

WIADOMOŚCI ENTOMOLOGICZNE T. 27, nr 4: 195-258

Sprężyki  
(Coleoptera: Elateridae, Eucnemidae, Throscidae)  
rezerwatu leśno-stepowego „Bielinek” nad Odrą  
– charakterystyka i geneza fauny

The click-beetles (Coleoptera: Elateridae, Eucnemidae, Throscidae)  
on the forest-steppe nature reserve „Bielinek” on the Odra river  
– characteristics and origin of the fauna

Lech BUCHHOLZ

Poznań 2008

## TREŚĆ

Wstęp . . . . .	197
Podziękowania . . . . .	199
Teren badań i metody . . . . .	199
Dotychczasowy stan wiedzy o sprężkach badanego terenu . . . . .	202
Przegląd gatunków . . . . .	204
Charakterystyka zoogeograficzna fauny . . . . .	227
Charakterystyka ekologiczna fauny . . . . .	229
Geneza fauny . . . . .	242
Podsumowanie . . . . .	250
Summary . . . . .	253
Piśmiennictwo . . . . .	255

Adres autora (author's address):

Psary-Kąty 1, 26-010 Bodzentyn; e-mail: ampedus@poczta.onet.pl

**ABSTRACT:** As a result of the research carried out in 1983–1993 (with consideration for the results of the research conducted before WWII by German entomologists) in the “Bielinek” forest-steppe reserve 57 species of click beetles were found (Elateridae, Eucnemidae, Throscidae). The zoogeographical and ecological characteristics of click beetles fauna of the area was presented. As a result a high share of species related to Submeridian-Atlantic climate was found in the reserve as well as the species which in terms of range are included in the Ponto-Mediterranean and Mediterranean elements. A hypothesis on the origin of the click beetles fauna of the area was presented. It was stated that the species that are climatic relicts (late Pleistocene and previous periods of Holocene) are very poorly represented in the fauna (2 species related to forest-steppe habitats: *Porthmadius austriacus* and *Melanotus crassicornis*). The species that are habitat relicts of natural forests (e.g. *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Stenagostus rhombeus*, *Hypoga-nus inunctus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *Elater ferrugineus*, *Isorhipis melasoides*) are much more numerous. Taking the above into consideration it was found that the fauna of click beetles of the “Bielinek” reserve has a specific, unique character and in this respect the reserve can be counted among the most valuable refugia of unique fauna in Poland, and probably also in Europe.

**KEY WORDS:** Coleoptera, Elateridae, Eucnemidae, Throscidae, faunistics, zoogeographical characteristics, ecological characteristics, the origin of fauna, nature conservation, the “Bielinek” nature reserve, W Poland.

Pamięci  
mojego Mistrza i Nauczyciela  
doktora Bolesława BURAKOWSKIEGO  
(1905–2003)

oraz  
Człowieka, dzięki którego przychylności  
i pomocy miałem możliwość rozwijania  
pasji entomologicznej  
doktora hab. Stanisława BURDAJEWICZA  
(1927-2002)

## Wstęp

Sprzężyki to jedna z bogatszych pod względem liczby znanych gatunków grup chrząszczy, obejmująca w faunie światowej 6 rodzin (CROWSON 1967)<sup>1</sup>. Z grupy tej w Europie Środkowej występują przedstawiciele 4 rodzin (Cero-  
phytidae, Elateridae, Eucnemidae, Throscidae) reprezentowanych łącznie przez ponad 170 gatunków (najbogatsza w gatunki jest rodzina Elateridae –  
ponad 130 gat.).

Pod względem ekologicznym gatunki należące do Elateroidea podzielić można na dwie główne grupy. Do pierwszej z nich należą gatunki odbywające rozwój w glebie (w szerokim tego pojęcia rozumieniu). Drugą grupę stanowią gatunki, których rozwój odbywa się w opanowanym przez saprofityczne grzyby drewnie lub łyku. Zarówno przedstawiciele pierwszej grupy (gatunki glebowe) jak i drugiej (gatunki saproksylobiontyczne) wykazują często daleko posuniętą stenotopię w stosunku do środowiska swego rozwoju larwalnego i zasiedlają wyłącznie pewne typy gleby lub rozkładającego się drewna.

---

<sup>1</sup> W opublikowanym pod koniec XX wieku opracowaniu dotyczącym systematyki chrząszczy na szczeblu nadrodzin, rodzin i podrodzin (LAWRENCE, NEWTON 1995) do nadrodziny Elateroidea włączono także wszystkie rodziny tradycyjnie zaliczane do nadrodziny omo-  
miłków (Cantharoidea), jednak ze względów praktycznych używam w niniejszym opracowaniu nazwy Elateroidea dla sprzężyków (Elateroidea s.str.), tzn. kilku rodzin, których przedstawiciele charakteryzują się występowaniem u imagines, narządu umożliwiającego wykonywanie skoków dzięki „pstrykającym” ruchom przedtułowia.

Pod względem troficznym przedstawiciele omawianej nadrodziny chrząszczy reprezentują szerokie spektrum wymagań. Imagines, u których długość aktywnego życia wynosi od kilku tygodni do kilku miesięcy, pobierają pokarm mieszany (tak roślinny jak zwierzęcy), jednakże odżywianie się tego stadium ma raczej charakter marginalny i jak się wydaje nie jest obligatoryjne (przynajmniej w odniesieniu do części gatunków). Z kolei larwy, których długość życia wynosi kilka lat, to drapieżce, fitofagi, saprofagi lub formy łączące wymienione tu rodzaje trofizmu (w tej ostatniej grupie przypuszczalnie występuje też zjawisko zmiany preferencji troficznych w zależności od stadium rozwojowego i starsze larwy gatunków saproksylobiontycznych, a także części glebowych, to w większości zdecydowane drapieżce).

Ze względu na to, że najczęściej wieloletni rozwój larwalny przedstawicieli nadrodziny sprężyków odbywa się w mikrobiotopach odizolowanych od wpływu efemerycznych czynników zewnętrznych (np. pogodowych), a także ze względu na fakt przywiązania wielu gatunków do mikrobiotopów bardzo specyficznych, tworzących się w wyniku najczęściej długich procesów sukcesyjnych zachodzących w ekosystemach, znaczna część przedstawicieli omawianej grupy systematycznej wykorzystana może być w charakterze bioindykatorów stanu ekologicznego środowiska, w szczególności w zakresie jego tzw. naturalności.

Mimo istnienia pewnej liczby opracowań faunistycznych i ekologiczno-faunistycznych, a także monograficznych dotyczących sprężyków różnych regionów lub obiektów w Polsce, jak również dość licznych opracowań przyczynkowych w tym zakresie, stan poznania występowania Elateroidea na obszarze naszego kraju jest bardzo niejednorodny i w odniesieniu do wielu miejsc bardzo fragmentaryczny.

Biorąc pod uwagę zarówno stan poznania fauny Polski w zakresie sprężyków, jak i możliwość wykorzystania wyników badań faunistyczno-ekologicznych nad tą grupą chrząszczy przy ocenie kierunków i stopnia odkształcenia środowisk (np. BUCHHOLZ i in. 1993; BUCHHOLZ, OSSOWSKA 1995; PERLIŃSKI 2001), w pełni uzasadnione jest dalsze prowadzenie takich badań, szczególnie w obiektach uznanych za cenne przyrodniczo. Analiza wyników takich badań daje bowiem możliwość oceny stopnia odnaturalnienia ekosystemu w danym obiekcie, a często umożliwia wskazanie jego przyczyn. Może to być wykorzystywane w praktycznym działaniu na rzecz ogólnie pojętej ochrony środowiska przyrodniczego, a w szczególności ochrony tak zwanej bioróżnorodności – jednej z podstawowych cech każdego ekosystemu, wymagającej szczegółowego rozpoznania i zaplanowania właściwych sposobów jej ochrony (w tym także odtwarzania) niezbędnych przy założeniu zrównoważonego korzystania z zasobów przyrody.

## Podziękowania

Niniejsza praca powstała dzięki pomocy wielu osób, które podobnie jak mnie zafascynował rezerwat „Bielinek” i jego unikalna entomofauna.

Przede wszystkim wyrażam ogromną wdzięczność memu nauczycielowi i mistrzowi w zakresie badań nad sprężykami, zmarłemu w 2003 roku Bolesławowi BURAKOWSKIEMU, z którym (i za którego namową) w maju 1983 roku wybrałem się po raz pierwszy do rezerwatu w Bielinku nad Odrą, gdzie spędziliśmy tydzień w spartańskich warunkach terenowych, prowadząc obserwacje entomologiczne. Zgromadzony podczas tej wycieczki materiał okazał się w zakresie sprężyków na tyle interesujący, że skłoniło mnie to do kontynuowania badań nad tą grupą, w rezerwacie i jego otoczeniu.

Począwszy od wspomnianego 1983 roku, pomagali mi w pracach terenowych lub przekazywali zebrane przez siebie w ramach własnych badań sprężyki, wymienieni niżej Koledzy, którym podobnie jak mnie, nadzwyczaj interesująca entomofauna rezerwatu, wydała się ze wszech miar godną szczegółowego poznania. Byli to: Marek BUNALSKI, Dariusz IWAN, Krzysztof KARWOWSKI, Roman KRÓLIK, Daniel KUBISZ, Janusz MENDZIKOWSKI, Janusz NOWACKI i Paweł STACHOWIAK. Za okazaną pomoc, przekazane materiały i owocną współpracę składam Im najserdeczniejsze podziękowanie.

Szczególne podziękowania składam Małgorzacie OSSOWSKIEJ za pomoc jakiej mi udzielała zarówno w badaniach terenowych jak i przy kameralnym opracowywaniu zgromadzonego materiału, oraz leśniczemu Leśnictwa Lubiechów Dolny, Panu Józefowi GARCZYŃSKIEMU, za wieloletnią, wszechstronną i bezinteresowną pomoc w organizacji prac terenowych w rezerwacie „Bielinek”.

## Teren badań i metody

Rezerwat „Bielinek” zlokalizowany jest na skarpie krawędziowej rozległej doliny rzecznej (rzeki Odry), na terenie gminy Cedynia (województwo zachodniopomorskie) i rozciąga się między wsiami: Bielinek i Lubiechów Dolny. Administracyjnie teren jego podlega zarządowi Nadleśnictwa Chojna. Według podziału fizycznogeograficznego Polski (KONDRACKI 1998) omawiany obiekt położony jest na pograniczu dwóch mezoregionów: Doliny Dolnej Odry i Pojezierza Myśliborskiego i jednocześnie dwóch makroregionów (Pobrzeża Szczecińskiego i Pojezierzy Zachodniopomorskich) oraz dwóch podprovincji (Pobrzeży Południowobałtyckich i Pojezierzy Południowobałtyckich), mieszczących się w obrębie prowincji Nizy Środkowoeuropejskiego. Według podziału Polski na krainy, przyjętego w „Katalogu fauny Polski” (BURAKOWSKI i in. 1985, 2000), badany rezerwat usytuowany jest na Pojezierzu Pomorskim. W systemie siatki kilometrowej UTM (10 × 10 km), badany obiekt zlokalizowany jest w kwadracie VU46.

Teren rezerwatu „Bielinek” to stosunkowo niewielki powierzchniowo obszar – 76,48 ha, obejmujący stromą, poprzecinaną 12 wąwozami<sup>2</sup> skarpe o długości około 4,5 km, posiadającą wystawę południową i południowo-zachodnią. Skarpa ta powstała na pograniczu doliny Odry i wysoczyzny dyluwialnej i jej górna krawędź w niektórych miejscach wzniesiona jest ponad dno doliny o blisko 70 m; na skarpie tej zlokalizowana jest znaczna część rezerwatu. Duże nachylenie, miejscami znacznie przekraczające 45°, skarpa zawdzięcza erozyjnej działalności wód Odry, przed jej regulacją, wykonywaną etapami od końca XVIII do końca XIX wieku (SOLGER 1927).

Skarpa na której zlokalizowany jest badany rezerwat zbudowana jest w zdecydowanej większości z glin zwałowych moreny dennej i czołowej, fazy bałtyckiej zlodowacenia Wisły (vistulianu). Znacznie mniejszy udział mają fluwiogłajalne warstwowane utwory pylaste oraz „gniazda” piasku i żwiru (SOLGER 1927). Warunki klimatyczne obszaru na którym zlokalizowany jest rezerwat „Bielinek” są bardzo specyficzne, a jednocześnie odmienne od warunków panujących na terenach sąsiednich i charakteryzują się m.in. uboższymi opadami (HUECK 1927). Ukształtowanie terenu i ekspozycja skarpy mają natomiast duży wpływ na warunki mikroklimatyczne panujące w poszczególnych częściach rezerwatu, które również są bardzo specyficzne i sprzyjają utrzymywaniu się środowisk o charakterze kserotermicznym (BRZOSKA 1937).

Silne zróżnicowanie warunków siedliskowych na terenie rezerwatu „Bielinek”, oraz występowanie naturalnych procesów dynamicznych w ich obrębie (jak np. trwająca do XIX wieku permanentna erozja skarpy wskutek jej podmywania), uwarunkowało pojawienie się i utrzymywanie w nim specyficznej, w pewnym zakresie wręcz unikalnej biocenozy, a także wyjątkowej jej różnorodności. Różnorodność ta w przypadku rezerwatu „Bielinek” obserwowana jest zarówno w odniesieniu do fitocenozy, jak i zoocenozy.

Dzięki wyżej wspomnianemu, stosunkowo szerokiemu wachlarzowi siedlisk występujących na terenie rezerwatu „Bielinek”, jego flora jest stosunkowo bogata a zbiorowiska roślinne dość mocno zróżnicowane. Na badanym terenie stwierdzone zostało dotychczas występowanie łącznie około 640 gatunków roślin naczyniowych i mszaków (CELIŃSKI, FILIPEK 1958; ZAJĄC i in. 1992, 1993). Główne zbiorowiska roślinne występujące w rezerwacie to: dominujące na skarpach kserotermiczne zbiorowisko leśno-zaroślowe o charakterze lasostepu – *Lithospermo-Quercetum subboreale* w trzech wariantach fitosocjologicznych, zajmujące mniejszą i stale redukującą się powierzchnię

<sup>2</sup> Każdy wąwóz posiada nazwę nadaną przez badaczy niemieckich – nazwy polskie są dość wiernymi tłumaczeniami tych nazw i użyte zostały w pracy CELIŃSKIEGO i FILIPKA (1957) oraz naniesione na schematycznej mapie rez. „Bielinek” zamieszczonej w cytowanej pracy (w szeregu późniejszych opracowań są one konsekwentnie stosowane). W niniejszym opracowaniu nazw tych używam m.in. do wskazywania lokalizacji stanowisk na terenie rezerwatu.

zbiorowisko stepowe – *Potentillo-Stipetum capillatae*, kosztem którego zwiększa swój udział wspomniane zbiorowisko lasostepowe oraz zbiorowiska zarośli tarniny z rzędu *Prunetalia spinosae* zbliżone do *Pruno-Crataegetum* lub *Ligustro-Prunetum*. W wąwozach oraz na niewielkich fragmentach wysoczyzny włączonych do rezerwatu występują zbiorowiska typowo leśne: *Ficario-Ulmetum campestris*, *Melico-Fagetum* oraz *Fago-Quercetum petraeae* wraz ze zbiorowiskami przejściowymi między wymienionymi. U podnóża skarpy, w najbardziej wilgotnej części rezerwatu (bezpośrednio nad kanałem irygacyjnym i wypełnionym wodą wyrobiskiem dawnej kopalni gliny), występują zbiorowiska zaroślowe ze związku *Salicion albae* oraz zbiorowiska szuwarowe (CELIŃSKI, FILIPEK 1957, 1958; MATUSZKIEWICZ J. M. 2001; MATUSZKIEWICZ W. 1982; ZAJĄC i in. 1992, 1993).

Wyżej wspomniana, znaczna różnorodność, a jednocześnie specyfika fitocenozy rezerwatu „Bielinek”, w powiązaniu ze specyficznymi warunkami siedliskowymi (w tym klimatycznymi) panującymi w rezerwacie oraz poszczególnych jego fragmentach, a także fakt trudnej dostępności do wielu miejsc na jego terenie i przez to jego gospodarcza „nieużytkowość”, miały z kolei decydujący wpływ na pojawienie się i utrzymanie na badanym terenie specyficznej, unikalnej fauny.

Unikalne walory przyrodnicze terenu, na którym aktualnie zlokalizowany jest rezerwat „Bielinek” odkryte zostały przez przyrodników niemieckich już w drugiej połowie XIX wieku. Badania, głównie botaniczne, realizowane w pierwszych latach XX wieku na tym terenie, zaowocowały powołaniem do istnienia w 1927 roku, rezerwatu przyrody o nazwie „Das v.Keudell’sche Naturschutzgebiet Bellinchen a.d. Oder” (SOLGER i in. 1927). Fakt ten spowodował zintensyfikowanie działalności badawczej w rezerwacie. Wśród wielu tematów badawczych dotyczących flory i roślinności, fauny oraz elementów przyrody nieożywionej, znalazły się także badania entomologiczne, w tym koleopterologiczne. Po drugiej wojnie światowej rezerwat w Bielinku znalazł się w granicach Polski, co spowodowało dość duże zainteresowanie tym obiektem polskich przyrodników i doprowadziło w 1957 roku do prawnego usankcjonowania rezerwatu pod nazwą „Bielinek”. Badania prowadzone w okresie powojennym dotyczyły głównie zagadnień florystycznych, fitosocjologicznych i faunistycznych (w tym koleopterologicznych), jednak badań nad sprężykami wcześniej w rezerwacie „Bielinek” nie prowadzono, a istniejące informacje o występowaniu w rezerwacie i jego okolicach przedstawiciele tej grupy były nadzwyczaj skromne do chwili rozpoczęcia moich badań.

Badania nad sprężykami rezerwatu „Bielinek” i terenów do niego przyległych rozpocząłem w roku 1983 i prowadziłem przez 10 lat. Również po upływie tego okresu nadal, choć w sposób mniej systematyczny gromadziłem materiały uzupełniające.

Materiał badawczy pozyskiwałem specyficznymi metodami, wypracowanymi w szczególności dla badanej grupy chrząszczy. Prócz tradycyjnych odłowów przy użyciu czerpaka entomologicznego, stosowałem otrząsanie krzewów i niższych gałęzi drzew z wykorzystaniem leja do otrząsań o średnicy obręczy wynoszącej 1 m. W okresach wczesnowiosennych i jesiennych skupiłem się na przeszukiwaniu potencjalnych mikrobiotopów rozwoju sprzążków, a mianowicie:

- martwego drewna o różnych formach rozkładu i w różnych jego fazach (leżące na ziemi, próchniejące pnie i konary, strefa podkorowa i próchniejące drewno stojących martwych drzew, obszerne dziuple-próchnowiska w starych drzewach, martwice w drzewach żyjących itp.);
- gleby oblepiającej korzenie wykrotów;
- gleby pod płatami mchów, kamieniami, kępami roślin runa itp.

W trakcie całego okresu badań, prócz metod wyżej wymienionych, stosowałem także metodę wypatrywania imagines na liściach drzew, krzewów i roślin zielnych, pniach drzew stojących i powalonych, na powierzchni gleby wśród roślinności zielnej itp. W 1993 roku zastosowałem także zmodyfikowane pułapki typu Barbera, w okresie od czerwca do sierpnia, lecz odłowiona w nie entomofauna była uboga w przedstawicieli badanej grupy.

W opracowaniu wykorzystałem także materiały zebrane przez innych entomologów (wymienionych w podziękowaniach), metodami swoistymi dla grup które badali.

Zgromadzone w trakcie badań materiały obejmują łącznie ponad 1000 osobników imagines i larw sprzążków (stosunkowo niewielka liczebność zgromadzonego materiału wynika z jakościowego, a nie ilościowego charakteru badań – gatunków często spotykanych i łatwych do rozpoznania w ternie nie zbierałem w możliwych do zgromadzenia ilościach). Materiały te znajdują się w zdecydowanej większości w mojej prywatnej kolekcji.

### **Dotychczasowy stan wiedzy o sprzążkach badanego terenu**

Do chwili rozpoczęcia badań nad Elateroidea rezerwatu „Bielinek”, z jego terenu znanych było zaledwie 11 gatunków z tej grupy (ZUMPT 1931; LIPP 1938; GRIEP 1939a, 1939b; HORION 1953). Prócz tego ENGEL (1938) oraz GRIEP (1939a, 1939b), z miejsc leżących poza rezerwatem i biotopów w nim niewystępujących (z wydm piaszczystych koło Bielinka oraz łąch piaszczystych nad brzegiem Odry w okolicach tej wsi), wykazali 15 gatunków sprzążków, z czego 11 nie było znanych z rezerwatu „Bielinek” do momentu rozpoczęcia moich badań (w wyniku tych badań stwierdziłem występowanie w rezerwacie 8 spośród nich – występowanie w rezerwacie pozostałych trzech gatunków jest mało prawdopodobne ze względu na specyfikę środowisk, z którymi gatunki te są ściśle związane). Na odnotowanie zasługują też



gatunki wykazane przez ZUMPTa (1931), LIPPA (1938) i GREINERa (1939) z kserotermicznych wzgórz i lasów w okolicach miejscowości: Bad Freinwalde, Oderberg i Stolpe oddalonych do około 10 km od rezerwatu „Bielinek”, lecz zlokalizowanych nad zachodnim brzegiem doliny Odry (aktualnie w granicach Niemiec). Wymienieni wyżej autorzy, we wspomnianych pracach wymieniają z tych stanowisk w sumie 13 gatunków sprężyków, w tej liczbie 3 podał ZUMPT (1931) wyłącznie z kserotermów w okolicach Oderbergu (występowania w rezerwacie „Bielinek” jednego z nich dowiodły moje badania, dwa pozostałe stwierdzone zostały przez ENGEL’a (1938) na wydmach koło Bielinka). Wykaz gatunków Elateroidea stwierdzonych w rezerwacie „Bielinek” i w jego okolicach do chwili rozpoczęcia moich badań ujęty jest w tabeli (Tab. I).

Tab. I. Zestawienie danych z piśmiennictwa dotyczących sprężyków (Elateroidea s.str.) rezerwatu „Bielinek” i jego okolic. Miejsca: A – rezerwat „Bielinek”, B – brzeg rzeki Odry w okolicach wsi Bielinek, C – wydmy piaszczyste koło wsi Bielinek, D – kserotermi koło wsi Oderberg, E – okolice miasta Bad Freinwalde, F – okolice wsi Stolpe

Reference data on click beetles (Elateroidea s.str.) of “Bielinek” reserve and its environs. Sites: A – “Bielinek” reserve, B – the Odra bank around Bielinek village, C – sand dunes near Bielinek village, D – xerotherms near Oderberg village, E – environs of Bad Freinwalde town, F – environs of Stolpe village

Lp. No	Gatunek Species	Miejsce Site	Autor Author
1	2	3	4
1.	<i>Agrypnus murinus</i> (L.)	A C D	ZUMPT 1931 ENGEL 1938 ZUMPT 1931
2.	<i>Negastrius pulchellus</i> (L.)	B C	GRIEP 1939a GRIEP 1939b ENGEL 1938
3.	<i>Cidnopus aeruginosus</i> (OLIV.)	C	ENGEL 1938
4.	<i>Limonius minutus</i> (L.)	A D	ZUMPT 1931 ZUMPT 1931
5.	<i>Limoniscus violaceus</i> (Ph. W. MÜLL.)	A	HORION 1953
6.	<i>Hemicrepidius niger</i> (L.)	A D	ZUMPT 1931 ZUMPT 1931
7.	<i>Selatosomus aeneus</i> (L.)	C	ENGEL 1938
8.	<i>Porthmidius austriacus</i> (SCHRANK)	A E F	LIPP 1938 LIPP 1938 GREINER 1939

1	2	3	4
9.	<i>Ampedus sanguineus</i> (L.)	C	ENGEL 1938
10.	<i>Sericus brunneus</i> (L.)	C	ENGEL 1938
11.	<i>Adrastus limbatus</i> (FABR.)	C	ENGEL 1938
12.	<i>Ectinus aterrimus</i> (L.)	C	ENGEL 1938
13.	<i>Agriotes obscurus</i> (L.)	A D	ZUMPT 1931 ZUMPT 1931
14.	<i>Agriotes pilosellus</i> (SCHÖNH.)	C	ENGEL 1938
15.	<i>Agriotes sputator</i> (L.)	A  D	ZUMPT 1931 GRIEP 1939a GRIEP 1939b ZUMPT 1931
16.	<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALL.)	A C D	ZUMPT 1931 ENGEL 1938 ZUMPT 1931
17.	<i>Melanotus crassicollis</i> (ER.)	D	ZUMPT 1931
18.	<i>Cardiophorus ruficollis</i> (L.)	C	ENGEL 1938
19.	<i>Cardiophorus asellus</i> ER.	C D	ENGEL 1938 ZUMPT 1931
20.	<i>Cardiophorus vestigialis</i> ER.	A  D	ZUMPT 1931 GRIEP 1939a GRIEP 1939b ZUMPT 1931
21.	<i>Dicronychus cinereus</i> (HERBST)	A C D	ZUMPT 1931 ENGEL 1938 ZUMPT 1931
22.	<i>Dicronychus equiseti</i> (HERBST)	A C D	ZUMPT 1931 ENGEL 1938 ZUMPT 1931
23.	<i>Paracardiophorus musculus</i> (ER.)	C D	ENGEL 1938 ZUMPT 1931

### Przegląd gatunków

W wyniku przeprowadzonych badań oraz uwzględnienia historycznych danych zawartych w piśmiennictwie, na obszarze rezerwatu „Bielinek” stwierdzone zostało dotychczas występowanie 50 gatunków Elateridae, 3 gatunków Eucnemidae oraz 4 gatunków Throscidae. Jako gatunki występujące w badanym rezerwacie uznałem także te, których występowanie odkryłem

w bezpośrednim jego sąsiedztwie, a mianowicie w lesie na wysoczyźnie (aż do szosy Lubiechów Dolny – Bielinek), w agrobiotopach i uprawach leśnych w górnej części zachodniego zbocza „Wąwozu Storczykowego”, oraz w agrobiotopach (łąki, pastwiska) przylegających bezpośrednio do dolnej granicy rezerwatu. Z dużym prawdopodobieństwem sądzić można, że gatunki tam stwierdzone mogą także zasiedlać odpowiadające im biotopy na terenie rezerwatu. W wykazie uwzględniłem także (zaznaczając to w oddzielnych kolumnach tabeli) gatunki znalezione w okolicach rezerwatu „Bielinek”, w środowiskach nie występujących na jego obszarze (wydmy piaszczyste, łąchy piaszczyste nad brzegami zbiorników i cieków wodnych, bory sosnowe, środowiska ruderalne itp.), a nie stwierdzone na jego terenie (zarówno w moich badaniach, jak i badaniach prowadzonych wcześniej przez innych entomologów). Gatunków tych jest 6 – wszystkie z rodziny Elateridae. Podkreślić jednak należy, że wspomniane środowiska traktowane były przeze mnie bardzo marginalnie i fakt nie potwierdzenia moimi badaniami występowania gatunków wcześniej podawanych, nie może świadczyć o ich ustąpieniu z terenów otaczających rezerwat „Bielinek”. Uwzględniłem te gatunki tylko dlatego, że częstokroć w cytowaniach wcześniejszych prac (w tym koleopterologicznych) lokalizacja „Bielinek nad Odrą” („Bellinchen a.d. Oder”) utożsamiana jest z terenem rezerwatu „Bielinek”, co prowadzić może (i w przypadku niektórych grup stawonogów doprowadziło) do błędnych interpretacji faunistycznych i ekologicznych (np. dotyczących zmian zachodzących w faunie rezerwatu).

Wykaz gatunków sprężyków stwierdzonych w rezerwacie „Bielinek” i na terenach go otaczających przedstawiony jest w formie tabelarycznej (Tab. II.). Uwzględniony został cały zebrany materiał, zarówno imagines, jak i larwy (nie uwzględniłem larw, co do przynależności gatunkowej których miałem jakiegokolwiek wątpliwości – dotyczy to w szczególności znacznej części larw *Athous vittatus* (GMEL.) i *A. haemorrhoidalis* (FABR.), większości larw przedstawicieli rodzajów *Ampedus* DEJ., *Adrastus* ESCH. i *Cardiophorus* ESCH., a także pewnej części larw przedstawicieli innych rodzajów). Dla każdego gatunku podane są lata, w których zebrane były wykorzystane materiały, informacja o stwierdzeniu w rezerwacie (i/lub na terenie bezpośrednio do niego przyległym) oraz w okolicach wsi Bielinek i rezerwatu, w biotopach w rezerwacie nie występujących, a także pozycje piśmiennictwa zawierające informacje o występowaniu danego gatunku na tym terenie.

Większość materiału zebrana została przeze mnie lub w mojej obecności. Pozostałe przekazali mi wymienieni w podziękowaniach Koledzy.

Stosuję układ systematyczny i nazewnictwo Elateridae według ostatnio opracowanych kluczy (TARNAWSKI, BUCHHOLZ 2008a, 2008b), Eucnemidae i Throscidae według niedawno wydanego katalogu palaearktycznych chrząszczy (LÖBL, SMETANA 2007).

Tab. II. Sprężyki (Elateroidea s. str.) stwierdzone: **R** – w rezerwacie „Bielinek” i na terenach bezpośrednio do niego przyległych; **O** – we wsi Bielinek i w jej okolicach, w biotopach nie występujących w rezerwacie  
 Click beetles (Elateroidea s. str.) found in: **R** – “Bielinek” reserve and its immediate surroundings; **O** – Bielinek village and its surroundings, in biotopes not occurring in the reserve

Lp. No	Gatunek Species	Zebrany materiał Collected material			Historyczne dane z piśmiennictwa Historic reference data			
		<b>R</b>	<b>O</b>	Lata Years	No of specim. Liczba egz.	<b>R</b>	<b>O</b>	Źródło Reference
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ELATERIDAE</b>								
1.	<i>Lacon querceus</i> (HERBST, 1784)	●		1992	3			
2.	<i>Agrypnus murinus</i> (LINNAEUS, 1758)	●	●	1983–1988	38	●	●	ZUMPT 1931; ENGEL 1938
3.	<i>Negasitrus pulchellus</i> (LINNAEUS, 1761)						●	ENGEL 1938; GRIEP 1939a, 1939b
4.	<i>Negasitrus sabulicola</i> (BOHEMAN, 1852)		●	1992	5			
5.	<i>Denticollis linearis</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1983–1990, 1999	48			
6.	<i>Cidnopus aeruginosus</i> (OLIVIER, 1790)	●		1984, 1985	3		●	ENGEL 1938
7.	<i>Cidnopus pilosus</i> (LESKE, 1785)	●		1983–1985	5			
8.	<i>Limonius minutus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1983–1988, 1999	85	●		ZUMPT 1931
9.	<i>Nothodes parvulus</i> (PANZER, 1799)	●		1983–1992, 1999	86			
10.	<i>Limonicus violaceus</i> (Ph. W. MÜLLER, 1821)						●	HORION 1953

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11.	<i>Hemicrepidius hirtus</i> (HERBST, 1784)	●		1983, 1984, 1987, 1993, 1999	10			
12.	<i>Hemicrepidius niger</i> (LINNAEUS, 1784)					●		ZUMPT 1931
13.	<i>Stenogostus rhombeus</i> (OLIVIER, 1790)	●		1999	4			
14.	<i>Athous haemorrhoidalis</i> (FABRICIUS, 1801)	●		1983–1990, 1999	228			
15.	<i>Athous vittatus</i> (GMELIN, 1790)	●		1983–1990, 1999	44			
16.	<i>Athous subfuscus</i> (O. F. MÜLLER, 1764)	●		1985–1993	15			
17.	<i>Prosternon tessellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1983–1985, 1988, 1993	14			
18.	<i>Anostirus castaneus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1984	1			
19.	<i>Selatosomeus aeneus</i> (LINNAEUS, 1758)	●	●	1983–1985, 1999	6		●	ENGEL 1938
20.	<i>Selatosomeus cruciatus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1984, 1985	2			
21.	<i>Calambus bipustulatus</i> (LINNAEUS, 1767)	●		1984	1			
22.	<i>Hypogonus inunctus</i> (PANZER, 1794)	●		1984, 1985, 1988, 1992	5			
23.	<i>Proctraerus tibialis</i> (LACORDAIRE in BOISDUVAL et LACORDAIRE, 1835)	●		1985, 1986	3			
24.	<i>Porthmidius austriacus</i> (SCHRANK, 1781)	●		1983, 1984, 1988, 1999	20		●	LIPP 1938
25.	<i>Ischnodes sanguinicollis</i> (PANZER, 1793)	●		1991	2			
26.	<i>Brachygonus dubius</i> (PLATIA et CATE, 1990)	●		1988, 1989, 1993	3			
27.	<i>Ampedus balteatus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1984–1988	11			
28.	<i>Ampedus cardinalis</i> (SCHIÖRDT, 1865)	●		1986, 1991	9			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
29.	<i>Ampedus elongatulus</i> (FABRICIUS, 1787)	●		1983–1985, 1999	5			
30.	<i>Ampedus hjorti</i> (B. G. RYE, 1905)	●		1984–1986, 1991, 1992	9			
31.	<i>Ampedus pomorum</i> (HERBST, 1784)	●		1983–1992, 1999	53			
32.	<i>Ampedus sanguineus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1991, 1999	4		●	ENGEL 1938
33.	<i>Ampedus sanguinolentus</i> (SCHRANK, 1776)	●		1983	1			
34.	<i>Elater ferrugineus</i> LINNAEUS, 1758	●		1988	12			
35.	<i>Sericus brunneus</i> (LINNAEUS, 1758)						●	ENGEL 1938
36.	<i>Synaptus filiformis</i> (FABRICIUS, 1781)	●		1983, 1984, 1987, 1990, 1999	13			
37.	<i>Adrastus limbatus</i> (FABRICIUS, 1776)						●	ENGEL 1938
38.	<i>Adrastus pallens</i> (FABRICIUS, 1792)	●		1984	18			
39.	<i>Adrastus rachifer</i> (FOURCROY, 1785)	●		1985, 1999	10			
40.	<i>Dalopius marginatus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1983–1990, 1999	77			
41.	<i>Ectinus aterrimus</i> (LINNAEUS, 1761)	●		1990, 1999	2		●	ENGEL 1938
42.	<i>Agriotes lineatus</i> (LINNAEUS, 1767)	●		1984	1			
43.	<i>Agriotes obscurus</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1984	2	●		ZUMPT 1931
44.	<i>Agriotes pilosellus</i> (SCHÖNHERR, 1817)	●		1983–1988, 1993, 1999	21		●	ENGEL 1938
45.	<i>Agriotes sputator</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1983–1987, 1993, 1999	40	●		ZUMPT 1931; GRIEP 1939a, 1939b
46.	<i>Agriotes ustulatus</i> (SCHALLER, 1783)	●		1984, 1985, 1993	8	●	●	ZUMPT 1931; ENGEL 1938
47.	<i>Melanotus crassicornis</i> (ERICHSON, 1841)	●		1983, 1984, 1999	6			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48.	<i>Melanotus villosus</i> (GEOFFROY in FOURCROY, 1785)	●		1983, 1985, 1988, 1999	7			
49.	<i>Cardiophorus asellus</i> ERICHSON, 1840						●	ENGEL 1938
50.	<i>Cardiophorus gramineus</i> (SCOPOLI, 1763)	●		1988	1			
51.	<i>Cardiophorus nigerrimus</i> ERICHSON, 1840	●		1984	3			
52.	<i>Cardiophorus ruficollis</i> (LINNAEUS, 1758)	●		1984	3		●	ENGEL 1938
53.	<i>Cardiophorus vestigialis</i> ERICHSON, 1840	●		1983–1985	7	●		ZUMPT 1931; GRIEP 1939a, 1939b
54.	<i>Dicronychus cinereus</i> (HERBST, 1784)	●		1983–1990, 1999	117	●	●	ZUMPT 1931; ENGEL 1938
55.	<i>Dicronychus equiseti</i> (HERBST, 1784)						●	ZUMPT 1931; ENGEL 1938
56.	<i>Paracardiophorus musculus</i> (ERICHSON, 1840)						●	ENGEL 1938
EUCNEMIDAE								
57.	<i>Melasis buprestoides</i> (LINNAEUS, 1761)	●		1999	3			
58.	<i>Isorhipis melasoides</i> (LAPORTE, 1835)	●		1999	2			
59.	<i>Microthagus pygmaeus</i> (FABRICIUS, 1792)	●		1983, 1984, 1987	11			
THROSCIDAE								
60.	<i>Aulonothroscus brevicollis</i> (BONVOULOIR, 1859)	●		1984, 1993	3			
61.	<i>Trixagus carinifrons</i> (BONVOULOIR, 1859)	●		1984, 1989–1992	9			
62.	<i>Trixagus dermestoides</i> (LINNAEUS, 1767)	●		1983, 1984, 1992, 1993	19			
63.	<i>Trixagus elateroides</i> (HEER, 1841)	●		1984	1			

Wśród stwierdzonych na badanym terenie gatunków, część zasługuje na omówienie. Są to bowiem gatunki rzadko notowane, znane w Polsce z nielicznych rozproszonych stanowisk, bądź też występowanie ich w rezerwacie „Bielinek” w istotny sposób świadczy o charakterze przyrodniczym i walorach tego obiektu.

*Lacon querceus* (HERBST, 1784)

Gatunek rozmieszczony w strefie lasów liściastych i mieszanych w środkowym pasie Europy, od Pirenejów po południowo-zachodnią Rosję i od północnych Włoch po południową Szwecję. Z szeregu europejskich stanowisk wykazywany wyłącznie na podstawie danych z XIX wieku. W Polsce znany z nielicznych, rozproszonych stanowisk, w większości na podstawie dawnych znalezisk.

*L. querceus* jest skrajnie stenotopowym gatunkiem saproksylobiontycznym, związanym ściśle z mikrobiotopami próchnowisk, powstającymi i utrzymującymi się w starych, obumierających dębach. Jego drapieżne larwy rozwijają się w czerwono-brunatnym, wilgotnym próchnie pokrywającym ściany obszernych dziupli-próchnowisk powstających w pniach i konarach, gdzie odżywiają się głównie larwami innych owadów związanych z tym mikrobiotopem. Sądzić można, że rzadkość tego gatunku jest efektem postępującego zanikania starych, próchniejących, dziuplastych dębów, w związku z ich usuwaniem, lub poddawaniem takich drzew tzw. „zabiegom chirurgicznym”. Biorąc to pod uwagę, omawiany gatunek uznać można za silnie zagrożony wyginięciem w całym areale swego występowania.

– rezerwat: oddz. 39a, 23 VII 1992 – 3 imag. (w tym 1 coll. D. KUBISZ), leg. L. BUCHHOLZ, D. KUBISZ et M. OSSOWSKA, oddz. 39a, las na dość płaskim terenie wysoczyzny, w okolicach górnej części „Doliny Akacyjowej”, drzewostan złożony głównie z buków, jednak z dość liczną domieszką dębów, w tym bardzo sędziwych, z oznakami rozpoczętego procesu obumierania i obumarłych, w odłamany przez wiatr i leżącym na ziemi, próchniejącym, bardzo grubym konarze starego, obumarłego dębu – *Quercus* sp. (był to konar z fragmentem rozłupanego pnia).

W latach następnych w bezmyślny sposób zniszczono wspomniany mikrobiotop rozwoju omawianego gatunku, przerywając leżący na ziemi konar na krótkie odcinki i usuwając z lasu (przyuszczalnie w charakterze opału) fragmenty jeszcze nie całkiem spróchniałego drewna. Żywić jednak można nadzieję, iż z racji występowania na terenie rezerwatu pewnej ilości starych dębów, w których proces zamierania już się rozpoczął, lub rozpocznie się w niedalekiej przyszłości, *L. querceus* ma szansę utrzymać się na tym terenie.

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią EN – zagrożony (PAWŁOWSKI i in. 2002). Z Pojezierza Pomorskiego dotychczas nieopodawany.



*Cidnopus pilosus* (LESKE, 1785)

Gatunek obejmujący arealem swego występowania południową część Europy Środkowej i Europę Południową, a także Kaukaz i Azję Mniejszą. W Polsce spotykany jest stosunkowo rzadko, głównie w jej południowej części.

*C. pilosus* jest gatunkiem stepowym, kserotermofilnym, w Europie Środkowej zasiedlającym suche i ciepłe stanowiska, na żyzniejszych glebach, zlokalizowane głównie na zboczach porośniętych roślinnością zielną lub luźno krzewami i drzewami. Wszystkie larwy (wykazujące zarówno fitofagię jak i saprofagię oraz drapieżnictwo) odbywają rozwój w glebie, wśród korzeni traw i innych roślin zielnych.

– rezerwat: 7 VI 1983 – 1 imag., 30 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ.

– tereny bezpośrednio przyległe do rezerwatu: 30 V 1984 – 1 imag., leg.

L. BUCHHOLZ; 1–3 VI 1985 – 2 imag., leg. P. STACHOWIAK.

Gatunek ten zbierany był na nasłonecznionych zboczach porośniętych roślinnością zielną (płaty muraw kserotermicznych, silniej odsłonięte fragmenty środowisk lasostepowych), w zachodniej części rezerwatu a także na suchych łąkach, polu uprawnym i uprawie sosnowej w pobliżu zachodniego krańca rezerwatu.

*Nothodes parvulus* (PANZER, 1799)

Gatunek obejmujący arealem swego występowania południową i środkową część Europy oraz południową część zachodniej Syberii a także Azję Mniejszą. W Polsce znany z nielicznych stanowisk, rozmieszczonych w większości w południowej i zachodniej części kraju.

*N. parvulus* to gatunek ciepłolubny, zasiedlający świetliste, ciepłe lasy liściaste (głównie dębowe) zlokalizowane na żyznych glebach gliniastych, pylastych i lessowych, jest więc gatunkiem charakterystycznym dla środowisk lasostepowych. Larwy omawianego gatunku odbywają rozwój w glebie, wykazując wszystkożerność z przewagą drapieżnictwa.

– rezerwat: 2 VI 1983 – 2 imag., 6 VI 1983 – 2 imag., 25–26 VI 1983 – 14 imag. (w tym 1 coll. Kat. Ochrony Lasu i Ekologii SGGW, 4 coll.

L. BOROWIEC), 31 V 1983 – 8 imag., 28–31 V 1984 – 7 imag., 1 VI 1984 –

6 imag., 22 VI 1984 – 4 imag., 13 VI 1987 – 1 imag., 3–4 VII 1987 – 4 imag.,

28 V 1988 – 2 imag., 9 V 1990 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ; 22 VII 1992 –

1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA; 4 VI 1983 – 1 imag.; 5–7 VII 1984

– 16 imag., leg. M. BUNALSKI et D. IWAN; 7 VIII 1984 – 1 imag., leg. M. BUNAL-

SKI, D. IWAN et K. KARWOWSKI; 16–18 VII 1987 – 4 imag., leg. P. STACHOWIAK.

– tereny bezpośrednio przyległe do rezerwatu: 4 VII 1987 – 3 imag., leg.

L. BUCHHOLZ; 10 VI 1999 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, M. OSSOWSKA et

P. STACHOWIAK; 3 VIII 1984 – 2 imag., leg. M. BUNALSKI, D. IWAN et

K. KARWOWSKI; 1–3 VI 1985 – 5 imag., leg. P. STACHOWIAK.

W rezerwacie oraz na terenach bezpośredni do niego przyległych gatunek ten spotykany był dość często ale pojedynczo, w środowiskach lasostepowych i przejściowych między lasostepowymi i leśnymi. Miejscem liczniejszego występowania omawianego gatunku jest „Wąwóz Świetlisty” oraz jego okolice (oddz. 60i). W miejscu tym w wyniku pobrania prób glebowych znalazłem także larwy *N. parvulus*. Zasiadłały one powierzchniową warstwę silnie zardarnionej, marglistej gleby w miejscach odsłoniętych i nasłonecznionych, jednak w pobliżu pni drzew (głównie dębów) rosnących w luźnym zwarciu.

Jak dotychczas gatunek ten nie był podawany z Pojezierza Pomorskiego.

#### *Limoniscus violaceus* (Ph. W. MÜLLER, 1821)

Rozmieszczony w południowo-zachodniej i zachodniej Europie, a także w zachodniej części Europy Środkowej, nadzwyczaj rzadki gatunek, w całym areale swego występowania znany z nielicznych rozproszonych stanowisk. W Polsce znany jak dotąd tylko z dwóch historycznych stanowisk (BUCHHOLZ 2004), wśród których jest rezerwat „Bielinek”.

*L. violaceus* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, odbywającym rozwój w przyziemnych dziuplach-próchnowiskach drzew liściastych, głównie buków i dębów, w bardzo wilgotnym, mocno przerobionym przez inne organizmy próchnie. Jest ginącym reliktem widnych lasów liściastych – naturalnych o charakterze lasostepowym lub ukształtowanych dawnymi formami gospodarki pasterskiej i przerębowej, rosnących w strefie raczej łagodnego klimatu o atlantyckim charakterze. Larwy omawianego gatunku są najprawdopodobniej drapieżne, ale szczegółowo ich preferencja troficzna nie jest jeszcze odkryta.

Występowanie omawianego gatunku na terenie rezerwatu „Bielinek” stwierdzone zostało przez HORION’a (1953) na podstawie jednego osobnika zebranego przez ZUMPT’a w latach dwudziestych XX w. Badaniami prowadzonymi od 1983 roku nie udało się potwierdzić występowania *L. violaceus* w rezerwacie, co jednak nie wyklucza jego obecności na tym terenie, bowiem potencjalne mikrobioty rozwoju tego gatunku są tam reprezentowane.

Gatunek objęty ochroną prawną w krajach Unii Europejskiej, w tym w Polsce. Umieszczony w polskiej „czerwonej księdze zwierząt” (BUCHHOLZ 2004) oraz na polskiej „czerwonej liście” z kategorią CR – krytycznie zagrożony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

#### *Hemicrepidius hirtus* (HERBST, 1784)

Gatunek dość szeroko rozmieszczony w Europie, znany także z Syberii, Kaukazu i Azji Mniejszej. W Polsce występuje prawdopodobnie na całym obszarze, jednak jest gatunkiem niezbyt często obserwowanym.

Omawiany gatunek związany jest ze środowiskiem lasów liściastych i mieszanym, gdzie larwy jego odbywają rozwój w bogatej w szczątki organiczne,

wilgotnej glebie. Niekiedy spotykane są także w leżących na ziemi fragmentach próchniejącego drewna lub w próchniejących korzeniach martwych drzew.

– rezerwat: 26 VI 1983 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ; 21 VI 1993 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et D. KUBISZ; 26 VI – 11 VIII 1993 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA; 5–7 VII 1984 – 2 imag., leg. M. BUNALSKI et D. IWAN.

– tereny bezpośrednio przyległe do rezerwatu: 3–4 VII 1987 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ; 10 VI 1999 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, M. OSSOWSKA et P. STACHOWIAK; 5 VII 1984 – 2 imag., leg. D. IWAN.

Na badanym terenie spotykany głównie w pobliżu dolnej krawędzi rezerwatu, w wilgotnych biotopach leśnych (dolne fragmenty wąwozów) i zaroślowych, a także na terenach przylegających bezpośrednio do rezerwatu od strony dawnego rozlewiska Odry.

*H. hirtus* nie był jak dotąd podawany z rezerwatu „Bielinek”, choć nie jest wykluczone, że pochodzące z pierwszej połowy XX wieku informacje o występowaniu w rezerwacie *H. niger* (ZUMPT 1931)<sup>3</sup>, w rzeczywistości dotyczą omawianego gatunku.

#### *Stenagostus rhombeus* (OLIVIER, 1790)

Gatunek bardzo rzadko notowany, rozmieszczony głównie w południowej i zachodniej części Europy. Przez Polskę przebiega północno-wschodnia granica jego zasięgu i znany jest u nas dotychczas tylko z nielicznych, rozproszonych stanowisk w zachodniej i południowej części kraju. Na Pomorzu ostatnio odnotowany pod koniec XX wieku w Puszczy Bukowej pod Szczecinem (BUCHHOLZ 1993).

*S. rhombeus* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, związanym z lasami o charakterze naturalnym, rosnącymi w strefach łagodniejszego klimatu. Jego larwy odbywają rozwój w strefie podkorowej i próchnie martwych, stojących i powalonych drzew liściastych. Wykazują zdecydowane drapieżnictwo, odżywiając się larwami owadów saproksylofagicznych.

– rezerwat: 10 VI 1999 – 3 larv., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, oddz. 38a/d, „Dolina Akacyjowa” (zachodnie zbocze), powalony stary dąb (*Quercus* sp.) średnicy ok. 80 cm, leżący w miejscu dość widnym (w luce po tym drzewie), znajdujący się w początkowych fazach rozkładu (łyko silnie rozłożone, drewno jeszcze twarde), larwy w rozłożonym łyku (jedna z nich

<sup>3</sup>*H. niger* to gatunek o bardzo niejednorodnym rozszedleniu – w większości regionów występuje nadzwyczaj licznie i uchodzić może za gatunek bardzo pospolity, w niektórych natomiast spotykany jest pojedynczo lub w ogóle nie jest stwierdzany. Interesujące i trudne do wyjaśnienia jest jednak niestwierdzenie tego gatunku w rez. „Bielinek” i jego otoczeniu w trakcie przeprowadzonych przeze mnie wieloletnich badań, bowiem gatunek ten na Pomorzu nie należy do gatunków rzadkich, a swoiste mu biotopy występują na badanym terenie.

w stadium „przedpoczwarkowym”); 12 VI 1999 – 1 pupa, leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, oddz. 60c, „Parów Źródłany” (zachodnie zbocze), leżący na ziemi, próchniejący pień drzewa liściastego (przypuszczalnie *Acer campestre* L.), próchno jasnobrunatne, dość wilgotne, poczwarka w komorze, w przypowierzchniowej warstwie spróchniałego drewna (z żerowiskami Lucanidae sp.). Z jednej z larw oraz poczwarki uzyskałem w wyniku hodowli imagines.

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią CR – krytycznie zagrożony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

#### *Anostirus castaneus* (LINNAEUS, 1758)

Gatunek rozsiedlony w prawie całej Europie Środkowej i Północnej, a także w górskich rejonach Europy Południowej. Występuje ponadto na Syberii. Zamieszkuje przypuszczalnie cały obszar Polski, ale z niektórych krain nie był jeszcze podawany – jest bowiem gatunkiem dość rzadko odnotowywanym.

*A. castaneus* związany jest z ekosystemami leśnymi różnych typów, o zachowanej choćby w niewielkim stopniu naturalności, co warunkuje występowanie w lesie niezbędnych dla jego rozwoju mikrobiotopów. Jego larwy w warunkach klimatu umiarkowanego odbywają bowiem rozwój (najprawdopodobniej wyłącznie) w porośniętej płatami mchów glebie, oblepiającej korzenie wykrotów. Ta cecha powoduje, że omawiany gatunek w lasach intensywnie zagospodarowanych nie występuje. Larwy *A. castaneus* są drapieżne i polują na larwy i poczwarki owadów żyjących w próchniejących korzeniach wykrotów oraz w glebie je oblepiającej.

– rezerwat: 30 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/f, krawędź wysoczyzny nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, otrząśnięty z drzew i krzewów (także kwitnących).

#### *Calambus bipustulatus* (LINNAEUS, 1767)

Gatunek rozsiedlony głównie w środkowej części Europy, rzadko spotykany w całym areale swego występowania. W Polsce, mimo iż stwierdzony został w większości krain, znany jest z nielicznych stanowisk (w znacznej części dane o występowaniu oparte są na materiałach zbieranych jeszcze w XIX wieku). Aktualnie omawiany gatunek uznać można w Polsce za zanikający.

*C. bipustulatus* to gatunek saproksylobiontyczny, związany z lasami liściastymi i mieszanymi o charakterze naturalnym, choć niekiedy spotykany bywa także w specyficznych środowiskach antropogenicznych, jakimi są np. stare, „zaniebane” parki wiejskie czy zadrzewienia śródpolne. Tego typu miejsca są biotopami zastępczymi dla omawianego gatunku. Rozwój larwalny gatunek ten odbywa w pniach, konarach i grubszych gałęziach obumierających i martwych drzew liściastych. Jego larwy zasiedlają przede wszystkim strefę

podkorową (rzadziej powierzchniową warstwę spróchniałego drewna lub próchno wewnętrznych ścian dziupli-próchnowisk), gdzie prowadzą drapieżny tryb życia.

– rezerwat: 30 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/c, małe polanki wśród kęp drzew i krzewów nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, odłowiony czerpakiem z roślin zielnych.

### *Hypoganus inunctus* (PANZER, 1794)

Gatunek rozmieszczony głównie w południowej i zachodniej części Europy. W kraju znany jest z nielicznych, rozproszonych stanowisk, zlokalizowanych w zachodniej i południowej jego części. Należy do gatunków rzadkich i przypuszczalnie zanikających.

*H. inunctus* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, związanym z lasami o charakterze naturalnym. Jego larwy odbywają rozwój w próchniejącym, stosunkowo suchym drewnie lub w korze pni i konarów drzew liściastych (bardzo rzadko iglastych), najczęściej w miejscach słabo ocienionych i ciepłych. Są drapieżnikami i posiadają zdolność opuszczania mikrobiotopów swego rozwoju w poszukiwaniu atrakcyjniejszych miejsc (wędrują wówczas np. po powierzchni pnia, co kilkakrotnie obserwowałem).

– rezerwat: 28 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Wąwozu Świeclistego”, zbocze kserotermiczne porośnięte luźno drzewami i krzewami, odłowiony czerpakiem z runa; 30 IX 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Wąwozu Wiązowego”, zbocze kserotermiczne porośnięte luźno drzewami i krzewami, wysoki pniak po ściętej gruszy (*Pyrus communis* L.), drewno przegrzybiałe lecz dość twarde, miejscami spróchniałe, w korytarzach mrówki gmachówki; 20 IX 1985 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Parowu Źródlanego”, uschnięty, próchniejący (próchno dość suche, jasne, „włókniste”), gruby konar klonu (*Acer campestre*), w wierzchniej warstwie próchna; 10 IV 1988 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy”, stojący, martwy dąb (*Quercus* sp.) z obszerną dziuplą-próchnowiskiem, w wierzchniej warstwie dość suchego próchna; 23 VII 1992 – 1 larv. (z larwy tej wyhodowałem imago), leg. L. BUCHHOLZ, D. KUBISZ ET M. OSSOWSKA, ten sam konar dębowy, w którym znaleziony został *Laccon querceus* (vide str. 210).

W rezerwacie „Bielinek” *H. inunctus* zasiedlał środowiska lasostepowe i przejściowe między leśnymi a lasostepowymi. W części z podanych wyżej miejsc obserwowałem także larwy, które zasiedlały próchniejące ale jeszcze dość twarde drewno martwych i obumierających, starych dębów oraz gruszy.

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią DD – stopień zagrożenia nierozpoznany (PAWŁOWSKI i in. 2002). Z Pojezierza Pomorskiego nie był jak dotąd podawany.

*Procræus tibialis* (LACORDAIRE in BOISDUVAL et LACORDAIRE, 1835)

Gatunek rozmieszczony w Europie Zachodniej i Środkowej, a także w północnych rejonach Europy Południowej. W Polsce, choć przypuszczalnie występuje na całym obszarze (za wyjątkiem wyższych położeń górskich), jest dość rzadko znajdowany, przez co znany z niewielkiej liczby stanowisk.

*P. tibialis* to gatunek saproksylobiontyczny, związany z widnymi lasami liściastymi i mieszanymi o charakterze naturalnym, spotykany niekiedy także w starych parkach wiejskich i zadrzewieniach, stanowiących dla niego biotopy zastępcze. Rozwój larwalny odbywa w stosunkowo suchym próchnie drzew liściastych, głównie stojących, w tym w suchym próchnie wewnętrznych ścian dziupli w starych drzewach. Jako miejsce swego rozwoju wybiera przede wszystkim obumierające drzewa rosnące na ciepłych, nasłonecznionych stanowiskach, w związku z czym zasiedla lasy o przeredzonym drzewostanie lub tereny porośnięte pojedynczymi, starymi drzewami. Drapieżne larwy omawianego gatunku wyspecjalizowane są do penetrowania chodników drążonych przez ksylofagiczne owady, np. larwy Anobiidae, którymi się odżywiają. Podobnie jak larwy *Hypoganus inunctus* opuszczają one często chodniki swych ofiar i wędrują po powierzchni pni w poszukiwaniu nowych miejsc żerowania, co niejednokrotnie obserwowałem.

– rezerwat: 4 X 1986 – 2 larv., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 39h, zbocze „Wąwozu Paklonowego” (miejsce dość widne), stary klon polny (*Acer campestre*) z obszerną przyziemną dziuplą-próchnowiskiem, larwy w dość suchym próchnie ścian dziupli (próchno z żerowiskami *Rhyncolus* sp.); 3 VI 1985 – 1 imag., leg. P. STACHOWIAK, oddz. 22b/c, małe polanki wśród kęp drzew i krzewów nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, odłowione czerpakiem z roślin zielnych.

*P. tibialis* jest gatunkiem z Pojezierza Pomorskiego dotychczas niepodawanym.

*Porthmidius austriacus* (SCHRANK, 1781)

Gatunek arealem swego występowania obejmujący Europę Południową (w miarę przesuwania się na zachód, areal ten rozszerza się w kierunku północnym) oraz Azję Mniejszą. Na całym obszarze swego występowania jest gatunkiem stosunkowo rzadkim, znanym z rozproszonych stanowisk. W Polsce *P. austriacus* znany jest tylko z rezerwatu „Bielinek”, na którego terenie odkryty został w 1935 roku, na wschodnim zboczu „Doliny Akacyjowej” (LIPP 1938). Jest to najdalej na północ wysunięte, wyspowe stanowisko omawianego gatunku.

*P. austriacus* związany jest z biotopami widnych, dość suchych lasów liściastych o charakterze lasostepowym. Do niedawna wiedza o biologii tego gatunku była bardzo fragmentaryczna, a jego larwa nieznaną. Istotne poszerzenie tej wiedzy wniosła praca (BUCHHOLZ 1995), w której prócz szczegółowej redeskrpcji larwy i uwag o synonimice gatunku, zamieściłem szereg da-

nych o jego biologii, opierając się wyłącznie na obserwacjach przeprowadzonych w rezerwacie „Bielinek”.

– rezerwat: 7 VI 1983 – 1 imag., 30 V 1984 – 1 imag., 1 VI 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/c, zarośla nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny; 22 VI 1984 – 1 imag., 28–29 V 1988 – 7 imag., 2 larv. (larwy znalezione w glebie), 6 VII 1988 – 1 imag. (♀), 4 larv. (imago na powierzchni gleby w miejscu zadarnionym, tamże larwy znalezione w glebie – z jednej z nich wychodowałem imago), 10 VI 1999 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, oddz. 39a/g, „cypel” wysoczyzny wcinający się między „Wąwóz Storczykowy” i „Dolinę Akacjową”, zebrane czerpakiem z roślin zielnych i krzewów.

Na pierwszym z wymienionych miejsc obserwowano tylko pojedyncze imagines *P. austriacus*, nie można więc wykluczyć, iż zaleciały tam z innego miejsca (np. z omówionego dalej, oddalonego zaledwie o ok. 400 – 450 m). Na drugim, omawiany gatunek tworzył stosunkowo silną populację; jego larwy zasiedlały piaszczysto-pylastą glebę porośniętą zwartą darnią traw i innych roślin zielnych, pod lekką osłoną drzew i krzewów.

Przeprowadzona hodowla larw tego gatunku umożliwiła stwierdzenie ich drapieżnictwa (innych preferencji troficznych w trakcie prowadzonych obserwacji nie odnotowałem). Imagines spotkać można od maja do czerwca na źdźbłach traw i pędach roślin zielnych, a także na liściach i kwiatach drzew oraz krzewów, niekiedy w stosunkowo dużej ilości (jednorazowo od kilku do kilkunastu osobników).

Interesujący jest fakt utrzymywania się prawdopodobnie dość silnej populacji tego gatunku, na powierzchni nie przekraczającej kilkudziesięciu m<sup>2</sup>. Przypuszczać można, iż jest to zasługą specyficznych warunków mikrosiedliskowych, w tym mikroklimatycznych wspomnianego miejsca, kształtujących się na pograniczu skarpy kserotermicznej porośniętej zaroślami i cieniściego (z powodu liczego występowania starych egzemplarzy powojnika pnącego – *Clematis vitalba* L.) fragmentu „Doliny Akacjowej”. Wspomnieć należy, że w okresie międzywojennym omawiany gatunek został znaleziony także w pobliżu tego miejsca. Przeprowadzony w latach 90. XX wieku zabieg totalnego usunięcia *C. vitalba* ze wspomnianego miejsca, mógł w istotny sposób zmienić warunki mikroklimatyczne panujące na „cypłu”, co z kolei może być zagrożeniem dla egzystencji *P. austriacus* na badanym terenie. W związku z tym zabieg ten, przeprowadzony w ramach tzw. ochrony czynnej w sposób bardzo radykalny, bez konsultacji z przyrodnikami różnych specjalności w tym entomologami, uznać należy za pochopny i nieprzemyślany, mogący odnieść negatywne dla omawianego gatunku skutki (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 2004a).

*P. austriacus* jest umieszczony w polskiej „czerwonej księdze zwierząt” (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 2004a) oraz na polskiej „czerwonej liście” z kategorią VU – narażony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

*Ischnodes sanguinicollis* (PANZER, 1793)

Gatunek znany z Europy Południowej i Zachodniej oraz z południowej części Europy Środkowej. Występuje także w południowej części leśnej strefy Syberii. W Polsce nadzwyczaj rzadki, znany dotychczas tylko z Roztocza (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 1990) i Pojezierza Mazurskiego (BOROWSKI i in. 2004) oraz na podstawie niepewnych danych z okresu międzywojennego z Niziny Wielkopolsko-Kujawskiej (SZULCZEWSKI 1922). Północno-wschodnia granica jego zasięgu w Europie przebiega najprawdopodobniej przez nasz kraj.

*I. sanguinicollis* to gatunek saproksylobiontyczny, związany przede wszystkim z lasami o charakterze naturalnym. Rozwój odbywa w przyziemnych dziuplach drzew, głównie liściastych, wypełnionych bardzo wilgotnym wskutek podsiąkania, silnie rozłożonym (przerobionym głównie przez larwy muchówek), mazystym próchnem (murszem). Larwy tego gatunku wykazują drapieżnictwo i saprofagię.

– rezerwat: 13 IV 1991 – 1 imag., 1 larv., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 39f, „Dolina Borsucza” (górną część), przyziemna dziupla-próchnowisko w starym klonie polnym (*Acer campestre*).

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią EN – zagrożony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

*Brachygonus dubius* (PLATIA et CATE, 1990)

Stosunkowo niedawno opisany gatunek, szeroko rozmieszczony w Europie (Austria, Czechy, Francja, Grecja, Hiszpania, Niemcy, Słowacja, Słowenia, Szwecja, Ukraina, Węgry, Włochy), znany także z Turcji (LÖBL, SMETANA 2007). Biorąc pod uwagę jego szerokie rozmieszczenie w Europie, oraz to, że jest gatunkiem bardzo podobnym do znanego od dawna (także z Polski) *Brachygonus megerlei* (LACORDAIRE, 1835) sądzić można, że wiele informacji o tym ostatnim dotyczy w rzeczywistości omawianego gatunku, który jak się wydaje, jest częściej spotykany od *B. megerlei* (znane są mi informacje o znalezieniu *B. dubius* w różnych miejscach w Polsce; również w moim zbiorze znaczna część okazów z rodzaju *Brachygonus* BUYSS. to *B. dubius*). Wynika stąd, że niezbędna jest rewizja danych o występowaniu w naszym kraju gatunków z rodzaju *Brachygonus* (*Reitterelater* PLATIA et CATE), tym bardziej, że opisany został trzeci gatunek – *B. bouyoni* (CHASSAIN, 1992), ostatnio stwierdzony w kilku krajach Europy Środkowej.

*B. dubius* to gatunek saproksylobiontyczny, związany swym rozwojem z obszernymi dziuplami-próchnowiskami powstałymi w starych, okazałych dębach. Larwy jego znajdowałem w dość wilgotnym, bezpostaciowym (silnie przerobionym przez kariofagi) próchnie barwy czerwobrunatnej lub brunatnej.

– rezerwat: 10 IV 1988 – 1 larv. (z larwy tej wyhodowałem imago), leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (wierzchołkowa część wąwo-



zu), stojący, martwy dąb (*Quercus* sp.) z obszerną dziuplą-próchnowiskiem, w głębszych warstwach dość wilgotnego, silnie przerobionego próchna barwy czerwobruncatnej, w towarzystwie larw *Elater ferrugineus*; 22 VIII 1989 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g/h, krawędź wierzchowiny między „Wąwozem Wiązowym” a „Wąwozem Świetlistym”, odłowione w nocy do światła lampy jarzeniowej; 26 VI – 11 VIII 1993 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, wylot „Doliny Borsuczej”, odłowione w zmodyfikowaną pułapkę typu Barbera.

Gatunek jak dotąd z Polski niepodawany.

#### *Ampedus cardinalis* (SCHIØDTE, 1865)

Gatunek o słabo poznanym rozmieszczeniu, znany z nielicznych, rozproszonych stanowisk w Wielkiej Brytanii, Danii, Francji, południowej Szwecji, krajach Europy Środkowej i Wschodniej. W Polsce rzadko notowany, znany z nielicznych stanowisk.

*A. cardinalis* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, związanym z lasami liściastymi i mieszanymi o charakterze naturalnym, choć jego środowiskami zastępczymi mogą być niekiedy także stare, „zaniedbane” parki wiejskie i zadrzewienia. Gatunek ten ściśle związany jest ze starymi, okazałymi dębami, w których wykształciły się obszerne dziuple-próchnowiska. Preferuje drzewa jeszcze żyjące, rosnące na ciepłych, często mniej lub bardziej nasłonecznionych stanowiskach (np. w środowiskach lasostepowych, w rozrzedzonych drzewostanach w fazie rozpadu, nad krawędziami skarp, na skrajach lasu itp.). Larwy omawianego gatunku zasiedlają najczęściej czerwobruncatne, średnio wilgotne próchno wewnętrznych ścian dziupli lub próchniejące drewno strefy podkorowej pni i grubszych konarów. Wykazują drapieżnictwo i saprofagię.

– rezerwat: 3 X 1986 – 8 imag. (w tym 1 coll. Kat. Ochrony Lasu i Ekologii SGGW), leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (górna krawędź wschodniego zbocza), obszerne, przyziemne dziupla-próchnowisko w starym dębnie (*Quercus* sp.) z żerowiskami *Cerambyx cerdo* L.; 9 IX 1991 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (zachodnie zbocze w przywierzchołkowej części wąwozu), obszerne dziupla-próchnowisko w pniu obumarłego, starego dębu (*Quercus* sp.).

Omawiany gatunek umieszczony został na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią VU – narażony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

#### *Ampedus elongatulus* (FABRICIUS, 1787)

Gatunek obejmujący arealem swego występowania Europę Zachodnią, Południową i Środkową, a także południową część Europy Wschodniej. W Polsce szeroko rozmieszczony, ale rzadko notowany, znany z niewielu rozproszonych stanowisk, głównie w południowej i środkowo-zachodniej części kraju.

*A. elongatulus* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, zasiedlającym głównie świetliste i ciepłe lasy liściaste, przede wszystkim dębowe lub z dużym udziałem dębu w drzewostanie. Jego larwy odbywają rozwój w czerwono-brunatnym próchnie, głównie dębowym, rzadziej innych gatunków liściastych, a sporadycznie nawet sosny. Ich preferencja troficzna nie jest znana, jednak przypuszczalnie, podobnie jak inni przedstawiciele rodzaju *Ampedus* DEJ., są drapieżne i saprofagiczne. Imagines *A. elongatulus*, w odróżnieniu od większości pozostałych przedstawicieli rodzaju *Ampedus*, wykazują silną aktywność dzienną i można je obserwować w słoneczne dni wygrzewające się na liściach drzew, krzewów i roślin zielnych, a także przebywające na kwiatostanach roślin zielnych (np. z rodziny baldaszkowatych) i kwitnących krzewach – być może odżywiają się nektarem, pyłkiem lub płatkami kwiatów.

– rezerwat: 30 V 1983 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, dolny pas zachodniej części rezerwatu (nad kanałem irygacyjnym); 22 VI 1984 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 39c, wylot „Wąwozu Storczykowego”, otrząsane z krzewów; 18 V 1985 – 1 imag., leg. K. KARWOWSKI, zbocza między „Wąwozem Storczykowym” a „Wąwozem Markocińskim”; 11 VI 1999 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, oddz. 39f, „Dolina Borsucza”, pod odstającą korą powalonego pnia klonu polnego (*Acer campestre*).

#### *Ampedus hjorti* (B. G. RYE, 1905)

Gatunek o słabo rozpoznanym rozmieszczeniu, znany w Polsce z nielicznych, rozproszonych stanowisk.

*A. hjorti* zasiedla lasy liściaste i mieszane, przede wszystkim o charakterze naturalnym. Jest gatunkiem saproksylobiontycznym. Larwy jego odbywają rozwój w czerwono-brunatnym próchnie, prawie wyłącznie drzew liściastych, najczęściej dębów, rzadziej innych gatunków drzew, np. sosny czy lipy.

– rezerwat: 29 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, zbocze wąwozu, przyziemna, szeroko otwarta dziupla-próchnowisko w starym dębie (*Quercus* sp.); 20 IX 1985 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, górna część zbocza na odcinku między „Wąwozem Storczykowym” a „Wąwozem Świetlistym”, leżący na ziemi, spróchniały, porośnięty miejscami mchem pień sosny (*Pinus silvestris* L.), próchno brunatne, dość wilgotne, „kostkowate”; 3 X 1986 – 4 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (górna krawędź wschodniego zbocza), obszerna, przyziemna dziupla-próchnowisko w starym dębie (*Quercus* sp.) z żerowiskami *Cerambyx cerdo* L.; 8–9 IX 1991 – 2 imag. (w tym 1 coll. R. KRÓLIK), leg. L. BUCHHOLZ et M. BUNALSKI, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (zachodnie zbocze w przywierzchołkowej części wąwozu), obszerna dziupla-próchnowisko w pniu obumarłego, starego dębu (*Quercus* sp.); 23 VII 1992 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, D. KUBISZ et M. OSSOWSKA, oddz. 39a, las na dość płaskim terenie wysoczyzny, w okolicach górnej części „Doliny Akacyjowej”, w odłamanym przez wiatr i leżą-

cym na ziemi, próchniejącym, bardzo grubym konarze starego, obumarłego dębu (był to konar z fragmentem rozłupanego pnia).

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście zwierząt” z kategorią EN – zagrożony (PAWŁOWSKI i in. 2002). Z Pojezierza Pomorskiego jak dotąd niepodawany.

#### *Elater ferrugineus* LINNAEUS, 1758

Gatunek rozsiedlony szerokim pasem od krajów śródziemnomorskich po południową Szwecję. Aktualnie dość rzadko spotykany w całym areale swego występowania i prawdopodobnie zanikający.

*E. ferrugineus* jest gatunkiem saproksylobiontycznym, związanym ze środowiskiem lasów liściastych i mieszanych o charakterze naturalnym. Ponieważ rozwojem swym jest powiązany wyłącznie z mikrobiotopami dziupli-próchnowisk, występujących w starych drzewach liściastych, prócz lasów o charakterze naturalnym (w których takie drzewa z natury są obecne), zasiedla także niektóre specyficzne biotopy zastępcze o pochodzeniu antropogenicznym („zdzi-czałe” parki wiejskie, zadrzewienia przydrożne itp.), pod warunkiem, że występują w nich stare, próchniejące ale jeszcze żywe drzewa liściaste. Obecność omawianego gatunku w danym próchnowisku zależna jest – jak się wydaje – bardzo ściśle od jego zasiedlenia przez larwy próchnożernych Scarabaeoidea, bowiem larwy, a w szczególności poczwarki tych ostatnich stanowią pożywie-nie drapieżnych i bardzo żarłocznych larw *E. ferrugineus*.

– rezerwat: 6 VII 1984 – 1 imag. (szczątki), leg. D. IWAN, oddz. 39a/c, „Wąwóz Storczykowy”, przyziemna dziupla-próchnowisko w starym dębie rosnącym na dnie wąwozu; 10 IV 1988 – 4 larv. (oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” – zachodnie zbocze w przywierzchołkowej części wąwozu), 19 VIII 1988 – 5 larv. (oddz. 39a, las na dość płaskim terenie wysoczyzny, w okolicach górnej części „Doliny Akacjowej”, drzewostan złożony głównie z buków, jednak z dość liczną domieszką dębów, w tym bardzo sędziwych), 20 VIII 1988 – 2 larv., pozostałe dane dotyczące stwierdzeń 10 IV oraz 19 i 20 VIII 1988, w tym bliższe dane o charakterze mikrobiotopu, w pracy: BUCHHOLZ, OSSOWSKA 2004c.

*E. ferrugineus* jest gatunkiem objętym w Polsce ochroną gatunkową i umieszczony został w polskiej „czerwonej księdze zwierząt” (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 2004b) oraz na polskiej „czerwonej liście” z kategorią VU – narażony (PAWŁOWSKI i in. 2002).

#### *Synaptus filiformis* (FABRICIUS, 1781)

Gatunek znany z południowego i środkowego pasa Europy, od Wielkiej Brytanii po Ural, a także z Syberii Zachodniej, Kaukazu, Azji Mniejszej i Środkowej. W Polsce występuje prawdopodobnie na całym obszarze, jednak notowany jest niezbyt często i z niektórych krain jeszcze nie znany.

*S. filiformis* to gatunek związany z bardzo wilgotnymi środowiskami występującymi w sąsiedztwie wód stojących i cieków wodnych. Jego larwy zasiedlają przesycone wodą gleby gliniaste i ilaste, znosząc nawet okresowe ich zalewanie. Są wszystkożerne – wykazują fitofagię (odżywiając się podziemnymi częściami roślin), saprofagię i drapieżnictwo.

– rezerwat: 30 V 1983 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, podnóże skarpy nad kanałem irygacyjnym; 28–30 V 1984 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Wąwozu Markocińskiego”, dolna część skarpy porośnięta zaroślami o charakterze lasostepowym; 28 i 30 V 1984 – 4 imag., leg. L. BUCHHOLZ, podnóże skarpy nad kanałem irygacyjnym między „Wąwozem Storczykowym” a „Wąwozem Markocińskim”; 13 VI 1987 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, podnóże skarpy nad kanałem irygacyjnym między „Wąwozem Markocińskim” a wschodnim końcem rezerwatu; 8 V 1990 – 3 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice wylotu „Doliny Akacyjowej”, podnóże skarpy nad kanałem irygacyjnym.

– tereny bezpośrednio przyległe do rezerwatu: 10 VI 1999 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, M. OSSOWSKA et P. STACHOWIAK, wilgotne łąki poniżej wylotu „Wąwozu Markocińskiego”.

Gatunek z Pojezierza Pomorskiego dotychczas niepodawany.

#### *Melanotus crassicollis* (ERICHSON, 1841)

Gatunek znany przede wszystkim z południowej i południowo-wschodniej części Europy, spotykany na wyspowych stanowiskach także w Europie Środkowej. Znany jest również z Azji Mniejszej. W Polsce *M. crassicollis* jest gatunkiem nadzwyczaj rzadkim, znanym z małej liczby stanowisk zlokalizowanych na południu kraju i na Pomorzu. Znaczna część informacji o występowaniu omawianego gatunku w Polsce opiera się na znaleziskach z XIX wieku (BURAKOWSKI i in. 1985), a część z tych informacji może budzić wątpliwości co do prawidłowości oznaczenia wykorzystanych materiałów. Według wszelkich przypuszczeń północna granica zwartego zasięgu *M. crassicollis* przebiega na południe od Polski, a w naszym kraju gatunek ten występuje tylko na stanowiskach wyspowych, oddalonych od granic tego zasięgu.

Omawiany gatunek związany jest głównie ze środowiskami lasostepowymi i zaroślami kserotermicznymi. We wschodniej części Europy arealem swego występowania obejmuje całą strefę lasostepu na Ukrainie, docierając dolinami rzecznyymi do strefy stepowej. Larwy *M. crassicollis* odbywają rozwój w żyznych, dość suchych glebach, pokrytych roślinnością zielną (głównie trawia-stą), w miejscach słabo ocienionych, jednak z reguły w pobliżu drzew i krzewów rosnących w luźnym zwarciu. W naszych warunkach klimatycznych jest gatunkiem typowo glebowym. Biologia *M. crassicollis* jest jak dotychczas słabo zbadana. Według DOLINA (1988) larwy tego gatunku są drapieżnikami.

– rezerwat: 1 VI 1983 – 1 imag., 28 V 1984 – 3 imag., leg. L. BUCHHOLZ, zachodnia część rezerwatu, zbocza porośnięte zaroślami kserotermicznymi, zebrane czerpakiem z roślin zielnych; 31 V 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Wąwozu Świetlistego”, zebrane czerpakiem z roślin zielnych w środowisku lasostepowym na zboczu; 10 VI 1999 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ et M. OSSOWSKA, oddz. 39a/g, „cypel” wysoczyzny wcinający się między „Wąwóz Storczykowy” i „Dolinę Akacyjową”, na żdźble trawy w miejscu luźno porośniętym drzewami i krzewami.

Gatunek umieszczony na polskiej „czerwonej liście” z kategorią DD – stopień zagrożenia nierozpoznany (PAWŁOWSKI i in. 2002). znany z Pojezierza Pomorskiego tylko z Wejherowa, na podstawie informacji z drugiej połowy XIX wieku (BURAKOWSKI i in. 1985). Na uwagę zasługuje natomiast fakt, że ZUMPT (1931) wykazał go z okolic Oderbergu, a więc miejsca oddalonego o zaledwie kilka kilometrów od rezerwatu „Bielinek”, a leżącego nad lewym brzegiem Odry (w Niemczech).

#### *Cardiophorus gramineus* (SCOPOLI, 1763)

Gatunek rozmieszczony w Europie Południowej i Środkowej, na północ docierający do południowych prowincji Szwecji, a na wschód do Kaukazu. W Polsce jest gatunkiem rzadko spotykanym, znanym z nielicznych rozproszonych stanowisk zlokalizowanych głównie w południowej i zachodniej części kraju (jego stanowiskami najdalej na północ i wschód wysuniętymi są: Chełmno na Pojezierzu Pomorskim oraz Czersk i Warszawa na Nizinie Mazowieckiej). Sądzić więc można, że północno-wschodnia granica zasięgu tego gatunku przebiega przez Polskę.

*C. gramineus* jest kserofilnym gatunkiem saproksylobiontycznym i saproksylobiontyczno-glebowym, związanym z ciepłymi, świetlistymi lasami liściastymi z udziałem starych dębów w drzewostanie. Larwy tego gatunku odbywają rozwój w powierzchniowej warstwie suchego, sypkiego próchna wypełniającego obszerne próchnowiska w starych obumierających dębach, a także w suchej, wymieszanej z próchnem glebie otaczającej takie drzewa. Prowadzą drapieżny tryb życia.

– rezerwat: 10 IV 1988 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 60g, „Wąwóz Wiązowy” (wierzchołkowa część wąwozu), stojący, martwy dąb (*Quercus* sp.) z obszerną dziuplą-próchnowiskiem, w wierzchniej warstwie dość suchego próchna (w warstwie tej obserwowałem również kilka larw, najprawdopodobniej tego gatunku).

Z Pojezierza Pomorskiego gatunek ten znany był tylko z jednego stanowiska (ze wspomnianego wyżej Chełmna), na podstawie danych z okresu międzywojennego (HORION 1953).

*Cardiophorus nigerrimus* ERICHSON, 1840

Gatunek dość szeroko rozmieszczony w Europie, nie występujący jednak w północnej części subkontynentu. W Polsce jest gatunkiem rzadko notowanym, znanym z nielicznych, rozproszonych stanowisk.

*C. nigerrimus* związany jest z ciepłymi, nasłonecznionymi stanowiskami w lasach liściastych, głównie dębowych lub z dużym udziałem dębu w drzewostanie. W związku z tym jest gatunkiem charakterystycznym dla ekosystemów lasostepowych, w których spotykany bywa liczniej. Larwy jego odbywają rozwój najczęściej u podstawy pni dębów, w suchej, powierzchniowej warstwie gleby wymieszanej z fragmentami kory, zeschniętymi liśćmi, drobnymi gałązkami itp., a przez to mało zwięzłej. Są drapieżne.

– rezerwat: 30 V 1984 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/f, krawędź wysoczyzny nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, otrząśnięte z drzew i krzewów (także kwitnących); 1 VI 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/f, wysoczyzna bezpośrednio nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, małe polanki wśród zarośli krzewiastych, zebrane czerpakiem z roślin zielnych i krzewów.

*C. nigerrimus* jest gatunkiem umieszczonym na polskiej „czerwonej liście” z kategorią DD – stopień zagrożenia nierozpoznany (PAWŁOWSKI i in. 2002). Z Pojezierza Pomorskiego nie był dotychczas podawany.

*Cardiophorus vestigialis* ERICHSON, 1840

Gatunek rozmieszczony w Europie Południowej i południowej części Europy Środkowej, Afryce Północnej i Azji Mniejszej. W Polsce jest gatunkiem bardzo rzadkim, znanym z nielicznych, rozproszonych stanowisk zlokalizowanych w południowej i zachodniej części kraju, na Pomorzu i Kujawach.

*C. vestigialis* związany jest przede wszystkim ze środowiskami zarośli kserotermicznych i lasostepowymi. Rozwój larwalny odbywa w gliniastej, dość suchej glebie, preferując miejsca nasłonecznione i słabo pokryte roślinnością zielną, w szczególności dość świeże osuwiska (DOLIN 1988). Najczęściej zamieszkuje nadrzeczne zbocza (również w strefach obfitszego występowania ekosystemów lasostepowych), gdyż tam naturalne procesy erozyjne powodowane przez wody rzek, zapewniają permanentne pojawianie się osuwisk. Larwy omawianego gatunku są drapieżne i nekrosaprofagiczne (DOLIN 1988). Ze względu na powiązanie z bardzo specyficznym mikrobiotopem rozwoju, *C. vestigialis* jest gatunkiem nadzwyczaj silnie zagrożonym wyginięciem (również na terenie rezerwatu „Bielinek”) ze względu na regulację rzek i zapobieganie erozyjnej ich działalności.

– rezerwat: 30 V 1983 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, okolice wylotu „Wąwozu Storczykowego”; 30 V 1984 – 4 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22b/f, krawędź wysoczyzny nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny, otrząśnięte

z drzew i krzewów (także kwitnących); 18 V 1985 – 1 imag., leg. D. IWAN, zachodnia część rezerwatu, skarpa porośnięta zaroślami kserotermicznymi; 2 VI 1985 – 1 imag., leg. P. STACHOWIAK, oddz. 22c, podnóże pionowej ściany osuwiska nad wyrobiskiem dawnej kopalni gliny.

Stwierdzenia *C. vestigialis* głównie w pobliżu wyrobiska dawnej kopalni gliny związane jest być może z występowaniem tam niezarośniętych i jeszcze „aktywnych” osuwisk o pochodzeniu antropogenicznym, które mogą być odpowiednim mikrobiotopem rozwoju dla jego larw.

Z terenu rezerwatu „Bielinek” omawiany gatunek podany został przez ZUMPT’a (1931) oraz GRIEP’a (1939a, 1939b). Wspomnieć też należy, że ZUMPT (1931) wykazał ten gatunek także z okolic Oderbergu (nad lewym brzegiem Odry, w Niemczech).

#### *Dicronychus equiseti* (HERBST, 1784)

Gatunek rozmieszczony przypuszczalnie w południowej i środkowej części Europy, a także na Kaukazie i w Azji Mniejszej<sup>4</sup> (informacje o jego występowaniu w Fenoskandii i północnej części Rosji dotyczą przypuszczalnie *D. equisetioides* LOHSE, 1976). W Polsce jest gatunkiem stosunkowo rzadko notowanym, znanym z niewielu stanowisk (przy czym w odniesieniu do niektórych można przypuszczać, że dotyczą *D. equisetioides*).

*D. equiseti* jest gatunkiem wedle wszelkich przypuszczeń typowo stepowym, związanym pierwotnie z obszarem pontyjsko-śródziemnomorskim. W środkowej części Europy zamieszkuje różnego rodzaju odsłonięte miejsca o charakterze kserotermicznym, zlokalizowane na glebach mniej lub bardziej gliniastych. Niekiedy spotykany jest także w środowiskach antropogenicznych, takich jak skarpy nasypów drogowych i kolejowych, wieloletnie ugory itp., które to środowiska są jego biotopami zastępczymi. Omawiany gatunek wkraczał zaczął na teren Europy Środkowej przypuszczalnie już w neolicie, w związku z wylesianiem przez ówczesnych mieszkańców tego terenu, mniejszych lub większych obszarów i prowadzeniem prymitywnej gospodarki rolniczo-pasterskiej, jednak z racji znacznej stenotopii nie opanował tak szerokiego wachlarza środowisk quasi stepowych jak np. *Agriotes*

<sup>4</sup> Gatunek o nierozpoznanym rozmieszczeniu, ponieważ stosunkowo niedawno wyróżniono z niego drugi gatunek – *D. equisetioides*. Jak wykazują moje obserwacje, oba te gatunki, prócz różnic w morfologii, wykazują odmienne cechy ekologiczne – *D. equiseti* związany jest ze środowiskami stepowymi i kserotermicznymi, natomiast *D. equisetioides* to psammofil (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 1998). Można zatem przypuszczać, że dwie informacje o występowaniu *D. equiseti* w Bielinku dotyczą różnych gatunków: ZUMPT (1931) prowadząc badania na terenie obecnego rezerwatu, znalazł z pewnością *D. equiseti*, natomiast ENGEL (1938), który badał wydmy piaszczyste w okolicach Bielinka, dysponował przypuszczalnie okazami *D. equisetioides*, które oznaczył jako *D. equiseti*, gdyż w tamtym czasie obu gatunków nie rozróżniano.

*sputator* czy *A. ustulatus* – gatunki o podobnej genezie występowania w środkowej części Europy. Larwy *D. equiseti* odbywają rozwój w glebie i z pewnością są drapieżne i nekrosaprofagiczne

Na terenie rezerwatu „Bielinek” *D. equiseti* stwierdzony został przez ZUMPTA (1931). Przeprowadzone współcześnie badania nie potwierdziły jego aktualnego występowania na tym terenie, co może świadczyć nawet o jego ustąpieniu na skutek zmniejszenia się arealu biotopów typowo stepowych, a więc większych powierzchniowo fragmentów muraw kserotermicznych.

#### *Isorhipis melasoides* (LAPORTE, 1835)

Gatunek znany z nielicznych stanowisk w Europie Zachodniej i południowej części Europy Środkowej. W Polsce nadzwyczaj rzadki, znany z pojedynczych, rozproszonych stanowisk, głównie na podstawie materiałów z XIX i początku XX wieku.

*I. melasoides* jest gatunkiem ściśle związanym z lasami liściastymi i mieszanymi o charakterze naturalnym, obfitującymi w mikrobioty saproksyliczne, a więc charakteryzującymi się dużą ilością i różnorodnością tzw. „martwego drewna” (stojące martwe drzewa różnych gatunków, leżące na ziemi pnie i konary, itp.). W związku z tym uznawany jest za tzw. „relikt lasów pierwotnych”. Jest typowym saproksylobiontem odbywającym rozwój larwalny w przegrzybiałym i wilgotnym, ale jeszcze dość twardym drewnie martwych drzew liściastych (niekiedy także martwych fragmentów drzew jeszcze żyjących). Jego larwy to typowe saproksylofagi, drażące w drewnie charakterystyczne, płaskie chodniki. – rezerwat: 10 VI 1999 – 2 imag., leg. L. BUCHHOLZ, M. OSSOWSKA et J. MENDZIKOWSKI, oddz. 60c, dolna część zachodniego zbocza „Parowu Źródlanego”, w powierzchniowej warstwie przegrzybiałego ale jeszcze dość twardego drewna (z żerowiskami Anobiidae), stojącego, pozbawionego kory pnia drzewa liściastego (prawdopodobnie klonu polnego).

Gatunek z Pojezierza Pomorskiego jak dotąd niepodawany.

#### *Microrhagus pygmaeus* (FABRICIUS, 1792)

Gatunek rozmieszczony w środkowym pasie Europy (od Pirenejów, Bośni i Ukrainy po południową część Europy Północnej), podany także z Algierii. W Polsce rzadko notowany, znany z pojedynczych, rozproszonych stanowisk.

*D. pygmaeus* jest gatunkiem leśnym, związanym ściśle z lasami liściastymi i mieszanymi, posiadającymi charakter naturalny. Podobnie jak *Isorhipis melasoides*, omawiany gatunek zaliczany jest do tzw. „reliktów lasów pierwotnych”. Jest saproksylobiontem, odbywającym rozwój larwalny w martwym, dość silnie rozłożonym drewnie drzew liściastych. Próchno, w którym zachodzi rozwój tego gatunku ma barwę jasną i nie jest zbyt wilgotne. Larwy są typowymi saproksylofagami.



- rezerwat: 25 VI 1983 – 3 imag. (w tym 1 coll. L. BOROWIEC), leg. L. BUCHHOLZ, okolice „Wąwozu Świetlistego”, zebrane czerpakiem z roślin zielnych w środowisku lasostepowym; 22 VI 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, zachodnia część rezerwatu między „Wąwozem Storczykowym” a „Wąwozem Markocińskim”, zebrane czerpakiem z roślin zielnych i krzewów w wąwozach; 3–4 VII 1987 – 6 imag., leg. L. BUCHHOLZ, cieniste wąwozy z bujnie rozwiniętym runem, zebrane czerpakiem z roślin zielnych i krzewów; 5 VII 1987 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, widne wąwozy i środowiska lasostepowe na skarpie, zebrane czerpakiem z roślin zielnych i krzewów.  
Gatunek dotychczas z Pojezierza Pomorskiego niepodawany.

### *Trixagus elateroides* (HEER)

Gatunek przypuszczalnie śródziemnomorski, jednak ze względu na słabo poznane rozmieszczenie trudno jest precyzyjnie określić jego charakter zoogeograficzny. Znany z Europy Południowej, oraz z południowej części Europy Środkowej, a także Wielkiej Brytanii, Afryki Północnej i Kaukazu. W Polsce nadzwyczaj rzadki, znany z kilku zaledwie stanowisk, w większości na podstawie dawnych doniesień.

W odniesieniu do *T. elateroides*, brak jak dotąd jakichkolwiek bardziej szczegółowych informacji bionomicznych czy ekologicznych. Prawdopodobnie związany jest z wilgotnymi ale dość ciepłymi terenami nadrzecznymi, porośniętymi roślinnością szuwarową.

- rezerwat: 1 VI 1984 – 1 imag., leg. L. BUCHHOLZ, oddz. 22, okolice wypełnionego wodą wyrobiska dawnej kopalni gliny, zebrane czerpakiem na roślinach zielnych i krzewach.

Z Pojezierza Pomorskiego (Szczecin) gatunek ten podał BETHE (1868) bez precyzyjniejszych danych odnośnie miejsca znalezienia.

### **Charakterystyka zoogeograficzna fauny**

Jedną z istotnych cech fauny danego obszaru, jest udział w niej poszczególnych elementów zoogeograficznych, m.in. zasięgowych, rozumianych jako kompleksy gatunków o podobnych areałach rozsiedlenia. Analiza udziału gatunków w poszczególnych elementach zasięgowych reprezentowanych na danym terenie, w porównaniu np. z tym udziałem na większym obszarze (np. w danym kraju), pozwala na podjęcie próby scharakteryzowania objętego badaniami terenu pod względem np. klimatycznym czy makrosiedliskowym. Na podstawie takiej analizy rozważyć także można problem, jakie czynniki odegrały najistotniejszą rolę w kształtowaniu się fauny danego terenu.

Ze względu na stosunkowo słabo poznane, rzeczywiste rozsiedlenie poszczególnych gatunków sprężyków, określenie jaki element zasięgowy reprezentują dane gatunki przedstawia znaczną trudność. Uwidacznia się to nie-

kiedy w znacznych różnicach między klasyfikacjami podawanymi przez różnych autorów, nawet sformułowanych w ostatnich kilkudziesięciu latach (np. DOLIN 1982; PLATIA 1994; TARNAWSKI 2000).

W niniejszym opracowaniu przyjąłem klasyfikację zaproponowaną w ostatnio wydanej, pierwszej części klucza do oznaczania Elateridae Polski (TARNAWSKI, BUCHHOLZ 2008a), bardzo podobną do klasyfikacji zawartej w pracy TARNAWSKIEGO (2000). W odniesieniu do pozostałych rodzin sprężyków, przynależność do elementów zasięgowych określiłem na podstawie danych o ogólnym rozszczeniu poszczególnych gatunków, zawartych w „Katalogu fauny Polski” (BURAKOWSKI i in. 1985, 2000) oraz innych pracach obejmujących to zagadnienie.

Sprężyki występujące w rezerwacie „Bielinek” reprezentują 9 elementów zasięgowych. Przynależność poszczególnych gatunków do tychże elementów przedstawia się następująco:

Gatunki holarktyczne: *Agrypnus murinus*, *Prosternon tessellatum*, *Selatosomus cruciatus* (3 gatunki – 5% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki palearktyczne: *Ampedus sanguineus*, *Agriotes sputator*, *Melanotus villosus* (3 gatunki – 5% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki euroazjatyckie: *Cidnopus aeruginosus*, *Limonius minutus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*, *Selatosomus aeneus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Ampedus balteatus*, *Synaptus filiformis*, *Dicronychus cinereus*, *Melasis buprestoides*, *Trixagus dermestoides* (12 gatunków – 21% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki euroszyberyjskie: *Denticollis linearis*, *Hemicrepidius niger*, *Anostirus castaneus*, *Ampedus pomorum*, *A. sanguinolentus*, *Dalopius marginatus*, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *Cardiophorus ruficollis* (9 gatunków – 16% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki pontyjsko-śródziemnomorskie: *Cidnopus pilosus*, *Nothodes parvulus*, *Athous vittatus*, *Melanotus crassicollis*, *Cardiophorus vestigialis*, *Dicronychus equiseti* (6 gatunków – 11% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki śródziemnomorskie: *Porthmideus austriacus*, *Agriotes ustulatus*, *Trixagus elateroides* (3 gatunki – 5% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki eurokaukaskie: *Stenagostus rhombeus*, *Elater ferrugineus*, *Cardiophorus gramineus* (3 gatunki – 5% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”);

Gatunki europejskie (w tym środkowoeuropejskie): *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procaerus tibialis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *A. hjorti*, *A. elongatulus*, *Adrastus pallens*, *A. rachifer*, *Ectinus aterrimus*, *Agriotes pilosellus*, *Cardiophorus nigerrimus*, *Isorhipis melasoides*, *Microrhagus pygmaeus*, *Aulonothroscus brevicollis*, *Trixagus carinifrons* (18 gatunków – 32% fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek”).

Jak wynika z powyższego zestawienia, w faunie sprężyków rezerwatu „Bielinek” dominują, podobnie jak w Europie Środkowej i w Polsce, gatunki zaliczone do elementu europejskiego. W badanym rezerwacie stanowią one 32% wszystkich gatunków, co jest wartością wyraźnie niższą od ich udziału w faunie Polski (38%). Na drugim miejscu plasują się gatunki euroazjatyckie (21%), których udział w faunie Polski, jest niższy (17%). Trzecie miejsce zajmują gatunki eurosyberyjskie (16%), w faunie naszego kraju stanowiące 19% ogółu stwierdzonych gatunków. Udział gatunków holarktycznych, palearktycznych i eurokaukaskich w faunie sprężyków rezerwatu „Bielinek” jest stosunkowo niewielki i zbliżony do tegoż udziału w faunie sprężyków Polski (łącznie gatunki zaliczane do wymienionych trzech elementów zasięgowych stanowią w rezerwacie 15%, a w Polsce 16% ogółu stwierdzonych gatunków).

Znaczne różnice w udziale gatunków zaliczanych do poszczególnych elementów zasięgowych występują wśród gatunków pontyjsko-śródziemnomorskich i śródziemnomorskich. Łączny udział tych dwóch elementów zasięgowych w rezerwacie „Bielinek” osiąga stosunkowo wysoką wartość 16%, podczas gdy w Polsce wynosi ona około 9%. Zestawienie udziału poszczególnych elementów zasięgowych w rezerwacie „Bielinek” i w Polsce przedstawia tabela (Tab. III).

Analizując zgrupowanie sprężyków rezerwatu „Bielinek” w aspekcie zoogeograficznym, w wyraźny sposób daje się zaobserwować znaczny udział gatunków pontyjsko-śródziemnomorskich i śródziemnomorskich, o rozsiedleniu obejmującym Europę Południową, południową część środkowego pasa Europy oraz Europę Zachodnią. Udział tych elementów w rezerwacie „Bielinek” jest ponad półtora raza większy niż ich udział w faunie sprężyków Polski. Gatunki te utrzymują się na badanym terenie bez wątplenia dzięki specyficznym warunkom siedliskowym, przede wszystkim mikroklimatycznych, nawiązującym do klimatu obszarów zlokalizowanych w bardziej południowych częściach Europy. Podkreślić jednak należy, że podział fauny sprężyków Polski na elementy zasięgowe z pewnością nie w pełni pokrywa się ze strukturą chorologiczną tejże fauny, która nie jest jeszcze dokładniej rozpoznana.

### **Charakterystyka ekologiczna fauny**

By dokonać analizy ekologicznej fauny jakiegoś obszaru, konieczne jest sporządzenie klasyfikacji ekologicznej gatunków będących przedstawicielami takiej fauny. Współczesna klasyfikacja ekologiczna ma charakter wieloaspektowy (KOSTROWICKI 1991), gdzie w obrębie każdego z aspektów określać można różne poziomy uszczegółowienia. Główne aspekty klasyfikacji

Tab. III. Porównanie udziału poszczególnych zoogeograficznych elementów zasięgowych w faunie sprzączków (Elateroidea s.str.) rezerwatu „Bielinek” i Polski  
Comparison of shares of zoogeographical range elements in click beetles fauna (Elateroidea s.str.) of “Bielinek” reserve and Poland

Elementy zasięgowe Range elements	Udział poszczególnych elementów Share of particular elements	
	Polska Poland	rezerwat „Bielinek” “Bielinek” reserve
holarktyczny – Holarctic	7%	5%
palearktyczny – Palaearctic	3%	5%
euroazjatycki – Euroasiatic	17%	21%
eurosyberyjski – Eurosiberian	19%	16%
pontyjsko-śródziemnomorski – – Ponto-Mediterranean	7%	11%
śródziemnomorski – – Mediterranean	2%	5%
eurokaukaski – Euro-Caucasian	6%	5%
europejski – European	38%	32%
południowoeuropejski – – South-European	1%	0%

ekologicznej gatunków, które wydają się istotne w odniesieniu do badanej grupy chrząszczy to:

1. Podział na elementy klimatyczne, nawiązujący w pewnym zakresie do dawniejszych klasyfikacji zoogeograficznych (np. występują w tym podziale takie kategorie jak: meridionalny, borealny, borealno-górski, arktyczno-borealny itd.). W podziale tym nie stosuje się w zasadzie uszczegółowienia na niższych poziomach.
2. Podział na grupy gatunków, określający powiązanie ich z różnymi typami środowisk. Podstawowymi kategoriami w tym podziale są typy ekosystemów (np.: leśny, środowisk roślinności zielnej, środowisk ruderalnych itd.), a w ich obrębie jednostki klasyfikacyjne niższego szczebla (np. las mieszany, zarośla śródleśne, murawa kserotermiczna itd.). Dalsze, bardziej szczegółowe poziomy klasyfikacji obejmują określone makro- i mikrobioty, z którymi związane są poszczególne gatunki.

Poniżej prezentuję proponowaną przez siebie klasyfikację ekologiczną stwierdzonych w rezerwacie „Bielinek” sprężyków, opierając się na danych z piśmiennictwa i własnych obserwacjach, odnośnie rozmieszczenia poszczególnych gatunków w regionach klimatycznych Europy oraz upodobań ekologicznych poszczególnych gatunków.

#### Podział na elementy klimatyczne

Zaprezentowany niżej podział na elementy klimatyczne, jest nieco zmodyfikowanym podziałem proponowanym przez KOSTROWICKIEGO (1991). Klasyfikując poszczególne gatunki do określonych elementów klimatycznych, oparłem się na podziale Europy na strefy klimatyczne a w ich obrębie na obszary o określonym typie klimatu (regiony klimatyczne), przyjętym przez LEWIKĄ (1996). Pojęcie elementu poliklimatycznego zawęziłem do gatunków występujących w co najmniej dwóch strefach klimatycznych szeroko rozumianej Europy Środkowej. Jako element submeridionalny rozumieć tu należy gatunki związane głównie z klimatem o cechach klimatu mniej lub bardziej kontynentalnego, natomiast pod pojęciem elementu atlantyckiego należy rozumieć gatunki związane z regionami klimatycznymi Europy, gdzie panuje klimat umiarkowany, raczej cieplejszy, a wpływ klimatu oceanicznego przeważa nad kontynentalnym. Zaznaczyć jednak należy, że granice arealów występowania wielu gatunków zasiedlających tereny gdzie panuje klimat submeridionalny, w zachodniej części Europy sięgają znacznie bardziej na północ niż w części wschodniej tego subkontynentu, co bez wątpienia wynika z wpływu stosunkowo łagodnego klimatu oceanicznego (atlantyckiego). Sądzić więc można, że dla tych gatunków, najważniejszym kryterium klimatycznym jest „suma temperatur minimalnych w zimie”, a inne cechy klimatu są dla nich mniej istotne – gatunki takie określiłem mianem submeridionalno-atlantyckich.

Gatunki poliklimatyczne – *Agrypnus murinus*, *Denticollis linearis*, *Hemicrepidius hirtus*, *H. niger*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*, *Prosternon tessellatum*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Prokraerus tibialis*, *Ampedus balteatus*, *A. cardinalis*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *Adrastus pallens*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *Melanotus villosus*, *Cardiophorus ruficollis*, *Dicronychus cinereus*, *Trixagus carinifrons*, *T. dermestoides* (27 gatunków – 47,4%).

Gatunki subborealne (klimatu umiarkowanego – chłodniejszego) – *Cidnopus aeruginosus*, *Anostirus castaneus* (2 gatunki – 3,5%).

Gatunki submeridionalno-atlantyckie (klimatu umiarkowanego – cieplejszego, w tym klimatu kształtowanego wpływami oceanicznymi) – *Lacon querceus*, *Cidnopus pilosus*, *Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Stenagostus rhombeus*, *Athous vittatus*, *Hypoganus inunctus*, *Porthmidius austriacus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus elongatulus*, *Elater ferrugineus*, *Synaptus filiformis*, *Adrastus rachifer*, *Agriotes pilosellus*, *A. sputator*, *A. ustulatus*, *Melanotus crassicollis*, *Cardiophorus gramineus*, *C. nigerrimus*, *C. vestigialis*, *Dicronychus equiseti*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Microrhagus pygmaeus*, *Aulonothroscus brevicollis*, *Trixagus elateroides* (27 gatunków – 47,4%).

Gatunki atlantyckie – *Limoniscus violaceus* (1 gatunek – 1,7%)

Z powyższego zestawienia wynika, że w rezerwacie „Bielinek” dominują gatunki poliklimatyczne<sup>5</sup> i submeridionalno-atlantyckie. Te ostatnie łącznie z gatunkami atlantyckimi (a więc związanymi wyłącznie z klimatem umiarkowanym – cieplejszym, kształtowanym głównie przez wpływy oceaniczne) stanowią prawie 50% fauny sprzążków rezerwatu. Nadzwyczaj ubogo reprezentowane są natomiast gatunki subborealne, związane z terenami o chłodniejszym wariacie klimatu umiarkowanego. Powyższa struktura dominacyjna poszczególnych elementów klimatycznych może być wynikiem utrzymywania się na badanym terenie przez bardzo długi okres czasu (przypuszczalnie od okresu atlantyckiego, który zakończył się przed około 6000 laty), specyficznego mikroklimatu. W związku z tym fauna sprzążków rezerwatu „Bielinek” jest zbliżona do zamieszkującej stosunkowo ciepłe i widne lasy, znajdujące się pod wpływem klimatu atlantyckiego z elementami klimatu submeridionalnego i meridionalnego (np. lasy niżowe i wyżynne południowej i środkowej Francji oraz zachodnich i południowych Niemiec). Nieco mniejsze podobieństwo wykazuje zgrupowanie sprzążków badanego rezerwatu do zgrupowań tej grupy, charakterystycznych dla Europy Południowo-Wschodniej, choć i w tym przypadku daje się zauważyć znaczne podobieństwo do fauny strefy lasostepowej tej części subkontynentu. W obrębie stwierdzonego w rezerwacie „Bielinek” zgrupowania sprzążków, brak jest natomiast elementów typowo submeridionalnych (a więc ściśle związanych z klimatem umiarkowanym cieplejszym o charakterze kontynentalnym), zamieszkujących głównie cieplejsze środowiska stepowe. Brak jest nawet gatunków zamieszkujących kserotermy Polski południowo-wschodniej, jak np. dość pospolitego na kserotermach w okolicach Sandomierza, a znanego także z Połdnia i niektórych innych rejonów na południu kraju, typowo stepowego,

<sup>5</sup> Gatunki te, z racji mniej lub bardziej szerokiego rozmieszczone w Europie, nie mogą stanowić wskaźnika wpływu klimatu na ukształtowaną na danym terenie faunę.

stenotopowego gatunku – *Dicronychus rubripes* (GERM.), czy dość szeroko w Polsce rozsiedlonego, znanego z wielu stanowisk w różnych krainach, stepowego *Selatosomus gravidus* (GERM.)<sup>6</sup>. Tłumaczyć to można moim zdaniem, odmienną historią kształtowania się fauny kserotermów zachodnioeuropejskich (do których bez wątpienia należy teren badanego rezerwatu) i kserotermów wschodnioeuropejskich.

Podział na grupy gatunków, określający powiązanie ich z różnymi typami środowisk

Powiązanie poszczególnych gatunków z konkretnymi typami ekosystemów, czy w ich obrębie makro-, mezo- i mikrobiotopami, w przypadku sprężyków (podobnie jak w przypadku znacznej części innych grup owadów) rozpatrywać należy przede wszystkim w odniesieniu do stadium larwalnego. Postacie imaginalne większości gatunków cechują się bowiem znaczną mobilnością i spotyka się je częstokroć w biotopach dość odmiennych od tych, w których odbywał się rozwój gatunku. Zatem analizowanie przywiązania poszczególnych gatunków do danych biotopów, oparte na obserwacjach nad imagines, obarczone może być niekiedy znacznym błędem. Dlatego też, zważywszy na fakt, że znaczną część materiału badawczego stanowiły imagines odłowione metodą odłowu czerpakiem i otrząsania, nie sporządziłem analizy zasiedlania środowisk występujących w rezerwacie „Bielinek” (np. zbiorowisk roślinnych) przez poszczególne gatunki. W przypadku tak niewielkiego obszaru i niewielkich odległości między często diametralnie różnymi typami ekosystemów lub makrobiotopów tworzących dość gęstą mozaikę, przy wspomnianej znacznej mobilności imagines sprężyków, analiza taka niosłaby szereg fałszywych informacji (np. imagines wybitnie higrofilnego *Synaptus filiformis* obserwowane były także w środowiskach lasostepowych sąsiadujących z wilgotnymi zaroślami u podnóża skarpy rezerwatu, w których z pewnością odbywał się rozwój tego gatunku, a imagines leśnego *Athous vit-*

---

<sup>6</sup> *S. gravidus* to gatunek pierwotnie typowo stepowy, który przybył z południowo-wschodniej części Europy na tereny Europy Środkowej i Zachodniej prawdopodobnie w okresie neolitu lub wczesnego średniowiecza, w związku z działalnością człowieka polegającą na wylesianiu większych obszarów i prowadzeniu gospodarki pastersko-rolniczej. Działalność ta prowadziła do powstawania – w miejscach na których wcześniej panowały ekosystemy leśne – swoistych „niby-stepów”. Postępująca wraz z rozwojem cywilizacji intensyfikacja i modyfikacja gospodarki rolnej najprawdopodobniej spowodowała, że część z przybyłych wcześniej gatunków stepowych zanikła, jednak niektóre z racji swej ekologicznej plastyczności pozostały, a ich przykładem może być wspomniany *S. gravidus*. Gatunkami o podobnej „historii” są stwierdzone w rezerwacie „Bielinek” i wcześniej wspomniane *Agriotes sputator* i *Agriotes ustulatus*, a także *Cidnopus pilosus* i *Dicronychus equiseti* (choć te ostatnie są gatunkami znacznie bardziej stenotopowymi).

*tatus*, z racji swego liczego występowania, zbierane były praktycznie we wszystkich występujących na badanym terenie typach środowisk).

Larwy poszczególnych gatunków sprzążek charakteryzują się natomiast znacznym przywiązaniem do dość wąskiego zakresu mikrobiotopów swego rozwoju (najczęściej kilkuletniego), w ciągu którego w zasadzie nie zmieniają rodzaju zasiedlanego substratu. Przepoczwarczenie, a w przypadku większości krajowych gatunków także zimowanie imago odbywające się w komorze poczwarkowej, zachodzi z reguły w miejscu rozwoju larwalnego, co znacznie ułatwia określanie powiązania poszczególnych gatunków z danymi mikrobiotopami. W związku z tym przy podziale gatunków na grupy przywiązane do konkretnych środowisk, opierałem się w zasadzie wyłącznie na miejscu rozwoju larw (tylko w przypadku nieznacznej liczby gatunków o nie rozpoznanej dotychczas bionomii, brałem pod uwagę preferencje autekologiczne imagines).

Przedstawiona poniżej klasyfikacja środowisk zamieszkiwanych przez poszczególne gatunki obejmuje trzy kryteria: powiązanie z typem ekosystemu (np. leśny, stepowy, itp.), powiązanie z makrobiotopem (np. łąka, las łęgowy, murawa kserotermiczna, itp.), powiązanie z typem mikrobiotopu (glebowy, saproksyliczny, pośredni między glebowym a saproksylicznym).

#### Kryterium powiązania z typem ekosystemu

W obrębie tego kryterium wziąłem pod uwagę cztery główne typy ekosystemów spotykane na niżu środkowoeuropejskim a jednocześnie reprezentowane na badanym terenie. Są to: ekosystemy leśne, ekosystemy lasostepowe, ekosystemy stepowe (ich odpowiednikiem w warunkach Polski są murawy kserotermiczne) oraz ekosystemy higrofilnych trawo- i ziołorośli (wilgotne łąki, turzycowiska, szuwały itp.), które dla uproszczenia nazywać będę „łąkowymi”. Elateroidea stwierdzone w rezerwacie „Bielinek” podzieliłem na grupy gatunków powiązane z poszczególnymi typami ekosystemów.

Klasyfikując gatunki według powiązania z typem ekosystemu, napotyka się trudności z zaklasyfikowaniem pewnych gatunków do poszczególnych grup, bowiem mogą one zamieszkiwać dwa lub więcej typów ekosystemów. Znaczna część gatunków leśnych zasiedla także środowiska lasostepowe, co wynika ze znacznego „pokrewieństwa” tych dwóch środowisk. Klasyfikując więc gatunki do grupy gatunków lasostepowych, brałem pod uwagę tylko te, które charakteryzują się znaczną wiernością w stosunku do tego typu ekosystemu.

Pewna część eurytopowych gatunków leśnych zasiedlać może również środowiska muraw kserotermicznych (stepowe) lub higrofilnych trawo- i ziołorośli („łąkowe”). Podobny problem dotyczy także części eurytopowych gatunków stepowych czy „łąkowych”, które spotyka się także w agroekosystemach, środowiskach ruderalnych, a nawet w pewnych makrobiotopach śro-



dowisk leśnych. By je wyróżnić wprowadziłem trzy pojęcia: gatunków potencjalnie (pierwotnie) leśnych<sup>7</sup> – dla gatunków sklasyfikowanych jako leśne a spotykanych także w innych typach ekosystemów (nie uwzględniam tu oczywiście środowiska lasostepowego, a także „fragmentów” ekosystemów leśnych zachowanych w antropogenicznie przekształconych w nieleśne środowiskach – mam tu na myśli np. pojedyncze stare drzewa w agrobiotopach czy zadrzewienia typu parkowego), potencjalnie (pierwotnie) stepowych oraz potencjalnie (pierwotnie) „łąkowych”, dla gatunków stepowych i „łąkowych” spotykanych również w innych niż zasadnicze środowiskach. Gatunki te oznakowane są w obrębie grup klasyfikacyjnych gwiazdką [\*].

Gatunki leśne oraz potencjalnie leśne:

*Lacon querceus*, *Agrypnus murinus*\*, *Denticollis linearis*, *Cidnopus aeruginosus*\*, *Limonicus violaceus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Stenagostus rhombeus*, *Athous haemorrhoidalis*\*, *A. vittatus*, *A. subfuscus*, *Prosternon tessellatum*, *Anostirus castaneus*, *Selatosomus aeneus*\*, *S. cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procrærus tibialis*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus balteatus*, *A. cardinalis*, *A. elongatulus*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Agriotes lineatus*\*, *Melanotus villosus*, *Cardiophorus gramineus*, *C. ruficollis*, *Dicronychus cinereus*\*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Microrhagus pygmaeus*, *Aulonothroscus brevicollis*, *Trixagus carinifrons*, *T. dermestoides*. (40 gatunków).

Gatunki lasostepowe:

*Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Porthmidius austriacus*, *Adrastus rachifer*, *Agriotes pilosellus*, *Melanotus crassicollis*, *Cardiophorus nigerimus*, *C. vestigialis*. (8 gatunków).

Gatunki stepowe (muraw kserotermicznych) i potencjalnie stepowe:

*Cidnopus pilosus*, *Agriotes sputator*\*, *A. ustulatus*\*, *Dicronychus equiseti*. (4 gatunki).

Gatunki „łąkowe” (higrofilnych trawo- i ziołorośli) i potencjalnie „łąkowe”:

*Hemicrepidius niger*\*, *Synaptus filiformis*, *Adrastus pallens*, *Agriotes obscurus*\*, *Trixagus elateroides*. (5 gatunków).

<sup>7</sup> Do gatunków potencjalnie leśnych należą również gatunki ubikwistyczne, lub nawet pozornie związane z ekosystemami otwartymi, które jako naturalny komponent ekosystemów leśnych zasiedlały w nich pierwotnie miejsca okresowo pozbawione drzewostanu lub z drzewostanem silnie przerzedzonym na skutek zadziałania różnego rodzaju naturalnych czynników. Aktualnie gatunki takie zasiedlają oprócz swoistych im biotopów naturalnych i półnaturalnych, także biotopy zastępcze, często wybitnie antropogeniczne, jak np. sąsiadujące z lasem łąki, przydroża, a nawet agrobiotopy.

Jak wynika z powyższego zestawienia w badanym rezerwacie zdecydowanie dominują gatunki leśne i potencjalnie leśne, stanowiąc aż 70% stwierdzonych tam gatunków Elateroidea. Udział gatunków lasostepowych wynosi 14%, co jest wartością stosunkowo wysoką, prawie dwukrotnie wyższą od udziału gatunków lasostepowych w faunie Polski. Gatunki stepowe stanowią natomiast tylko 7% (udział gatunków stepowych w faunie Polski jest nieznacznie wyższy) i podkreślić należy, że wśród nich dwa – *Agriotes sputator* i *A. ustulatus*, to gatunki eurytopowe, spotykane bardzo często w agroekosystemach będących ich środowiskiem zastępczym (*A. sputator* należy w Polsce do najpospolitszych sprzążków upraw rolniczych, a *A. ustulatus* spotykany bywa bardzo często na miedzach i ugorach w zachodniej, środkowej i południowej części kraju), w związku z czym określać je można wyłącznie mianem „potencjalnie (pierwotnie) stepowych”. Niewielki udział w faunie rezerwatu „Bielinek” mają także gatunki sprzążków związane z higrofilnymi trawo- i ziołoroślami (9%), co w tym przypadku jest oczywiste ze względu na ubogą reprezentację tego typu środowisk na terenie rezerwatu i w jego najbliższym otoczeniu (w grę wchodzi tu jedynie podnóże skarpy rezerwatu oraz obrzeża kanału irygacyjnego, starorzecza Odry i wypełnionego wodą wyrobiska dawnej kopalni gliny). Biorąc powyższe pod uwagę nasuwa się wniosek, że gatunki leśne w istotny sposób wpływają na znaczną wartość przyrodniczą rezerwatu „Bielinek”, a co – ze względu na kserotermiczny jego charakter – może być wskazówką, że nie tylko typowe murawy kserotermiczne i środowiska lasostepowe stanowią o cenności tego rezerwatu, ale także – i to w bardzo wysokim stopniu – środowiska leśne.

#### Kryterium powiązania z makrobiotopem<sup>8</sup>

W przypadku tego kryterium, inaczej niż w odniesieniu do kryterium powiązania z typem ekosystemu, nie jest możliwe dokonanie ścisłego podziału na grupy gatunków, bowiem znaczna część gatunków Elateroidea zasiedla mniejszą lub większą ilość różnych makrobiotopów (w obrębie tego samego lub różnych typów ekosystemu). W związku z tym przedstawiony poniżej wykaz obejmuje główne makrobiotopy występujące w rezerwacie „Bielinek” i gatunki sprzążków, które mogą być z nimi związane swym rozwojem.

<sup>8</sup> Pod pojęciem makrobiotopu rozumieć tu należy w miarę jednorodny typ środowiska. W wielu przypadkach, choć nie zawsze, makrobiotopy odpowiadają poszczególnym zbiorowiskom roślinnym i bardzo często spotkać można w literaturze entomologicznej określenie składu gatunkowego zgrupowań owadów właśnie w odniesieniu do tychże zbiorowisk. Moim zdaniem bardziej prawidłowe jest jednak używanie określenia makrobiotop, szczególnie w przypadku owadów nie związanych, lub słabo związanych (np. troficznie) z konkretnymi gatunkami roślin, a do takich należą sprzążki.

Jak już wcześniej wspominałem, niewielki obszar rezerwatu i znaczna mozaikowość występujących w nim makrobiotopów uniemożliwia wykorzystanie przy tej klasyfikacji informacji o miejscach znalezienia imagines poszczególnych gatunków na jego terenie. W związku z tym sporządzając wykaz opierałem się na informacjach dotyczących autekologii poszczególnych gatunków, zawartych w piśmiennictwie (m.in. BURAKOWSKI i in. 1985, 2000; DOLIN 1982, 1988; GURJEVA 1979, 1989; LAIBNER 2000; PLATIA 1994; TARNAWSKI 2000), a także na własnych obserwacjach z różnych miejsc w Polsce. Jeśli dany gatunek zamieszkuje lub może zamieszkiwać kilka makrobiotopów z racji występowania w nich swoistych mu mikrobiotopów rozwoju, wymieniony jest przy każdym z nich. Gatunki o nieznanym mikrobiotopie rozwoju oznakowane są pytajnikiem [(?)]; w ich przypadku wziąłem pod uwagę dane z piśmiennictwa i własne obserwacje odnośnie środowisk w jakich najczęściej obserwowane bywają imagines.

Środowiska leśne wilgotnych i cienistych wąwozów (zbiorowisko *Fraxino-Ulmetum* oraz różnego rodzaju leśne zbiorowiska przejściowe i stadia regeneracyjne zbiorowisk leśnych) – drzewostany z przewagą buka, wiązu polnego i jesionu, w domieszce (miejscami dość licznie) grab, klon zwyczajny, dąb:

*Lacon querceus*, *Denticollis linearis*, *Limoniscus violaceus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Stenagostus rhombeus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*, *Anostirus castaneus*, *Selatosomus cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procrærus tibialis*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus balteatus*, *A. cardinalis*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Melanotus villosus*, *Cardiophorus gramineus*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Trixagus dermestoides* – potencjalnie 27 gatunków.

Środowiska leśne z lukami w drzewostanie powstałymi w wyniku powalenia się lub obumarcia pojedynczych drzew lub ich grup, a także z przeredzonymi drzewostanami w fazie rozpadu:

*Lacon querceus*, *Agrypnus murinus*, *Denticollis linearis*, *Cidnopus aeruginosus*, *Limoniscus violaceus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Stenagostus rhombeus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. vittatus*, *A. subfuscus*, *Prosternon tessellatum*, *Anostirus castaneus*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procrærus tibialis*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus balteatus*, *A. cardinalis*, *A. elongatulus*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Agriotes lineatus*, *Melanotus villosus*, *Cardiophorus gramineus*, *C. ruficollis*, *Dicronychus cine-*

*reus*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Microrhagus pygmaeus*, *Aulonthroscus brevicollis* (?), *Trixagus carinifrons* (?), *T. dermestoides* (potencjalnie 40 gatunków).

Środowiska przejściowe między lasostepowymi i leśnymi (górna krawędź skarpy, świetliste partie wyżej położonych fragmentów głębokich wąwozów, płytkie wąwozy):

*Lacon querceus*, *Agrypnus murinus*, *Denticollis linearis*, *Cidnopus aeruginosus*, *Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Limoniscus violaceus*, *Hemicrepidius hirtus*, *Stenagostus rhombeus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. vittatus*, *Prosternon tessellatum*, *Anostirus castaneus*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procraerus tibialis*, *Porthmadius austriacus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus balteatus*, *A. cardinalis*, *A. elongatulus*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Adrastus rachifer*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Agriotes lineatus*, *A. pilosellus*, *Melanotus crassicollis*, *M. villosus*, *Cardiophorus gramineus*, *C. nigerimus*, *C. ruficollis*, *Dicronychus cinereus*, *Microrhagus pygmaeus*, *Aulonthroscus brevicollis* (?), *Trixagus carinifrons* (?), *T. dermestoides* – potencjalnie 44 gatunki.

Cieplolubna dąbrowa o charakterze lasostepowym (zbiorowisko *Querceto-Litospermetum subboreale* w kilku wariantach fitosocjologicznych):

*Lacon querceus*, *Agrypnus murinus*, *Cidnopus aeruginosus*, *C. pilosus*, *Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. vittatus*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Procraerus tibialis*, *Porthmadius austriacus*, *Ampedus elongatulus*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *Adrastus rachifer*, *Dalopius marginatus*, *Agriotes lineatus*, *A. pilosellus*, *A. sputator*, *A. ustulatus*, *Melanotus crassicollis*, *M. villosus*, *Cardiophorus nigerrimus*, *C. ruficollis*, *Cardiophorus vestigialis*, *Dicronychus cinereus*, *Dirhagus pygmaeus*, *Aulonthroscus brevicollis* (?), *Trixagus carinifrons* (?), *T. dermestoides* – potencjalnie 33 gatunki.

Murawy kserotermiczne (zbiorowisko *Potentillo-Stipetum*):

*Cidnopus pilosus*, *Agriotes sputator*, *A. ustulatus*, *Dicronychus equiseti* – potencjalnie 4 gatunki.

Wilgotne zarośla krzewiasto-drzewiaste i szuwały u podnóża skarpy:

*Denticollis linearis*, *Hemicrepidius hirtus*, *H. niger*, *Athous haemorrhoidalis*, *Synaptus filiformis*, *Adrastus pallens*, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *Melanotus villosus*, *Trixagus elateroides* (?) – potencjalnie 10 gatunków.

Wilgotne łąki i pastwiska w pobliżu dolnej krawędzi rezerwatu:

*Hemicrepidius niger*, *Athous haemorrhoidlalis*, *Adrastus pallens*, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus* – potencjalnie 5 gatunków.

Z powyższego zestawienia widać wyraźnie, iż w rezerwacie „Bielinek” i na terenach bezpośrednio do niego przyległych, najbogatszymi w gatunki Elateroidea są makrobioty leśne i lasostepowe. Makrobioty muraw kserotermicznych (stepowe), wilgotnych zarośli i szuwarów oraz łąk i pastwisk, posiadają na badanym terenie stosunkowo ubogą faunę sprężyków.

Szczególnie bogatym w gatunki makrobiotopem są środowiska przejściowe między lasostepowymi i leśnymi. Wynika to z dwóch powodów. Pierwszym jest znane w ekologii zjawisko tzw. efektu ekotonowego, który charakteryzuje się występowaniem znacznie bogatszych zgrupowań organizmów żywych w środowisku przejściowym, niż w każdym ze stykających się ze sobą środowisk z osobna. Przyczyną tego zwiększonego bogactwa gatunkowego ekotonów jest pewnego stopnia podobieństwo ekologiczne środowiska przejściowego do obu sąsiednich środowisk, dzięki czemu znaczna część gatunków swoistych środowiskom „wyjściowym”, mimo nawet dość daleko posuniętej stenotopii, może je zasiedlać. Zjawisko to jest dość powszechnie obserwowane w przyrodzie i występuje na pograniczu zdecydowanej większości środowisk. Drugim (w przypadku badanego terenu jak się wydaje istotniejszym) powodem bogactwa gatunkowego środowisk przejściowych między środowiskami leśnymi a lasostepowymi jest mniej lub bardziej ściśle przywiązanie leśnych Elateroidea do miejsc w których drzewostan wykazuje luźne zwarcie, występują w nim luki, itp. Takie upodobania ekologiczne posiada z pewnością większość leśnych gatunków owadów z różnych grup. Makrobioty przejściowe między leśnymi a lasostepowymi, a nawet lasostepowe położone w pobliżu leśnych (w rezerwacie „Bielinek” praktycznie wszystkie one spełniają ten warunek), mogą pełnić w odniesieniu do środowisk leśnych rolę takich miejsc.

Podsumowując należy stwierdzić, że fauna sprężyków rezerwatu „Bielinek”, w zasadniczej swej części wykazuje charakter zdecydowanie leśny, ale dość specyficzny, odbiegający od typowego dla lasów środkowo-wschodniej części Europy, charakteryzującego się znacznym udziałem gatunków borealnych i niewielkim – gatunków termofilnych.

Kryterium powiązania z typem mikrobiotopu

Jest rzeczą oczywistą, że zasadniczym warunkiem występowania na danym terenie poszczególnych gatunków jest występowanie na nim swoistych mikrobiotopów rozwoju tych gatunków. Jak już wspominałem we wstępie, znaczna część przedstawicieli Elateroidea związana jest z bardzo specyficznymi mikrobiotopami, kształtującymi się w ekosystemie na drodze różnego typu procesów, częstokroć długotrwałych. Mikrobioty te są pokrótce scha-

rakteryzowane przy omówieniu poszczególnych gatunków; znaczną ilość informacji w tym względzie niosą także różnego rodzaju opracowania monograficzne dotyczące bądź pojedynczych gatunków, bądź obejmujące większą ich liczbę w obrębie grup systematycznych szczebla rodzinnego lub podrodzinnego (m.in. BUCHHOLZ 1995; BURAKOWSKI 1975, 1991; BURAKOWSKI i in. 1985, 2000; DOLIN 1982, 1988; GURJEVA 1979, 1989; LAIBNER 2000).

Ogromna różnorodność mikrobiotopów występujących w danym ekosystemie czy makrobiotopie oraz ich wręcz niepowtarzalna specyfika swoista dla danego gatunku (częstokroć trudna do dokładnego scharakteryzowania), uniemożliwia stworzenie przejrzystej klasyfikacji mikrobiotopów rozwoju poszczególnych gatunków sprężyków. Klasyfikacja sporządzona w sposób wnikliwy sprowadziłaby się do przypisania niemal każdemu gatunkowi odrębnej jednostki klasyfikacyjnej określającej jego mikrobiotop rozwoju, a w przypadku gatunków eurytopowych jeden gatunek umieszczany musiałby być w wielu jednostkach klasyfikacyjnych. Z kolei próba sporządzenia klasyfikacji, w której jednostką byłaby grupa podobnych mikrobiotopów nie jest w praktyce możliwa do prawidłowego zrealizowania. Wynika to m.in. z faktu, że w obrębie jednego układu o charakterze „mikrośrodowiska” (który pozornie traktować możnaby jako taką grupę), częstokroć występują bardzo różne mikrobioty, a mniejsza lub większa część spośród nich występować może także w „mikrośrodoiskach” innego rodzaju<sup>9</sup>. W związku z tym mikrobioty nie dają się tak pogrupować, by powstała klasyfikacja możliwa do wykorzystania w analizie ekologicznej.

Biorąc powyższe pod uwagę uznałem, że jedynym, prostym a jednocześnie umożliwiającym wyciąganie wniosków odnośnie powiązania poszczególnych gatunków z mikrobiotopami, jest ich podział na dwie grupy (wynikało

---

<sup>9</sup> Jako przykład posłużyć tu może obszerna dziupla-próchnowisko w starym, stojącym, żywym dębie. W obrębie takiego „mikrośrodowiska” wyróżnić można wiele mikrobiotopów, np. wierzchnią warstwę suchego, bezpostaciowego próchna, wilgotne bezpostaciowe próchno wypełniające dolną część próchnowiska, suche próchno na ścianach dziupli powyżej poziomu próchna wypełniającego próchnowisko, czerwobrunatne, dość wilgotne próchno o częściowo zachowanej strukturze drewna, pokrywające ściany dziupli na poziomie próchna wypełniającego próchnowisko, czy wiele innych. Tego typu dziuple-próchnowisko zasiedla zgrupowanie w skład którego wchodzi zarówno gatunki ściśle związane swym rozwojem z konkretnymi mikrobiotopami, jak i mogące odbywać rozwój w więcej niż jednym mikrobiotopie wchodzącym w skład tego „mikrośrodowiska”. Są też gatunki ściśle powiązane z mikrobiotopem o określonym charakterze, jednak mogące zasiedlać również inne „mikrośrodoiska”, np. leżące na ziemi pnie czy grube konary starych dębów, rzecz jasna pod warunkiem że znajdują tam właściwe im mikrobioty (np. czerwobrunatne, dość wilgotne próchno o częściowo zachowanej strukturze drewna). Przykładów tego typu można by, w odniesieniu do Elateroidea s.str. i ich mikrobiotopów oraz „mikrośrodoisk”, podać bardzo wiele.

to z istnienia dwóch głównych grup ekologicznych do których klasyfikować można sprężyki występujące w Europie Środkowej. Pierwszą grupą mikrobiotopów są mikrobiotyple glebowe (związane swym powstawaniem z procesami glebotwórczymi), drugą saproksyliczne (związane swym powstawaniem z procesami rozkładu martwych tkanek pnia, konarów i gałęzi drzew). Chrząszcze z nadrodziny sprężyków powiązane mogą być z określonym, głównym typem mikrobiotopu, bądź bardzo ściśle, bądź nieco luźniej i w takim przypadku odbywać mogą rozwój także w niektórych mikrobiotopach o charakterze przejściowym.

W związku z tym, dla zaprezentowania powiązania z typem mikrobiotopu poszczególnych przedstawicieli Elateroidea na terenie rezerwatu „Bielinek”, wyróżniłem cztery grupy gatunków. Ujmuje to poniższe zestawienie (nie zostały w nim rzecz jasna uwzględnione wykazane na badanym terenie gatunki o nie znanym mikrobiotopie rozwoju, a więc *Aulonothroscus brevicollis*, *Trixagus carinifrons* i *T. elateroides*).

Gatunki związane wyłącznie z mikrobiotopami glebowymi:

*Agrypnus murinus*, *Cidnopus aeruginosus*, *C. pilosus*, *Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Hemicrepidius niger*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. vittatus*, *Selatosomus aeneus*, *S. cruciatus*, *Porthmidius austriacus*, *Synaptus filiformis*, *Adrastus pallens*, *A. rachifer*, *Agriotes lineatus*, *A. obscurus*, *A. pilosellus*, *A. sputator*, *A. ustulatus*, *Melanotus crassicollis*, *Cardiophorus vestigialis*, *Dicronychus cinereus*, *D. equiseti*, *Trixagus dermestoides* – 24 gatunki.

Gatunki związane z mikrobiotopami glebowymi, spotykane niekiedy w mikrobiotopach saproksylicznych lub przejściowych między glebowymi a saproksylicznymi:

*Hemicrepidius hirtus*, *Athous subfuscus*, *Prosternon tessellatum*, *Anostirus castaneus*, *Dalopius marginatus*, *Ectinus aterrimus*, *Cardiophorus nigerrimus*, *C. ruficollis* – 8 gatunków.

Gatunki związane z mikrobiotopami saproksylicznymi, spotykane niekiedy w mikrobiotopach glebowych lub przejściowych między glebowymi a saproksylicznymi:

*Ampedus balteatus*, *Cardiophorus gramineus* – 2 gatunki.

Gatunki związane wyłącznie z mikrobiotopami saproksylicznymi:

*Lacon querceus*, *Denticollis linearis*, *Limoniscus violaceus*, *Stenagostus rhombeus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Prokraerus tibialis*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *A. elongatulus*, *A. hjorti*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Melanotus villosus*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Microrhagus pygmaeus* – 20 gatunków.

Jak wynika z powyższego zestawienia, na terenie rezerwatu „Bielinek” większość gatunków (łącznie 32) to gatunki związane z mikrobiotopami glebowymi. Gatunków saproksylicznych stwierdziłem łącznie 22. Udział gatunków glebowych w faunie sprzążek badanego rezerwatu wynosi 56%, natomiast saproksylobiontycznych 39%. Trzy spośród stwierdzonych gatunków mają nie poznany mikrobiotop rozwoju larwalnego – ich udział wynosi 5%. Wartości udziału gatunków glebowych i saproksylobiontycznych Elateroidea w faunie rezerwatu „Bielinek” są bardzo zbliżone do tych wartości w faunie Polski. Jeśli natomiast rozpatrywać same Elateridae, udział gatunków saproksylobiontycznych w faunie rezerwatu jest nieco wyższy niż ich udział w faunie Polski (w rezerwacie „Bielinek” formy te stanowią 37,3% stwierdzonych Elateridae, natomiast w Polsce 33,3%).

### **Geneza fauny**

Jak wynika z przeprowadzonych badań, fauna sprzążek rezerwatu „Bielinek” posiada charakter specyficzny, unikalny i odmienny od fauny sprzążek szeroko rozumianego Pomorza. Szczególnie wyraźnie charakter ten daje się zaobserwować w odniesieniu do udziału poszczególnych jej elementów zasięgowych, a także ekologicznych – klimatycznych. Relatywnie wysoki (w stosunku do ich udziału w faunie Europy Środkowej) udział gatunków pontyjsko-śródziemnomorskich i śródziemnomorskich, a w zakresie klimatycznych – submeridionalno-atlantyckich i atlantyckich, jest rzecz jasną zasługą specyficznych warunków siedliskowych, w tym mikroklimatycznych panujących na terenie badanego rezerwatu. O ile fakt utrzymywania się specyficznej, „bardziej południowej” fauny Elateroidea na terenie rezerwatu „Bielinek” jest w związku z tym w miarę oczywisty, o tyle historia pochodzenia tej fauny i jej kształtowania się na badanym terenie jest trudna do jednoznacznego określenia. Trudność ta wynika z braku bezpośrednich dowodów na temat kształtowania się koleopterofauny, jakimi są w niektórych grupach organizmów materiały kopalne ze schyłku plejstocenu i poszczególnych okresów holocenu. W przypadku chrząszczy, podobnie jak innych owadów, materiałów takich z reguły brak, natomiast jeśli już są, pochodzą wyłącznie z niektórych specyficznych środowisk, np. z pokładów torfu, w których miały szansę przetrwania i zachowania chronologicznego układu stratygraficznego – na badanym terenie środowisk tego typu oczywiście nie ma. Wnioskowanie pośrednie oparte o historię szaty roślinnej badanego terenu także nie jest możliwe ze względu na brak danych w tym zakresie (prawdopodobnie z takich samych powodów z jakich brak jest danych paleoentomologicznych – badania palinologiczne, podstawowe narzędzie paleobotaniki, opierają się



także głównie na materiale z pokładów torfu). W związku z tym możliwe są wyłącznie rozważania nad hipotezami o możliwych sposobach kształtowania się fauny sprzążków badanego terenu.

Kształtowanie się specyficznej biocenozy rezerwatu „Bielinek”, a w jej obrębie zoocenozy sprzążków, rozpoczęło się stosunkowo niedawno, po ustąpieniu lądolodu fazy pomorskiej, zlodowacenia Wisły (vistulianu). Z racji pokrycia lądolodem (w plejstocenie) obszaru na którym aktualnie położony jest rezerwat „Bielinek”, jakiegokolwiek entomocenozy, które pojawiły się tam w czasach wcześniejszych uległy rzecz jasna zniszczeniu. Tak więc całość biocenozy na badanym terenie kształtowała się u schyłku plejstocenu (w ostatnich okresach vistulianu) i w holocenie, w ciągu ostatnich około 12 tysięcy lat.

Geneza poszczególnych gatunków Elateroidea fauny rezerwatu „Bielinek” może być rzecz jasna inna i trudno w związku z tym rozpatrywać ją całościowo w odniesieniu do wszystkich stwierdzonych na badanym terenie gatunków sprzążków. By analizę pochodzenia fauny sprzążków badanego rezerwatu uczynić bardziej przejrzystą, uznałem za celowe oddzielne jej rozpatrywanie dla każdej z grup gatunków powiązanych z danym typem ekosystemu (gatunki stepowe, lasostepowe, leśne, higrofilnych trawo- i ziołorośli). Przyjęcie takiej formy analizy może także lepiej uwidaczniać podobieństwa i różnice w genezie występowania na badanym terenie gatunków należących do poszczególnych grup.

### Gatunki stepowe

Charakter fauny stepowej (muraw kserotermicznych) w Europie Środkowej, w szczególności na obszarach wysuniętych bardziej na północ (to znaczy tych, które objęte były fazą bałtycką vistulianu), uznaje się bądź to za relikto- wy, związany z bardzo odległym okresem schyłku plejstocenu (allerödem) mającym miejsce od około 11800 do 11000 lat temu<sup>10</sup>, bądź napływowy późnoholoceński (KUNTZE 1931; MAZUR 2001; PAWŁOWSKI 1991). KUNTZE (1931) przychyliła się do koncepcji relikto- wości fauny kserotermicznej Brandenburgii (obszar na którym położony jest rezerwat „Bielinek” zalicza do tej krainy), mówiąc (w oparciu o informacje innych autorów) o okresie subborealnym, jako okresie panującym 3500 – 3000 lat temu, w którym nastąpił

<sup>10</sup> W allerödzie na przedpolach cofającego się czoła lądolodu pojawiały się środowiska o charakterze stepotundry, które w miarę oddalania się tego czoła przekształcały się w środowiska stepowe, z dużym udziałem światłożądnych i ciepłolubnych gatunków roślin zielnych (MAZUR 2001). Sprzyjał temu panujący wówczas klimat kontynentalny (Bałtyk stanowił tak zwane Bałtyckie Jezioro Lodowe, w związku z czym izolował obszary Europy Środkowej od wpływu klimatu oceanicznego).

wzrost średniej rocznej temperatury o 1 – 2° C i obniżenie średniej rocznej sumy opadów o 200 mm. Spowodować to miało wzrost powierzchni środowisk stepowych w Europie Środkowej i rozszerzenie się arealów występowania gatunków stepowych z południowo-wschodniej Europy w kierunku północnym i północno-zachodnim od centrów ich występowania. Późniejsze ochłodzenie spowodować miało wycofanie się (a właściwie powrót) tych gatunków do centrów występowania, z tym że w środowiskach posiadających specyficzny, „stepowy” charakter, gatunki te pozostały do czasów współczesnych jako relikty. Dziś wiadomo, że w okresie subborealnym, który trwał od około 5000 do ok. 2300 lat BP, w klimacie zaszły zmiany odwrotne – zwiększyła się jego wilgotność, a temperatury spadły (RALSKA-JASIEWICZOWA 1991), nie można więc mówić o zwiększaniu się powierzchni środowisk stepowych ze względów klimatycznych. Faktycznie w okresie tym nastąpiło zwiększenie się powierzchni otwartych kosztem leśnych, ale w wyniku działalności człowieka, który rozpoczął miejscami dość intensywne wylesienia. Spowodowało to rozprzestrzenianie się niektórych, bardziej plastycznych ekologicznie gatunków związanych z terenami otwartymi i zamieszkujących stepy, na wytworzone przez człowieka środowiska o charakterze „niby stepowym” (wcześniej już o tym wspominałem). Gatunki, które dotarły na dany teren tym sposobem są więc typowym elementem napływowym, a nie reliktowym, bowiem czynnik pozwalający im egzystować, nadal się utrzymuje, najczęściej dzięki działalności gospodarczej człowieka.

Pośród czterech gatunków stwierdzonych w rezerwacie „Bielinek”, sklasyfikowanych jako stepowe, dwa (*Agriotes sputator* i *A. ustulatus*) to z całą pewnością gatunki napływowe, które opanowały otwarte tereny Europy Środkowej, powstające na skutek wylesień prowadzonych przez człowieka już od neolitu, a więc od wspomnianego okresu subborealnego. Potwierdza to ich szerokie rozprzestrzenienie w Europie oraz pospolite występowanie w środowiskach antropogenicznych, głównie agrobiotopach. Pozostałe dwa (*Cidnopus pilosus* i *Dicronychus equiseti*) także najprawdopodobniej nie są relikdami schyłkowej fazy zlodowacenia Wisły (allerödu), bowiem gatunki będące relikdami z tego okresu to gatunki związane dość ściśle z klimatem o znacznym kontynentalizmie (wśród sprzążków gatunkiem takim jest z pewnością wspomniany w poprzednim rozdziale *Dicronychus rubripes*, znany m.in. z kilku stanowisk kserotermicznych zlokalizowanych na wyżynach południowej i południowo-wschodniej części Polski). *C. pilosus* i *D. equiseti* mimo dość daleko posuniętej stenotopii w stosunku do zasiedlanych przez nie środowisk o charakterze stepowym, wykazują się dość szerokim rozmieszczeniem w Europie Środkowej, obejmującym również tereny znajdujące się pod wpływem klimatu przejściowego a nawet morskiego (atlantyckie-

go). W związku z tym sędzę, że podobnie jak *A. sputator* i *A. ustulatus*, na badanym terenie nie są one gatunkami reliktowymi, a napływowymi i opanowały tereny Środkowej Europy w wyniku zapoczątkowanego w neolicie, antropogenicznego procesu wylesiania.

Biorąc powyższe pod uwagę, twierdzić można, że wśród stepowej fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek” brak jest gatunków reliktowych.

### Gatunki lasostepowe

W obrębie lasostepowej fauny sprężyków rezerwatu „Bielinek” mamy do czynienia z gatunkami należącymi do różnych elementów zasięgowych, a co za tym idzie posiadających różne arealy występowania i w różny sposób w nich rozmieszczone. Łączy je natomiast przynależność do jednego elementu klimatycznego – submeridionalno-atlantyckiego. Świadczyć to może o różnym pochodzeniu poszczególnych gatunków lasostepowych na badanym terenie. Wspólną cechą tych gatunków jest natomiast ich związanie z obszarami znajdującymi się pod wpływem raczej łagodnego klimatu. Lasostepowa fauna sprężyków badanego rezerwatu nawiązuje więc swym składem do fauny stosunkowo ciepłych i dość suchych lasów liściastych występujących w bardziej południowych rejonach Europy. Analizując arealy zasięgów poszczególnych gatunków lasostepowych stwierdzonych w rezerwacie „Bielinek”, wyróżnić można dwa, *Porthmidius austriacus* oraz *Melanotus crassicolis*, których stanowiska w tym rezerwacie są stanowiskami wyspowymi, dość znacznie oddalonymi od granic zwartego zasięgu tych gatunków. Dla pozostałych sześciu gatunków (*Limonius minutus*, *Nothodes parvulus*, *Adrastus rachifer*, *Agriotes pilosellus*, *Cardiophorus nigerrimus*, *C. vestigialis*) stanowiska w rezerwacie leżą w obrębie zwartego ich zasięgu, choć w odniesieniu do większości z nich w pobliżu jego granicy – pozorna wyspowość stanowisk niektórych gatunków (np. *N. parvulus*, czy *C. vestigialis*) może być w takim przypadku spowodowana wyłącznie względami siedliskowymi.

Znaczne oddalenie stanowisk wyspowych od granic zwartego zasięgu danych gatunków, zdaje się potwierdzać ich reliktowy charakter. Sytuację taką mamy w przypadku dwóch wcześniej wymienionych gatunków, a mianowicie *P. austriacus* i *M. crassicolis*. Gatunki te przybyły na badany teren najprawdopodobniej w okresie atlantyckim, a ściślej w końcowej jego fazie (około 6000 – 5000 lat BP), gdy nastąpiło znaczne osuszenie się klimatu, połączone z procesem wkraczania dębu na tereny zajęte przez ciepłe i dość wilgotne lasy atlantyckie, które dzięki temu uzyskiwać zaczęły w pewnych swych fragmentach cechy lasów kserotermofilnych a nawet środowisk lasostepowych (RALSKA-JASIEWICZOWA 1991). Duże znaczenie w ekspansji kserotermofilnych gatunków lasostepowych w kierunku północnym, miały z pewnością

szlaki migracyjne. Szlakiem takim w odniesieniu do obszaru na którym zlokalizowany jest rezerwat „Bielinek” była dolina Odry, połączona z obszarami zajętymi wówczas przez ciepłe i dość suche lasy liściaste z dużym udziałem dębu w drzewostanach, poprzez Bramę Morawską i rozległe doliny na obszarze obecnych Czech (MAZUR 2001). Nie można oczywiście wykluczyć późniejszej ekspansji charakterystycznych biocenoz lasostepowych tym szlakiem, bowiem wzdłuż doliny Odry istniały (i istnieją do dnia dzisiejszego) miejsca o charakterze kserotermicznym, które stanowić mogły dla komponentów takich biocenoz, swoistego rodzaju „stacje” w drodze na północ, na których dzięki specyficznym warunkom mikroklimatycznym gatunki takie mogły „przeczekać” niesprzyjające klimatycznie okresy.

Wspomnieć także należy o znanej i dość często obserwowanej w odniesieniu do różnych grup organizmów (w tym sprzążków), znacznej ekspansywności i zdolności do zasiedlania nowych terenów, posiadanej przez gatunki związane ekologicznie ze środowiskami ekstrazonalnymi, a do takich z pewnością należą w naszych warunkach klimatycznych środowiska stepowe i lasostepowe<sup>11</sup>. Nie można więc wykluczyć, że w efekcie tego procesu pojawiły się w rezerwacie „Bielinek” niektóre gatunki lasostepowe.

Podsumowując powyższe rozważania twierdzić można z dużym prawdopodobieństwem, że wśród lasostepowej fauny sprzążków rezerwatu „Bielinek”, dwa gatunki – *P. austriacus* i *M. crassicollis* to gatunki występujące tam na stanowiskach reliktowych, natomiast pozostałe są elementem napływowym z okresu subborealnego lub późniejszych, choć w odniesieniu do przynajmniej części z nich (np. *N. parvulus* czy *C. vestigialis*) nie można w sposób pewny wykluczyć ich relikтового pochodzenia, sięgającego schyłku okresu atlantyckiego.

---

<sup>11</sup> Dla większości obszarów Holarktyki, potencjalnym typem ekosystemu lądowego w strefie klimatu umiarkowanego, jest jak powszechnie wiadomo ekosystem leśny. Na obszarach tych, w miejscach z takich czy innych powodów pozbawionych lasu, naturalna sukcesja zawsze prowadzi do jego wykształcenia. Pojawiające się w takim ekosystemie z przyczyn naturalnych, lądowe środowiska nieleśne, zajmują z reguły stosunkowo nieduże powierzchnie i są dość nietrwałe (czas trwania takich środowisk uzależniony jest od czasu oddziaływania czynnika, który powoduje ich utrzymywanie się). Środowiskami takimi są między innymi nadrzeczne łąki, zbocza kserotermiczne porastające roślinnością stepową i lasostepową, inicjalne środowiska naskalne czy łąki słonoroślowe (w większości przypadków środowiska takie określane są mianem ekstrazonalnych). Poszczególne komponenty biocenoz związanych z tego typu środowiskami musiały w związku z tym utrwalić w efekcie ewolucji takie cechy ekologiczne, które pozwalają im w dość szybkim tempie zasiedlać pojawiające się w nowych miejscach ich potencjalne biotopy. Jedną z tych cech, jest moim zdaniem właśnie ekspansywność, obserwowana u środkowoeuropejskich sprzążków związanych z biotopami kserotermicznymi czy łąkowymi, a nie obserwowana u gatunków typowo leśnych.

## Gatunki leśne

Pochodzenie biocenozy leśnych Europy Środkowej, w tym szeroko rozumianego Pomorza, sięga początków okresu borealnego (około 9000 lat BP), lecz kulminacja napływu gatunków związanych z lasami liściastymi i mieszanymi nastąpiła dopiero w okresie atlantyckim, trwającym stosunkowo długo (od około 8000 do około 5000 lat BP). W okresie tym, a w szczególności w drugiej jego połowie, w Europie Środkowej panował łagodny i dość wilgotny klimat, dzięki któremu możliwa stała się ekspansja ciepłolubnych gatunków leśnych z bardziej południowych rejonów Europy (PAWŁOWSKI 1991). Najprawdopodobniej w tym właśnie okresie (około 6000 lat BP) na teren Pomorza dotarło szereg leśnych gatunków Elateroidea, związanych z wilgotnymi, ale dość ciepłymi lasami liściastymi, uzupełniając kształtowane wcześniej (od początków okresu borealnego) zgrupowania leśnych sprężyków. Kolejne gatunki leśne dotrzeć mogły na ten obszar także u schyłku okresu atlantyckiego (około 5000 lat BP) i były to gatunki związane z raczej widnymi i dość suchymi lasami liściastymi, z dużym udziałem dębu w drzewostanie (wspominałem o tym przy omawianiu genezy lasostepowej fauny sprężyków). Zmiany klimatyczne, które nastąpiły po okresie atlantyckim, a więc nieznaczne ochłodzenie się klimatu i zwiększenie jego wilgotności (w stosunku do schyłkowej fazy okresu atlantyckiego), nie spowodowały jak się wydaje istotniejszych zmian w faunie leśnej sprężyków Pomorza, bowiem środowiska leśne charakteryzowały się (podobnie jak współcześnie) dość znaczną stabilnością mikroklimatyczną, niwelującą w pewnym zakresie niewielkie zmiany makroklimatyczne, które dopiero po przekroczeniu pewnego progu, były w stanie wywołać zmiany w tych środowiskach (RALSKA-JASIEWICZOWA 1991)<sup>12</sup>. Znacznie istotniejszy wpływ na biocenozy leśne, w tym zgrupowania leśnych Elateroidea, miała jak się wydaje zapoczątkowana w okresie subborealnym działalność człowieka, pierwotnie polegająca na wy-

<sup>12</sup> Jak znaczną stabilnością charakteryzują się ekosystemy leśne Niziny Środkowoeuropejskiego niech dowodzi fakt występowania bogatych w gatunki zgrupowań leśnych sprężyków w niektórych kompleksach leśnych, które w czasach historycznych i współczesnych nie były poddawane intensywniejszym wpływom gospodarczym (np. Puszcza Białowieska, Góry Świętokrzyskie czy niektóre fragmenty lasów Roztocza i niektórych regionów Karpat). W lasach takich przetrwały do dnia dzisiejszego gatunki Elateroidea, które najprawdopodobniej zasiedlały te tereny w różnych okresach (od borealnego, poprzez atlantycki, aż po początek subborealnego) i zmiany klimatu na przestrzeni tysiącleci nie miały przypuszczalnie większego wpływu na egzystencję tychże gatunków. Dopiero kształtowanie lasu na potrzeby gospodarcze, stało się istotnym czynnikiem powodującym ustępowanie poszczególnych, bardziej stenotopowych gatunków leśnych, głównie na skutek likwidacji mikrobiotopów ich rozwoju.

lesianiu pewnych terenów, a później (od średniowiecza po czasy współczesne) na gospodarczym użytkowaniu tych obszarów leśnych, które jeszcze pozostały.

Bogata fauna leśnych sprzążków rezerwatu „Bielinek” obejmująca około 70% całości fauny sprzążków tego obiektu, składa się z gatunków należących do prawie wszystkich elementów zasięgowych oraz wszystkich klimatycznych, reprezentowanych na badanym terenie. Jej geneza może być w związku z tym znacznie bardziej zróżnicowana niż gatunków stepowych i lasostepowych. W obrębie tej fauny wyróżnić można trzy grupy gatunków, których pojawienie się na terenie szeroko rozumianego Pomorza wiązać można z różnymi okresami. Pierwszą grupą są gatunki które dotrzeć na ten teren mogły już w okresie borealnym, bowiem związane są z lasami w których znaczący udział miała sosna oraz leszczyna, a inne gatunki drzew stanowiły tylko mniejszą lub większą domieszkę w drzewostanach. Do grupy tej można zaliczyć: *Agrypnus murinus*, *Cidnopus aeruginosus*, *Athous haemorrhoidalis*, *A. subfuscus*, *Prosternon tessellatum*, *Anostirus castaneus*, *Selatosomus aeneus*, *Ampedus balteatus*, *A. pomorum*, *A. sanguineus*, *Dalopius marginatus*, *Agriotes lineatus*, *Melanotus villosus*, *Cardiophorus ruficollis* i *Trixagus dermestoides*. Drugą grupę stanowią gatunki, które na Pomorzu pojawiły się przypuszczalnie w początkowej i środkowej fazie okresu atlantyckiego, w czasie gdy rozwijały się tam stosunkowo ciepłe i dość wilgotne lasy liściaste. W skład tej grupy wchodzić mogły: *Denticollis linearis*, *Hemicrepidius hirtus*, *Stenagostus rhombeus*, *Calambus bipustulatus*, *Procrærus tibialis*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus hjorti*, *A. sanguinolentus*, *Elater ferrugineus*, *Ectinus aterrimus*, *Melasis buprestoides*, *Isorhipis melasoides*, *Aulonothroscus brevicollis* i *Trixagus carinifrons*. Trzecia grupa to gatunki, które ze względu na powiązanie z widnymi i dość suchymi lasami, najczęściej ze znacznym udziałem dębu w drzewostanie, zasiedlić mogły obszar Pomorza dopiero u schyłku okresu atlantyckiego, kiedy to pojawiły się odpowiednie dla nich środowiska. Grupa ta mogła obejmować takie gatunki jak: *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Athous vittatus*, *Selatosomus cruciatus*, *Hypoganus inunctus*, *Ampedus cardinalis*, *A. elongatulus*, *Cardiophorus gramineus*, *Dicronychus cinereus* i *Microrhagus pygmaeus*.

Ponieważ w odniesieniu do fauny leśnych sprzążków w zasadzie nie można stwierdzić wycofywania się gatunków z wcześniej zasiedlonych terenów na skutek zmian klimatycznych jakie zachodziły od okresu subborealnego (choć proces taki nie jest oczywiście wykluczony), trudno mówić w odniesieniu do tej grupy o istnieniu gatunków będących relikdami wcześniejszych okresów holocenu. Tezę tę potwierdza brak stanowisk wyspowych w odniesieniu do gatunków leśnych, a jeśli już takie są, przyczyną tego wydają się być

wyłącznie względy siedliskowe (z sytuacją taką mamy prawdopodobnie do czynienia w przypadku *Limoniscus violaceus*, którego stanowisko w rezerwacie „Bielinek” uznać można za wyspowe i to dość znacznie oddalone od przypuszczalnych granic zwartego zasięgu – przebieg ich jest trudny do ustalenia, gdyż gatunek ten znany jest w całym areale swego występowania wyłącznie z rozproszonych, „wyspowych” stanowisk).

Wśród leśnej, środkowoeuropejskiej fauny sprężyków istnieje jednak szereg gatunków, które nazwać by można relikdami siedliskowymi (biotopowymi). Są to gatunki, które będąc ściśle związane z ekosystemami leśnymi o zachowanych cechach naturalności, czy wręcz pierwotności, ustępują z terenów na których leśna działalność gospodarcza deformuje naturalną strukturę ekosystemu i zaburza przebieg zachodzących w nim naturalnych procesów. Gatunki takie z racji wielkoobszarowych zmian antropogenicznych w ekosystemach leśnych Europy pozostają tylko w miejscach, gdzie ingerencja człowieka jest słaba, lub nie wpływa w istotny sposób na przebieg procesów. Miejsca takie stają się więc faktycznie reliktowymi, częstokroć wyspowymi stanowiskami gatunków o wspomnianych cechach. Wśród leśnych sprężyków rezerwatu „Bielinek” za gatunki takie uznać można: *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Stenagostus rhombeus*, *Hypoganus inunctus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *Isorhipis melasoides* i *Microrhagus pygmaeus*. Wszystkie one należą do leśnych gatunków saproksylobiontycznych, zanikających w całych arealach swego występowania na skutek leśnej działalności gospodarczej (przyjęta powszechnie forma użytkowania lasów, prowadzone w nich zabiegi sanitarne i pielęgnacyjne, itp.), w związku z czym większość z nich umieszczona została na polskiej „czerwonej liście zwierząt” (PAWŁOWSKI i in. 2002). Gatunki takie są doskonałymi wskaźnikami ciągłości naturalnych ekosystemów leśnych, gdyż w lasach, w których nastąpiło w przeszłości przerwanie tej naturalności i ich ustąpienie, gatunki takie z reguły nie pojawiają się, nawet po wielu latach od zaprzestania bezpośredniej ingerencji gospodarczej w danym ekosystemie leśnym (BUCHHOLZ, OSSOWSKA 1995; GUTOWSKI, BUCHHOLZ 2000).

#### Gatunki higrofilnych trawo- i ziołorośli

Gatunki z tej grupy, stwierdzone w rezerwacie „Bielinek” i na terenach do niego bezpośrednio przyległych, to gatunki raczej ciepłolubne, związane z bezleśnymi fragmentami wilgotnych dolin rzecznych. Ich pojawienie się na badanym terenie, podobnie jak na wszystkich innych stanowiskach w Europie Środkowej, wiązać można z okresem ustabilizowania się klimatu umiarkowanego, a więc nie wcześniejszym niż końcowa faza okresu borealnego. W okresie tym szlakami ich migracji z południowych ostoi były doliny większych rzek, a w odniesieniu do badanego terenu dolina Odry.

Wspomnieć również należy, że gatunki higrofilnych trawo- i ziołorośli wykazują znaczną ekspansywność w zasiedlaniu nowo powstających, właściwych im środowisk, w związku z czym stanowią na badanym terenie z pewnością element napływowy.

Podsumowując rozważania nad genezą fauny sprzążków rezerwatu „Bielinek” podkreślić należy, że nie jest praktycznie możliwe określenie w sposób pewny przebiegu kształtowania się tej fauny na badanym terenie. W większości przypadków istnieje więcej niż jedna, w miarę wiarygodna możliwość przebiegu tego procesu, co starałem się wyżej zaprezentować. Sporo kontrowersji budzić może także sprawa reliktowości stanowisk szeregu gatunków z badanej grupy, na terenie rezerwatu „Bielinek”, bowiem nadzwyczaj trudno ocenić z reliktowością o jakim charakterze mamy do czynienia. Częstokroć nie wiemy np. czy gatunek ustąpił z jakiegoś obszaru na skutek naturalnych zmian klimatycznych, które spowodowały zmiany w charakterze środowisk, czy też na skutek zmiany charakteru środowisk, wywołanej bezpośrednim wpływem działalności człowieka. By umożliwić wskazanie różnic w charakterze czynników sprawczych, powodujących podobne skutki (ustąpienie gatunku z danego obszaru, z ewentualnym zachowaniem się jego populacji na wyspach rozmieszczonych stanowiskach reliktowych), wprowadziłem pojęcie „reliktu biotopowego”. Do relikatów tego typu zaliczyłem kilka gatunków leśnych występujących w rezerwacie „Bielinek”. Gatunkami reliktowymi w tradycyjnym tego słowa znaczeniu (określiłem je mianem „relikatów klimatycznych”) są na badanym terenie najprawdopodobniej tylko dwa gatunki (z grupy lasostepowych). Pojęcie elementu napływowego, do którego zaliczam znaczną część gatunków Elateroidea stwierdzonych na badanym terenie, także nie jest jednoznaczne, bowiem jako ten element traktowane są zarówno gatunki ekspansywne, jak i migrujące. Wszystko to wymaga moim zdaniem wyjaśnienia i uporządkowania, oraz stać się powinno przedmiotem wnikliwych studiów opartych m.in. na dyskusjach między specjalistami z różnych dziedzin przyrodniczych.

### **Podsumowanie**

W wyniku przeprowadzonych badań (w tym badań prowadzonych w okresie międzywojennym przez entomologów niemieckich), w rezerwacie „Bielinek” i na terenach bezpośrednio do niego przylegających stwierdzone zostało występowanie łącznie 57 gatunków sprzążków (Elateroidea s.str.). Stanowi to blisko 40% krajowej fauny z tej grupy chrząszczy. Jeśli odliczyć gatunki występujące w Polsce tylko w niektórych jej rejonach (np. gatunki górskie czy tzw. borealno-górskie), których występowanie na terenie szeroko rozumianego Pomorza jest w zupełności niemożliwe ze względów zoogeograficz-



nych bądź klimatycznych, procent ten osiągnie wartość bliską 60. Zważywszy na relatywnie niewielką powierzchnię rezerwatu „Bielinek”, liczba stwierdzonych w nim gatunków sprzążków jest bardzo duża.

Wśród stwierdzonych na badanym terenie Elateroidea uwagę zwraca duży udział gatunków uznawanych za rzadkie lub bardzo rzadkie, a w wielu przypadkach zanikające nie tylko w Polsce, ale również na innych obszarach zlokalizowanych w obrębie ich potencjalnego arealu występowania. Gatunków takich jest w rezerwacie „Bielinek” kilkanaście (ważniejsze z nich to: *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Stenagostus rhombeus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypoganus inunctus*, *Porthmidius austriacus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *Elater ferrugineus*, *Melanotus crassicollis*, *Isorhipis melasoides*), co plasuje ten obiekt w czołówce krajowych refugiów taksonów zagrożonych wyginięciem.

Fauna sprzążków rezerwatu „Bielinek” w znacznej części (prawie połowa stwierdzonych gatunków) wykazuje powiązanie z klimatem submeridionalno-atlantyckim i atlantyckim. Uwagę zwraca także fakt znacznego udziału w faunie badanego rezerwatu gatunków zaliczonych pod względem zasięgowym do elementu pontyjsko-śródziemnomorskiego i śródziemnomorskiego (16%), co w stosunku do ich udziału w faunie sprzążków Polski jest wartością ponad półtora raza wyższą. Powodem, że na badanym terenie utrzymuje się entomofauna o tak specyficznym charakterze, są ponad wszelką wątpliwość unikalne warunki siedliskowe i mikroklimatyczne występujące na omawianym terenie. Znaczną część gatunków sprzążków stwierdzonych w rezerwacie uznać można za relikty siedliskowe (biotopowe), które przywędrowały na teren Pomorza w okresie atlantyckim, w różnych jego fazach i począwszy od okresu subborealnego zaczęły ustępować z wielu miejsc, głównie na skutek zmian w środowiskach wywoływanych działalnością człowieka. Za typowe gatunki reliktowe (a więc relikty klimatyczne) uważać można zdecydowanie mniejszą liczbę gatunków i to w zasadzie związanych tylko ze środowiskami lasostepowymi (*Porthmidius austriacus*, *Melanotus crassicollis*), a reliktowość ich potwierdza fakt znacznego oddalenia stanowisk z rezerwatu, od granic zwartej zasięgu tych gatunków.

Jak wykazały wieloletnie badania, najwyższą wartość przyrodniczą spośród Elateroidea, posiadają na terenie rezerwatu „Bielinek” nie gatunki stepowe, których jest tu niewiele i nie należą do gatunków zagrożonych ekstynkcją ze względu na swą eurytopię, lecz gatunki charakterystyczne dla ciepłych lasów liściastych i lasostepów (np. *Limoniscus violaceus*, *Porthmidius austriacus*, *Melanotus crassicollis*) – część tych gatunków występuje tu na stanowiskach wyspowych, oddalonych dość znacznie od granicy zwartej ich zasięgu. Interesującym jest fakt, że niektóre z ciepłolubnych gatunków leśnych (np. *Ischnodes sanguinicollis* czy *Stenagostus rhombeus*) to wilgoci-

lubne chrząszcze saproksylobiontyczne, na terenie badanego rezerwatu zasiedlające odpowiadające im mikrobioty zlokalizowane w cienistych, a niekiedy także wilgotnych wąwozach, a więc nie związane z makrobiotopami muraw i zarośli kserotermicznych, czy też świetlistych dąbrów zboczowych. Wynika to z faktu, że na poszczególne elementy mikroklimatu (np. średnią temperatur rocznych) takich wąwozów, decydujący wpływ mają sąsiadujące z nimi, silnie insolowane zbocza kserotermiczne. Można zatem przypuszczać, że właśnie ten wpływ odpowiedzialny jest w głównej mierze za ukształtowanie się na badanym terenie specyficznego pod względem ekologicznym zgrupowania sprężyków, nawiązującego swą strukturą gatunkową do zgrupowań Elateroidea bardziej południowych regionów Europy.

Godną odnotowania cechą zgrupowania leśnych sprężyków zamieszkujących badany rezerwat jest dość duży udział gatunków saproksylobiontycznych w tym zgrupowaniu – wśród przedstawicieli tej grupy ekologicznej najwięcej jest gatunków rzadkich i zagrożonych wyginięciem na całych obszarach ich występowania. Świadczy to w sposób bardzo wyraźny o zachowaniu przez badany obiekt znacznego stopnia naturalności (czy wręcz pierwotności) w obrębie środowisk leśnych (a także lasostepowych, bowiem tam również występują saproksylobiontyczne gatunki leśne).

Wskazując na bardzo wysoką wartość przyrodniczą leśnych Elateroidea rezerwatu „Bielinek” nie sposób nie wspomnieć o fakcie, że na utrzymanie się na badanym terenie szeregu unikalnych gatunków leśnych zasadniczy wpływ miała z pewnością ogólnie pojęta struktura ekologiczna lasów tego terenu, łącznie z jej spontaniczną dynamiką, a nie charakter fitosocjologiczny tych lasów. Dlatego też fakt, że znaczna część zbiorowisk leśnych rezerwatu to zbiorowiska mniej lub bardziej zniekształcone lub nie w pełni wykształcone – będące różnymi stadiami sukcesyjnymi (ZAJĄC i in. 1992, 1993), nie powinien umniejszać oceny ich wartości przyrodniczej, a przez to troski o ich zachowanie.

Jak wynika z blisko 100-letnich obserwacji prowadzonych przez przyrodników różnych specjalności, w biocenozach rezerwatu „Bielinek” zaszły w tym okresie znaczne zmiany. Ich główną przyczyną jest jak się wydaje regulacja Odry wykonana w XVIII i XIX wieku, która spowodowała przerwanie procesów erozyjnych zachodzących na skarpie, przez co zapoczątkowany został na tym terenie proces zanikania środowisk stepowych na korzyść lasostepowych i leśnych. Niestety, trudno jest w oparciu o wyniki przeprowadzonych badań, ocenić kierunek i tempo zmian jakie zaszły w zgrupowaniu sprężyków rezerwatu na skutek tego procesu. Przyczyną tego jest wyjątkowa fragmentaryczność badań nad sprężykami rezerwatu „Bielinek” w przeszłości. Sądzę jednak, że odmiennie niż w przypadku niektórych innych grup

owadów, np. ryjkowców (STACHOWIAK 1994), spontaniczne procesy sukcesyjne nie spowodowały w zgrupowaniu Elateroidea badanego terenu jak dotąd szczególnie istotnych deformacji. Na ile uboga reprezentacja gatunków stepowych jest skutkiem takich zmian, trudno jednoznacznie ocenić. Moim zdaniem typowej stepowej fauny sprężyków na terenie badanego rezerwatu, nawet w czasach znacznie silniejszego odsłonięcia zboczy, nie było. Oczywiście jest natomiast, że silne ocienienie skarpy i porośnięcie jej lasem o zwarłym drzewostanie (a taki efekt procesów sukcesyjnych nie jest w przyszłości wykluczony), spowodować może bardzo istotne zmiany mikroklimatyczne, powodujące np. zanik gatunków związanych z biotopami lasostepowymi, jak również niektórych ciepłolubnych gatunków leśnych. Biorąc to pod uwagę konieczne byłyby przemyślane działania z zakresu tak zwanej ochrony czynnej, które zastąpiłyby zanikłe na skutek działalności człowieka, naturalne czynniki (np. podmywanie podnóża skarpy przez wezbrane wody rzeki Odry) wywołujące erozję i denudację skarpy rezerwatu.

Podsumowując należy stwierdzić, że przeprowadzone w rezerwacie „Bielinek” badania nad sprężykami pozwoliły na wyciągnięcie wniosku, że fauna tego obiektu posiada specyficzny, unikalny charakter i w tym zakresie plasuje badany rezerwat w czołówce najcenniejszych refugium unikalnej fauny sprężyków w Polsce, a prawdopodobnie także w Europie. Chciałbym nadmienić, że zgrupowanie sprężyków rezerwatu „Bielinek” traktować można także jako wyjątkowo dobry bioindykator charakteru zgrupowań wielu innych grup organizmów żywych o podobnych, ogólnie pojętych cechach ekologicznych, nad którymi badań nie prowadzono. W związku z tym realizacja prawidłowej ochrony omawianej grupy chrząszczy na terenie badanego rezerwatu, powinna odnieść szersze, pozytywne skutki ekologiczne. A co do konieczności ochrony tego jakże cennego obiektu nikt przecież nie ma wątpliwości.

## SUMMARY

As a result of the research carried out in 1983–1993 (with consideration for the results of the research conducted before WWII by German entomologists) in “Bielinek” forest-steppe reserve and its immediate surroundings the total of 57 click beetle species were found (Elateridae, Eucnemidae, Throscidae). This constitutes almost 40% of domestic fauna of this beetle group. Taking into consideration a relatively small area of the “Bielinek” reserve (less than 80 ha), the number of click beetle species found there is very high. The list of all the species found in the reserve (also 6 species found in the surroundings of Bielinek village outside the reserve area, in biotopes that do not occur there- on sand dunes and on the Odra bank) is presented in the table (Tab. II). For some species, rarer or more interesting due to any reasons, detailed location data are provided.

Among the click beetles found in the area it is worth noting a high share of species considered rare or very rare and in many cases disappearing not only in Poland, but also in other areas of their potential range. The "Bielinek" reserve has over ten such species (more important are: *Lacon querceus*, *Limoniscus violaceus*, *Stenagostus rhombeus*, *Calambus bipustulatus*, *Hypogonus inunctus*, *Porthmidius austriacus*, *Ischnodes sanguinicollis*, *Brachygonus dubius*, *Ampedus cardinalis*, *Elater ferrugineus*, *Melanotus crassicollis*, *Isorhipis melasoides*), for which reason the area is among top country's refugia of endangered taxa.

The click beetles fauna of the "Bielinek" reserve to a significant extent is related to Submeridian-Atlantic and Atlantic climate. Also a significant share of species which in terms of range are included in Ponto-Mediterranean and Mediterranean elements in the total fauna of the reserve [as in table III] (16%) is worth noting, as it is more than one and a half as much as their share in Poland's click beetles fauna. Such specific entomofauna has been preserved in the area undoubtedly due to unique habitat conditions and the microclimate of the area. A significant part of the species of click beetles found in the reserve may be deemed habitat relicts, which came over to Pomerania in the Atlantic period, in various phases and starting from Sub-Boreal period they started to withdraw from many locations, mainly as a result of changes in habitats caused by human activities. Among such typical relict species (so climatic relicts) may be a definitely lower number of species which are as a rule related only to forest-steppe habitats (*Porthmidius austriacus*, *Melanotus crassicollis*).

As the research showed, it is not the steppe species of the "Bielinek" reserve that possess the highest natural value among click beetles, as they are not numerous and not endangered due to their eurytopia, but species characteristics of warm deciduous forests and forest-steppes (e.g. *Limoniscus violaceus*, *Porthmidius austriacus*, *Melanotus crassicollis*) – some of those species occur in insular locations, considerably far away from the border of their dense range. It is interesting that some stenothermic forest species (e.g. *Ischnodes sanguinicollis*, *Stenagostus rhombeus*) are hygrothermic saproxylobiontic beetles, which in the studied area inhabit suitable microbiotopes located in shaded, and sometimes damp gorges, so not related to macrobiotopes of xerothermic swards and bushes or light oak forests on the banks. This results from the fact that particular elements of the microclimate (e.g. the average of yearly temperatures) of such gorges are mostly influenced by adjacent, strongly insolated xerothermic slopes. It may then be inferred that this influence is mainly responsible for forming on the studied area a click beetle community that is specific in terms of ecology, with species structure related to Elateroidea s.str. communities of more southern regions of Europe.

A noteworthy feature of the community of forest click beetles of the studied reserve is a significant share of saproxylobiontic species in the community- among the representatives of this ecological group there are most species that are rare and endangered with extinction in all their areas of range. This clearly proves that the studied area preserved a high degree of natural (or even original) state in forest habitats (and in forest-steppes, as forest saproxylobiontic species occur there, too).

As proved by almost 100-year observations conducted by specialists in various fields in biocenoses of the "Bielinek" reserve, significant changes have occurred in the area. Their main cause seems to be the regulation of the Odra course, conducted in 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> c., which broke erosion processes on the slope, and thus started the disappearance of steppe habitats in favour of forest-steppes and forests. Unfortunately, on the basis of the research conducted it is difficult to estimate the direction and rate of changes that have occurred in the community of click beetles of the reserve as a result of the process. The cause of that is unusually fragmentary character of the research on click beetles of the "Bielinek" reserve in

the past. However, I believe that, unlike some other insect groups, spontaneous succession processes have not resulted in significant deformations in the click beetles community of the studied area. It is obvious that the strong shading of the bank and its overgrowing with dense forest (and such an effect of succession processes is not impossible in the future) may result in significant microclimatic changes that result in the disappearance of species related to forest-steppe biotopes, and also some stenothermic forest species. Taking this into consideration it would be necessary to start well-planned actions in the so called active protection, which would replace the reserve's banks disappearing as a result of man's activities, natural factors (e.g. washing over by high water of the Odra) that cause erosion and denudation.

To sum up, it should be stated that the research of click beetles conducted in the "Bielinek" reserve helped to come to a conclusion that the fauna of this area has a specific, unique character and in this respect the studied reserve can be placed among the most valuable refugia of unique click beetles fauna in Poland and possibly also in Europe.

## PIŚMIENNICTWO

- BETHE E. 1868: Entomologisches vom Ostseestrande. Ent. Ztg., Stettin, **27**: 202-204.
- BOROWSKI J., BYK A., BYK S. 2004: Interesujące chrząszcze (Coleoptera) odłowione w okolicach Młynar (Pojezierze Mazurskie). Wiad. entomol., **23** (2): 116-117.
- BRZOSKA F. 1937: Ökologische Untersuchungen im v. Keudellschen Naturschutzgebiet Belinchen a. d. Oder und Umgebung unter besonderer Berücksichtigung der osmotischen Werte. Beitr. Naturdenkm., **16** (3): 127-175.
- BUCHHOLZ L. 1993: Fauna wybranych grup owadów (Insecta) Puszczy Bukowej koło Szczecina. 3. Chrząszcze z nadrodziny sprężyków (Coleoptera, Elateroidea). [W:] Owady (Insecta) wybranych grup systematycznych Puszczy Bukowej koło Szczecina. Wiad. entomol., **12** (2): 93-106.
- BUCHHOLZ L. 1995: A redescription of the larva of *Porthmidius austriacus* (SCHRANK, 1781), with notes on the taxonomy and biology of the species (Coleoptera: Elateridae). Genus, **6**, 3-4: 289-302.
- BUCHHOLZ L. 2004: *Limonicus violaceus* (Ph. W. MÜLLER, 1821), Pilnicznik fiołkowy, Violet Click Beetle, Ordo: Coleoptera / Chrząszcze, Familia Elateridae / Sprężykowate. [W:] GŁOWAŃSKI Z., NOWACKI J. (red.): Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań: 125-126.
- BUCHHOLZ L., BUNALSKI M., NOWACKI J. 1993: Fauna wybranych grup owadów (Insecta) Puszczy Bukowej koło Szczecina. 6. Ocena stanu ekosystemów i perspektyw ich kształtowania się, na podstawie obserwacji entomologicznych, oraz wnioski dotyczące ochrony biocenoz. [W:] Owady (Insecta) wybranych grup systematycznych Puszczy Bukowej koło Szczecina. Wiad. entomol., **12** (2): 125-136.
- BUCHHOLZ L., OSSOWSKA M. 1990: *schnodes sanguinicollis* (PANZER, 1793), nowy dla fauny Polski przedstawiciel sprężykowatych (Coleoptera, Elateridae). Wiad. entomol., **9** (3-4): 61-65.

- BUCHHOLZ L., OSSOWSKA M. 1995: Możliwości wykorzystania chrząszczy z nadrodziny sprężyków (Coleoptera: Elateroidea) jako bioindykatorów odkształceń antropogenicznych w środowisku leśnym. *Sylwan*, **139**, 6: 37-42.
- BUCHHOLZ, OSSOWSKA 1998: Nowe dane o występowaniu czterech mało znanych gatunków z rodziny sprężykowatych (Coleoptera: Elateridae), w niektórych rejonach Europy Środkowej. *Wiad. entomol.*, **17** (1): 21-36.
- BUCHHOLZ L., OSSOWSKA M. 2004a: *Porthmidius austriacus* (SCHRANK, 1781), Ryzak austriacki, Ordo: Coleoptera / Chrząszcze, Familia Elateridae / Sprężykowate. [W:] GŁOWACIŃSKI Z., NOWACKI J. (red.): Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań: 116-117.
- BUCHHOLZ L., OSSOWSKA M. 2004b: *Elater ferrugineus* LINNAEUS, 1758, Tęgosz rdzawy, Ordo: Coleoptera / Chrząszcze, Familia Elateridae / Sprężykowate. [W:] GŁOWACIŃSKI Z., NOWACKI J. (red.): Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań: 119-120.
- BUCHHOLZ L., OSSOWSKA M. 2004c: Współczesne dane o występowaniu w Polsce *Elater ferrugineus* Linnaeus, 1758 (Coleoptera: Elateridae). *Wiad. entomol.*, **23** (3): 169-171.
- 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. 2000: Chrząszcze Coleoptera: Uzupełnienia tomów 2–21. *Kat. Fauny Pol.*, Warszawa, XXIII, **22**: 1-252.
- CELIŃSKI F., FILIPEK M. 1957: Rezerwat leśno-stepowy w Bielinku nad Odrą. *Ochr. Przyr.*, **24**: 221-271.
- CELIŃSKI F., FILIPEK M. 1958: Flora i zespoły roślinne leśno-stepowego rezerwatu w Bielinku nad Odrą. *Bad. fizjogr. Pol. zach.*, **4**: 1-198.
- CROWSON R. A. 1967: The natural classification of the Families of Coleoptera. E. W. Claxton Ltd. Hampton, Middlesex, England. 214 ss.
- DOLIN V. G. 1982: *Žuky, žuky-kovalyky: ahrypniny, nehastriny, dyminy, atoiny, estodiny.* Fauna Ukrainy, **19**, 3. Naukova Dumka, Kyiv. 285 ss.
- DOLIN V. G. 1988: *Žuki, žuki-ščelkuny: kardioforiny i elateriny.* Fauna Ukrainy, **19**, 4. Naukova Dumka, Kiev. 202 ss.
- ENGEL H. 1938: Beiträge zur Flora und Fauna der Binnendüne bei Bellinchen (Oder). *Märk. Tierw.*, **3** (4): 229-294.
- GREINER J. 1939: [... Coleopteren-Sammelausbeute von Stolpe (Oder) ...]. *Mitt. Dtsch. Ent. Ges.*, **9** (4/5): 40.
- GRIEP E. 1939a: Untersuchungen im Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. *Ent. Z.*, Frankfurt/M., **51**: 331-333.
- GRIEP E. 1939b: Bemerkenswerte Käferfunde in Bellinchen (Oder) im Mai 1938. *Mitt. Dtsch. Ent. Ges.*, **9**: 41-43.
- GURJEVA E. 1979: *Žestkokrylye, Žuki ščelkuny (Elateridae), podsemejstvo Elaterinae.* Fauna SSSR, Leningrad, **12** (4): 1-452.

- GURJEVA E. 1989: Źestkokrylye, Źuki Źelkuny (Elateridae), podsemejstvo Athoinae, triba Ctenicerini. Fauna SSSR, Leningrad, **12** (3): 1-295.
- GUTOWSKI J. M., BUCHHOLZ L. 2000: Owady leŹne – zagroŹenia i propozycje ochrony. [W:] Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejsk¹. Wiad. entomol., **18**, Supl.2: 43-72.
- HORION A. 1953: Faunistik der mitteleurop¹ischen K¹fer, Bd III: Malacodermata, Sternoxia (Elateridae bis Throscidae). Ent. Arb. Mus. Frey, M¹nchen. 340 ss.
- HUECK K. 1927: Die Pflanzenwelt. [W:] Das v. Keudell'sche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. Verlag von Neumann, Neudamm: 23-62.
- KONDRACKI J. 1998: Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 441 ss.
- KOSTROWICKI A. S. 1991: Źwiat zwierz¹cy. [W:] STARKEL L. (red.): Geografia Polski, Źrodowisko przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 495-514.
- KUNTZE R. 1931: Studya porównawcze nad faun¹ kserotermiczn¹ na Podolu, w Brandenburgii, Austrii i Źwajcaryi. Archiw. Tow. Nauk. Lwów, dzia³ III, **5** (6): 265-344.
- LAIBNER S. 2000: Elateridae of the Czech and Slovak Republics, Źesk¹ a Slovensk¹ republiky. „Kauborek”, Zlín. 292 ss.
- 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., ŹLIPINIŹSKI S. A. (red.): Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera, vol. 2. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa: 779-1006.
- LEWIK P. 1996: Klimat. [W:] JELONEK A (red.): Encyklopedia geograficzna Źwiata. **5**. Europa. Opress, Kraków; PPWK, Warszawa: 37-41.
- LIPP H. 1938: *Porthmidius austriacus* (SCHRANK), ein f¹r die Mark neuer Schnellk¹fer und seine Verbreitung (Col. Elater.). M¹rk. Tierw., **3** (3): 221-228.
- LÖBL I., SMETANA A. (red.) 2007: Catalogue of Palaearctic Coleoptera; Volume 4; Elateroidea, Derodontoidea, Bostrichoidea, Lymexyloidea, Cleroidea, Cucujoidea. Apollo Books, Stenstrup. 935 ss.
- MATUSZKIEWICZ J. M. 2001: Zespo³y leŹne Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa. 358 ss.
- MATUSZKIEWICZ W. 1982: Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roŹlinnych Polski. PWN, Warszawa. 298 ss.
- MAZUR M. 2001: Ryjkowce kserotermiczne Polski (Coleoptera: Nemonychidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae). Monogr. Fauny Pol., Kraków, **22**: 1-378.
- PAWŁOWSKI J. 1991: Paleogeografia holocenu; Przemiany fauny od pleniglacja³u do czasów współczesnych. [W:] STARKEL L. (red.): Geografia Polski, Źrodowisko przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 159-177.
- PAWŁOWSKI J., KUBISZ D., MAZUR M. 2002: Coleoptera Chrz¹szcze. [W:] GŁOWACIŹSKI Z. (red.): Czerwona lista zwierz¹t gin¹cych i zagroŹonych w Polsce. Inst. Ochr. Przyr. PAN, Kraków: 88-110.
- PERLIŹSKI S. 2001: MoŹliwoŹ wykorzystania spr¹Źykowatych (Col. Elateridae) jako bioindykatorów przekszta³ceŹ w ekosystemach. Sylwan, **145** (5): 45-50.

- PLATIA G. 1994: Coleoptera Elateridae. Fauna d'Italia. Edizioni Calderini, Bologna. 429 ss.
- RALSKA-JASIEWICZOWA M. 1991: Paleogeografia holocenu; Ewolucja szaty roślinnej. [W:] STARKEL L. (red.): Geografia Polski, środowisko przyrodnicze. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa: 106-127.
- SOLGER F. 1927: Der Boden der Bellinchen Hänge. [W:] Das v. Keudell'sche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. Verlag von Neumann, Neudamm: 1-22.
- SOLGER F., HUECK K., HEDICKE H., KLOSE H. 1927: Das v. Keudell'sche Naturschutzgebiet Bellinchen a. d. Oder. Verlag von Neumann, Neudamm. XI + 88 ss.
- STACHOWIAK P. 1994: Ryjkowce Anthribidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae – Coleoptera zbiorowisk roślinnych leśno-stepowego rezerwatu w Bielinku nad Odrą. Parki nar. Rez. Przyr., **13** (1): 25-46.
- SZULCZEWSKI J. W. 1922: Chrząszcze Wielkopolski. Prace Kom. Mat.-Przyr. PTPN, B, Poznań, **1** (3-4): 183-243.
- TARNAWSKI D. 2000: Elateridae Sprężykowate (Insecta: Coleoptera), część I (część ogólna oraz podrodziny: Agrypninae, Negastrinae, Diminae i Athoinae). Fauna Polski, Warszawa, **21**: 1-413.
- TARNAWSKI D., BUCHHOLZ L. 2008a: Chrząszcze – Coleoptera, Sprężykowate – Elateridae, Wstęp oraz podrodziny: Agrypninae, Negastrinae i Diminae. Klucze oznacz. Owad. Pol., Toruń, XIX, **34a**: 1-125.
- TARNAWSKI D., BUCHHOLZ L. 2008b: Chrząszcze – Coleoptera, Sprężykowate – Elateridae, podrodzina – Athoinae. Klucze oznacz. Owad. Pol., Toruń, XIX, **34b**: 1-164.
- ZAJĄC A., CIACIURA M., ZAJĄC M. 1992 [mscr.]: Waloryzacja przyrodnicza rezerwatu przyrody „Bielinek”. 92 ss. [maszynopis].
- ZAJĄC A., CIACIURA M., ZAJĄC M., LEDA M. 1993 [mscr.]: Rezerwat przyrody „Bielinek” – synteza stanu oraz potrzeby ochrony. Szczecin, Kraków. 61 ss. [maszynopis].
- ZUMPT F. 1931: Die Koleopterenfauna des Steppenheidebiotops von Bellinchen und Odeberg (Fauna marchica). Beitr. Naturdenkm., **14** (5): 361-449.