

Zagrożenia i ochrona owadów wodnych w Polsce

Threats to and protection of water insects in Poland

STANISŁAW CZACHOROWSKI¹, PAWEŁ BUCZYŃSKI²

¹Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska,
ul. Żołnierska 14, 10-561 Olsztyn

²Zakład Zoologii UMCS, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin

ABSTRACT: Data on threats to water insect in Poland are summarised and discussed, based on literature data, enquiries filled in by many specialists and collections of the authors. More than 3340 species of aquatic insects occur in Poland. In about 80 percent cases there are no data on threats. 30 percent better recognised species are vulnerable. Current activities aimed a protection of the water insects of Poland are reviewed, and proposes of new activities in protection and studies of water insects are described. The authors propose legal protection of some species living in freshwater habitats.

KEY WORDS: aquatic insects, protection, threatened species, protected species, threatened habitats, Poland.

1. Wstęp

Zainteresowanie ochroną owadów, w tym owadów wodnych, skorelowane jest głównie z ich stanem poznania. Lepiej poznane są owady atrakcyjne dla kolekcjonerów, zaś tymi mniej efektywnymi zajmują się nieliczni specjaliści. W czerwonych listach dominują zwykle gatunki owadów lądowych – „kolekcjonerskich”. Owady wodne pojawiają się na czerwonych listach lub w wykazach gatunków chronionych dopiero w ostatnich latach. I tu wyraźnie dominują owady duże i ładne, przede wszystkim *Odonata*, w mniejszym stopniu także *Coleoptera*. Np. Czerwona Lista Zwierząt Świata IUCN zawiera: 161 gatunków *Odonata*, 23 – *Coleoptera*, 4 – wodne *Diptera*, 3 – *Ephemeroptera*, 4 – *Plecoptera* i 4 – *Trichoptera*. Listy gatunków zagrożonych oddają więc bardziej stan poznania poszczególnych grup taksonomicznych i rozmiary zainteresowania nimi, niż stopień ich zagrożenia. Dokładniejsze dane

o zagrożeniu entomofauny wodnej mamy tylko dla nielicznych krajów Europy (m.in. KUKAIŃI 1992; Czyrvonaja kniga 1993; GEPP (red.) 1994; ENGELHARDT 1998).

Określenie stanu zagrożenia owadów w Polsce jest zadaniem trudnym, ze względu na niedostatek potrzebnych do tego danych. Dla niewielu grup taksonomicznych dostępne są względnie dokładne informacje i wiadomo przynajmniej w przybliżeniu, ile i które gatunki występują obecnie na terenie kraju. Dla szeregu innych taksonów nie została zakończona nawet inwentaryzacja i brak pełnych list gatunków, nie mówiąc już o aktualnych danych o regionalnym rozmieszczeniu i ewentualnych zmianach liczebności populacji – zaś bez takich danych trudno o dokładne analizy i prognozy. Dopiero ostatnio podjęto pierwsze próby oceny zagrożeń (ANDRZEJEWSKI, WEIGLE 1993; GŁOWACIŃSKI (red.) 1992a, 1992b; HILBRICHT-ILKOWSKA 1998).

W poszczególnych opracowaniach (m.in. ANDRZEJEWSKI, WEIGLE 1993; BUCZYŃSKI i in. 1999; ŁABĘDZKI i in. 1999; MIELEWCZYK 1990a; SOWA 1992; SZCZĘSNY 1992b; TOŃCZYK i in. 1999) jako najbardziej zagrożona podawana jest entomofauna różnych środowisk: dużych rzek nizinnych, dolnych i środkowych odcinków potoków i rzek, torfowisk, drobnych cieków, drobnych zbiorników. Rozbieżności te są pozorne i wynikają z opierania się tych opracowań na odmiennych grupach owadów wodnych oraz ze słabego stanu zbadania tego zagadnienia.

W rozporządzeniu Ministra Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego z dnia 30 grudnia 1983 r. wśród ponad 30 gatunków owadów chronionych nie było owadów wodnych (NOWOSAD 1994). Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 6 stycznia 1995 r. (Dz. U. Nr 13, poz. 61), art. 26 ust. 3 ustawy z dnia 16 października 1991 r. o ochronie przyrody (Dz. U. Nr 114, poz. 492 z 1992 r., Nr 54, poz. 254 i z 1994 r. Nr 89, poz. 415) wymienia 31 pozycji z owadami podlegającymi ochronie. Owady wodne reprezentuje w tym gronie tylko 7 gatunków ważek.

Celem niniejszego opracowania jest zebranie informacji o stanie zbadania i zagrożenia owadów wodnych, wstępne rozpoznanie, które siedliska wodne są najbardziej zagrożone, wskazanie najpilniejszych zadań badawczych oraz wytypowanie gatunków do czynnej ochrony.

2. Materiał i metoda

W opracowaniu wykorzystano dane z literatury oraz badania własne (dla *Odonata* i *Trichoptera*). Ważnym źródłem danych były też ankiety, uzyskane od Państwa: mgr. R. DOBOSZA (*Megaloptera*, *Plannipennia*), prof. dr. hab. J. ŁĘTOWSKIEGO (*Coleoptera: Curculionoidea*), prof. dr. hab. S. NIESIOŁOWSKIEGO (*Diptera: Empididae*), mgr. K. PAŁKI (*Lepidoptera: Pyralidae*), mgr.

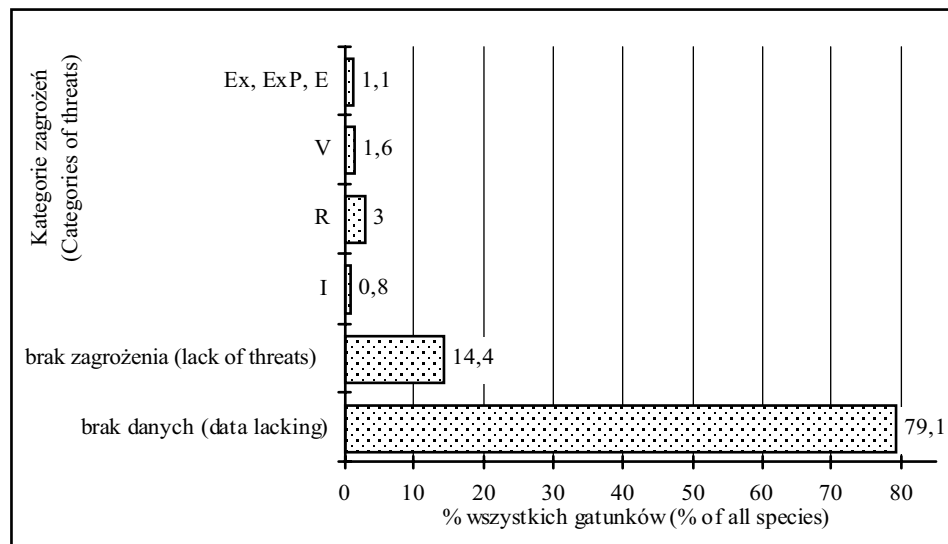
E. PIETRYKOWSKIEJ (*Coleoptera: Chrysomelidae*), prof. dr. hab. B. SOSZYŃSKIEGO (*Diptera: Syrphidae*), prof. dr. hab. R. SZADZIEWSKIEGO (*Diptera: Ceratopogonidae*) i prof. dr. hab. P. TROJANA (*Diptera: Stratiomyidae, Tabanidae*).

3. Wyniki i dyskusja

3.1. Stan poznania i zagrożenia owadów wodnych

W Polsce występuje 3346 gatunków owadów związanych z siedliskami wodnymi. Zdecydowanie najliczniejszą grupą są *Diptera* – ok. 70% gatunków. Jednocześnie jest to grupa najslabiej poznana (z wyjątkiem niektórych rodzin). Liczne w gatunki są także *Coleoptera* i *Trichoptera* (Tab. I).

O prawie 80% gatunków (o 2646 gatunkach) owadów wodnych Polski brak danych o stopniu zagrożenia (Ryc.). Spośród pozostałych 700 gatunków – 483 uważanych jest za niezagrożone, zaś 217 zalicza się do różnych kategorii zagrożenia, w tym 36 jest uznanych za wymarłe lub wymierające, 53 – za silnie zagrożone, 100 – za rzadkie. Jeśli ekstrapolować odsetek gatunków zagrożonych z taksonów rozpoznanych pod tym względem na wszystkie owady wodne, aż 1003 gatunki (30% entomofauny wodnej) byłoby w różnym stopniu zagrożonych. Jednakże wobec słabego poznania wielu



Ryc. Stopień poznania zagrożeń owadów wodnych w Polsce.

Knowledge about threats to water insects in Poland.

Tab. I. Zagrożenie w Polsce poszczególnych grup owadów – w kategoriach WCU (IUCN). N – ilość gatunków wykazanych z Polski (szacunkowa ilość gatunków), ? – brak danych.

Threat to water insects in Poland in according to WCU (IUCN) categories. N – number of species known from Poland (estimated number of species occurring in Poland), ? – no data.

Takson – Taxon	N	Kategoria – Category				Łącznie – All	Źródło danych – Source
		Ex, ExP, E	V	R	I		
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Plecoptera</i>	113	11	8	12	1	34 (31%)	FIAŁKOWSKI 1990; FIAŁKOWSKI, SOWA 1992
<i>Odonata</i>	72	4	2	7	9	22 (31%)	ŁABĘDZKI i in. 1999; dane własne
<i>Ephemeroptera</i>	120–130	15	10	10	4	39 (33%)	SOWA 1990
<i>Trichoptera</i>	262 [300]	1	29	41	3	77 (30%)	SZCZĘSNY 1992b; dane własne
<i>Megaloptera</i>	3 [6]	?	?	?	?	?	CZECHOWSKA, DOBOSZ 1990a; DOBOSZ – ankieta
<i>Plannipennia</i>	4 [5]	?	?	2	?	?	CZECHOWSKA, DOBOSZ 1990b; DOBOSZ – ankieta
<i>Heteroptera</i>	65	?	?	?	?	?	MIELEWCZYK 1990b
<i>Coleoptera:</i>	brak danych dla całego rzędu (no data for entire order)						
<i>Dytiscidae</i>	149	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991
<i>Gyrinidae</i>	13	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991
<i>Haliplidae</i>	18	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Hydraenidae</i>	77	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991; BUCZYŃSKI 1999a
<i>Hydrophilidae</i>	66	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991
<i>Spercheidae</i>	1	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991
<i>Georissidae</i>	2	?	?	?	?	?	MROCKOWSKI, STEFAŃSKA 1991
<i>Chrysomelidae</i>	21	?	?	?	?	?	PIETRYKOWSKA – ankieta
Diptera:	jedynie wrywkowe dla nielicznych rodzin (only scarce data for some families available)						
<i>Athericidae</i>	3	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Blephariceridae</i>	6	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Ceratopogonidae</i>	200 [250]	?	?	?	?	?	SZADZIEWSKI – ankieta
<i>Chaoboridae</i>	5	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Chironomidae</i>	450	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Culicidae</i>	44	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Cylindrotomidae</i>	4	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Dixidae</i>	10	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Dolichopodidae</i>	273 [350]	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Ephydriidae</i>	65	?	?	?	?	?	Różne źródła
<i>Empididae</i>	64 [100]	?	?	?	? *	?	NIESIOŁOWSKI 1992, – ankieta

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Limoniidae</i>	218 [300]	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Muscidae</i>	45	?	?	?	?	?	Różne źródła
<i>Psychodidae</i>	50 [150]	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Ptychopteridae</i>	9	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Rhagionidae</i>	31	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Sciomyzidae</i>	59	?	?	?	?	?	Różne źródła
<i>Simuliidae</i>	54	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
<i>Stratiomyidae</i>	32 [36]	?	?	6	8	14 (44%)	TROJAN 1974, – ankieta
<i>Syrphidae</i>	66 [70]	6	4	24	-	34 (52%)	SOSZYŃSKI – ankieta
<i>Tabanidae</i>	46	?	?	?	?	?	TROJAN – ankieta
<i>Tipulidae</i>	80 [150]	?	?	?	?	?	DRABER-MOŃKO i in. 1991
Hymenoptera	60?	?	?	?	?	?	ILLIES (red.) 1978
Lepidoptera	8	-	-	-	3	3 (37%)	PAŁKA – ankieta
Łącznie – Total:	3346	36	53	102	28	217	

* większość (majority)

grup, do tego rodzaju wyliczeń należy odnosić się z dużą ostrożnością – tym bardziej, że zagrożenie jest różne w różnych rzędach i rodzinach (Tab. I). Najwięcej gatunków uznanych za wymarłe, odnotowano wśród *Plecoptera* i *Ephemeroptera*. Znaczący odsetek zanotowano także wśród *Syrphidae*. Dużo gatunków w kategorii silnie zagrożonych i rzadkich zanotowano wśród *Trichoptera*. Najmniej zagrożone wydają się *Chrysomelidae* i *Lepidoptera*.

Stopień zagrożenia poszczególnych taksonów można powiązać z udziałem gatunków wyspecjalizowanych (stenotopowych) i gatunków o szerokich preferencjach siedliskowych (eurytopowych). Grupy owadów bogatsze w gatunki wyspecjalizowane, są generalnie wyraźnie bardziej zagrożone.

Porównując stopień zagrożenia entomofauny wodnej Polski z krajami Europy Zachodniej (Tab. II) zauważa się mniejszy odsetek gatunków wymarłych i silnie zagrożonych. Zapewne wynika to z lepszego zachowania siedlisk wodnych. Mniej torfowisk zostało osuszonych, mniej rzek nizinnych zostało uregulowanych. Wobec postępującej industrializacji Polski można dane z krajów Europy Zachodniej traktować jako prognozę sytuacji w naszym kraju. Zatem w najbliższych latach można spodziewać się zwiększenia liczby gatunków zagrożonych we wszystkich grupach owadów wodnych.

3.2. Zagrożenia poszczególnych grup taksonomicznych

3.2.1. Jętki (*Ephemeroptera*)

Jętki są grupą w Polsce zbadaną stosunkowo dobrze, przy czym najwięcej wiadomo o faunie Karpat i obszarów przyległych. Prawdopodobnie jednak ponad 10% gatunków wykazanych z Polski jest już w tej chwili u nas wyniszczonych lub w najwyższym stopniu zagrożonych. Zagrożeniem dla jętek jest postępująca degradacja ekosystemów wód śródlądowych, spowodowana zanieczyszczeniami niesionymi drogą powietrzną i ze ściekami, osuszaniem terenów, regulacją cieków, nawożeniem zlewni itp. Zagrożone są przede wszystkim gatunki endemiczne dla dużych rzek nizinnych, takich jak Wisła czy Warta (np. *Behningia ulmeri* LEST., *Oligoneuriella keffermuelleriae* SOWA), jak też gatunki unikatowego w Polsce zgrupowania jętek dolnego biegu Sanu (np. *Oligoneuriella polonica* MOL, *O. pallida* HAG., *Choroterpes picteti* (EAT.)) (SOWA 1990, 1992).

Czerwona lista (SOWA 1992) obejmuje ok. 30% fauny krajowej, głównie gatunki dużych rzek nizinnych i jezior oligotroficznych (wiele w kategorii E, niektóre prawdopodobnie ExP, ale brak wystarczających danych by to potwierdzić). Drugą grupę gatunków zagrożonych stanowią gatunki rzek podgórskich i gatunki rzadkie. Najmniej narażone są gatunki z cieków górskich, ze względu na dużą powtarzalność właściwych im biotopów (SOWA 1992). ANDRZEJEWSKI i WEIGLE (1993) do gatunków wymierających i silnie za-

grożonych zaliczają: *Eurylophella karelica* TIEN., *Neoephemera maxima* JOLY, *Palingenia longicauda* OLIV., natomiast do gatunków narażonych: *Ametropus fragilis* ALB., *Behningia ulmeri* LEST., *Ecdyonurus macani* THOM. et SOWA, *Ephoron virgo* OLIV., *Oligoneuriella polonica* MOL, *Oligoneurisca borysthenica* (TSCHERN.), *Pseudocentropilum shadini* (KAZL.).

3.2.2. Widelnice (*Plecoptera*)

Widelnice są w Polsce poznane dość dobrze. Gatunków, które potencjalnie można by jeszcze w Polsce znaleźć, jest zapewne niewiele, natomiast kilka rodzajów wymaga rewizji (FIAŁKOWSKI 1990). Zagrożeniem dla widelnic jest zanieczyszczenie wód (ze względu na preferowanie wód czystych, dobrze natlenionych) oraz regulacja cieków. Czerwona lista (FIAŁKOWSKI, SOWA 1992) obejmuje ok. 31% fauny krajowej, głównie gatunki związane z dużymi i średnimi rzekami nizinnymi lub podgórskimi. Widelnice są najwrażliwszym na degradację przyrodniczą elementem fauny tych rzek.

Za gatunki wymarłe uważa się: *Besdolanus imhoffi* ALB., *Rhabdiopteryx hamulata* ALB., *Taeniopteryx araneoides* ALB., *Oemopteryx loewii* ALB., za wymierające: *Agnetina elegantula* KLAP., *Brachyptera braueri* (KLAP.), *Isogenus nubecula* NEW., *Isoperla pawlowskii* WOJ., *I. difformis* (KLAP.), *I. obscura* (ZETT.), *Ispotena serricornis* (PICT.), *Perlodes dispar* (RAMB.), *Rhabdiopteryx acuminata* KLAP., zaś za zagrożone *Capnia bifrons* (NEW.), *Capnopsis schilleri* (ROST.), *Isoperla grammatica* (PODA), *Nemoura avicularis* MORT., *N. dubitans* MORT., *Perla burmeisteriana* CLA., *Taeniopteryx nebulosa* (L.), *Xanthoperla apicalis* (NEW.) (ANDRZEJEWSKI, WEIGLE 1993).

3.2.3. Ważki (*Odonata*)

Jest to najlepiej poznana grupa owadów wodnych w Polsce, choć dane o niej wciąż nie są wystarczające. W kraju stwierdzono występowanie 72 gatunków (MIELEWCZYK 1990a; BERNARD 1993; BERNARD, MUSIAŁ 1995). Znalezienie w najbliższym czasie kolejnych gatunków (nie więcej niż 2–3) wydaje się mało prawdopodobne.

Według MIELEWCZYKA (1990a) w Polsce zagrożonych jest 10–12 gatunków ważek, związanych z wodami płynącymi i torfowiskami. Warto jednak podkreślić, że badania z ostatniej dekady pokazują, że wiele gatunków stenotopowych uważanych dotychczas za bardzo rzadkie (a więc i zagrożone) jest o wiele częstszych, niż się wydawało (BERNARD 1998). Czerwona lista została jak dotychczas opracowana tylko dla województwa lubelskiego (BUCZYŃSKI 1999b) i obejmuje ona 15 gatunków. Do listy krajowej proponuje się 22 gatunki (ŁABĘDZKI i in. 1999): ExP – 1 gatunek, E – 3, V – 2, R – 7, I – 9. Ochroną gatunkową objętych jest 7 gatunków, przy czym ich dobór w dużym stopniu nie pokrywa się z rzeczywistymi potrzebami ochrony (BUCZYŃSKI 1999b; ŁABĘDZKI i in. 1999).

Tab. II. Stan zagrożenia wybranych grup owadów w niektórych krajach Europy. N – ilość gatunków, I – wymarłe lub dawno nie odnalezione, II – zagrożone wymarciem, III – silnie zagrożone, IV – zagrożone, V – potencjalnie zagrożone, ? – brak danych.

Threats to aquatic insects in some European countries. N – number of species, I – species extinct or probably extinct, II – endangered by extinction, III – strongly endangered, IV – endangered, V – potentially endangered, ? – no data.

Takson – Taxon	Kategorie zagrożeń – Categories of threats						
	N	I	II	III	IV	Łącznie I-IV All I-IV	V
Niemcy – Germany (ENGELHARDT 1998)							
<i>Plecoptera</i>	119	12 (10%)	17 (14%)	15 (13%)	–	44 (37%)	–
<i>Odonata</i>	80	4 (5%)	10 (13%)	17 (21%)	12 (15%)	43 (54%)	–
<i>Ephemeroptera</i>	81	5 (6%)	14 (17%)	18 (22%)	12 (15%)	49 (60%)	8 (10%)
<i>Trichoptera</i>	278	19 (7%)	23 (8%)	39 (14%)	41 (15%)	122 (44%)	46 (17%)
Norwegia – Norway (www.grida.no/socno95/biodiv/redlist – zmienione)							
<i>Ephemeroptera</i>	45	–		1	6	7 (16%)	2
<i>Plecoptera</i>	35	–		1	3	4 (11%)	
<i>Odonata</i>	44		11	7	9	27 (61%)	
<i>Hemiptera aquatica</i>	48	–		2	6	8 (17%)	4
<i>Planipennia</i>	63	–		1	14	15 (24%)	
<i>Trichoptera</i>	195		1	–	36	37 (19%)	9
Polska – Poland							
<i>Odonata</i>	72	1 (1%)	3 (4%)	2 (3%)	9 (12%)	15 (21%)	7 (10%)
<i>Trichoptera</i>	262	?	7 (3%)	60 (23%)	33 (13%)	100 (38%)	?

Stałym elementem czerwonych list europejskich i polskich są gatunki torfowiskowe i reofilne: obydwie grupy gatunków pojawiają się właściwie w komplecie. Na różnych obszarach wyraża się to w różnym stopniu, co związane jest ze stanem środowiska. Kolejną grupę stanowią ważki drobno-zbiornikowe, zwłaszcza te, które nie tolerują dużych wahań poziomu wody lub okresowego wysychania zbiorników (ŁABĘDZKI i in. 1999). Różne jest podejście do gatunków południowych, pojawiających się na danym obszarze efemerycznie: od traktowania ich jako zagrożonych po pomijanie.

Porównanie wybranych czerwonych list zachodnioeuropejskich (np. DE KNIJF, ANSELIN 1996; OTT, PIPER 1997; PROESS, GEREND 1998) z listami polskimi (BUCZYŃSKI 1999b; ŁABĘDZKI i in. 1999) wskazuje, że stopień zagrożenia polskiej odonatofauny jest wyraźnie niższy. Wynika to ze znacznie lepszego zachowania siedlisk wodnych. W komentarzach do współczesnych list (tworzonych w latach 90-tych) pojawia się też ton optymizmu. Dbalność o oczyszczanie ścieków i tworzenie nowych oraz odtwarzanie starych terenów podmokłych i zbiorników daje rezultaty: niektóre gatunki poprawiają swój status lub (rzadziej) znikają z czerwonych list. Szczególnie spektakularne jest to w przypadku fauny dużych rzek.

Mimo relatywnie dobrego poznania ekologii i biologii ważek, także i w wiedzy o nich jest wiele luk. Stosunkowo dużo wiadomo o ekologii larw. Niewystarczające są dane o faunie niektórych środowisk. Badań wymaga przede wszystkim fauna: źródeł, zbiorników antropogenicznych (glinianki, zbiorniki w kamieniołomach, piaskowniach itp.), drobnych cieków (tak naturalnych, jak rowów i kanałów) i dużych rzek (np. prawie nic nie wiadomo o ważkach Wisły). Problemem w planowaniu działań ochronnych jest mała ilość opracowań na temat biologii i ekologii ważek na terenie Polski; wprawdzie jest wiele takich opracowań ze środkowej i północnej Europy, jednak nie wiadomo do końca, na ile są one adekwatne polskich warunków klimatycznych.

Stan zbadania regionalnego Polski można uznać za bardzo słaby. Dość dobrze zbadane są Wielkopolska i Lubelszczyzna. Obok nich Śląsk i Mazury, ale tu dane są już przeważnie nieaktualne. Sporo wiadomo o różnych masywach górskich, ale tylko z niektórych są dane aktualne (Tatry, Pieniny, Gorce); z innych są albo niekompletne, albo tylko sprzed II wojny światowej.

Zagrożenia ważek zasiedlających poszczególne środowiska należy oceniać w trzech aspektach: stopnia zagrożenia samego środowiska (zanikiem, degradacją itp.); specyficzności jego fauny; jej wrażliwości na niestabilność środowiska i zanieczyszczenia. Dodatkowym problemem jest to, czy istnieją potencjalne środowiska wtórne (Tab. III). W tym aspekcie, za najbardziej zagrożone w Polsce można uznać ważki:

- Torfowisk wysokich i przejściowych. Są tu liczne gatunki stenotopowe, które – co czyni ich zagrożenia szczególnie poważnymi – nie mają siedlisk wtórnych. Można za takowe co prawda uznać torfianki, ale te, które są zasiedlane przez stenotopy torfowiskowe, mogą powstać tylko na względnie dobrze zachowanych torfowiskach.
- Wód płynących – jednak nie dużych rzek, a drobnych cieków. Sytuacja dużych rzek nie jest w Polsce aż tak poważna, jak w zachodniej Europie, ponadto ważki są w stanie tolerować stosunkowo duże zanieczyszczenia. Silnie zagrożona jest natomiast fauna drobnych cieków, wrażliwych na obniżanie się poziomu wód gruntowych (ŁABĘDZKI i in. 1999; TOŃCZYK i in. 1999).
- Drobnych zbiorników – wymagających stabilności poziomu wody. Dotyczy to głównie gatunków syberyjskich sensu St. QUENTIN (1960): gatunki śródziemnomorskie, jako lepiej przystosowane do wód okresowo wysychających, są mniej zagrożone a niektóre mogą nawet na zachodzących aktualnie procesach degradacji skorzystać.

Tab. III. Zagrożenie ważek (*Odonata*) w Polsce (Z – zagrożenie środowiska; S – specyficzność fauny, W – wrażliwość fauny; + – małe(a), ++ – duże(a), +++ – bardzo duże(a); ¹⁾ – malejące; ²⁾ – regionalnie).

Threats to dragonflies (*Odonata*) in Poland. (Z – threat to the habitat; S – specificity of its fauna; W – sensitivity of the fauna; + – small, ++ – big, +++ – very big; ¹⁾ – diminishing, ²⁾ – only in some regions).

Środowisko – Habitat	Z	S	W	Sieliska wtórne – Secondary habitats
Źródła – Springs	+++	+	+++	brak – lacking
Potoki, strumienie – Streams	+++	+++	+++	rowy, kanały – ditches, canals
Rzeki – Rivers	+++ ¹⁾	++	++	kanały – canals
Jeziora - Lakes	+	+	++	stawy – ponds
Drobne zbiorniki – Small pools	++	+	+	zbiorniki poeksploatacyjne – postexcavation polls
Torfowiska niskie – Peat bogs	++ ²⁾	++	++	zbiorniki łąkowe i śródleśne – meadow and forest pools
Torfowiska wysokie i przejściowe – High and transitional peatbogs	+++	+++	+++	brak – lacking

3.2.4. Chruściki (*Trichoptera*)

Chruściki należą do stosunkowo dobrze poznanych owadów wodnych, a mimo to brakuje jeszcze pełnej listy gatunków. Można spodziewać się więc wykazywania kolejnych, nowych dla fauny Polski. Część gatunków podawanych w starszych spisach nie jest spotykana obecnie: może to sugerować ginienie tych gatunków, lecz także wynikać z błędnych oznaczeń.

Antropogeniczne przekształcenia zbiorników wodnych i krajobrazów wraz z zanieczyszczeniami, powodują zmniejszenie liczebności wielu gatunków a nawet ich lokalne i regionalne wymieranie. Na obszarze Holandii ze 175 ogółem wykazanych gatunków, po roku 1950 nie złowiono 25 gatunków, a 60 uważanych jest za gatunki bardzo rzadkie. W Niemczech na 278 wykazanych gatunków 19 uważanych jest za wymarłe, a 101 gatunków jest zagrożonych wymarciem. Natomiast w stosunkowo mało uprzemysłowionej Norwegii, spośród odnotowanych tu 195 gatunków jeden uważany jest za wymarły natomiast 36 to gatunki rzadkie, a 9 kolejnych uznano za bliżej nierozpoznane pod względem zagrożenia. W Austrii za wymarłe uznano 6 gatunków, za zagrożone 72, a za potencjalnie zagrożone kolejnych 6 (łącznie 29% fauny). Na Węgrzech na 207 gatunków tam występujących za wymarłe uznano 9 gatunków, kolejne 64 za narażone na wymarcie, 47 za narażone, 45 za potencjalnie narażone i jedynie 33 za niezagrożone (9 gatunków o nierozpoznanym statusie) (TOBIAS i in. 1984; MALICKY 1994; NÓGRADI, UHERKOVICH 1999).

Jakkolwiek na różnych czerwonych listach pojawiają się te same gatunki, to wyraźne jest zróżnicowanie regionalne (CZACHOROWSKI, MAJECKI 1999), dużo wyraźniejsze niż w przypadku ważek. Jest to zapewne spowodowane zanikiem siedlisk oraz zagrożeniem gatunków na skraju zasięgu. Przykładowo na Węgrzech i w Austrii zagrożone i wymierające są gatunki o charakterze północnym (typowe dla drobnych zbiorników) (MALICKY 1994; NÓGRADI, UHERKOVICH 1999). Fakt regionalnego zagrożenia warto wziąć pod uwagę w ochronie gatunków w skali europejskiej.

Również na obszarze Polski ma miejsce postępująca degradacja fauny chruścików. Ze względu na brak wystarczających danych trudno precyzyjnie oszacować zmiany fauny *Trichoptera* w ostatnich latach. Niektóre dane wskazują na lokalne wyraźne zmniejszenie bioróżnorodności wśród *Trichoptera* (CZACHOROWSKI, MAJECKI 1999).

Na czerwonej liście IUCN znajdują się cztery gatunki *Trichoptera*, w tym jeden europejski. Polska czerwona księga zwierząt wymienia jeden gatunek endemicznego, tatrzańskiego chruścika – *Allogamus starmachi* SZCZĘSNY (SZCZĘSNY 1992a). SZCZĘSNY (1992b) wymienia 74 gatunki zagrożone, w tym: 1 wymierający (E), 29 zagrożonych (V), 41 rzadkich (R) i 3 o bliżej nierozpoznanym statusie (I). Główny nacisk kładzie on na gatunki górskie

i wód bieżących, których zagrożenia wiąże z zanieczyszczeniem dolnych odcinków cieków, znajdujących się w obszarze intensywnej działalności gospodarczej. Wyraźnie brak tu danych odnoszących się do wielu gatunków nizinnych oraz gatunków wód stojących i torfowiskowych. ANDRZEJEWSKI i WĘGIGLE (1993) za wymierające i silnie zagrożone uznali 2 gatunki, zaś za narażone – kolejnych 28. W najnowszym opracowaniu (CZACHOROWSKI, MAJECKI 1999) spośród ponad 260 analizowanych gatunków 120 zaliczono do kategorii o małym ryzyku zagrożenia. Za zagrożone uznano łącznie 100 gatunków (38% wszystkich gatunków Polski), przy czym do grupy wymierających zaliczono 7 gatunków, narażonych 60, natomiast 33 gatunki zaliczono do grupy gatunków rzadkich, które obecnie trudno zaliczyć do kategorii V czy E. Kilku gatunków nie rozpatrywano z racji nie posiadania dostatecznych danych.

Dla zwiększenia skuteczności ochrony siedlisk istotnych dla występowania *Trichoptera* proponujemy objęcie ochroną gatunkową następujące taksony, reprezentujące wszystkie typy wód: *Allogamus starmachi* SZCZĘSNY, *Erotosis baltica* MEL., *Hydroptila dampfi* ULM., *Oxyethira distinctella* MEL., *Oecetis tripunctatus* (FABR.), *Hagenella clathrata* (KOL.), *Agrypnia picta* KOL., *Holocentropus stagnalis* ALB., *Ithytrichia lammularis* (EAT.), *Oligoplectrum maculatum* (FOURCR.), *Hydropsyche ornatula* MEL., *Hydropsyche saxonica* MEL., *Grammotaulius nitidus* (MÜLL.), *Limnephilus dispar* MEL., *L. hirsutus* (PICT.), *L. elegans* CURT., *Lenarchus bicornis* (MEL.), *Crunoecia irrorata* (CURT.), *Apatania muliebris* MEL., *Beraea maurus* (CURT.), *Ernodes articulata* (PICT.). Lista ta uwzględnia jednak tylko część gatunków zagrożonych.

3.2.5. Wielkoskrzydłe (*Megaloptera*)

Do tej pory udokumentowano występowanie 3 gatunków, choć można się spodziewać obecności 5–6 (CZECHOWSKA, DOBOSZ 1990a; DOBOSZ ankieta). Jest to grupa owadów wodnych mało zagrożona, jedynie *Sialis nigriceps* PICT. uznawana jest za gatunek rzadki (DOBOSZ ankieta). Grupa stosunkowo słabo poznana i potrzebne są badania nad zasięgiem występowania *Sialis nigriceps* (prawdopodobnie występuje jedynie w dorzeczu Sanu) i *S. morio* KLING.

3.2.6. Siatkoskrzydłe (*Plannipennia*)

Śród siatkoskrzydłych jedynie 4 gatunki w Polsce związane są z siedliskami wodnymi (może występować 5) (CZECHOWSKA, DOBOSZ 1990b; DOBOSZ ankieta). Do gatunków rzadkich zaliczyć można *Sisyra terminalis* CURT. i *S. dali* MEL. (DOBOSZ ankieta). Jest to grupa słabo poznana, potrzebne są zwłaszcza badania faunistyczne oraz dotyczące zasięgów występowania.

3.2.7. Pluskwiaki różnoskrzydłe (*Heteroptera*)

W Polsce większość gatunków *Heteroptera* zamieszkuje środowiska lądowe: tylko 65 gatunków (niecałe 10%) związanych jest ze środowiskiem wodnym (MIELEWCZYK 1990b). Wodne *Heteroptera* są stosunkowo dobrze poznane, lecz i w tej grupie jest wiele luk. Z tego prawdopodobnie wynika fakt, że ANDRZEJEWSKI i WEIGLE (1993) nie wymieniają żadnych pluskwiaków wodnych wśród gatunków wymierających i zagrożonych. Najprawdopodobniej zagrożone są gatunki tyrfofilne, uważane w dużej części za gatunki rzadkie, choć ostatnie badania wskazują, że są liczniejsze niż przypuszczano (KURZĄTKOWSKA 1999)

Dla wielu gatunków zagrożeniem jest zanieczyszczenie wód, zwłaszcza cieków, gdyż ważnym czynnikiem środowiskowym jest natlenienie wody: larwy oddychają tlenem rozpuszczonym w wodzie, częściowo z tego źródła tlenu korzystają też imagines; z tego względu część gatunków może służyć jako bardzo czułe wskaźniki biologiczne czystości wód (WRÓBLEWSKI 1980). W czerwonej księdze Białorusi (Czyrwonaja khiga 1993) uwzględniono *Notonecta lutea* MÜLL.

3.2.8. Chrząszcze (*Coleoptera*)

Obok kałużnicowatych sensu lato (*Hydrophiloidea*), pływakowatych (*Dytiscidae*), flisakowatych (*Haliplidae*), mokrzykowatych (*Hygrobidae*), *Elmidae* i krętakowatych (*Gyrinidae*), do chrząszczy wodnych można też zaliczyć część stonkowatych (*Chrysomelidae*) – rzęsielnicowate (*Donaciinae*), oraz ryjkowcowatych (*Curculionoidea*). Łącznie w Polsce stwierdzono dotychczas prawie 400 gatunków *Coleoptera* związanych z siedliskami wodnymi (GALEWSKI 1990; ŁĘTOWSKI ankieta; MROCZKOWSKI, STEFAŃSKA 1991; PIETRZYKOWSKA ankieta; WARCHAŁOWSKI 1985). Są więc one drugą po *Diptera* pod względem liczby gatunków grupą taksonomiczną owadów wodnych. Ich stan poznania jest jednak słaby i bardzo nierównomierny.

Czerwona lista zwierząt świata IUCN wymienia 23 gatunki chrząszczy wodnych: 22 gatunki *Dytiscidae* (w tym *Agabus clypealis* THOMS., *Dytiscus latissimus* L., *Graphoderus bilineatus* (STURM)) i 1 gatunek *Elmidae*. W Białoruskiej Czerwonej księdze wymieniane są: *Dytiscus latissimus*, *Rhantus incognitus* SCHOLZ i *Agabus didymus* OLIV. Dane te wskazują, że także w Polsce niektórzy przedstawiciele *Dytiscidae*, *Haliplidae* czy *Gyrinidae* powinni znajdować się na listach gatunków zagrożonych. Niestety, jak dotychczas brak danych na ten temat.

Dla kałużnicowatych sensu lato (*Hydrophiloidea*) melioracyjne osuszanie bagien nie stanowi zagrożenia dla eurybiontów (gatunków oportunistycznych) w skali kraju, gdyż gatunki te przenoszą się do innych typów wód lub regionów. Następuje jedynie lokalne zubożenie fauny (GALEWSKI 1990). Sil-

nie zagrożone są natomiast stenotopy (np. reofile), nie mogące przenieść się do innego środowiska. Przekształcanie naturalnych siedlisk przyczynia się do wymierania populacji lub znacznego zmniejszenia się ich liczebności i otwarcia drogi gatunkom oportunistycznym, stopniowo wypierającym nielicznych pierwotnych mieszkańców. Konsekwencją zmian krajobrazowych i środowiskowych jest znaczne zubożenie lokalnej, a nawet regionalnej fauny, zredukowanej często do pospolitych gatunków eurytopowych i oportunistycznych (GALEWSKI 1990).

Stosunkowo mało zagrożoną grupą są *Donaciinae*, jakkolwiek antropogeniczne przemiany w krajobrazie powodują, że jest coraz mniej czystych, stojących lub płynących wód, będącym właściwym środowiskiem życia dla większości gatunków. Niekorzystne są też okresowe wahania poziomu wody – tym właśnie tłumaczy się rzadkie występowanie *Donacia clavipes* FABR., mimo pospolitości rośliny żywicielskiej (MROCZKOWSKI, STEFAŃSKA 1991; PIETRYKOWSKA ankieta; WARCHAŁOWSKI 1985).

3.2.9. Muchówki (*Diptera*)

Muchówki są w Polsce reprezentowane przez dużą liczbę gatunków: dotychczas zarejestrowano ich ponad 6600 gatunków, co stanowi około 73% liczby gatunków muchówek prawdopodobnie występujących w naszym kraju (DRABER-MOŃKO i in. 1991). Z siedliskami wodnymi związanych jest w różnym stopniu około 2230 gatunków.

Muchówki należą do najslabiej zbadanych owadów wodnych i jednocześnie są najliczniejszym w gatunki rzędem owadów występujących w Polsce (Tab. I). Względnie dobrze poznane są tylko niektóre rodziny. Wśród muchówek występuje wiele gatunków, a nawet rodzin, dla których stwierdzono spadek liczebności (np. niektóre *Chironomidae*, *Ceratopogonidae*). Przyczynami ustępowania muchówek najczęściej są zanieczyszczenie, postępująca, degradacja i chemizacja środowiska oraz wyniszczanie ich naturalnych siedlisk – np. osuszanie bagien, torfowisk.

W Czerwonej Księdze IUCN z muchówek wymienione są zaledwie 4 gatunki: *Blephaceraeidae* – 2, *Dolichopodidae* – 1, *Psychodidae* – 1. W łotewskiej Czerwonej Księdze (KUKAIŃI 1992) wymieniony jest jeden gatunek meszkowatych (*Simuliidae*).

W odniesieniu do *Ceratopogonidae*, ze względu na bardzo słaby stan zbadania, mówienie o gatunkach wymierających i zagrożonych nie jest możliwe. Wcześniej trzeba dokładnie poznać biologię i wymagania ekologiczne: sam fakt rzadkiego lub bardzo rzadkiego stwierdzenia o niczym jeszcze nie świadczy. Tym bardziej, że nawet badania inwentaryzacyjne są słabo zaawansowane. Do gatunków zagrożonych można by zaliczyć halobionty, ograniczone do izolowanych stanowisk śródlądowych, które w przypadku rekulty-

wacji mogą zniknąć. Formy halobiontyczne i halofilne zasiedlające siedliska przy morskie nie są zagrożone (SZADZIEWSKI ankieta). W Polsce wykazano dotychczas ok. 200 gatunków *Ceratopogonidae*, występuje prawdopodobnie ok. 250 gatunków. Spośród wielu gatunków, które można uznać za rzadkie, do objęcia ochroną gatunkową proponuje się gatunki duże i kolorowe: *Macropeza longitarsis* MEIG. i *Dasyhelea holosericea* (MEIG.) (SZADZIEWSKI ankieta).

Rodzina *Empididae* należy do najsłabiej poznanych grup muchówek. W Polsce z środowiskami wodnymi związane są dwie podrodziny: *Hemerdromiinae* i *Clinocerinae*. Jednocześnie wiele gatunków ma nierozpoznane stadia przedimaginalne: nie jest znana ani ich morfologia, ani środowiska życia (NIESIOŁOWSKI 1992). Ochroną gatunkową powinien zostać objęty endemit tatrzański – *Clinocera varipennis* NOW. (NIESIOŁOWSKI 1992, ankieta).

3.2.10. Motyle (*Lepidoptera*)

W siedliskach wodnych Polski żyje 8 gatunków z rodziny *Pyralidae*. Nie są one poważnie zagrożone, jedynie 3 można uznać za rzadkie (PAŁKA ankieta).

3.3. Zagrożenia i ochrona entomofauny środowisk wodnych

Można wymienić trzy potencjalne przyczyny zagrożenia wyginięciem konkretnych gatunków:

- bezpośredni odłów, przede wszystkim przez kolekcjonerów,
- eksploatację populacji w wyniku badań naukowych,
- zmiany w środowisku.

Pierwsze zagrożenie można uznać za mało istotne. Jedynie w przypadku owadów dużych i ładnych – ważek i niektórych chrząszczy – bezpośrednie odłowy mogą stanowić rzeczywiste zagrożenie. Już obecnie obserwowane są przypadki przyjazdu kolekcjonerów z Europy Zachodniej i masowe odłowy gatunków rzadkich w celach komercyjnych. Warto więc zastanowić się, czy w przypadku gatunków zagrożonych przez kolekcjonerów, nie utajnić szczegółowych lokalizacji stanowisk, jak np. robi się w przypadku żółwia błotnego. Nakładałoby to obowiązek nie publikowania dokładnej lokalizacji stanowisk występowania, a jedynie udostępnianie danych specjalistom.

Intensywnie prowadzone badania naukowe mogą być zagrożeniem dla gatunków stenotopowych, występujących na nielicznych stanowiskach. Już obecnie zdarza się, że w wyniku intensywnego odłowu doprowadza się do lokalnej ekstynkcji niektórych gatunków – np. jednego gatunku chrząszczy wodnych w jeziorach lobeliowych. W celu zminimalizowania negatywnych skutków badań należy postulować, aby zbiory nie były wyrzucane (niestety jest to praktykowane bardzo często, zwłaszcza w badaniach ilościowych, tzw.

ekologicznych). Placówki naukowe obligatoryjnie powinny przechowywać zbiory lub przekazywać je do muzeów. Umożliwiłoby to wielokrotne i wszechstronne wykorzystanie materiału badawczego, zabezpieczając jednocześnie do badań porównawczych gatunki rzadkie lub te, które być może wyginęły w naszym kraju. Wobec braku zachowanych zbiorów trudno zweryfikować, czy pewne gatunki wyginęły, czy też niektóre egzemplarze zostały błędnie oznaczone w przeszłości. Należy ubolewać, że badania faunistyczne oraz muzealnictwo nie są w Polsce doceniane – z ogromną szkodą dla wiedzy.

Bezspornie najważniejszą przyczyną wymierania entomofauny wodnej są zmiany w środowisku: zanieczyszczenie wód, eutrofizacja, acydifikacja i antropogeniczne zmiany siedlisk.

Uważa się, że ekosystemy torfowiskowe oraz fizjocenozy dolin rzecznych są miejscami mało zmienionymi, czego już zupełnie brak w Europie Zachodniej. Mimo to w ciągu ostatnich 50 lat na około 20% powierzchni kraju dokonana się zasadnicza zmiana ekosystemów (odnośnie siedlisk wodnych – poprzez osuszanie terenów podmokłych). Np. w dorzeczu Warty i Pilicy w latach 1930–80 ubyło około 58% torfowisk, bagien i łąk wilgotnych. W prognozach przewiduje się dalsze zanikanie terenów torfowiskowych i raczej niewielkie zmiany powierzchni ekosystemów wodnych (OLACZEK 1995).

HILBRICHT-ILKOWSKA (1998) uważa, że najważniejszym czynnikiem wpływającym na spadek bioróżnorodności w ekosystemach słodkowodnych jest nieodwracalne zanikanie siedlisk płytkowodnych i podmokłych, szczególnie drobnych i izolowanych (oczka śródpolne, stawy naturalne, zarastające jeziora, małe jeziora dystroficzne, drobne strumienie, starorzecza, fragmenty litoralu większych jezior, okresowo zalewane siedliska dolin rzecznych). Ocenia się, że w Europie w ostatnich dziesięcioleciach zanikło około 1/3 powierzchni zajmowanej przez ten rodzaj siedlisk (CHURSKI 1993, za HILBRICHT-ILKOWSKA 1998). Drugim czynnikiem, powszechnym, ale możliwym do zahamowania, jest zanieczyszczenie wód powierzchniowych, obejmujące ich eutrofizację, saprobizację i acydifikację. W jego wyniku zagrożone są przede wszystkim stenotopowe oksybionty, w tym jętki, widelnice i chruściki: przyjmuje się, że 1/3 tych gatunków zagrożona jest wymarciem (HILBRICHT-ILKOWSKA 1998). Według OLACZKA (1995) antropopresja powoduje zmiany w składzie gatunkowym ekosystemów, w tym eurytopizację, kosmopolityzację i allochtonizację fauny.

Dla skutecznej ochrony entomofauny konieczna jest więc ochrona siedlisk wodnych. Ekosystemy wodne wchodzi w skład różnych obszarów chronionych, od parków narodowych, poprzez parki krajobrazowe, do rezerwatów i użytków ekologicznych włącznie.

W parkach narodowych zlokalizowanych jest wiele cennych jezior, m.in. jeziora alpejskie, dystroficzne, humusowe, przymorskie, oligo- i mezotroficzne. Ochroną objętych jest także kilka fragmentów dolin rzecznych. Ekosystemy te szczególnie licznie obecne są w 9 parkach narodowych (HILBRICHT-ILKOWSKA 1998). Rezerwatów obejmujących fragmenty dolin rzecznych, źródła lub strumienie, w których ochroną objęte są siedliska wodne jest około 300 i szacuje się, że stanowią one 16% wszystkich rezerwatów. Głównie jednak chronione są jeziora i torfowiska (HILBRICHT-ILKOWSKA 1998).

Dla przykładu, przeanalizowano szczegółowo ochronę ekosystemów wodnych w dwu regionach Polski: na Pojezierzu Mazurskim i na Lubelszczyźnie. Okazało się, że w obydwu krainach w obrębie obszarów chronionych znajdują się praktycznie wszystkie istotne typy siedlisk wodnych (źródła, strumienie, rzeki, jeziora, drobne zbiorniki, torfowiska), choć część tych środowisk jest już mniej lub bardziej przekształcona. Siedliska owadów wodnych są wystarczająco dobrze objęte ochroną obszarową (to samo można odnieść do większości obszaru Polski), jednak trzeba podkreślić, że poszczególne siedliska chronione są w różnym stopniu. Np. dla jeziora park krajobrazowy to ochrona bardziej teoretyczna, niż faktyczna – bo może ono być nadal użytkowane rybacko, co zmienia rybostan (a więc i stosunki biotyczne). Z kolei w rezerwacie chroni się jezioro, ale już nie zawsze dostatecznie zabezpieczona jest jego zlewnia. Jednocześnie stan poznania entomofauny wodnej tych obszarów jest bardzo słaby: dla wielu grup owadów brak jakichkolwiek danych, dla pozostałych istnieją tylko wrywkowe i wstępne badania. Spośród dwu analizowanych regionów zdecydowanie lepiej poznana jest entomofauna wodna Lubelszczyzny. Koreluje to z sytuacją w innych częściach Polski: ekosystemy wodne danego terenu są zbadane tym lepiej, im bliżej znajdują się duże ośrodki akademickie.

Przy analizie ochrony siedlisk wodnych warto zwrócić uwagę nie tylko na ilość zachowanych siedlisk, ale i ich rozmieszczenie. Jego cechą jest współcześnie fragmentacja. A gdy brak jest ciągłości przestrzennej siedlisk, wtedy i fauna poszczególnych płatów siedliska jest uboższa i bardziej zagrożona. Taka jest sytuacja np. torfowisk w wielu częściach Polski: wielkie kompleksy bagienne uległy rozerwaniu na izolowane wyspy porozdzielane krajobrazem kulturowym.

Poza ochroną siedlisk wodnych konieczne jest zbadanie ich entomofauny: czy i w jakim stopniu zachowały się w nich w miarę pierwotne, naturalne biocenozy. Tu niestety mamy bardzo mało kompletnych badań. Poza spisami gatunków i badaniami czysto faunistycznymi oraz wskaźnikami bioróżnorodności, potrzebne są nowe narzędzia do oceny naturalności biocenoz oraz do oceny stopnia eurytopizacji, synantropizacji, allochtonizacji entomofauny różnych zbiorników i regionów.

Sama ochrona obszarowa nie jest w stanie skutecznie zabezpieczyć dużych powierzchni siedlisk wodnych. Niezbędne są uzupełniające przedsięwzięcia ochrony poza obszarami chronionymi, m.in. w postaci użytków ekologicznych, „dzikich zakątków przyrody”, ostoi zwierzyny itp., z udziałem wolontariuszy i wykorzystaniem „gatunków sztandarowych”, jako narzędzia pozarezerwatowej ochrony siedlisk.

W ochronie gatunkowej możliwe są trzy podejścia:

- ochrona wszystkich gatunków (w grupach takich jak ważki), bez względu na ich rzadkość i zagrożenie (ponieważ niespecjaliście trudno jest odróżnić gatunki chronione od niechronionych),
- ochrona wybranych gatunków („sztandarowych”, „osłonowych”), reprezentatywnych dla różnych siedlisk, przy tym dużych, ładnych i łatwych do rozpoznania; ich ochrona pociągałaby za sobą ochronę całych siedlisk, wraz z całą ich fauną,
- ochrona gatunków najbardziej zagrożonych.

Szczególnie warte rozważenia są dwa pierwsze sposoby ochrony, ochrona tylko gatunków najbardziej zagrożonych nie ma sensu o tyle, że bezpośrednio trzeba chronić nie same gatunki, ale ich siedliska. Ponadto stan naszej wiedzy jest daleko niezadowolający i zdecydowanej większości gatunków zagrożonych nie jesteśmy na razie w stanie wskazać.

Ochrona wszystkich gatunków danej grupy taksonomicznej ma sens w sytuacji, gdy istnieje duże zagrożenie ze strony kolekcjonerów. W tej chwili jest ono w Polsce niewielkie, chociaż należy się liczyć z tym, że będzie do Polski przyjeżdżało coraz więcej entomologów zachodnioeuropejskich, także w celu uzupełniania swoich zbiorów. Tak więc w dłuższej perspektywie może zająć konieczność objęcia ochroną wszystkich gatunków w zagrożonych grupach, jak np. ważki (ułatwiłoby to kontrolę na granicy). Na razie jednak nie jest to potrzebne, tym bardziej, że tego rodzaju formalne przeszkody utrudniłyby prowadzenie badań naukowych.

Potencjalnie skuteczniejszym podejściem w ochronie gatunkowej jest objęcie ochroną prawną niektórych, odpowiednio dobranych gatunków, które można określić jako „gatunki sztandarowe”. Oprócz stopnia zagrożenia, byłyby one dobierane także pod kątem reprezentatywności dla poszczególnych środowisk oraz łatwości rozpoznania. Tak dobrane gatunki stanowiłyby łatwe narzędzie do wyznaczania terenów wartych ochrony, wraz z całością ich fauny (w tym i z gatunkami niepozornymi, trudnymi do stwierdzenia i rozpoznawalnymi jedynie dla nielicznych specjalistów). Część gatunków pasujących do tego podejścia jest już chroniona (ważki torfowisk i wód płynących). Należałoby jednak uzupełnić listę gatunków chronionych uwzględniając pozostałe grupy owadów wodnych i środowiska. Konkretne propozycje przedstawione są w kolejnych rozdziałach.

Wobec regionalnego charakteru zagrożenia wielu grup owadów wodnych, celowe jest objęcie ochroną entomofauny wodnej w skali całej Europy. Zachowanie dużych fragmentów torfowisk i nieuregulowanych odcinków dużych rzek nizinnych w Europie Środkowej i Wschodniej stwarza możliwość zachowania żyjących tam owadów. „Regionalizm” stopnia zagrożenia wynikać może z niejednakowego przekształcania i zanieczyszczenia siedlisk wodnych i/lub z wymierania populacji na skraju zasięgu jej występowania. Tylko skoordynowana, europejska inicjatywa pozwoli zachować populacje gatunków ginących i zagrożonych przynajmniej z wybranych refugium, co z kolei rokuje nadzieje na udane reintrodukcje lub naturalne odbudowanie populacji w przypadku poprawy warunków siedliskowych (np. oczyszczanie rzek, renaturalizacja torfowisk, stworzenie siedlisk zastępczych – jak żwirownie, piaskownie).

Jednocześnie należy zauważyć, że pewne gatunki nie są wcale zagrożone a nawet są w ekspansji. Są to eurytopy i oportuniści. Gatunki pionierskie, które w ustabilizowanym krajobrazie mają małe szanse na tworzenie większych populacji, przy pewnej ingerencji człowieka (jak np. tworzenie wyrobisk, silna antropopresja) zyskują nowe siedliska, często corocznie odnawiane – co umożliwi ich stałe i liczne występowanie.

3.3.1. Źródła

Entomofauna tych siedlisk jest poznana stosunkowo słabo (CZACHOROWSKI 1999). Jednocześnie w źródłach żyje wiele gatunków wyspecjalizowanych, z adaptacjami do życia w cienkiej warstwie wody (taka sytuacja występuje w helokrenach), uniemożliwiającymi zasiedlanie innych siedlisk (FISCHER 1993). Za gatunki „sztandarowe”, wytypowane do ochrony entomofauny źródłiskowej proponujemy uznać kilka gatunków chruścików (jest to grupa jak dotąd najlepiej zbadana w źródłach Polski): *Limnephilus elegans* CURT., *Crunoecia irrorata* (CURT.), *Apatania muliebris* MEL., *Beraea maurus* (CURT.), *Ernodes articularis* (PICT.).

3.3.2. Wody płynące (strumienie, potoki, rzeki górskie, rzeki nizinne)

Cieki wydają się być ze swej natury niestabilne, zaś gatunki występujące w rzekach zazwyczaj biologicznie (cykle życiowe, dryf, dyspersja) przystosowane są do dużych „katastrof” i szybkiej rekolonizacji. Można więc mieć nadzieję, że wraz z poprawą czystości dużych rzek niektóre gatunki mogą powracać do pierwotnych siedlisk (o ile zachowają się gdziekolwiek populacje). Trwałą przeszkodą może być regulacja dużych rzek nizinnych, zubożająca siedliska dostępne dla wodnych owadów.

Za gatunki wytypowane do ochrony proponujemy uznać (* – gatunki już chronione): *Limnephilus hirsutus* (PICT.), *Allogamus starmachii* SZCZĘŚNY,

Ithytrichia lammellaris EAT., *Oligoplectrum maculatum* (FOURCR.), *Hydropsyche ornatula* MEL., *Hydropsyche saxonica* MEL. (Trichoptera); *Atrichopogon muelleri* (MÜLL.), *Clinocera varipennis* NOW. (Diptera); *Eurylophella karelica* TIEN., *Neophemera maxima* JOLY, *Palingenia longicauda* (OLIV.), *Ametropus fragilis* ALB., *Behningia ulmeri* LEST., *Ecdyonurus macani* THOM., *Ephoron virgo* (OLIV.), *Oligoneuriella polonica* MOL, *Oligoneurisca borysthenica* (TSCHERN.), *Pseudocentropilum shadini* (KAZL.) (Ephemeroptera); *Calopteryx virgo* (L.), *Gomphus flavipes* (CHARP.)*, *Onychogomphus forcipatus* (L.), *Ophiogomphus cecilia* (FOURCR.)*, *Cordulegaster boltonii* (DONOV.), *C. bidentatus* SÉL., *Orthetrum brunneum* (FONSE.), *O. coeruleascens* (FABR.), *Sympetrum pedemontanum* (ALL.) (Odonata); *Agnetina elegantula* KLAP., *Brachyptera braueri* (KLAP.), *Isogenus nubecula* NEW., *Isoperla pawlowskii* WOJ., *I. difformis* (KLAP.), *I. obscura* (ZETT.), *Ispotena serricornis* (PICT.), *Perlodes dispar* (RAMB.), *Rhabdiopteryx acuminata* KLAP., *Capnia bifrons* (NEW.), *Capnopsis schilleri* (ROST.), *Isoperla grammatica* (PODA), *Nemoura avicularis* MORT., *N. dubitans* MORT., *Perla burmeisteriana* CLAAS., *Taeniopteryx nebulosa* (L.), *Xanthoperla apicalis* (NEW.) (Plecoptera).

3.3.3. Jeziora

Najbardziej zagrożona jest fauna jezior oligotroficznych, jezior lobeliowych mezotroficznych oraz torfowiskowo-dystroficznych. Jako gatunki „sztandarowe” proponujemy: *Oecetis tripunctatus* (FABR.), *Erotesis baltica* MEL., *Hydroptila dampfi* ULM., *Oxyethira distinctella* MEL. (Trichoptera), *Cercion lindeni* (SÉL.) (Odonata).

3.3.4. Drobne zbiorniki

Drobne zbiorniki wodne o różnym charakterze troficznym i pochodzeniu jak do tej pory nie były obejmowane specjalną ochroną. Znaczna ich ilość znajduje się w obecnych i projektowanych parkach narodowych i krajobrazowych. Ze względu na niewielkie rozmiary nadają się do ochrony w formie użytków ekologicznych. Największym zagrożeniem dla tego typu siedlisk jest regulacja zalewowych dolin rzecznych, osuszanie terenów rolniczych i leśnych oraz rolnicze zanieczyszczanie tych wód. Ochroną gatunkową proponujemy objąć następujące gatunki: *Holocentropus stagnalis* (ALB.), *Grammotaulius nitidus* (MÜLL.) (Trichoptera); *Coenagrion armatum* (CHARP.) (Odonata).

3.2.5. Torfowiska (mokradła)

Torfowiska należą do ekosystemów najbardziej zagrożonych zmianami a ich entomofauna wyginieciem. Czynną ochroną gatunkową proponujemy objąć (* – gatunki już chronione): *Hagenella clathratha* (KOL.), *Agrypnia picta* KOL., *Limnephilus dispar* MEL. (Trichoptera); *Nehalennia speciosa*

(CHARP.), *Aeshna coerulea* (STRÖM), *A. juncea* (L.), *Aeshna subarctica* WALK., *Somatochlora arctica* (ZETT.), *S. alpestris* (SEL.), *Libellula fulva* (MÜLL.), *Leucorrhinia albifrons* (BURM.)*, *L. caudalis* (CHARP.)*, *L. dubia* VAND.LIND. (*Odonata*); *Agabus clypealis* THOMS., *Graphoderus bilineatus* (DEG.), *Dytiscus lapponicus* GYLL., *Dytiscus latissimus* L. (*Coleoptera*), *Notonecta lutea* MÜLL. (*Heteroptera*).

3.3.6. Solniska, siedliska halofilne

Część siedlisk halofilnych jest pochodzenia antropogenicznego. Niezależnie od tego warto objąć je ochroną, jako siedliska specyficznych zespołów *Diptera*. Do rzadkich halobiontów wodnych z rodziny *Ceratopogonidae* (*Diptera*) należą: *Culicoides longicollis* GLUKH. i *Dasyhelea unguistylus* REMM. Te gatunki proponujemy objąć ochroną gatunkową.

4. Podsumowanie i wnioski

Na ponad 3340 gatunków owadów wodnych Polski blisko 80% nie ma rozpoznanego stanu zagrożenia. Spośród pozostałych (około 700 gatunków) 30% znalazło się w różnych kategoriach zagrożenia.

Brak wystarczających danych uniemożliwia wiarygodne monitorowanie współczesnych dyspersji i rozszerzania zasięgów występowania. Nie wiadomo, jak traktować informacje o gatunkach nowych dla fauny Polski: czy świadczą one o współczesnych migracjach, czy też o lukach w dotychczasowych badaniach. Wobec tego, niezbędne są podstawowe badania faunistyczne i inwentaryzacyjne w większości regionów Polski. Potrzebne są badania dotyczące oceny naturalności fauny (w tym stopnia eurytopizacji, allochtonizacji i synantropizacji) oraz konieczne jest opracowanie regionalnych czerwonych list w poszczególnych grupach.

W celu zminimalizowania negatywnych skutków badań, placówki naukowe obligatoryjnie powinny przechowywać zbiory lub przekazywać je do muzeów. Umożliwiłoby to wielokrotne i wszechstronne wykorzystanie materiału badawczego, zabezpieczając jednocześnie do badań porównawczych gatunki rzadkie i ginące.

Największym zagrożeniem dla entomofauny wodnej są przekształcenia siedlisk. Najbardziej zagrożone wydają się torfowiska, źródliska helokrenowe, rzeki nizinne. W obszarach chronionych (parki narodowe, krajobrazowe, rezerваты) siedliska wodne są licznie reprezentowane, jednakże część z nich jest już przekształcona. Dla skutecznej ochrony zasobów bioróżnorodności entomofauny wodnej potrzebna jest aktywna ochrona siedlisk wodnych poza obszarami chronionymi. Dużą rolę mogą odegrać organizacje pozarządowe współpracujące ze środowiskami akademickimi. Jako jedno z narzędzi ochrony siedlisk owadów wodnych proponuje się objęcie ścisłą ochroną wy-

branych gatunków „sztandarowych” związanych ze wszystkimi siedliskami wodnymi. Zaproponowana lista gatunków jest niepełna i wymaga uzupełnień.

Niektóre typy ekosystemów (np. torfowiska, rzeki nizinne) – ze względu na ich dużo lepsze zachowanie niż w bardziej uprzemysłowionej Europie Zachodniej – można traktować jako refugialne obszary ochrony entomofauny w skali całej Europy.

Podziękowania

Serdecznie dziękujemy Państwu: mgr. R. DOBOSZOWI, prof. dr. hab. J. ŁĘTOWSKIEMU, prof. dr. hab. S. NIESIOŁOWSKIEMU, mgr. K. PAŁCE, mgr. E. PIETRYKOWSKIEJ, prof. dr. hab. B. SOSZYŃSKIEMU, prof. dr. hab. R. SZADZIEWSKIEMU i prof. dr. hab. P. TROJANOWI, za udostępnienie informacji znajdujących się w ich posiadaniu i za cenne uwagi na temat maszynopisu.

SUMMARY

Water insects are very rare on the Red Lists. Only seven species of dragonflies – as representatives of aquatic insects – are legally protected in Poland.

More than 3340 species of aquatic insects occur in Poland. The most numerous are dipterans (about 70% of species), followed by coleopterans and trichopterans. For about 80% of species the state of threat has not been recognised. Amongst the remaining 20% 36 species are extinct, 53 are in danger of extinction and 100 are rare. In Poland about 1000 species of water insects are estimated to be threatened, although the situation in this country seems to be better in comparison with Western European countries. However, the forecast for future is rather bad.

The state of knowledge, threats and problems of protection of *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, *Odonata*, *Trichoptera*, *Diptera*, aquatic *Coleoptera*, *Heteroptera*, *Lepidoptera*, *Megaloptera* and *Plannipennia* are discussed.

Three directions of threat for water insect species are analysed: 1 – catch by collectors and naturalists, 2 – exploitation of insect populations during scientific investigations, 3 – changes in environment and insect habitat. The last reason is the most important.

All kind of landscapes and types of aquatic habitats occur in national parks. About 16% of nature reserves are of aquatic habitats (lakes, rivers, bogs, spring). Moreover, water bodies occur in other kinds of nature reserves. Thus, all types of water habitats important for aquatic insects occur in protected areas but it is not enough to ensure effective protections of insect populations. There is a need for active protection with participation of NGOs and protection of more water bodies.

Three kinds of measures of species protections are discussed: 1 – protection of all species, such as *Odonata*, irrespective from the threat (not-specialist can not recognise a protected species), 2 – protection of every threatened species, 3 – protection of selected species, called „banner” or „cover” species living in all water habitats. Protection of those species implies protection of whole water habitats together with their fauna.

Several species are proposed to be taken under legal protection: 5 species living in springs, 42 in running waters (streams, rivers, lowland, mountain, etc.), 5 in lakes, 16 in peat-bogs and marshland and 2 in halophilous habitats.

PIŚMIENNICTWO

- ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A., 1993: Polskie studium różnorodności biologicznej. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa. 186 ss.
- BERNARD R., 1993: *Cercion lindenii* (SELYS), a new species for the fauna of Poland (*Zygoptera: Coenagrionidae*). Notul. odonatol., **4** (2): 21-23.
- BERNARD R., 1998: Zmiany w wiedzy o odonatofaunie Polski jako rezultat badań prowadzonych w latach 1990–97. [W:] I Krajowe Seminarium Odonatologiczne, Bromierzyk, 17–19 kwietnia 1998. Materiały zjazdowe: 1-4.
- BERNARD R., MUSIAŁ J., 1995: Observations of an abundant occurrence of *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) in western Poland in 1995 (*Odonata: Aeshnidae*). Opusc. zool. flumin., **138**: 1-9.
- BUCZYŃSKI P., 1999a: *Elophorus micans* FALD, 1835 – nowy dla fauny Polski przedstawiciel *Hydraenidae* (*Coleoptera: Hydrophiloidea*). Wiad. entomol., **18** (1): 9-10.
- BUCZYŃSKI P., 1999b: Czerwona lista ważek (*Odonata*) województwa lubelskiego. Chrońmy Przyr. ojcz., **55** (6): 23-39.
- BUCZYŃSKI P., ŁABĘDZKI A., TOŃCZYK G., 1999: Zagrożenia i ochrona ważek (*Odonata*) związanych z torfowiskami w Polsce. [W:] Konferencja Naukowa – Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską, Kraków, 23–24 września 1999. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań: 24.
- CZACHOROWSKI S., 1999: Methods of recording and faunistical research of spring habitats in Poland. Crunoecia, **6**: 63-66.
- CZACHOROWSKI S., MAJECKI J., 1999: Chruściki (*Trichoptera*) Polski – zagrożenia i potrzeby ochrony. [W:] Konferencja Naukowa – Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską, Kraków, 23–24 września 1999. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań: 25-26.
- CZECHOWSKA W., DOBOSZ R., 1990a: *Megaloptera*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław–Warszawa–Kraków: 137.
- CZECHOWSKA W., DOBOSZ R., 1990b: *Plannipennia*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 141-143.
- Czyrwonaja Kniga Pеспублиki Belarusi, redkija i tyja, szto znahodzjacca nad pagrozaj znikniennja vidy zyvel i raslin, 1993. „Belaruskaja Encykłapedyja”, Mińsk. 559 ss.
- De KNIJF G., ANSELIN A., 1996: The Red List of the dragonflies (*Odonata*) of Flanders (N-Belgium). Źródło: <http://www.instnat.be/engels/flodoin.htm>
- DRABER-MOŃKO A., DURSKA E., KLASA A., KOWNACKI A., KRZEMIŃSKI W., KRZEMIŃSKA E., MIKOŁAJCZYK W., NIESIOŁOWSKI S., NOWAKOWSKI J. T., OKRÓY-RYSOP G., PALACZYK A., SIEDLAR E., SOSZYŃSKI B., WAGNER R., WOŹNICA A. J., ZATWARNICKI T., 1991: *Diptera*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom II, Część XXXII/25–29. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 77-269.
- ENGELHARDT W., 1998: Przewodnik. Flora i fauna wód śródlądowych. Multico, Warszawa. 313 ss.

- FIAŁKOWSKI W., 1990: *Plecoptera*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 41-46.
- FIAŁKOWSKI W., SOWA R., 1992: Widelnice *Plecoptera*. [W:] Z. GŁOWACIŃSKI (red.): Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. ZOP i ZN PAN, Kraków: 93-96.
- FISCHER J., 1993: Hygropetriscche Faunenelemente als Bestandteile naturnaher Quellbiotope. *Crunoecia*, **2**: 69-77.
- GALEWSKI K., 1990: Chrząszcze (*Coleoptera*), Rodzina: Kałużnicowate (*Hydrophilidae*). Fauna słodkowodna Polski, Warszawa, **10 A**: 1-261.
- GEPP J. (red.), 1994: Rote Liste gefährdeten Tiere Österreichs. Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend und Familie, Bd. **2**. 355 ss.
- GŁOWACIŃSKI Z. (red.), 1992a: Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Zakład Ochrony Przyrody i Zasobów Naturalnych PAN, Kraków. 119 ss.
- GŁOWACIŃSKI Z. (red.), 1992b: Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa. 323 ss.
- HILBRICHT-ILKOWSKA A., 1998: Różnorodność biologiczna siedlisk słodkowodnych – problemy, potrzeby, działania. [W:] M. KRASKA (red.): Bioróżnorodność w środowisku wodnym. Idee Ekologiczne, **13**, Ser. Szkice, nr 7: 13-54.
- ILLIES J. (red.), 1978: Limnofauna Europea. Gustav Fischer Verlag, Swets & Zeitlinger B.V., Stuttgart – New York – Amsterdam. 532 ss.
- KUKAIŃI E., 1992: Apstiprinājusi Latvijas Sarkanās grāmatas padome 1992. gadā. Ūródło: <http://www.daba.lu.lv/ldf/CORINE/Insect.html>
- KURZĄTKOWSKA A., 1999: Water bugs (*Heteroptera*) of high bogs and transitional moors of Masurian Lake District. *Pol. Pismo Ent.*, **68** (4): 349-370.
- ŁABĘDZKI A., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., 1999: Zagrożenia i ochrona ważek (*Odonata*) w Polsce. [W:] Konferencja Naukowa – Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską, Kraków, 23–24 września 1999. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań: 21-23.
- MALICKY H., 1994: Rote Liste der gefährdeten Köcherfliegen (*Trichoptera*) Österreichs. [W:] J. GEPP (red.): Rote Liste gefährdeten Tiere Österreichs. Grüne Reihe d. Bundesministeriums f. Umwelt, Jugend und Familie, Bd. **2**: 207-214.
- MIELEWCZYK S., 1990a: *Odonata*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 39-42.
- MIELEWCZYK S., 1990b: *Hydrocorisidae* (*Nepomorpha*), *Amphibicorisidae* (*Gerromorpha*). [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 71-73.
- MROCKOWSKI M., STEFAŃSKA J., 1991: *Coleoptera*. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz zwierząt Polski, Tom III, Część XXXII/22, 23. Krakowskie Wydawnictwo Zoologiczne, Kraków: 7-197.
- NIESIOŁOWSKI S., 1992: *Empididae aquatica* – wodne wujkowate (*Insecta: Diptera*). Fauna Polski, Warszawa, **14**: 1-128.

- NÓGRADI S., UHERKOVICH A., 1998: Protected and threatened caddisflies (*Trichoptera*) of Hungary. Proc. 9th Int. Sym. On Trichoptera 1998, Chianh Mai: 291-297.
- NOWOSAD A., 1994: Owady. [W:] Opracowanie zbiorowe: Zwierzęta chronione w Polsce. Fundacja Biblioteka Ekologiczna, Poznań: 15-40.
- OLACZEK R., 1995: Prognoza zmian ekosystemów i fizjocenoz Polski. [W:] S. KOZŁOWSKI (red.): Prognoza ostrzegawcza zmian środowiskowych warunków życia człowieka w Polsce na początku XXI wieku. Zesz. Nauk. Kom. „Człowiek i Środowisko”, **10**: 161-178.
- OTT J., PIPER W., 1997: Rote Liste des Libellen (*Odonata*) (Bearbeitungsstand: 1997). Schr.R. für Landschaftspf. u. Naturschutz, **55**: 260-263.
- PROESS R., GEREND R., 1998: Rote Liste der Libellen der Luxemburgs (2. Fassung: Stand 1998) (*Insecta, Odonata*). Bull. Soc. Nat. luxemb., **99**: 137-148.
- SOWA R., 1990: *Ephemeroptera* – jętki. [W:] J. RAZOWSKI (red.): Wykaz Zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1–20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków: 33-38.
- SOWA R., 1992: Jętki *Ephemeroptera*. [W:] Z. GŁOWACIŃSKI (red.): Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. ZOP i ZN PAN, Kraków: 97-101.
- St. QUENTIN D., 1960: Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammenfassung und Herkunft. Zool. Syst. Ökol. u. Geograph. Tiere, **87** (4/5): 301-316.
- SZCZĘSNY B., 1992a: *Allogamus starmachi* (SZCZĘSNY, 1967). [W:] Z. GŁOWACIŃSKI (red.): Polska czerwona księga zwierząt. PWRiL, Warszawa: 283-284.
- SZCZĘSNY B., 1992b: Chruściki *Trichoptera*. [W:] Z. GŁOWACIŃSKI (red.): Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. ZOP i ZN PAN, Kraków: 59-64.
- TOBIAS D., TOBIAS W., BRAUKMANN M. VON U., BURKHARDT R., BURMEISTER E.-G., DÖHLER W., PITSCH T., VERMEHREN H.-J., ZWICK P., 1984: Rote Liste der Köcherfliegen (*Trichoptera*). [W:] J. BLAB, E. NOWAK, W. TRAUTMANN, H. SUKOPP (red.): Rote Liste der Gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. Naturschutz aktuell, Greven: 67-69.
- TOŃCZYK G., BUCZYŃSKI P., ŁABĘDZKI A., 1999: Zagrożenia i potrzeba ochrony ważek (*Odonata*) związanych z wodami płynącymi Polski. [W:] Konferencja Naukowa – Ochrona owadów w Polsce u progu integracji z Unią Europejską, Kraków, 23–24 września 1999. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań: 23.
- TROJAN P., 1974: Przegląd faunistyczny *Stratiomyidae* (*Diptera*) Polski. Fragm. faun., **20** (2): 15-27.
- WARCHAŁOWSKI A. 1985: *Chrysomelidae* stonkowate (*Insecta: Coleoptera*). Część I (część ogólna oraz podrodziny: *Donaciinae, Orsodacninae, Synetinae, Zeugophorinae* i *Criocerinae*). Fauna Polski, Warszawa, **10**: 1-273.
- WRÓBLEWSKI A., 1980: Pluskwiaki (*Heteroptera*). Fauna słodkowodna Polski, Warszawa – Poznań, **8**: 1-157.