

## Puszcza Białowieża jako ostoja europejskiej fauny owadów

Białowieża Primeval Forest as a refuge of the European entomofauna

JERZY M. GUTOWSKI<sup>1</sup>, BOGDAN JAROSZEWICZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Zakład Lasów Naturalnych IBL, 17-230 Białowieża

<sup>2</sup>Białowieży Park Narodowy, 17-230 Białowieża

**ABSTRACT:** Białowieża Primeval Forest is well known as model of European natural forest. Up to now over 12 thousands species of animals have been recorded from its territory, including over 9600 species of insects. Large number of species are relics of primeval forests – they are known recently only from a few localities in Europe. Conservation of this unique fauna will be possible only by increase of protection regimes of old tree stands including leaving in the forest large amounts of dead wood.

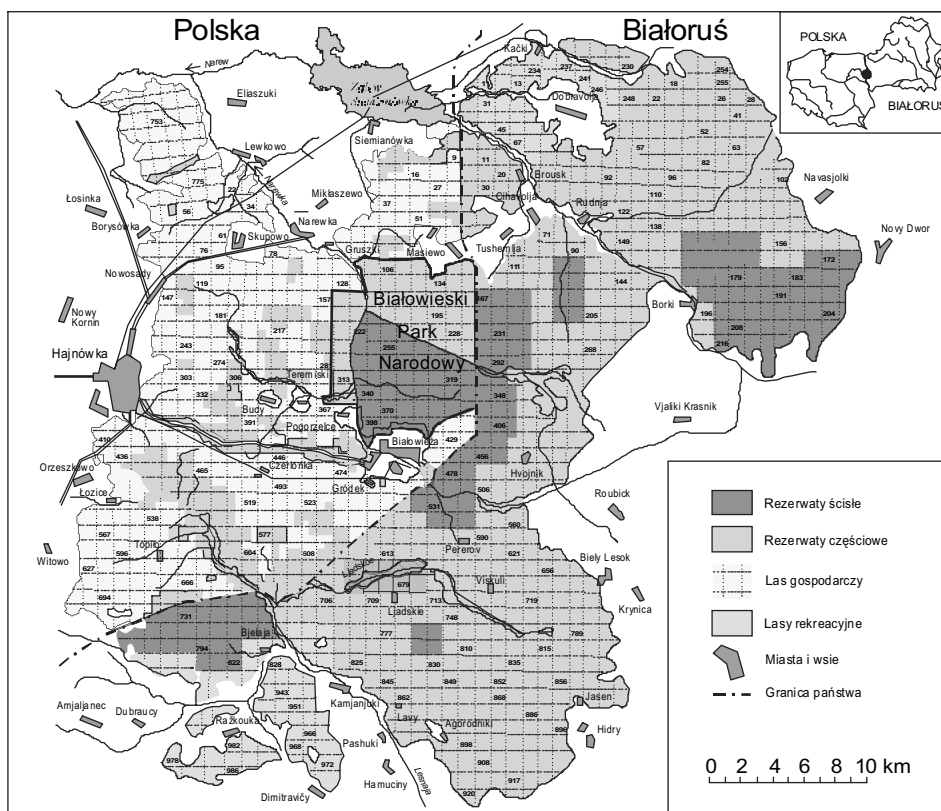
**KEY WORDS:** Białowieża Primeval Forest, insects, *Coleoptera*, *Lepidoptera*, biodiversity, natural forest.

### Wstęp

Różnorodność biologiczna, wg Konwencji z Rio de Janeiro (1992 r.) oznacza zróżnicowanie wszystkich żywych organizmów występujących na Ziemi w ekosystemach lądowych, morskich i słodkowodnych oraz w zespołach ekologicznych, których są częścią; dotyczy to różnorodności w obrębie gatunku, pomiędzy gatunkami oraz różnorodności ekosystemów (WEIGLE, ANDRZEJEWSKI 2003). Owady, które tutaj rozpatrujemy na poziomie gatunkowym, są najbardziej różnorodną, najbogatszą grupą organizmów na świecie. Dotychczas opisano około 1 mln gatunków, a przypuszcza się, że rzeczywista ich liczba może sięgać nawet kilku (kilkunastu) milionów. W Polsce stwierdzono nieco ponad 26 tys. gatunków owadów (CHUDZICKA, SKIBIŃSKA 2003).

Puszcza Białowieska jest unikatowym kompleksem leśnym powszechnie uważanym za wyjątkowy w skali Europy, nie tylko ze względu na wielką różnorodność form życia, zwłaszcza grzybów i zwierząt, ale także z uwagi na naturalny (zbliżony do pierwotnego) charakter zbiorowisk roślinnych oraz żyjących w nich zespołów zwierząt. Właśnie tutaj można poznawać funkcjonowanie ekosystemów oraz strukturę populacji różnych gatunków – mieszkańców dawnych puszczy, rozciągających się niegdyś na znacznej części Europy. Największą wartość przyrodniczą PB są składniki i cechy stanowiące relikty lasu pierwotnego, zachowane głównie dzięki konsekwentnej, kilkusetletniej ochronie tego obszaru.

Puszcza Białowieska to wielki zwarty kompleks leśny, leżący na granicy Polski i Białorusi, obejmujący teren około 1500 km<sup>2</sup>. W granicach naszego kraju znajduje się 632 km<sup>2</sup>, reszta położona jest na terytorium Białorusi (Ryc.). Cała białoruska część Puszczy, razem z przedpołem, objęta jest



Ryc. Mapa sytuacyjna Puszczy Białowieskiej.

Fig. Map of the Białowieża Primeval Forest.

ochroną w formie parku narodowego (łącznie około 1650 km<sup>2</sup>). Po polskiej stronie park narodowy zajmuje zaledwie 16,6% (około 105 km<sup>2</sup>) jej terenu. Ochroną ścisłą objęte jest po polskiej stronie około 48 km<sup>2</sup>, po białoruskiej – około 157 km<sup>2</sup>. W PB (po obu stronach granicy) występuje około 1070 gatunków roślin naczyniowych (SOKOŁOWSKI 1995; SOKOŁOWSKI, WOŁKOWYCKI 2000), w tym 24 gatunki drzew i 55 gatunków krzewów. Wyróżniono na tym terenie 143 zbiorowiska roślinne w randze zespołu, w tym 27 leśnych i 3 zaroślowe.

Uzupełniające dane dotyczące charakterystyki przyrodniczej PB znaleźć można m.in. w opracowaniach TOMIAŁOJCIA (1991), FALIŃSKIEGO (1994), KWIATKOWSKIEGO (1994), SOKOŁOWSKIEGO (1998) i BOBCA (2002).

Na unikatowość PB składają się m.in. następujące czynniki:

- Znaczna wielkość i duża zwartość masywu leśnego;
- Wielkie bogactwo gatunków wynikające m.in. z:
  - a) położenia w strefie przejściowej między Europą Środkową i Wschodnią, a zarazem dość daleko na północy, co umożliwia bytowanie zarówno elementów zoogeograficznych północnych i wschodnich, jak i południowych oraz zachodnich (FALIŃSKI 1994),
  - b) zróżnicowanej strukturalnie, bogatej i dobrze zachowanej szaty roślinnej, z dużym udziałem drzewostanów starszych klas wieku;
- Największe w Europie bogactwo leśnych gatunków ptaków (118, w tym 9 gatunków dzięciołów) oraz pierwotne proporcje zbiorowisk ptasich (bardzo duża różnorodność gatunkowa przy stosunkowo niewielkiej liczebności poszczególnych populacji) (TOMIAŁOJĆ 2001);
- Niezwykle bogata fauna owadów (dotychczas stwierdzono występowanie ponad 9600 gatunków);
- Wielkie bogactwo gatunkowe grzybów (dotychczas stwierdzono ok. 2 tys. gatunków (FALIŃSKI, MUŁENKO 1996), można przypuszczać, że jest ich 3–4 tys.);
- Obecność prawie wszystkich europejskich nizinnych dużych ssaków, z żubrem na czele;
- Występowanie licznych reliktywów puszczańskich, gatunków unikatowych, niewystępujących gdzie indziej, lub ograniczonych do nielicznych, rozproszonych stanowisk;
- Niezakłócony na znacznym obszarze przebieg naturalnych procesów przyrodniczych od czasów przedhistorycznych;
- Wiodąca rola naturalnych zaburzeń (szczególnie wiatrowałów, śniegołomów, gradacji kornika drukarza) w kształtowaniu dynamiki i struktury zbiorowisk leśnych;

- Stała obecność martwych drzew stojących i leżącego drewna, stanowiących razem około jednej czwartej całej naziemnej biomasy ekosystemów (ponad 100 m<sup>3</sup>/ha) (GUTOWSKI i in. 2004);
- Wielka obfitość drzew dziuplastych;
- Wybitna rola zoofagów (drapieżców, pasożytoidów, pasożytów) na każdym poziomie piramidy pokarmowej, w tym dużych drapieżników: wilka i rysia;
- Pierwotny behawior lęgowy ptaków (np. jerzyki – ptaki niemal wyłącznie znane dziś ze środowisk miejskich, gnieźdzą się w Puszczy dziuplach wysokich drzew);
- Przewaga środowiska wnętrza lasu nad środowiskami otwartymi i ekotonowymi;
- Stosunkowo mały udział krajobrazu antropogenicznego oraz niskie skażenie środowiska;
- Niewielki stopień „zaśmiecenia” puszczańskiej flory, fungii i fauny przez obce gatunki zawleczone;
- Możliwość badania pierwotnej struktury populacji wielu gatunków leśnych i wzajemnych powiązań między zespołami zwierząt i środowiskiem oraz bezpośredniego obserwowania wpływu gospodarki człowieka na las naturalny;
- Stosunkowo dobry stopień poznania przyrody Puszczy, co daje szansę szerszej i głębszej analizy badanych zjawisk niż byłoby to możliwe w innych tego rodzaju obiektach Europy.

### **Charakterystyka owadów Puszczy Białowieskiej**

Stan poznania owadów PB trudno jest ocenić jednoznacznie. Z jednej strony stwierdzono tu ogromne bogactwo owadów (przeszło 9,6 tys. gatunków), co jest liczbą niespotykaną w porównywalnej wielkości obiektach przyrodniczych tej strefy klimatycznej Europy. Z drugiej strony z całą pewnością występuje ich tutaj znacznie więcej, być może nawet dwa razy tyle. Ponadto poznanie to jest wielce zróżnicowane. Jedne grupy prawie w ogóle nie były badane (np. gryzki *Psocoptera*), wśród innych trudno się spodziewać znalezienia nawet pojedynczych nowych gatunków (np. rybiki *Zygentoma*, skorki *Dermaptera*). Do najlepiej poznanych w Puszczy należą: *Zygentoma* (1 gatunek, ale trudno spodziewać się znalezienia kolejnych z tej nielicznej w Polsce, wybitnie ciepłolubnej grupy), *Odonata* (69% fauny Polski), *Orthoptera* (48%), *Dermaptera* (83%), *Dictyoptera* (71%), *Raphidioptera* (56%) i *Sipho-*

*naptera* (57%). Dość dobrze poznana jest bardzo bogata gatunkowo grupa chrząszczy (*Coleoptera*), licząca tutaj aż 3138 gatunków i motyli (*Lepidoptera*), licząca 1609 gatunków (w obu przypadkach około 51% fauny Polski) (Tab. I).

Tab. I. Owady Puszczy Białowieskiej na tle entomofauny Polski.

Insects of the Białowieża Primeval Forest on the background of Polish entomofauna.

GROMADA / CLASS Rząd / Order	Liczba gatunków / Number of species		
	Puszcza Białowieska Białowieża Forest	% fauny krajowej % of Polish fauna	Polska Poland
<i>INSECTA</i> – OWADY	<b>9623</b>	<b>37</b>	<b>26041</b>
<i>Zygentoma</i> – rybiki	1	33	3
<i>Microcoryphia</i> – przerzutki	-	0	5
<i>Ephemeroptera</i> – jętki	26	22	119
<i>Odonata</i> – ważki	50	69	72
<i>Plecoptera</i> – widelnice	2	2	113
<i>Orthoptera</i> – prostoskrzydłe	39	48	82
<i>Dermaptera</i> – skorki	5	83	6
<i>Dictyoptera</i> – karaczany i modliszki	5	71	7
<i>Psocoptera</i> – gryzki	1	1	73
<i>Phthiraptera</i> – wszolę i wszy	39	10	391
<i>Thysanoptera</i> – wciornastki	50	24	207
<i>Hemiptera</i> – pluskwiaki	652	29	2281
<i>Megaloptera</i> – wielkoskrzydłe	1	25	4
<i>Raphidioptera</i> – wielbłądki	5	56	9
<i>Neuroptera</i> – sieciarki	41	48	86
<i>Coleoptera</i> – chrząszcze	3199	51	6197
<i>Strepsiptera</i> – wachlarzoskrzydłe	-	0	2
<i>Hymenoptera</i> – błonkówki	2005	33	6000
<i>Trichoptera</i> – chruściki	80	29	274
<i>Lepidoptera</i> – motyle	1609	51	3156
<i>Mecoptera</i> – wojsiłki	6	67	9
<i>Diptera</i> – muchówki	1772	26	6875
<i>Siphonaptera</i> – pchły	40	57	70

Bardzo słabym stopniem poznania faunistycznego w PB charakteryzują się jętki (*Ephemeroptera*), widelnice (*Plecoptera*); gryzki (*Psocoptera*); wciornastki (*Thysanoptera*); pluskwiaki (*Hemiptera*), a wśród nich zwłaszcza mszyce (*Aphidinea*), czerwce (*Coccinea*) i koliszki (*Psylloidea*); wszoły i wszy (*Phthiraptera*); błonkówki (*Hymenoptera*), a wśród nich zwłaszcza owadziarki (*Terebrantia*); oraz muchówki (*Diptera*) (Tab. I).

*Coleoptera* i *Lepidoptera* – dwa rzędy bardzo liczne pod względem gatunkowym, a jednocześnie bardzo dobrze rozpoznane pod względem faunistycznym (Tab. IIa, IIb) zostaną szerzej omówione w dalszej części pracy. Spośród *Coleoptera* najlepiej poznane w PB rodziny (50–100% fauny Polski) to: *Microsporidae*, *Haliplidae*, *Noteridae*, *Dytiscidae*, *Rhysodidae*, *Hydrochidae*, *Hydrophilidae*, *Sphaeritidae*, *Silphidae*, *Staphylinidae*, *Lucanidae*, *Trogidae*, *Geotrupidae*, *Eucinetidae*, *Scirtidae*, *Dascillidae*, *Buprestidae*, *Eucnemidae*, *Throscidae*, *Elateridae*, *Drilidae*, *Lycidae*, *Lampyridae*, *Cantharidae*, *Nosodendridae*, *Dermestidae*, *Anobiidae*, *Lymexylidae*, *Trogossitidae*, *Sphindidae*, *Kateretidae*, *Nitidulidae*, *Monotomidae*, *Silvanidae*, *Cucujidae*, *Phalacridae*, *Cryptophagidae*, *Erotylidae*, *Byturidae*, *Biphyllidae*, *Cerylidae*, *Endomychidae*, *Coccinellidae*, *Corylophidae*, *Latridiidae*, *Mycetophagidae*, *Ciidae*, *Tetratomidae*, *Melandryidae*, *Colydiidae*, *Tenebrionidae*, *Prostomidae*, *Boridae*, *Pythidae*, *Pyrochroidae*, *Salpingidae*, *Aderidae*, *Scraptiidae*, *Cerambycidae*, *Nemonychidae*, *Apionidae*, *Scolytidae* i *Platypodidae*. Do dobrze poznanych w Puszczy zaliczyć też można *Carabidae*, *Scraptiidae*, *Anthribidae* i *Curculionidae*, mimo że ich udział w PB nie sięga 50% fauny naszego kraju. Jednak w grupach tych nie można już spodziewać się znalezienia wielu gatunków.

Spośród *Lepidoptera*, rodziny, w których liczba gatunków stwierdzonych w Puszczy Białowieskiej przekracza 50% fauny naszego kraju to: *Eriocraniidae*, *Hepialidae*, *Opostegidae*, *Roeslerstammiidae*, *Chimbachidae*, *Batrachedridae*, *Amphibastidae*, *Limacodidae*, *Zygaenidae*, *Cossidae*, *Pterophoridae*, *Lasiocampidae*, *Endromididae*, *Saturniidae*, *Sphingidae*, *Hesperiidae*, *Papilionidae*, *Pieridae*, *Lycaenidae*, *Nymphalidae*, *Drepanidae*, *Geometridae*, *Notodontidae*, *Noctuidae*, *Pantheidae*, *Lymantriidae*, *Nolidae*, *Arctiidae*. W przypadku wszystkich rodzin należących do grupy *Macrolepidoptera* ich poznanie faunistyczne w Puszczy Białowieskiej jest bardzo dobre.

Najniższy stopień rozpoznania składu gatunkowego (poniżej 40% fauny krajowej) dotyczy następujących rodzin: *Hydraenidae*, *Leiodidae*, *Clambidae*, *Byrrhidae*, *Elmidae*, *Heteroceridae*, *Ptinidae*, *Cleridae*, *Malachiidae* i *Laemophloeidae* wśród *Coleoptera* oraz *Micropterigidae*, *Heliozelidae*, *Adelidae*, *Prodoxidae*, *Tischeriidae*, *Tineidae*, *Psychidae*, *Douglasidae*, *Bucculatricidae*, *Yponomeutidae*, *Acrolepiidae*, *Lyonetiidae*, *Ethmiidae*, *Elachistidae*, *Scythrididae*, *Oecophoridae*, *Coleophoridae*, *Momphidae*, *Blastobasidae*, *Cosmopte-*

Tab. II a. Chrząszcze (*Coleoptera*) Puszczy Białowieskiej.  
Beetles (*Coleoptera*) of the Białowieża Primeval Forest.

Rodzina Family	Liczba gatunków Number of species	% fauny Polski % of Polish fauna	Rodzina Family	Liczba gatunków Number of species	% fauny Polski % of Polish fauna
1	2	3	1	2	3
<i>Microsporidae</i>	1	100	<i>Elmidae</i>	2	11
<i>Gyrinidae</i>	7	44	<i>Dryopidae</i>	5	42
<i>Haliplidae</i>	12	75	<i>Heteroceridae</i>	4	36
<i>Noteridae</i>	2	100	<i>Eucnemidae</i>	17	85
<i>Dytiscidae</i>	84	60	<i>Throscidae</i>	4	57
<i>Rhysodidae</i>	1	100	<i>Elateridae</i>	70	53
<i>Carabidae</i>	239	46	<i>Drilidae</i>	1	50
<i>Hydrochidae</i>	4	57	<i>Lycidae</i>	8	89
<i>Hydrophilidae</i>	57	58	<i>Lampyridae</i>	3	100
<i>Sphaeritidae</i>	2	100	<i>Cantharidae</i>	45	53
<i>Histeridae</i>	36	45	<i>Nosodendridae</i>	1	100
<i>Hydraenidae</i>	10	24	<i>Dermestidae</i>	19	53
<i>Ptiliidae</i>	30	48	<i>Anobiidae</i>	34	52
<i>Leiodidae</i>	57	38	<i>Ptinidae</i>	10	38
<i>Scydmaenidae</i>	18	46	<i>Lymexylidae</i>	3	100
<i>Silphidae</i>	18	69	<i>Trogossitidae</i>	7	70
<i>Staphylinidae</i>	684	51	<i>Cleridae</i>	6	26
<i>Lucanidae</i>	7	100	<i>Melyridae</i>	9	40
<i>Trogidae</i>	4	80	<i>Malachiidae</i>	12	32
<i>Geotrupidae</i>	5	56	<i>Sphindidae</i>	2	50
<i>Scarabaeidae</i>	68	46	<i>Kateretidae</i>	9	82
<i>Eucinetidae</i>	1	50	<i>Nitidulidae</i>	86	67
<i>Clambidae</i>	3	38	<i>Monotomidae</i>	17	74
<i>Scirtidae</i>	14	70	<i>Silvanidae</i>	9	75
<i>Dascillidae</i>	1	100	<i>Cucujidae</i>	4	100
<i>Buprestidae</i>	45	52	<i>Laemophloeidae</i>	5	29
<i>Byrrhidae</i>	6	24	<i>Phalacridae</i>	13	57

1	2	3	1	2	3
<i>Cryptophagidae</i>	68	58	<i>Meloidae</i>	4	25
<i>Erotylidae</i>	11	79	<i>Boridae</i>	1	100
<i>Byturidae</i>	2	100	<i>Pythidae</i>	3	100
<i>Biphyllidae</i>	2	100	<i>Pyrochroidae</i>	2	67
<i>Bothriideridae</i>	2	40	<i>Salpingidae</i>	9	64
<i>Cerylidae</i>	6	86	<i>Anthicidae</i>	9	41
<i>Endomychidae</i>	6	60	<i>Aderidae</i>	4	80
<i>Coccinellidae</i>	45	61	<i>Scaptiidae</i>	12	57
<i>Corylophidae</i>	10	67	<i>Cerambycidae</i>	119	63
<i>Latridiidae</i>	51	75	<i>Megalopodidae</i>	2	40
<i>Mycetophagidae</i>	12	86	<i>Chrysomelidae</i>	201	42
<i>Ciidae</i>	39	93	<i>Nemonychidae</i>	2	67
<i>Tetatomidae</i>	1	50	<i>Anthribidae</i>	8	35
<i>Melandryidae</i>	24	75	<i>Attelabidae</i>	14	48
<i>Mordellidae</i>	21	41	<i>Apionidae</i>	81	63
<i>Colydiidae</i>	9	53	<i>Curculionidae</i>	399	40
<i>Tenebrionidae</i>	48	57	<i>Scolytidae</i>	74	69
<i>Prostomidae</i>	1	100	<i>Platypodidae</i>	1	100
<i>Oedemeridae</i>	12	48	RAZEM TOTAL	3138	51

*rigidae*, *Gelechiidae*, *Tortricidae*, *Choreutidae*, *Epermeniidae* wśród *Lepidoptera*. Z występujących w Polsce rodzin z rzędu *Lepidoptera*: *Lypusidae*, *Heliodinidae*, *Bedelliidae*, *Agonoxenidae*, *Deuterogoniidae*, *Urodidae*, *Schrenkensteiniidae*, *Alucitidae*, *Thyrididae* nie wykazano z Puszczy Białowieskiej dotychczas ani jednego gatunku.

Rozpatrując grupy ekologiczne zauważamy, że najlepiej reprezentowane są owady typowo leśne (WANAT 1994; GUTOWSKI, JAROSZEWICZ 2001). Bogactwo gatunkowe owadów związanych z tą formacją, a zwłaszcza uzależnionych od martwego drewna jest ogromne. Przykładowo spośród samych chrząszczy odnotowano tu ponad 1000 gatunków saproksylicznych. Puszcza odgrywa również istotną rolę jako ostoja gatunków ekotonowych i typowych dla naturalnych lukowatych drzewostanów i siedlisk podmokłych. Dla innych grup ekologicznych PB ma nieco mniejsze znaczenie jako ostoja europejskiej fauny, gdyż udział powierzchniowy takich środowisk jest w Puszczy



Tab. II b. Motyle (*Lepidoptera*) Puszczy Białowieskiej.  
*Lepidoptera* of the Białowieża Primeval Forest.

Rodzina Family	Liczba gatunków Number of species	% fauny Polski % of Polish fauna	Rodzina Family	Liczba gatunków Number of species	% fauny Polski % of Polish fauna
1	2	3	1	2	3
<i>Micropterigidae</i>	2	29	<i>Oecophoridae</i>	8	22
<i>Eriocraniidae</i>	4	57	<i>Batrachedridae</i>	2	100
<i>Hepialidae</i>	5	83	<i>Coleophoridae</i>	47	32
<i>Nepticulidae</i>	44	44	<i>Momphidae</i>	2	13
<i>Opostegidae</i>	2	67	<i>Blastobasidae</i>	1	25
<i>Heliozelidae</i>	1	14	<i>Autostichidae</i>	1	50
<i>Adelidae</i>	10	36	<i>Amphibastidae</i>	3	75
<i>Prodoxidae</i>	3	27	<i>Cosmopterigidae</i>	4	24
<i>Incurvariidae</i>	4	50	<i>Gelechiidae</i>	52	26
<i>Tischeriidae</i>	3	38	<i>Limacodidae</i>	2	100
<i>Tineidae</i>	19	38	<i>Zygaenidae</i>	16	89
<i>Psychidae</i>	13	34	<i>Sesiidae</i>	14	48
<i>Roeslerstammiidae</i>	2	100	<i>Cossidae</i>	4	100
<i>Douglasidae</i>	1	20	<i>Tortricidae</i>	166	38
<i>Bucculatricidae</i>	7	39	<i>Choreutidae</i>	2	33
<i>Gracillariidae</i>	50	45	<i>Epermeniidae</i>	1	8
<i>Yponomeutidae</i>	20	33	<i>Pterophoridae</i>	27	51
<i>Ypsolophidae</i>	8	42	<i>Pyralidae</i>	110	45
<i>Plutellidae</i>	3	43	<i>Lasiocampidae</i>	16	84
<i>Acrolepiidae</i>	2	25	<i>Endromididae</i>	1	100
<i>Glyphipterygidae</i>	3	50	<i>Saturniidae</i>	2	66
<i>Lyonetiidae</i>	4	31	<i>Lemoniidae</i>	1	50
<i>Ethmiidae</i>	1	17	<i>Sphingidae</i>	16	80
<i>Depresariidae</i>	25	40	<i>Hesperiidae</i>	12	71
<i>Elachistidae</i>	7	12	<i>Papilionidae</i>	3	60
<i>Scythrididae</i>	1	4	<i>Pieridae</i>	13	76
<i>Chimabachidae</i>	2	66	<i>Lycaenidae</i>	33	67

1	2	3	1	2	3
<i>Nymphalidae</i>	55	73	<i>Pantheidae</i>	2	66
<i>Drepanidae</i>	13	81	<i>Lymantriidae</i>	14	88
<i>Geometridae</i>	287	69	<i>Nolidae</i>	14	88
<i>Notodontidae</i>	33	92	<i>Arctiidae</i>	32	71
<i>Noctuidae</i>	353	74	RAZEM TOTAL	1609	51

zdecydowanie mniejszy. Tym niemniej, niektóre z tych środowisk mogą być na tyle atrakcyjne i znaczące dla pewnych grup owadów, że odnotowujemy tu występowanie wielu gatunków, w tym unikatowych. Przykładem takiej grupy są zarówno higrofilne gatunki ryjkowców, a więc typowo wodne, jak i związane z roślinnością szuwarową, porastającą brzegi zbiorników i cieków wodnych, torfowiska, turzycowiska i podmokłe łąki (WANAT 1994, 1999). Co zaskakujące, w Puszczy występują też owady kserotermofilne, mimo że udział odpowiednich środowisk (murawy psammofilne, zarośla kserotermiczne, wydmy) jest znikomy. Jednak ich udział w faunie, mimo obecności niektórych interesujących gatunków, np. *Agrilus antiquus sperkii* SOL. (*Buprestidae*), *Deilus fugax* (OLIV.) (*Cerambycidae*), jest bardzo mały (GUTOWSKI i in. 1994; GUTOWSKI, ŁUGOWOJ 2000; WANAT 1994, 1999). Nie znajdziemy tu owadów związanych ze słonawiskami, bardzo mało jest też gatunków synantropijnych.

W Puszczy Białowieskiej stwierdzono obecność wielu gatunków unikatowych, zwłaszcza spośród typowo leśnych. Występują m.in. gatunki tajgowe (borealne i syberyjskie), mające tu jedno z nielicznych, a nawet jedyne stanowiska w Europie Środkowej (m.in. *Carphoborus cholodkovskyi* SPASS., *Polygraphus punctifrons* THOMS., *Pityogenes saalasi* EGG., *Orthotomicus starki* SPASS., *Cryphalus saltuarius* WEISE, *Pityophthorus morosovi* SPASS. – *Scolytidae*; *Acmaeops angusticollis* (GEBL.), *Evodinus borealis* (GYLL.), *Stictoleptura variicornis* (DALM.), *Leptura thoracica* CREUTZ., *Xylotrechus ibex* (GEBL.), *Mesosa myops* (DALM.) – *Cerambycidae*. Puszcza jest także ostoją borealnych motyli związanych z torfowiskami. W przeszłości występowały tu: *Coenonympha oedippus* (FABR.), *Boloria aquilonaris* STICH. i *B. titania* (ESP.), wciąż występują tu liczne populacje *Colias palaeno* (L.), *Vacciniina optilete* (KNOCH), *Boloria eunomia* (ESP.), *Euphydryas maturna* (L.) i *E. aurinia* (ROTT.). Stwierdzono też gatunki należące do innych elementów zoogeograficznych: *Buprestis splendens* (FABR.), *Eurythyrea quercus* (HERBST), *Agrilus pseudocyanus* KIESENW. – *Buprestidae*; *Isorhipis marmottani* (BONV.) – *Eucnemidae*; *Alosterna ingrata* (BAECKM.) – *Cerambycidae*; *Pachytichius sparsutus* (OLIV.) – *Curculionidae*.

Na uwagę zasługuje obecność w PB gatunków reliktowych (puszczańskich) – typowych dla lasów naturalnych. Są to najczęściej gatunki saproksyliczne. Grupa owadów związanych z martwym drewnem to jedna z najcenniejszych części fauny PB, świadcząca o puszczańskości tego obiektu i tym samym o unikatowych jego walorach na niżu europejskim. Z uwagi na dobry stan zachowania lasów, stosunkowo duży obszar oraz ich ciągłość historyczną od kilku tysięcy lat, w Puszczy żyje wiele gatunków, które w innych rejonach Europy dawno już wyginęły. Ostały się tutaj gatunki niemające szans bytowania w monokulturach leśnych pokrywających większość naszego kontynentu, chociaż ze starych publikacji, bądź ze zbiorów muzealnych wynika, że kiedyś występowały one znacznie szerzej. Przykładami takich gatunków reliktowych są: *Rhysodes sulcatus* (FABR.) (*Rhysodidae*), *Otho sphondylioides* (GERM.) (*Eucnemidae*), *Lacon lepidopterus* (PANZ.) (*Elateridae*), *Lopheros lineatus* (GORHAM) (*Lycidae*), *Bothrideres bipunctatus* (GMEL.) (*Bothrideridae*), *Mycetoma suturale* (PANZ.) (*Melandryidae*), *Boros schneideri* (PANZ.) (*Boridae*), *Pytho kolwensis* SAHLB. (*Pythidae*), *Tragosoma deparium* (L.), *Nivellia sanguinosa* (GYLL.) (*Cerambycidae*).

Niektóre z występujących w PB owadów można by zaliczyć do tzw. gatunków sztandarowych (flagship species), powszechnie znanych i postrzeganych przez społeczeństwo jako charyzmatyczne. Spośród kręgowców niewątpliwie należy do nich żubr. Wśród owadów kryterium temu prawdopodobnie odpowiada jelonek rogacz – *Lucanus cervus* (L.), bogatek wspianiały – *Buprestis splendens*, kozioróg dębosz – *Cerambyx cerdo* L. i paż królowej – *Papilio machaon* (L.).

Warto zwrócić uwagę na tzw. gatunki kluczowe (keystone species), od których zależy prawidłowy przebieg procesów przyrodniczych. Jednym z nich jest kornik drukarz – *Ips typographus* (L.), którego stała obecność w PB warunkuje m.in. występowanie co najmniej setki innych gatunków chrząszczy (GUTOWSKI 2004a; GUTOWSKI i in. 2004).

Szereg gatunków owadów występujących w PB umieszczonych jest w załącznikach tzw. dyrektywy habitatowej UE. Należą do nich: *Boros schneideri*, *Buprestis splendens*, *Cerambyx cerdo*, *Coenonympha oedippus* (FABR.), *Colias myrmidone* (ESPER), *Cucujus cinnaberinus* (SCOP.), *Dytiscus latissimus* L., *Euphydryas aurinia*, *E. maturna*, *Graphoderus bilineatus* (DE GEER), *Leucorrhinia pectoralis* (CHARP.), *Lucanus cervus*, *Lycaena dispar* (HAWORTH), *L. helle* (DENIS et SCHIFF.), *Maculinea arion* (L.), *Mesosa myops* (DALM.), *Ophiogomphus cecilia* (FOURC.), *Osmoderma eremita* (SCOP.), *Oxyporus mannerheimi* GYLL., *Parnassius mnemosynae* (L.), *Phryganophilus ruficollis* (FABR.), *Proserpinus proserpina* (PALL.), *Pytho kolwensis*, *Rhysodes sulcatus*.

Niektóre znalazły się w załącznikach do Konwencji Berneńskiej: *Aeshna viridis* EVERS., *Leucorrhinia albifrons* (BURM.), *L. pectoralis*, *Ophiogomphus*

*cecilia*, *Buprestis splendens*, *Cerambyx cerdo*, *Cucujus cinnaberinus*, *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*, *Osmoderma eremita*, *Coenonympha hero* (L.), *C. oedippus*, *Euphydryas aurinia*, *E. maturna*, *Lopinga achine* (SCOP.), *Lycaena dispar*, *Maculinea arion*, *Parnassius mnemosynae*, *Proserpinus proserpina*.

Na czerwonej liście IUCN znalazły się następujące gatunki owadów występujące w Puszczy Białowieskiej: *Buprestis splendens*, *Carabus intricatus* L., *Cerambyx cerdo*, *Cucujus cinnaberinus*, *Dytiscus latissimus*, *Graphoderus bilineatus*, *Osmoderma eremita* spośród *Coleoptera* oraz *Lycaena dispar*, *Maculinea arion*, *Euphydryas maturna*, *Coenonympha oedippus* i *Phyllodesma ilicifolia* (L.) spośród *Lepidoptera*.

Jest też w PB wiele gatunków ginących i zagrożonych w całym swoim zasięgu, a nieumieszczonych na powyższych listach.

W PB niektóre zagrożone rzadkie zwierzęta posiadają znaczące (liczne) populacje – istotne dla zachowania gatunku. Tak jest, oczywiście, w przypadku *Bison bonasus* (L.), ale i wśród owadów można znaleźć podobne przykłady. Jednym z nich jest bogatek *Agrius pseudocyaneus*, który w Polsce znany jest tylko z Bieszczad (1 okaz sprzed 50 lat), a za granicą z kilku zaledwie stanowisk, mających w większości znaczenie tylko historyczne (najmłodsze pochodzą sprzed 60 lat) (GUTOWSKI, ŁUGOWOJ 2000). Jedyne w PB chrząszcz ten występuje regularnie, wykazuje stabilność i ma stosunkowo wysoką liczebność. Drugim przykładem może być *Aulonothroscus laticollis* (RYBIŃSKI) (*Throscidae*), gatunek znany, poza Polską, tylko z pojedynczych stanowisk w Chorwacji i wschodniej Finlandii (BURAKOWSKI 2000). W Puszczy Białowieskiej, która obecnie jest jedynym miejscem jego występowania w Polsce (w P. Niepołomickiej wyginął), jego populacja jest bardzo liczna i stabilna.

Przyglądając się udziałowi w PB różnych elementów zoogeograficznych (np. GUTOWSKI 1995; GUTOWSKI, ŁUGOWOJ 2000; BUSZKO 2001) konstatujemy, że z uwagi na swoje położenie geograficzne i brak barier ograniczających migracje występują tu owady różnego pochodzenia, zarówno kontynentalne, jak i atlantyckie, a także borealne i południowe. Elementy północne są w większości na granicy swojego zasięgu, stąd też ich potencjalne migracje na południe i zachód są ograniczone klimatycznie. Nawet w przypadku odbudowania korytarzy ekologicznych zasięg ich występowania nie rozszerzy się w tym kierunku. Bardziej prawdopodobne może być raczej wycofywanie się niektórych z powodu obserwowanego ocieplania klimatu. W odniesieniu do elementów południowych i atlantyckich, które znalazły tu swoje ostatnie ostoje, sytuacja ma się inaczej. Zniknęły one z większości terytorium Europy z powodu zniszczenia ich siedlisk, a więc po ewentualnym odtworzeniu środowisk ich życia będą mogły powrócić do dawniej zajmowanych arealów.

Reasumując: PB ma duże znaczenie jako ostoja fauny owadów saproksylicznych – najczęściej unikatowych gatunków zachowało się właśnie z tej grupy, niektóre nawet w stosunkowo licznych populacjach. Nieco mniejszą rolę może ona odgrywać jako refugium fauny owadów higrofilnych, a zupełnie marginalną (z nielicznymi wyjątkami) dla owadów kserofilnych i in. Najbardziej predestynowane do ponownego zasiedlenia Europy z PB są związane z drewnem owady pochodzenia południowego i atlantyckiego.

### Porównanie fauny Puszczy z fauną Polski i Europy

Trudno jest dokonać całościowego porównania fauny owadów PB z podobnym obiektem przyrodniczym, gdyż brakuje syntetycznych opracowań, porównywalnych z „Katalogiem fauny Puszczy Białowieskiej” dla takich obiektów. Z konieczności więc dyskusja zostanie ograniczona do kilku przykładów dotyczących węższych jednostek systematycznych.

Interesujące może być porównanie wybranych grup bezkręgowców żyjących w Puszczy Białowieskiej, w Polsce i w Szwecji (Tab. III). Można zauważyć, że grupy lepiej w PB poznane (*Coleoptera*, *Lepidoptera*) mają bogactwo gatunkowe wyższe niż fauna owadów leśnych należących do tych rzędów w całej Szwecji.

W słynnym masywie leśnym Fontainebleau we Francji występuje około 3200 gatunków *Coleoptera* (DAJOZ 2000), a więc jest to liczba porównywalna

Tab. III. Wybrane grupy bezkręgowców w Puszczy Białowieskiej, w Polsce i w Szwecji.

Selected group of invertebrates in the Białowieża Primeval Forest, in Poland and in Sweden.

Grupa zwierząt	Puszcza Białowieska	Polska**	Szwecja (w nawiasie liczba gatunków leśnych)*
Animal group	Białowieża Primeval Forest	Poland**	Sweden (In brackets number of forest species)*
<i>INVERTEBRATA</i>	ok. (about) <b>11350</b>	35368	34500 ( <b>17000</b> )
<i>Hymenoptera</i>	<b>2003</b>	6000	9100 ( <b>4300</b> )
<i>Diptera</i>	<b>1768</b>	6875	7020 ( <b>3200</b> )
<i>Coleoptera</i>	<b>3199</b>	ok. (about) 6500	4360 ( <b>2384</b> )
<i>Lepidoptera</i>	<b>1593</b>	3156	2671 ( <b>1421</b> )
<i>Hemiptera</i>	<b>654</b>	2281	1691 ( <b>750</b> )

\* wg (after) NILSSON i in. (2001); \*\* wg (after) CHUDZICKIA, SKIBIŃSKA (2003)

do tej stwierdzonej w PB. Trzeba jednak pamiętać, że ten francuski las położony jest w znacznie korzystniejszych warunkach klimatycznych i należałoby się spodziewać tam jeszcze więcej gatunków. Uwzględniając wszystkie owady, znaleziono tam tylko 6000 gatunków – znacznie mniej niż w PB. W okręgu Altenburg (Niemcy) stwierdzono około 1800 gatunków chrząszczy (NEUMANN 1993), a w Parku Narodowym Oulanka w Finlandii 820 gatunków. W tym ostatnim badaniu nie zostały jeszcze zakończone i można się spodziewać większej liczby gatunków (DAJOZ 2000).

Porównując PB z Ojcowskim Parkiem Narodowym i jego otuliną – jedynym w Polsce obiektem przyrodniczym podobnej rangi, w którym zbadano skład gatunkowy *Coleoptera* (PAWŁOWSKI i in. 1994; KUBISZ, PAWŁOWSKI 1998) zauważamy, że w Puszczy liczba stwierdzonych gatunków jest znacznie większa (w OPN 1712 gatunków). Przede wszystkim w PB więcej jest gatunków saproksylicznych, brak jest natomiast niektórych chrząszczy bardzo ciepłolubnych oraz o górskim i podgórskim typie rozmieszczenia.

Liczba gatunków motyli występujących w Puszczy Białowieskiej przewyższa liczby podawane z południowych, a więc hipotetycznie bogatszych w gatunki regionów naszego kraju: Krakowa, Pienin, Bieszczad Zachodnich (BUSZKO i in. 1996).

Jedną z dobrze poznanych w PB rodzin chrząszczy – *Cerambycidae* – liczy tu 119 gatunków, a więc bogactwo niespotykane w żadnym innym porównywalnym obiekcie przyrodniczym na niżu Europy. W Polsce występuje 190 gatunków z tej rodziny, a w całej Europie około 600 (GUTOWSKI 2004b).

Kolejny przykład – *Buprestidae*. Zwarty kompleks leśny, o stosunkowo niewielkim procencie terenów otwartych, a więc generalnie środowisko raczej zacienione, wilgotne, nie sprzyja szerokiemu występowaniu tej grupy. Gatunki bogatkowatych preferują bowiem bardzo ciepłe, silnie nasłonecznione stanowiska – są w większości kserotermofilne. Mimo to różnorodność tej ciepłolubnej rodziny chrząszczy jest w Puszczy bardzo duża – 45 gatunków (w Polsce 86, w całej Europie ok. 200).

W Polsce, z porównywalnych obiektów przyrodniczych, zostało opracowane Roztocze, skąd wykazano 38 gatunków. Trzeba jednak zauważyć, że teren Roztocza jest kilkakrotnie większy i położony bardziej na południu, z uwagi na swoje wywyższenie umożliwia bytowanie również gatunków górskich, a ponadto leży na szlakach migracyjnych tej grupy owadów, prowadzących z Podola na północny zachód. Istnieje też sporo informacji o bogatkowatych Wielkopolskiego Parku Narodowego, skąd znanych jest 29 gatunków, Puszczy Knyszyńskiej – 25 gatunków, okolic Puław – 20 gatunków, P. Augustowskiej – 20 gatunków i Biebrzańskiego PN – 17 gatunków (GUTOWSKI, ŁUGOWOJ 2000).

W innych krajach na Niżu Europy, najbliższe dość dobrze poznane miejsca to okolice miasta Belgorod (w pobliżu granicy Rosji i Ukrainy, szerokość geograficzna porównywalna z południem Polski) oraz okolice miasta Mainz w Niemczech (położone nieco na południe od 50. równoleżnika). Z uwagi na położenie geograficzne w miejscach tych należałoby się spodziewać większej niż w PB liczby gatunków. Wykazano jednak: z okolic Belgorodu 40 gatunków (VOLKOVICH 1977), a z okolic Mainz – 27 gatunków (NIEHUIS 1987). To dodatkowo potwierdza wartość PB jako ostoi rzadkich i zagrożonych gatunków bogatkwatych (GUTOWSKI, ŁUGOWOJ 2000).

Puszcza Białowieska charakteryzuje się, w porównaniu z innymi obiektami przyrodniczymi w Polsce i na niżu Europy, dużym bogactwem gatunkowym owadów, zwłaszcza saproksylicznych, przy stosunkowo niewielkiej liczbie gatunków powiązanych ze środowiskami antropogenicznymi. W przypadku wielu gatunków synantropijnych proces kolonizacji terenów otwartych, związanych z człowiekiem (pola uprawne, łąki, sady itp.) i zabudowań, dopiero następuje (znajdują się np. na obrzeżach Puszczy, a nie ma ich jeszcze wewnątrz głównego kompleksu leśnego). Szeregu gatunków synantropijnych, pospolitych w innych, bardziej odkształconych rejonach Europy, tutaj jeszcze w ogóle nie stwierdzono (GUTOWSKI, JAROSZEWICZ 2001).

### **Prawdopodobne zmiany w faunie owadów PB w najbliższej przyszłości**

Prognozy, zwłaszcza w dłuższej perspektywie, są zazwyczaj trudne. Biorąc pod uwagę obserwowaną w PB eutrofizację siedlisk (wynikającą m.in. z kumulowania się zanieczyszczeń w środowisku (MALZAHN 2004)), sukcesję roślinności i ocieplanie klimatu, prawdopodobne jest wycofywanie się gatunków borealnych, a zwiększanie udziału i/lub liczebności gatunków południowych i atlantyckich. Najczulszymi wskaźnikami zachodzenia takich zmian są owady o dużej mobilności, np. motyle. W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat z Puszczy zniknęły niektóre spośród torfowiskowych borealnych gatunków motyli *Boloria aquilonaris* i *B. titania*, obserwowane jest także wycofywanie się gatunków o charakterze wschodnim, np. *Nymphalis xanthomelas* (DEN. et SCHIFF.) oraz brak ponownych przypadków migracji *Nymphalis vaualbum* (DEN. et SCHIFF.). Z drugiej strony pojawiły się w Puszczy nowe gatunki motyli, uznawane za element atlantycki, np. *Proserpina proserpinus* (*Sphingidae*).

Gospodarka leśna i rolna w Puszczy, sieć dróg oraz obserwowany rozwój turystyki sprzyjają kolonizacji i występowaniu w PB gatunków ciepłolubnych. Porzucanie uprawy pól i wykaszania łąk przez rolników w rejonie PB, mające duży rozmiar, powoduje zarastanie terenów otwartych roślinnością drzewiastą, co zagraża bytowi wielu gatunków związanych z takimi środowi-

skami, w tym rzadkości faunistycznych na skalę krajową i europejską (WANAT 1999). Aby spowolnić ten proces, choćby tylko w minimalnym stopniu, podejmuje się aktywną ochronę niektórych terenów otwartych w Białowieckim Parku Narodowym. Mamy też nadzieję, że w przyszłości ochrona zagrożonych elementów przyrody PB (gatunków, środowisk) będzie adekwatna do potrzeb i skuteczna.

Jednym ze szczegółowych zagadnień związanych z tym problemem jest kwestia występowania gatunków uzależnionych od obecności na terenie PB świerka pospolitego. Gatunek ten poddany presji różnych czynników, zwłaszcza klimatycznych, od kilkudziesięciu już lat zmniejsza swój udział w drzewostanach puszczańskich, zwłaszcza na żyzniejszych siedliskach. Jednak, jak wskazują badania i analizy (m.in. GUTOWSKI i in. 2003), nie ma obaw, by w najbliższych kilkudziesięciu latach świerk ustąpił całkowicie z tego rejonu, chociaż jego udział będzie zapewne mały. Może się to wiązać z obniżeniem liczebności owadów biologicznie uzależnionych od tego drzewa, zwłaszcza kornika drukarza, ale nie powinno raczej przynieść wyginięcia żadnego gatunku na tym terenie.

Reasumując uważamy, że jest szansa na przetrwanie całego bogactwa owadów PB przez następne kilkadziesiąt lat, pod warunkiem, że nastąpi zachowanie obecnego stanu ekosystemów leśnych i otwartych przestrzeni śródleśnych. Jeśli zmiany zachodzące w środowisku Puszczy Białowieskiej będą następowały w tempie obserwowanym przez ostatnie dwadzieścia lat, może to zagrozić trwaniu wielu gatunków, zwłaszcza związanych ze środowiskami otwartymi, okrajkowymi i ekotonowymi.

### **Prawdopodobne drogi migracji unikatowej fauny owadów z PB do odbudowanych przez człowieka ich potencjalnych siedlisk (środowisk) w Europie**

Zakładając, że w lasach Europy odbudowane zostaną starodrzewy z dużym udziałem martwego drewna należałoby się przyjrzeć potencjalnym drogom migracji owadów z białowieskiej ostoi. Należałoby też wskazać najważniejsze korytarze ekologiczne i ewentualne bariery. Przyjrzenie się sieciom ECONET (EURONET), CORINE, sieci ostoi ptasich (GROMADZKI i in. 1994) oraz sieci NATURA 2000 nie napawa optymizmem. W przypadku tej ostatniej trudno wręcz mówić o sieci, gdyż jest to zbiór tzw. ostoi, pozbawiony jakichkolwiek spajających je korytarzy ekologicznych. Pozostałe posiadają wiele luk i barier – często są niedostosowane do migracji specyficznej fauny, w tym przypadku zwłaszcza owadów saproksylicznych. Trzeba bowiem wziąć pod uwagę fakt, że nie wystarczy, by takie korytarze tworzyły jakiekolwiek lasy. Musi to być las starszych klas wieku, zróżnicowany gatunkowo – i najważniejsze, z dużym udziałem martwego drewna (zarówno leżącego



jak i stojącego). Najbardziej unikatowe gatunki owadów, które zachowały się w PB to przede wszystkim te powiązane z grubymi martwymi drzewami oraz z drzewami dziuplastymi. By zbudować takie korytarze, bądź zmodyfikować istniejące, potrzeba co najmniej kilkudziesięciu lat. Odrębną sprawą pozostaje tempo migracji. Większość owadów saproksylicznych to gatunki mało mobilne. Stąd też zasiedlenie z powrotem lasów Europy mogłoby potrwać setki lat.

Problem ten wymaga odrębnych studiów, które pozwoliłyby stwierdzić rzeczywiste sposoby i tempo migracji tych organizmów. Już u samego źródła, w pobliżu granic PB, korytarze migracyjne są nieciągłe. Dwie potencjalne drogi migracji leśnych owadów na południe i zachód: doliną Narwi oraz poprzez kompleks lasów wzdłuż granicy polsko-białoruskiej do doliny Bugu są na pewnych odcinkach odlesione lub pokryte drzewostanami młodszych klas wieku.

#### **Uwagi na temat sposobów ochrony owadów Puszczy Białowieskiej oraz działań zmierzających do odtworzenia wymarłej fauny w różnych regionach Europy**

1. Aby zachować najcenniejsze elementy fauny owadów PB należałoby objąć całość tego obszaru rzeczywistą ochroną, zapewniającą powstrzymanie utraty naturalnych starodrzewów i ich bogactwa przyrodniczego.
2. Należy objąć ochroną bierną wszelkie pozostałości lasów naturalnych.
3. Ochrona zabezpieczająca ciągłość naturalnych procesów, w tym wpływ czynników uznawanych w leśnictwie za niepożądane (np. wiatrowały, kornik drukarz), stanowi niezbędny warunek trwania białowieskiej ostoi owadów leśnych.
4. Ochrona owadów saproksylicznych jest bardzo tania – wymaga tylko zaniechania działań.
5. Najcenniejsze dla PB są gatunki owadów związane z lasem – relikty puszczańskie, ale ochrona niektórych najbardziej wartościowych stanowisk otwartych, mimo ich po części antropogenicznego pochodzenia, jest również konieczna. Są to stanowiska cenne dla ochrony różnorodności biologicznej w skali całej Polski czy Europy Środkowej, a ponadto krajobraz kulturowy w PB, mimo że zajmuje stosunkowo niedużą jej część ma już wielowiekową tradycję.
6. W przypadku najcenniejszych dla entomofauny terenów otwartych, częściowo zalesionych przez człowieka, lub spontanicznie, oprócz odlesienia trzeba by proponować częściowe użytkowanie. Może to być pobieranie

piasku, żwiru, koszenie, wypasanie, a nawet częściowe wypalanie, w zależności od potrzeb danej grupy gatunków, które mają być na danym stanowisku traktowane w sposób priorytetowy. Powinno się zezwolić na dalsze kształtowanie środowiska tym czynnikiem, które sprawiły, że dany obiekt (stanowisko) istnieje i charakteryzuje się bogatą różnorodnością biologiczną. Bardzo ekstensywne tradycyjne użytkowanie zapewnia istnienie wszystkich faz procesu sukcesyjnego niezbędnych do utrzymania bogactwa gatunkowego fauny: od świeżego wyrobiska żwirowni poprzez trawy i zarośla po las.

W wielu krajach europejskich ochrona przyrody, w tym owadów, nabiera coraz większej rangi. Zaczyna się też dostrzegać konieczność ochrony siedlisk owadów, a nie samych gatunków w oderwaniu od ich środowiska życia. Coraz większą uwagę zwraca się także na znaczenie martwego drewna dla prawidłowego funkcjonowania ekosystemów leśnych. Są przesłanki, że procesy te będą się pogłębiać (GUTOWSKI i in. 2004).

W związku z powyższym wskazane byłoby, aby wszelkie pozostałości lasów zbliżonych do naturalnych w Europie zostały objęte ochroną bierną. Ponadto celowe byłyby reintrodukcje wybranych gatunków do najlepiej przygotowanych, odtworzonych środowisk leśnych, m.in. z ostoi białowieskiej, przy zachowaniu wszelkich prawnych procedur wymaganych w takich przypadkach. Naturalna migracja wielu gatunków trwałaby bowiem bardzo długo.

### **Podsumowanie**

Fauna owadów PB jest bardzo bogata (ponad 9,6 tys. gatunków) i reprezentatywna dla niżu Europy. Dzięki znacznej wielkości, zwartości kompleksu i dobremu stanowi zachowania lasów PB, dotrwały do naszych czasów gatunki, które w innych regionach Polski czy Europy już wyginęły, bądź posiadają tylko nieliczne, rozproszone stanowiska. W PB występuje wiele rzadkich i zagrożonych wyginięciem gatunków, zwłaszcza związanych z martwym drewnem (saproksylicznych).

W związku z dobrym stanem zachowania lasów (ciągłość procesów ekologicznych nie została tutaj nigdy przerwana od czasów przedhistorycznych) Puszcza może służyć, i służy, jako model (wzorzec) lasu naturalnego na niżu Europy we wszelkich badaniach i odniesieniach dotyczących różnych problemów przyrodniczych zachodzących w lasach. Trzeba podkreślić, że bez martwego drewna i ciągłości jego występowania od czasów przedhistorycznych PB nie byłaby takim wzorcem.

Fauna Puszczy jest w bardzo małym stopniu „zaśmiecona” gatunkami obcymi.

Puszcza Białowieska stanowi najważniejsze refugium i miejsce ochrony „in situ” fauny puszczańskiej na niżu Europy, z którego możliwy będzie w przyszłości (po utworzeniu odpowiednich korytarzy ekologicznych) powrót pewnych gatunków na dawniej zajmowane tereny.

### SUMMARY

Fauna of insects of the Białowieża Primeval Forest is very rich (over 9.6 thousands species have been recorded) and representative for European Lowlands. Large territory of the Forest, its compactness and well preserved tree stands allowed to survive for species, which already had extinct in other localities or are known only from single spots across of the Europe. There are a lot of threatened and rare species of invertebrates present there, including species dependent on dead wood.

Owing to well preserved forests (the course of forest ecological processes was not broken since thousands of years) Białowieża Primeval Forest is used as reference natural forest in researches and comparisons. It is worth to stress, that without abundance of dead wood which was always present there Białowieża Forest would not play so important role.

Fauna of the Białowieża Primeval Forest include small share of the not native and non forest species.

Białowieża Primeval Forest plays role of the most important refuge and place of „in situ” conservation for European natural forest’s fauna. If ecological corridors will be developed in the future, relic species from Białowieża Refuge will be able to recolonise their previous ranges in Europe.

### PIŚMIENNICTWO

- ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A. (red.) 2003: Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa. 284 ss.
- BOBIEC A. 2002: Białowieża Primeval Forest. The largest area of natural deciduous lowland forest in Europe. *International J. Wilderness*, **8**, 3: 33-37.
- BURAKOWSKI B. 2000: Redescription of *Aulonothroscus laticollis* (RYBIŃSKI, 1897) (*Coleoptera: Throscidae*). *Ann. zool.*, **50**, 1: 27-34.
- BUSZKO J., KOKOT A., PALIK E., ŚLIWIŃSKI Z. 1996: Motyle większe (*Macrolepidoptera*) Puszczy Białowieskiej. *Parki nar. Rez. Przyr.*, **15**, 4: 3-46.
- BUSZKO J. 2001: *Lepidoptera* – motyle [=łuskoskrzydłe]. [W:] GUTOWSKI J. M., JAROSZEWICZ B. (red.): Katalog fauny Puszczy Białowieskiej. Wyd. Inst. Bad. Leśn., Warszawa: 248-268.
- CHUDZICKA E., SKIBIŃSKA E. 2003: Różnorodność gatunkowa – zwierzęta. [W:] ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A. (red.): Różnorodność biologiczna Polski. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa: 93-138.

- DAJOZ R. 2000: Insects and forests. The role and diversity of insects in the forest environment. Londres – Paris – New York. 668 ss.
- FALIŃSKI J. B. 1994: Concise geobotanical atlas of Białowieża Forest. Phytocoenosis, (N. S.) Suppl. Cartogr. Geobot., **6**: 3-34.
- FALIŃSKI J. B., MUŁENKO W. (red.) 1996: Cryptogamous plants in the forest communities of Białowieża National Park. Phytocoenosis Vol. 8 (N.S.) Arch. geobot., **6**: 1-224.
- GROMADZKI M., DYRCZ A., GŁOWACIŃSKI Z., WIELOCH M. 1994: Ostoje ptaków w Polsce. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk. Wydaw. OTOP. 403 ss.
- GUTOWSKI J. M. 1995: Kózkowate (*Coleoptera*: *Cerambycidae*) wschodniej części Polski. Prace Inst. Bad. Leśn., A, 811: 1-189 + 1 tab.
- GUTOWSKI J. M. 2001: *Coleoptera* Puszczy Białowieskiej – podsumowanie. [W:] GUTOWSKI J. M., JAROSZEWICZ B. (red.): Katalog fauny Puszczy Białowieskiej. Wyd. Inst. Bad. Leśn., Warszawa: 205-207.
- GUTOWSKI J. M. 2004a: Kornik drukarz – gatunek kluczowy. Parki Narodowe, 1: 13-15.
- GUTOWSKI J. M. 2004b: *Buprestidae*, *Cerambycidae*. [W:] BOGDANOWICZ W., CHUDZICKA E., PILIPIUK I., SKIBIŃSKA E. (red.): Fauna Polski: charakterystyka i wykaz gatunków. Tom I: *Annelida*, *Insecta* (*Coleoptera*, *Hemiptera*, *Hymenoptera*, *Lepidoptera*). Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa. [w druku]
- GUTOWSKI J. M. (red.), BOBIEC A., PAWLACZYK P., ZUB K. 2004: Drugie życie drzewa. WWF Polska, Warszawa – Hajnówka. 245 ss.
- GUTOWSKI J. M., GRODZKI W., PALUCH R., KECZYŃSKI A. 2003 [in lit.]: Określenie wpływu kornika drukarza na drzewostany z udziałem świerka w obszarze ochrony ścisłej Białowieskiego Parku Narodowego w kontekście przebiegu tych samych zjawisk w lasach gospodarczych i rezerwatach przyrody Puszczy Białowieskiej. Opracowanie dla Woj. Konserw. Przyr. w Białymstoku. [mscr.]
- GUTOWSKI J. M., JAROSZEWICZ B. (red.) 2001: Katalog fauny Puszczy Białowieskiej. Wyd. Inst. Bad. Leśn., Warszawa. 403 ss.
- GUTOWSKI J. M., ŁUGOWOJ J. 2000: *Buprestidae* (*Coleoptera*) of the Białowieża Primeval Forest. Pol. Pismo ent., **69**, 3: 279-318.
- GUTOWSKI J. M., SZYPUŁA J., WANAT M. 1994: *Deilus fugax* (OLIVIER, 1790) (*Coleoptera*, *Cerambycidae*) w Polsce. Wiad. entomol., **13**, 1: 21-28.
- KWIATKOWSKI W. 1994: Krajobrazy roślinne Puszczy Białowieskiej (mapa w skali 1 : 50 000 z tekstem objaśniającym). Phytocoenosis, N. S. Suppl. Cartogr. Geobot., **6**: 35-87 + 1 mapa i 1 ryc.
- MALZAHN E. 2004: Kierunek zmian poziomu zanieczyszczeń powietrza i czynników klimatycznych w Puszczy Białowieskiej. Leśne Prace Bad., **1**: 55-85.
- NEUMANN E. 1993: Fauna *Coleoptera* des Kraises Altenburg. Zweite Ergänzung. Mauritiana, **14**, 3: 243-254.
- NIEHUIS M. 1987: Die Käferfauna (*Insecta: Coleoptera*) der Flugsandgebiete bei Mainz (NSG Mainzer Sand und Gonsenheimer Wald). Mainzer naturw. Arch., **25**: 409-524.

- NILSSON S. G., HEDIN J., NIKLASSON M. 2001: Biodiversity and its assessment in boreal and nemoral forests. *Scand. J. For. Res. Suppl.*, **3**: 10-26.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1995: Flora roślin naczyniowych Puszczy Białowieskiej. Wyd. Białowiecki Park Narodowy, Białowieża. 273 ss.
- SOKOŁOWSKI A. W. 1998: Naukowe walory Puszczy Białowieskiej. *Parki nar. Rez. Przyr.*, **17**, 3 (supl.): 5-15.
- SOKOŁOWSKI A. W., WOŁKOWYCKI M. 2000: Uzupełnienie do flory roślin naczyniowych Puszczy Białowieskiej. *Parki nar. Rez. Przyr.*, **19**, 4: 71-75.
- TOMIAŁOJĆ L. 1991: Characteristics of old growth in the Białowieża Forest, Poland. *Natural Areas J.*, **11**, 1: 7-18.
- TOMIAŁOJĆ L. 2001: *Aves – ptaki*. [W:] GUTOWSKI J. M., JAROSZEWICZ B. (red.): Katalog fauny Puszczy Białowieskiej. Wyd. Inst. Bad. Leśn., Warszawa: 315-325.
- VOLKOVICH M. G. 1977: Złatki (*Coleoptera, Buprestidae*) leskchoza „Les na Vorskle”. [W:] *Novye i maloizvestnye vidy nasekomykh evropejskoj chasti SSSR*. Leningrad: 23-27.
- WANAT M. 1994: Ryjkowce (*Coleoptera: Curculionoidea: Anthribidae, Rhinomaceridae, Rhynchitidae, Attelabidae, Apionidae, Curculionidae*) Puszczy Białowieskiej. *Pol. Pismo ent.*, **63**: 37-112.
- WANAT M. 1999: Ryjkowce (*Coleoptera: Curculionoidea bez Scolytidae i Platypodidae*) Puszczy Białowieskiej – charakterystyka fauny. *Parki nar. Rez. Przyr.*, **18**, 3: 25-47.
- WEIGLE A., ANDRZEJEWSKI R. 2003: Wstęp. [W:] ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A. (red.): *Różnorodność biologiczna Polski*. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa: 9-12.

