKI W., KOSIBOWICZ M., MICHALCEWICZ J., ROSSA R. 2008: Stare i martwe drzewa jako miejsce występowania chrząszczy ksylobiontycznych i dendrofilnych. Rocz. Bieszczadzkie, **16**: 325-348.
- TRAFAS K. (red.) 1985: Tatrzański Park Narodowy – Atlas. Wydawnictwo Tatrzański Park Narodowy, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi O. w Krakowie, Zakopane-Kraków.
- TYKARSKI P. 2001: *Cryptolestes abietis* (WANKOWICZ, 1865) (Coleoptera: Laemophloeidae) in Poland. Pol. Pismo ent., **70**: 51.
- TYKARSKI P. 2006: Beetles associated with scolytids (Coleoptera, Scolytidae) and the elevational gradient. Diversity and dynamics of the community in the Tatra National Park, Poland. For. Ecol. Manage., **225**: 146-159.
- TYKARSKI P., KNUTELSKI S. 2006: System informacji o bioróżnorodności Tatr. [W:] KRZAN Z. (red.): Tatrzański Park Narodowy na tle innych górskich terenów chronionych. Tom III. Człowiek i środowisko. Wydawnictwa Tatrzańskiego Parku Narodowego, Zakopane: 167-170.
- WITKOWSKI Z. 1975: Stan i perspektywy rozwoju sieci parków narodowych w Polsce. Chrońmy Przyr. Ojcz., **31** (1): 8-20.
- WITKOWSKI Z., KRÓL W., SOLARZ W. (red.) 2003: Carpathian List of Endangered Species. Carpathian Ecoregion Initiative. WWF and Institute Nature Conservation Polish Acad. Sci., Vienna–Kraków. 64 ss.
- WOJAS T. 2010: Materiały do poznania chrząszczy (Insecta: Coleoptera) torfowisk i młak Tatr Polskich. Parki nar. Rez. Przyr., **29** (3): 49-75.

