

Ważki w ocenie siedlisk wodno-błotnych Górnego Śląska

Dragonflies in assessing of the wetlands habitats
of Upper Silesia



Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska
Katowice 2017

 **Śląskie.**

Ważki w ocenie siedlisk wodno-błotnych Górnego Śląska

Dragonflies in assessing of the
wetlands habitats
of Upper Silesia



Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska
Katowice 2017



Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska
jest instytucją Samorządu Województwa Śląskiego

Monografia zawiera poprawione i uzupełnione wersje referatów i posterów zaprezentowanych na konferencji naukowej, zorganizowanej w dniu 27 listopada 2014 r. w Katowicach z okazji jubileuszu 40-lecia pracy naukowej dr Alicji Miszty
The monograph contains corrected and supplemented versions of papers and posters presented at a scientific conference organized on November 27, 2014 in Katowice on the occasion jubilee of the 40th anniversary of scientific work of dr Alicja Miszta

Recenzenci Reviewers

Aleksander Herczek, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Śląski
w Katowicach

Alicja Miszta, Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach

Wydawca Publisher

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska

Redaktor Editor

Jerzy B. Parusel

Okładka Cover: *Nehalennia speciosa*

Fot./Photo by Alicja Miszta

ISBN: 978-83-942550-3-9

Teksty w języku angielskim pochodzą od autorów i redakcji
Texts in English come from the authors and the editorial staff

Realizacja poligraficzna

Printing realization

Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego

Gliwice

© Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska Katowice 2017

Ważki w ocenie siedlisk wodno-błotnych Górnego Śląska

Spis treści

Jerzy B. Parusel	5
Od Redaktora	
I. Czerwone listy ważek	
Grzegorz Tończyk, Olga Antczak, Dorota Gusta	9
Czerwona lista ważek (Odonata) województwa łódzkiego (Polska Środkowa)	
II. Inwentaryzacje ważek	
Jakub Liberski, Renata Bula, Piotr Cuber, Alicja Miszta	27
Stanowisko iglicy małej <i>Nehalennia speciosa</i> Charpentier, 1840 w Chełmie Śląskim (Błędów)	
Alicja Miszta	43
Inwentaryzacje ważek w województwie śląskim w latach 2002-2014	
III. Ważki w ocenie siedlisk przyrodniczych	
Marta Boroń	57
Znaczenie ważek w postaci larwalnej i dorosłej jako bioindykatorów zanieczyszczenia środowiska naturalnego metalami ciężkimi	
Katarzyna Prochot, Maria Ślósarczyk, Irena Mordarska-Kempys, Anna Klama, Waldemar Duda, Sebastian Słupczyński	67
Larwy ważek w badaniach monitoringu biologicznego wód powierzchniowych województwa śląskiego w latach 2007-2013	
Łukasz Krajewski	109
Ważki (Odonata) w świetle oceny stanu siedlisk działek rolnośrodowiskowych Polski	

Dragonflies in assessing of the wetlands habitats of Upper Silesia

Table of contents

<i>Jerzy B. Parusel</i>	5
From the Editor	
 I. Red lists of dragonflies	
<i>Grzegorz Tończyk, Olga Antczak, Dorota Gusta</i>	9
Red list of dragonflies (Odonata) of the Lodz Province (Central Poland)	
 II. Inventories of dragonflies	
<i>Jakub Liberski, Renata Bula, Piotr Cuber, Alicja Miszta</i>	27
Locality of pygmy damselfly <i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840) in Chełm Śląski (Będów)	
<i>Alicja Miszta</i>	43
Inventories of dragonfly species in the Silesia province in the years 2001-2014	
 III. Dragonflies in the evaluation of natural habitats	
<i>Marta Boroń</i>	57
The importance of larvae and adult dragonflies as bio-indicators of environmental pollution with heavy metals	
<i>Katarzyna Prochot, Maria Ślósarczyk, Irena Mordarska-Kempys, Anna Klama, Waldemar Duda, Sebastian Słupczyński</i>	67
Dragonfly larvae research in the biological monitoring of surface water quality in the Silesia Province in the years 2007-2013	
<i>Łukasz Krajewski</i>	109
Dragonflies (Odonata) in evaluation of habitats in agri-environmental schemes in Poland	



OD REDAKTORA

Oddajemy do rąk Czytelników publikację monograficzną dotyczącą monitorowania stanu siedlisk z wykorzystaniem badań odonatologicznych. Jest ona rezultatem konferencji naukowej zorganizowanej pod patronatem Marszałka Województwa Śląskiego w dniu 27 listopada 2014 r. w Katowicach z okazji jubileuszu 20-lecia działalności Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska i 40-lecia pracy naukowej dr Alicji Miszty (PARUSEL 2014).

Określanie stanu siedlisk poprzez inwentaryzację wążek jest powszechnie przyjętym w ochronie przyrody standardem naukowo-badawczym. Od wielu już lat prowadzone są na Górnym Śląsku badania odonatologiczne – ze znaczącym w nich udziałem dr Alicji Miszty – które pozwalają na prezentację ich wyników i dyskusję nad nimi. Monografia zawiera:

- omówienie problemów metodycznych sporządzania regionalnych (krajowych) i subregionalnych (wojewódzkich) czerwonych list w świetle kryteriów IUCN na przykładzie wążek,
- przegląd badań odonatologicznych na Górnym Śląsku,
- wyniki monitoringu środowiska z wykorzystaniem wążek.

Wszystkich Autorów i uczestników konferencji naukowej w dniu 27 listopada 2014 r. w Katowicach przepraszam za zwłokę w przygotowaniu niniejszej publikacji. Wszystkim im serdecznie dziękuję za twórczy wkład w dyskusję nad wykorzystaniem badań odonatologicznych w ocenie stanu siedlisk wodno-błotnych oraz zagrożenia wążek nie tylko na Górnym Śląsku, ale i w całym kraju.

Jestem przekonany, że zawarte w monografii wyniki i wnioski pozwalają na podsumowanie badań odonatologicznych oraz ich praktycznego wykorzystania w ochronie wążek i monitoringu stanu środowiska przyrodniczego, tak w poszczególnych regionach, jak i w całej Polsce.

Pani dr Alicji Miszcie serdecznie dziękuję za wzbogacenie wiedzy o wążkach Górnego Śląska, a także za pomoc w redakcji niniejszej publikacji.

Jerzy Parusel

Dyrektor

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska

Parusel J. B. (red.) 2014. Wążki w ocenie siedlisk wodno-błotnych Górnego Śląska. Konferencja naukowa z okazji jubileuszu 40-lecia pracy naukowej dr Alicji Miszty. 27 listopada 2014 r., Katowice. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice, ss. 32.

I.

Czerwone listy ważek

Red lists of dragonflies



CZERWONA LISTA WAŻEK (ODONATA) WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO (POLSKA ŚRODKOWA)

Grzegorz Tończyk¹, Olga Antczak, Dorota Gusta

Katedra Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii, Uniwersytet Łódzki

ul. Banacha 12/16, 90-237 Łódź

¹tonczyk.grzegorz@gmail.com

ABSTRAKT

Badania odonatologiczne w województwie łódzkim (Polska Środkowa) prowadzone są intensywnie od 1990 roku. Wykazano występowanie 62 gatunków ważek. Na podstawie obecności gatunków w kwadratach UTM oraz stwierdzonego statusu gatunków (rozwój, prawdopodobny rozwój) przedstawiono Czerwoną listę ważek (Odonata) województwa łódzkiego opierając się o kryteria kwalifikacji do kategorii zagrożeń zgodne z wytycznymi IUCN. Na liście umieszczono: *Coenagrion armatum* (CR), *Coenagrion lunulatum* (VU), *Nehalennia speciosa* (CR), *Aeshna juncea* (NT), *Aeshna subarctica* (CR), *Somatochlora arctica* (CR), *Orthetrum coerulescens* (NT), *Leucorrhinia albifrons* (EN) i *Leucorrhinia dubia* (EN). Najbardziej zagrożonymi siedliskami w regionie są torfowiska sfagnowe i zbiorniki otoczone płem zbudowanym przez mchy z rodzaju *Sphagnum*.

SŁOWA KLUCZOWE: Odonata, ważki, Czerwona lista, ochrona, województwo łódzkie, Polska

STRESZCZENIE

W pracy przedstawiono podsumowanie badań odonatologicznych w województwie łódzkim oraz Czerwoną listę ważek (Odonata) województwa łódzkiego opracowaną na podstawie kryteriów Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN). Województwo łódzkie o powierzchni 18219 km², położone jest w centralnej części Polski. Według regionalizacji fizyczno-geograficznej KONDRACKIEGO (2000) region łódzki leży na styku sześciu makroregionów: Niziny Południowielkopolskiej, Niziny Środkowomazowieckiej, Wzniesień Południowomazowieckich, Wyżyny Wieluńsko-Woźniackiej, Wyżyny Przedborskiej i Wyżyny Kieleckiej. Obszar województwa ma charakter równinny o dość mocno zróżnicowanej rzeźbie terenu. Sieć hydrologiczna charakteryzuje się peryferyjnym położeniem głównych rzek regionu (Bzura, Pilica, Warta) oraz brakiem jezior.

Badania odonatologiczne w regionie prowadzone są intensywnie dopiero od 1990 roku, wcześniejsze doniesienia dotyczyły pojedynczych gatunków lub stanowisk. Aktualne dane zebrano ze 176 kwadratów UTM (78,9% ogólnej liczby kwadratów). Stwierdzono występowanie 62 gatunków ważek (Tabela 1). Większość gatunków to formy szeroko rozprzestrzenione i związane z różnego typu żyznymi wodami stojącymi i płynącymi. Do najrzadszych gatunków należą ważki związane ze zbiornikami o charakterze torfowiskowym: *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia albifrons* i *Leucorrhinia dubia*. Równie rzadkimi gatunkami są związane z drobnymi zbiornikami *Coenagrion armatum* i *Coenagrion lunulatum*. Słabo reprezentowane w regionie są gatunki osiągające optimum siedliskowe w jeziorach: *Anax parthenope*, *Epihthea bimaculata* i *Libellula fulva*. Dobrze zachowane są natomiast odonatocenozy wód płynących.

Czerwona lista ważek województwa łódzkiego (Tabela 2) obejmuje 9 najrzadszych i najbardziej zagrożonych gatunków. Za krytycznie zagrożone (CR) uznano: *Coenagrion armatum*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica* i *Somatochlora arctica*. Zagrożonymi gatunkami (EN) są *Coenagrion armatum*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica* i *Somatochlora arctica*. *Coenagrion lunulatum*, wykazujący regres w Polsce uznano za gatunek narażony (VN), a *Aeshna juncea* i *Orthetrum coerulescens* uznano za gatunki o niższym zagrożeniu (NT). Zaprezentowana w opracowaniu czerwona lista zbieżna jest w dużym stopniu z Czerwoną listą ważek (Odonata) Polski

BERNARDA i in. (2009) oraz z dwoma regionalnymi listami opracowanymi dla województwa śląskiego (MISZTA 2012) i województwa lubelskiego (BUCZYŃSKI 2009).

WSTĘP

Czerwone listy są jednym z narzędzi wykorzystywanych obecnie w ochronie przyrody. Różne ich edycje prezentują zagrożenie gatunków w skali światowej lub regionalnej. Dla lokalnych działań ochrony przyrody mają znaczenie zwłaszcza opracowania dotyczące poszczególnych regionów, które uwzględniają lokalną specyfikę warunków przyrodniczych. W przypadku bezkręgowców, w tym także ważek, określanie kategorii zagrożeń nie jest zadaniem łatwym. Zwykle poza danymi typowo faunistycznymi, pokazującymi stwierdzenie gatunku w określonej lokalizacji brakuje danych na temat liczebności, rozwoju czy trendów zmian innych parametrów populacyjnych w czasie. Starsze opracowania definiowały kategorie zagrożeń opisowo i w wielu przypadkach, zwłaszcza w przypadku bezkręgowców opierały się na doświadczeniu autorów. Tego typu opracowaniem była czerwona lista ważek Polski, opublikowana przez BERNARDA i in. (2002), w której przyjęto ogólne definiowanie kategorii wg zasad opisanych przez GŁOWACIŃSKIEGO (2002). Obecnie obowiązująca czerwona lista ważek Polski (BERNARD i in. 2009) została opracowana wg bardziej szczegółowych wskazówek, przedstawionych w opracowaniach Międzynarodowej Unii Ochrony Przyrody (IUCN) (IUCN 2001, 2003, 2012, IUCN Standards and Petitions Working Group 2008). Przyjęte w Polsce założenia zgodne są również z zasadami podanymi w opublikowanej w 2010 roku Czerwonej liście ważek Europy (KALKMAN i in. 2010).

Regionalne czerwone listy to nie tylko skala krajowa, ale również opracowania mniejszych jednostek administracyjnych lub geograficznych. Listy tego typu opracowywane są przykładowo dla różnych regionów Niemiec (ZESSIN i KÖNIGSTED 1993, ZIMMERMANN 2001). Opracowania takie powstały również w Polsce. Pierwszą próbę oceny odonatofauny w skali regionalnej (czerwona lista ważek województwa lubelskiego) opublikował BUCZYŃSKI (1999). Kolejne tego typu opracowania to propozycja czerwonej listy ważek województwa łódzkiego (TONCZYK i SZYMAŃSKI 2006) oraz druga edycja czerwonej listy województwa lubelskiego (BUCZYŃSKI 2009). W opracowaniach tych przyjęto jednak starsze definiowanie zagrożeń na podstawie czerwonej listy zwierząt Polski z 2002 roku (GŁOWACIŃSKI 2002). Ostatnim najnowszym i opartym o nowe wytyczne IUCN opracowaniem regionalnym jest czerwona lista ważek województwa śląskiego (MISZTA 2012).

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

Województwo łódzkie położone jest w środkowej części Polski, zajmuje obszar 18219 km² (5,82% powierzchni kraju). Rozciągłość równoleżnikowa wynosi 184 km, a południkowa 173 km. Położenie województwa wyznaczają współrzędne: 18°04' E na zachodzie, 20°39' E na wschodzie, 50°51' N na południu, 52°24' N na północy. Obszar województwa obejmuje strefę pogranicza regionów historycznych: Mazowsza, Wielkopolski i Małopolski. Obecnie łódzkie graniczy z 6 województwami: mazowieckim, świętokrzyskim, śląskim, opolskim, wielkopolskim i kujawsko-pomorskim. W podziale fizyczno-geograficznym KONDRACKIEGO (2000) obszar województwa podzielony jest między dwie podprovincje: Niż Środkowoeuropejski i Wyżyny Polskie. W obrębie Niżu Środkowoeuropejskiego obszar województwa obejmuje fragmenty trzech makroregionów: Nizina Południowielkopolska, Nizina Środkowomazowiecka i Wzniesienia Południowomazowieckie. Wyżyny Polskie obejmują fragmenty trzech makroregionów: Wyżyna Wieluńsko-Woźniacka, Wyżyna Przedborska i Wyżyna Kielecka.

Obszar województwa ma w większej części charakter równinny, jednak o dość mocno zróżnicowanej rzeźbie terenu. Obecny krajobraz województwa został ukształtowany w okresie czwartorzędu, co związane było ze zlodowaceniami środkowopolskimi (Odry i Warty). Procesami, które miały wpływ na obecny krajobraz po ustąpieniu lodowców była głównie erozja (powstawanie dolin rzecznych) oraz akumulacja mineralno-organiczna i organiczna (powstawanie torfów i namulów torfiastych) (TURKOWSKA 2001).

Współczesna sieć hydrologiczna województwa łódzkiego kształtowała się w fazie ustępowania zlodowacenia Warty. Przez województwo przebiega linia wododziału między dorzeciami Odry i Wisły. Cechą charakterystyczną regionu jest peryferyjne położenie głównych rzek (Bzura, Pilica i Warta), do których spływają liczne dopływy z centralnej części województwa oraz brak jezior. Duże wody stojące to jedynie dwa zbiorniki retencyjne, ze słabo wykształconą strefą litoralową: Zbiornik Jeziorsko na Warcie i Zbiornik Sulejowski na Pilicy. Liczne natomiast są niewielkie zbiorniki małej retencji i stawy. Tereny bagienne i torfowiskowe związane są z dolinami rzecznyymi lub terenami leśnymi. Największym kompleksem torfowisk niskich jest Pradolina Warszawsko-Berlińska ciągnąca się w północnej części województwa na przestrzenie kilkudziesięciu kilometrów. Torfowiska przejściowe z roślinnością nawiązującą do torfowisk sfagnowych związane są z terenami leśnymi i położone głównie w południowej części regionu (MAKSYMIOUK 2001).

Warunki klimatyczne województwa cechuje jednorodność przestrzenna i duża zmienność elementów meteorologicznych w czasie. Średnie roczne wartości temperatury w województwie obliczane na podstawie wieloletnich danych wahają się w granicach 7,6-8,0°C. Roczne sumy opadów mieszczą się w zakresie 500-600 mm, przy czym niższe wartości cechują północną, a wyższe południową część regionu (KŁYSIK 2011).

Cały obszar województwa jest dość silnie przekształcony, charakteryzuje się niewielką lesistością (20,6%). Jednak nawet w tak przekształconym terenie przyroda zachowała swoje duże walory. Na terenie województwa znajduje się 89 rezerwatów przyrody (0,4% powierzchni województwa), 7 parków krajobrazowych – 9,8% powierzchni (w całości: PK Wzniesień Łódzkich, Spalski PK, Sulejowski PK, PK Międzyrzeczka Warty i Widawki i częściowo: Bolimowski PK, Przedborski PK i Załęczański PK), 17 obszarów chronionego krajobrazu (13,5%) oraz 35 obszarów Natura 2000 (4,9%) (RAPORT 2013).

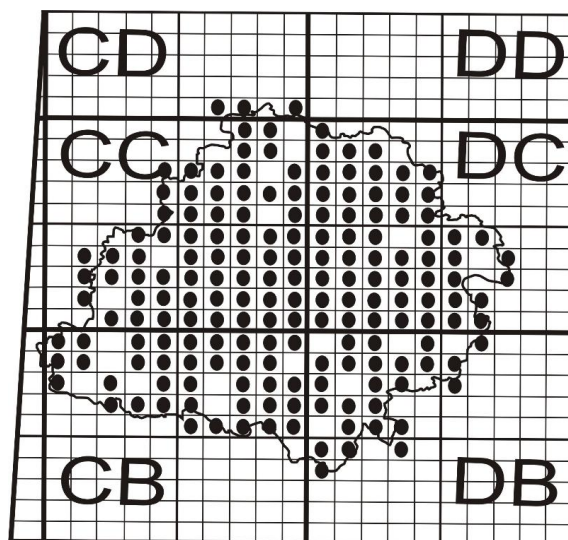
HISTORIA BADAŃ ODONTOLOGICZNYCH W REGIONIE

Informacje historyczne o wążkach regionu łódzkiego – terenu obecnie będącego w granicach administracyjnych województwa – są bardzo nieliczne i zwykle dotyczą pojedynczych gatunków i stanowisk. Pierwsze dane z prac INGENITSKIEGO (1893, 1898) są doniesieniem o kilku gatunkach z okolic Skierniewic. Kolejne tego typu informacje znajdujemy w opracowaniach SCHOLZA (1917) – okolicie Łęczycy, PONGRĄCZA (1919, 1923) – z okolic Piotrkowa Trybunalskiego i Tomaszowa Mazowieckiego, FUDAKOWSKIEGO (1932) – z rzeki Pilicy w okolicach miejscowości Taras. Do opracowań z najstarszego okresu nawiązuje również informacja z 1922 roku o masowym przelocie wążki czteroplamej (*Libellula quadrimaculata* L.) przez Łódź (JARMOLIŃSKA 1954) oraz dane z niewielkiej kolekcji Ernsta Koeppena, z lat 40-tych XX w. (TOŃCZYK 2006). Jedyne większe opracowaniem wążek z terenu województwa powstałym w tym okresie jest praca POLIŃSKIEGO (1918) dotycząca okolic Kamieńska. Informacje z tej pracy zostały później powtórzone w opracowaniu JAŻDŻEWSKIEJ (1987). Łącznie w najstarszym okresie gromadzenia danych odontologicznych zgromadzono informacje jedynie z 10 kwadratów UTM (4,5% kwadratów województwa). W okresie powojennym publikacje prezentujące stan odonofauny regionu były bardzo nieliczne. Jedynymi takim opracowaniami była praca KLIMASZEWSKIEJ (1959) – opisująca wążki ze środkowego odcinka doliny Grabi oraz opracowanie KRAJEWSKIEGO (1972) dotyczące wążek rezerwatu „Niebieskie Źródła” koło Tomaszowa Mazowieckiego. Z tego okresu – lata 1950-1980 – pochodzą również liczne dane niepublikowane, opracowane na podstawie zbiorów zoologicznych Katedry Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego. Rozwój badań pozwalający na dokładne rozpoznanie składu odonofauny regionu rozpoczął się w 1990 roku. Wyniki prowadzonych badań przedstawione zostały w licznych opracowaniach. Pojawiły się prace omawiające dokładnie faunę wążek wybranych regionów województwa (TOŃCZYK 2000, 2001, 2010, TOŃCZYK i STANKIEWICZ 2008, 2010, TOŃCZYK i PAKULNICKA 2004, NIJBOER i in. 2006) oraz opracowania o charakterze przyczynowym (ABRASZEWSKA-KOWALCZYK 1996, BERNARD i TOŃCZYK 2011, BUCZYŃSKI i in. 2011, KOWALCZYK 2002, KOWALCZYK i MAJECKI 1999, SZYMAŃSKI 1996, TOŃCZYK 1995a, 1995b, 2003, 2004, 2005, 2007,

TOŃCZYK i in. 2007, WOJTAL i in. 2007, ŻURAWLEW 2011, ŻURAWLEW i in. 2011)¹. Dane zebrane na terenie województwa, zarówno te opublikowane, jak i niepublikowane wykorzystano w opracowaniach syntetycznych BERNARDA i in. (2002, 2006, 2009) oraz BUCZYŃSKIEGO i TOŃCZYKA (2004) poświęconym odonatofaunie Polski. Pod koniec lat 90-tych XX w. podjęto również próbę podsumowania stopnia poznania ważek regionu łódzkiego, wykazując wówczas występowanie 60 gatunków w Polsce Środkowej (TOŃCZYK 1998). Kolejną próbą podsumowania było opracowanie propozycji czerwonej listy ważek Polski Środkowej (TOŃCZYK i SZYMAŃSKI 2006). Opracowanie to miało jednak charakter nieco szerszy, wykraczający poza obszar województwa.

ZASADY OCENY ZAGROŻENIA WAŻEK

Opracowując przedstawioną czerwoną listę ważek województwa łódzkiego, kierowano się zasadami przyjętymi w ostatniej Czerwonej liście ważek Polski (BERNARD i in. 2009). Określanie stopnia zagrożenia poszczególnych gatunków opierało się zatem o wytyczne IUCN w zakresie kategorii i kryteriów czerwonej listy (IUCN 2001), z uwzględnieniem wskazówek dotyczących konstruowania czerwonych list na poziomie regionalnym (IUCN 2003, 2012, IUCN Standards and Petitions Working



Ryc. 1. Kwadraty UTM (10x10 km) województwa łódzkiego, w których prowadzono badania odontologiczne.
Fig. 1. The UTM squares (10x10 km) of Lodz Province, in which the odonatological studies were held.

Group 2008). Przeprowadzając ocenę odonatofauny województwa za podstawę uznano występowanie gatunku w kwadratach UTM (ryc. 1) oraz status gatunku, tj. stwierdzony rozwój lub prawdopodobny rozwój (obserwacje zachowań rozrodczych). Ocenę przeprowadzono tylko na podstawie współczesnych danych. Dane historyczne (do 1990 roku) pochodzą jedynie z 23 kwadratów, badanych również

¹ W spisie literatury uwzględniono najważniejsze publikacje, ze względu na objętość pracy nie podano cytowań kilkudziesięciu streszczeń konferencyjnych, które były poświęcone różnym aspektom biologii i ekologii ważek, a opierały się na materiałach zebranych na terenie województwa. Nie podano również cytowań licznych prac magisterskich poświęconym ważkom województwa łódzkiego, które wykonywane były w ostatnich 20 latach w Katedrze Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii UŁ, pod kierunkiem dr Grzegorza Tończyka. Wszystkie te dane zostały jednak wykorzystane w „Atlasie rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce” (BERNARD i in. 2009).

w okresie współczesnym i potwierdzają występowanie wszystkich wcześniej stwierdzonych gatunków. Ogółem dane współczesne (zebrane po 1990 roku) pochodzą z 176 kwadratów, co stanowi 78,9% ogólnej liczby kwadratów UTM pokrywających powierzchnię województwa (ryc.1). Spośród 62 gatunków ocenie poddano 60. Określono jedynie ściśle zdefiniowane kategorie zagrożeń (CR, EN, VU) oraz kategorię NT, której przypisano kryteria wyższych kategorii zagrożeń, podobnie jak w opracowaniu BERNARDA i in. (2009).

Skalę częstości występowania poszczególnych gatunków na obszarze województwa łódzkiego przyjęto za BERNARDEM i in. (2009). Podstawą skali jest frekwencja kwadratów ze stwierdzonym występowaniem w puli kwadratów badanych. Uwzględniono następujące kategorie częstości występowania: bardzo pospolity (BP) > 35%, pospolity (P) 25,01-35%, rozpowszechniony (R) 15,01-25%, umiarkowanie rozpowszechniony (UR) 11,01-15%, rozproszony (RO) 5,01-11%, lokalny (L) 2,01-5%, bardzo rzadki (BR) 0,2-2% i sporadyczny (S) < 0,2%.

WYKAZ GATUNKÓW I CHARAKTERYSTYKA ODONATOFAUNY WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

Na podstawie analizy literatury i prowadzonych od 1990 roku badań wykazano w województwie łódzkim występowanie 62 gatunków ważek (tab. 1). Wszystkie gatunki stwierdzono w okresie współczesnym. Większość według przyjętej skali częstości występowania jest gatunkami bardzo pospolitymi (32 gatunki), pospolitymi (4 gatunki) lub rozpowszechnionymi (2 gatunki). Do form spotykanych w mniejszej liczbie kwadratów (gatunki umiarkowanie rozpowszechnione i rozproszone) zaliczyć można 13 gatunków. Ważkami występującymi lokalnie i bardzo rzadkimi okazało się 11 gatunków.

Tabela 1. Wykaz ważek stwierdzonych w województwie łódzkim.

Table 1. Checklist of dragonflies of Lodz Province.

Lp. No	Gatunek Species	Liczba zajętych kwadratów Number of checked squares	Udział w ogólnej liczbie badanych kwadratów [%] The percentage of the overall number of squares [%]	Stwierdzony lub prawdopodobny rozwój Confirmed or probable development	Częstość występowania The frequency of the occurrence
Calopterygidae - Świteziankowate					
1.	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	151	85,8	X	BP
2.	<i>Calopteryx virgo</i> (Linnaeus, 1758)	141	80,1	X	BP
Lestidae – Pałatkowate					
3.	<i>Lestes barbarus</i> (Fabricius, 1798)	47	26,7	X	P
4.	<i>Lestes dryas</i> Kirby, 1890	64	36,4	X	BP
5.	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823)	153	86,9	X	BP
6.	<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825)	104	59,1	X	BP

7.	<i>Lestes viridis</i> (Vander Linden, 1825)	57	32,4	X	P
8.	<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820)	121	68,7	X	BP
9.	<i>Sympecma paedisca</i> (Brauer, 1877)	6	3,4	X	L
Platynemididae – Pióronogowate					
10.	<i>Platynemis pennipes</i> (Pallas, 1771)	156	88,6	X	BP
Coenagrionidae – Łątkowate					
11.	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820)	165	93,7	X	BP
12.	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	23	13,1	X	UR
13.	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840)	149	84,6	X	BP
14.	<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1840)	1	0,6	X	BR
15.	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825)	66	37,5	X	BP
16.	<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	21	11,9	X	UR
17.	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758)	165	93,7	X	BP
18.	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825)	136	77,3	X	BP
19.	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823)	161	91,5	X	BP
20.	<i>Erythromma viridulum</i> (Charpentier, 1823)	74	42	X	BP
21.	<i>Pyrrosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776)	146	82,9	X	BP
22.	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	1	0,6	X	BR
Aeshnidae – Żagnicowate					
23.	<i>Brachytron pratense</i> (O.F.Müller, 1764)	105	59,6	X	BP
24.	<i>Aeshna affinis</i> Vander Linden, 1820	32	18,2	X	UR
25.	<i>Aeshna cyanea</i> (O.F.Müller, 1764)	163	92,6	X	BP
26.	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758)	120	68,2	X	BP
27.	<i>Aeshna isoceles</i> (O.F.Müller, 1767)	51	29	X	P
28.	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	6	3,4	X	L
29.	<i>Aeshna mixta</i> Latreille, 1805	97	55,1	X	BP
30.	<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	5	2,8	X	L
31.	<i>Anax ephippiger</i> (Burmeister, 1839)	1	0,6	-	BR
32.	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	103	58,5	X	BP
33.	<i>Anax parhenope</i> (Sélys, 1839)	13	7,4	X	RO
Gomphidae – Gadziogłówkowate					
34.	<i>Gomphus flavipes</i> (Charpentier, 1825)	27	15,4	X	UR
35.	<i>Gomphus vulgatissimus</i> (Linnaeus, 1758)	79	44,9	X	BP
36.	<i>Ophiogomphus cecilia</i> (Fourcroy, 1785)	99	56,2	X	BP
Corduliidae – Szklarkowate					
37.	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758)	128	72,7	X	BP

38.	<i>Somatochlora arctica</i> (Zettersted, 1840)	3	1,7	X	BR
39.	<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825)	50	28,4	X	P
40.	<i>Somatochlora metallica</i> (Vander Linden, 1825)	119	67,6	X	BP
41.	<i>Epitheca bimaculata</i> (Charpentier, 1825)	5	2,8	X	L
Libellulidae – Wązkowate					
42.	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	131	74,4	X	BP
43.	<i>Libellula fulva</i> O.F.Müller, 1764	7	4	X	L
44.	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758	144	81,8	X	BP
45.	<i>Orthetrum albistylum</i> (Sélys, 1848)	19	10,8	X	RO
46.	<i>Orthetrum brunneum</i> (Fonscolombe, 1837)	9	5,1	X	RO
47.	<i>Orthetrum cancellatum</i> (Linnaeus, 1758)	153	86,9	X	BP
48.	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	4	2,3	X	L
49.	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832)	6	3,4	-	L
50.	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776)	78	44,3	X	BP
51.	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841)	16	9	X	RO
52.	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758)	118	67,1	X	BP
53.	<i>Sympetrum fonscolombii</i> (Sélys, 1839)	3	1,7	-	BR
54.	<i>Sympetrum meridionale</i> (Sélys, 1841)	3	1,7	X	BR
55.	<i>Sympetrum pedemontanum</i> (O.F.Müller in Allioni, 1766)	9	5,1	X	RO
56.	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O.F.Müller, 1764)	166	94,3	X	BP
57.	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840)	24	13,6	X	UR
58.	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758)	134	76,1	X	BP
59.	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	9	5,1	X	RO
60.	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	16	9,1	X	RO
61.	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825)	83	47,1	X	BP
62.	<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758)	23	13,1	X	UR

Objaśnienia: skala częstości występowania: BP – bardzo pospolity, P – pospolity, UR – umiarkowanie rozpowszechniony, RO – rozproszony, L – lokalny, BR – bardzo rzadki.

Explanations: the frequency of the occurrence: BP – very common, P – common, UR – moderately represented, RO – sparse, L – localized, BR – very localized.

W skład odonatofauny województwa wchodzi 4 gatunki objęte ochroną ścisłą (*Nehalennia speciosa*, *Ophiogomphus cecilia*, *Leucorrhinia albifrons* i *L. pectoralis*) oraz 5 gatunków objętych ochroną częściową (*Coenagrion armatum*, *Sympecma paedisca*, *Aeshna subarctica*, *Gomphus flavipes* i *Somatochlora arctica*) (ROZPORZĄDZENIE 2016). Dwa z wymienionych gatunków *Oph. cecilia* i *L. pectoralis* (gatunki „naturowe” z załącznika II Dyrektywy siedliskowej UE) zostały stwierdzone na terenie województwa odpowiednio w 99 i 83 kwadratach UTM i są uznane za bardzo pospolite. Pozostałe wymienione ważki znane są z pojedynczych kwadratów i stanowisk, poza gadziogłówką żółtonogą (*G. flavipes*) znaną z 15,4% badanych kwadratów. Związek tego gatunku głównie z dużymi rzekami pozwala jednak uznać, że stosunkowo niska liczba stwierdzeń nie jest wyznacznikiem

rzadkości występowania. Ważka ta jest stałym i miejscami pospolitym gatunkiem Warty i Pilicy – największych rzek regionu.

Na Czerwonej liście ważek Polski BERNARDA i in. (2009) znajdują się spośród wykazanych w województwie, podane wyżej: *C. armatum* – gatunek krytycznie zagrożony w Polsce (CR), *N. speciosa*, *S. arctica* – gatunki zagrożone (EN) oraz *Orthetrum coerulescens* – gatunek bliski zagrożenia (NT). Z gatunków umieszczonych na Czerwonej liście ważek Europy (KALKMAN i in. 2010) w Łódzkiem występują *Sympetrum depressiusculum* (kategoria VU – narażony w skali kontynentu) i *N. speciosa* (kategoria bliski zagrożenia – NT w Europie).

Skład grupy gatunków występujących powszechnie na terenie województwa wskazuje, że głównym typem siedlisk są żyzne wody stojące i płynące, zasiedlane głównie przez gatunki eurytopowe. Taki charakter odonatofauny województwa wiąże się z dużym przekształceniem antropogenicznym środowiska przyrodniczego. Do najrzadszych, a tym samym najcenniejszych gatunków należą ważki związane ze zbiornikami o charakterze torfowiskowym: *N. speciosa*, *Aeshna subarctica*, *S. arctica*, *L. albifrons* i *L. dubia*. Zwykle są to niewielkie zbiorniki na terenach leśnych, otoczone strefą zarośniętą przez torfowce (*Sphagnum* sp.) i inną roślinność torfowiskową. Mocno przekształcone są na terenie województwa siedliska torfowisk niskich. Wody w tego typu siedliskach zostały zwykle przekształcone w rowy lub stawy. Największe kompleksy niskotorfowiskowe związane są z dolinami większych rzek. O dość dużej liczbie takich siedlisk świadczy nadal powszechne występowanie szablaka żółtego (*Sympetrum flaveolum*), wykazanego w ponad 67% badanych kwadratów, czy miedziopiersi żółtopłamej (*Somatochlora flavomaculata*) – 28,4% kwadratów. W związku z brakiem odpowiednich siedlisk bardzo słabo reprezentowana jest w regionie fauna ważek związanych z jeziorami. Gatunki takie, jak *Anax parthenope*, *Epiethica bimaculata*, *Libellula fulva* występują w dużym rozproszeniu i zajmują wody antropogeniczne – głównie większe kompleksy stawów. Drobne zbiorniki terenów otwartych będące siedliskiem rozwoju wielu gatunków ważek, zazwyczaj są na terenie województwa mocno przekształcone. Charakteryzują się fauną złożoną głównie z eurytopów. Gatunki preferujące tego typu siedliska np. *Coenagrion armatum* – stwierdzono tylko na jednym stanowisku (BUCZYŃSKI i in. 2011). Podobnie wygląda charakterystyka innego gatunku drobnozbiornikowego – *Cenagrion lunulatum*. Łątka wiosenna znana jest co prawda z 21 kwadratów (23 stanowiska), jednak większość stwierdzeń pochodzi z lat 1990–2000, obecnie gatunek ten spotykany jest bardzo rzadko. Znacznie lepiej wygląda zachowanie fauny ważek reobiontycznych i reofilnych związanych zarówno z niewielkimi strumieniami, jak i z rzekami średniej i dużej wielkości. Bardzo duże rozpowszechnienie takich gatunków, jak: *Calopteryx splendens*, *C. virgo*, *Platynemis pennipes*, *Gomphus flavipes*, *G. vulgastissimus*, *Oph. cecilia* świadczy o dobrym zachowaniu ważek związanych z tego typu siedliskiem. Duże znaczenie w regionie, jak wspomniano powyżej, mają wody antropogeniczne – różnego typu zbiorniki: torfianki, stawy, zbiorniki w żwirowniach i piaskowniach czy glinianki. W zależności od typu siedliskowego, zasiedlane są przez różne gatunki ważek. Przykładem gatunku związanego z takimi siedliskami może być ważka płaskobrzucha (*Libellula depressa*), która znana jest z ponad 74% badanych kwadratów. Bardzo liczne występowanie w regionie zalotki większej (*Leucorrhinia pectoralis*) związane jest również z wodami antropogenicznymi. Ta objęta ochroną ważka, znana jest z 47,1% badanych kwadratów, przy czym większość stanowisk, na których występuje to różnego typu zbiorniki pochodzenia antropogenicznego.

Osobną kategorię stanowią gatunki południowe odnotowywane do 2000 roku rzadko, a obecnie spotykane coraz częściej. Najbardziej rozpowszechnionym „południowcem” jest *Aeshna affinis* – podawana z 32 kwadratów (18,2% badanych kwadratów). Gatunek stwierdzany w regionie od 1995 roku, przy czym początkowo sporadycznie, a obecnie będący stałym komponentem odonatofauny. Również licznie występującym gatunkiem, szczególnie po 2000 roku jest *Orthetrum albistylum*, wykazany w 19 kwadratach UTM. Ciekawą obserwacją jest potwierdzenie występowania *Orthetrum coerulescens*, którą wykazywał już na początku XX wieku POLIŃSKI (1918) z okolic Kamieńska. Obecnie gatunek ten wykazano z 4 kwadratów, w tym również z okolic Kamieńska. Stałym elementem południowym jest również *Orthetrum brunneum*, którego stanowiska leżą w 9 kwadratach. W ostatnich latach (2010–2014) wykazano z terenu województwa *Crocothemis erythraea* –

7 stanowisk w 6 kwadratach UTM. Na pojedynczych stanowiskach wykazano również *Anax ephippiger* – starorzecz Warty w okolicach Sieradza – i *Sympetrum fonscolombii* (3 kwadraty). Jednym z ostatnich stwierdzeń gatunku południowego jest wykazanie przez ŻURAWLEWA (2011) i ŻURAWLEWA i in. (2011) z południowo-zachodniej części województwa *Sympetrum meridionale* – 3 kwadraty UTM.

Istnieje również potencjalna możliwość występowania na obszarze województwa kilku innych gatunków. Prawdopodobne jest wykazanie szklarnika leśnego (*Cordulegaster boltonii*). W części południowo-wschodniej regionu (dorzecze Pilicy) istnieje odpowiednia baza siedliskowa, a najbliższe stanowiska (ok. 20 km od granic łódzkiego) znane są z województwa świętokrzyskiego. Stwierdzono tam występowanie *C. boltonii* w rzece Krasna i Czarna Maleniacka, która jest prawobrzeżnym dopływem Pilicy (TOŃCZYK, dane npubl.). Gatunek ten jest również znany ze położonych dość blisko granic województwa regionów województwa śląskiego (BERNARD i in. 2009, MISZTA 2012, MISZTA i DOLNÝ 2007). Potencjalnie możliwe jest również występowanie w regionie żagnicy zielonej (*Aeshna viridis*) i zalotki spłaszczonej (*Leucorrhinia caudalis*) jednak do tej pory nie udało się wykryć stanowisk tych gatunków.

CZERWONA LISTA WAŻEK (ODONATA) WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

Spośród 62 gatunków stwierdzonych w województwie ocenie na podstawie podanych kryteriów poddano 60 gatunków. Za niepodlegające ocenie (NA – Not Applicable) uznano typowych migrantów *Anax ephippiger* i *Sympetrum fonscolombii*, dla których poza pojedynczymi osobnikami nie uzyskano w badaniach terenowych żadnych dodatkowych danych na temat liczebności populacji czy rozwoju. Z pozostałych gatunków 51 oceniono jako gatunki „najmniejszej uwagi” (LC – Least Concern), czyli ważki, które nie są zagrożone ani bliskie zagrożenia.

Na Czerwonej liście ważek województwa łódzkiego (tab. 2) umieszczono 9 gatunków, uznając 4 z nich za krytycznie zagrożone (kategoria CR), 2 za zagrożone (EN), 2 za narażone (VU) i jeden w kategorii NT czyli bliski zagrożeniu. Za gatunek najbardziej zagrożony, a być może wymarły należy uznać miedzioپیęs północną (*Somatochlora arctica*), znaną zaledwie z trzech stanowisk. Wszystkie stwierdzenia pochodzą z lat 1995-1998 i nie zostały potwierdzone w okresie późniejszym, mimo że potwierdzono wówczas rozwój tej ważki (zebrano larwy i wyniki oraz teneralne imagines). Najbliższe znane stanowiska *S. arctica* znajdują się w województwie śląskim (MISZTA i DOLNÝ 2007, BERNARD i in. 2009) oraz w województwie świętokrzyskim – na południe od Końskich (TOŃCZYK, dane npubl.). Istnieje zatem potencjalna możliwość występowania tego gatunku na torfowiskach sfagnowych w południowej części województwa. Kolejnym gatunkiem zaliczonym do kategorii krytycznie zagrożony (CR) jest łątka zielona (*Coenagrion armatum*). Wykazana została tylko z jednego stanowiska na północ od Łodzi w okolicy miejscowości Jabłonowo (BUCZYŃSKI i in. 2011). Gatunek ten był co prawda podawany z województwa łódzkiego wcześniej przez KLIMASZEWSKĄ (1959) (starorzecz Grabi, w okolicy miejscowości Zimne Wody), jednak jego występowanie uznano za wątpliwe (BYCZYŃSKI 2000), a następnie wykluczone po sprawdzeniu materiałów muzealnych zachowanych w Katedrze Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego (TOŃCZYK 2001). Najbliższe stanowisko tego gatunku pochodzi z zachodniej części Kampinoskiego Parku Narodowego, gdzie wykazano *C. armatum* w 1997 roku (TOŃCZYK 1998). Niestety dalsze badania na tym terenie nie potwierdziły występowania trwałej populacji. Wydaje się, że wykazanie dalszych stanowisk jest prawdopodobne, zwłaszcza, że nie brakuje na terenie województwa odpowiednich siedlisk. Uznany za krytycznie zagrożony gatunkiem jest iglica mała (*Nehalennia speciosa*). Znane jest tylko jedno współczesne stanowisko iglicy, na południu województwa. Wykazano ją w kolejnych latach (2009-2014) na torfowiskach śródleśnych w pobliżu rezerwatu „Piskorzeniec” na południe od Przedborza. Obserwowana populacja jest nieliczna, ale zachowuje charakter rozrodzony (TOŃCZYK, dane npubl.). Prawdopodobieństwo wykrycia kolejnych populacji *N. speciosa* wydaje się dość duże, czynne populacje znajdują się na obszarze województwa śląskiego (MISZTA i DOLNÝ 2007, BERNARD i in. 2009) i świętokrzyskiego (FIJEWSKI 2013, TOŃCZYK, dane npubl., GWARDJAN, inf. ustna) oraz mazowieckiego w Kampinoskim Parku Narodowym (ŁUKASIK 2014, BUCZYŃSKI i in. 2014).

Ostatnią z kategorii krytycznie zagrożonych (CR) jest *Aeshna subarctica*, znana jedynie z 5 stanowisk (torfowiska śródlądowe w okolicach Pabianic oraz w pobliżu rezerwatu „Piskorzaniec” (BERNARD i TOŃCZYK 2011, TOŃCZYK, dane npubl.). Na wszystkich stanowiskach stwierdzono rozwój gatunku, jednak populacje są nieliczne i silnie zagrożone ze względu na przemiany zachodzące w typowych dla nich siedliskach.

Gatunkami uznanymi za zagrożone (kategoria EN) są zalotki *L. albifrons* i *L. dubia*. Na terenie województwa związane są wyłącznie z siedliskami torfowiskowymi. Miejscami, zwłaszcza w okolicach Pabianic, tworzą liczne populacje (BERNARD i TOŃCZYK 2011). Jednak duże zagrożenie tego typu siedlisk wskazuje na potencjalne zagrożenie mimo obserwowanych stabilnych i licznych populacji. *L. albifrons* – charakteryzująca się większym spektrum siedliskowym – znana jest z jednak tylko z 9 kwadratów, a *L. dubia* będąca tyrfobiontem, stwierdzona została do tej pory w 16 kwadratach UTM. Ciekawą sytuacją jest występowanie na terenie województwa łódzkiego *Coenagrion lunulatum*, na podstawie przyjętych wyliczeń, zaliczono ten gatunek do narażonych (kategoria VU). Status gatunku jest jednak bardzo trudny do określenia, większość ze stwierdzeń w 21 kwadratach w regionie pochodzi sprzed 2000 roku. Obecnie łąka ozdobna, podobnie jak w całej Polsce, stwierdzana jest bardzo rzadko, a przyczyny takiego zjawiska nie są znane (BERNARD i in. 2009).

Tabela 2. Czerwona lista ważek (Odonata) województwa łódzkiego.

Table 2. The Red List of dragonflies (Odonata) of Lodz Province.

Lp. No.	Gatunek Species	Kategoria Category	Kryteria kwalifikacji ¹ Criteria for qualification ¹
1.	<i>Coenagrion armatum</i> (Charpentier, 1825)	CR	B2ab (i, ii, iii, iv)
2.	<i>Coenagrion lunulatum</i> (Charpentier, 1840)	VU	B2ab (iv)
3.	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840)	CR	B2ab (i, ii, iii, iv)
4.	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758)	NT	B2ab (iii, iv)
5.	<i>Aeshna subarctica</i> Walker, 1908	CR	B2ab (i, ii, iii, iv)
6.	<i>Somatochlora arctica</i> (Zetterstedt, 1840)	CR	B2ab (i, ii, iii, iv)
7.	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798)	NT	B2b (iii, iv)
8.	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839)	EN	B2ab (i, ii, iii, iv)
9.	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Vander Linden, 1825)	EN	B2ab (i, ii, iii, iv)

Objaśnienia: 1 – B2. Obszar występowania (AOO): CR < 10 km², EN < 500 km², VU < 2000 km² oraz przynajmniej 2 kryteria spośród poniżej wymienionych: a) silnie podzielony (pofragmentowany) lub liczba stanowisk: CR=1, EN ≤5, VU≤10, b) postępujący regres w zakresie któregośkolwiek z podkryteriów: (i) zasięgu występowania EOO, (ii) obszaru występowania AOO, (iii) obszaru, zasięgu i/lub jakości siedliska, (iv) liczby stanowisk lub subpopulacji.

Explanations: 1 – B2. The area of occupancy (AOO): CR < 10 km², EN < 500 km², VU < 2000 km² and at least 2 of the following: (a) severely fragmented, or number of locations: CR=1, EN ≤5, VU≤10, (b) continuous decline in any subcriteria: (i) extent of occurrence (EOO); (ii) area of occupancy (AOO); (iii) area, extent and/or quality of habitat; (iv) number of locations or subpopulations.

Aeshna juncea i *Orthetrum coerulescens* zostały zaliczone do gatunków o niższym zagrożeniu (kategoria NT). W przypadku żagnicy torfowej, znanej z obszaru województwa jedynie z 6 kwadratów UTM, trudno o precyzyjną diagnozę współczesnego występowania. Być może, podobnie jak to wskazano w opracowaniu BERNARDA i in. (2009), powodem jest degradacja siedlisk torfowiskowych i drobnych zbiorników dystroficznych. W przypadku *O. coerulescens*, znanego

z 4 kwadratów (6 stanowisk), uzasadnione jest stwierdzenie, że jest to gatunek stale zamieszkujący siedliska w regionie łódzkim. Obecne stwierdzenia silnej populacji w okolicach Kamieńska potwierdzają obserwacje sprzed blisko 100 lat (POLIŃSKI 1918). W przypadku tego gatunku kategorię zagrożenia i jego interpretację przyjęto za obrazem zaprezentowanym dla całej Polski przez BERNARDA i in. (2009).

Poza gatunkami wykazanymi w powyższej liście, na uwagę zasługuje cała grupa ważek, których dane o występowaniu są na tyle niepełne, że nie pozwalają zakwalifikować ich do konkretnej kategorii zagrożenia. Zwykle w czerwonych listach takie gatunki obejmuje się kategoriami LC lub DD. W przypadku prezentowanej listy odstąpiono od takiego podejścia. Do tej kategorii zaliczono: *Sympecma paedisca*, *Anax parthenope*, *Epithea bimaculata*, *Libellula fulva*, *Sympetrum depressiusculum*, *S. pedemontanum* i *S. striolatum*. Powody rzadkości wymienionych wyżej gatunków są różne, zoogeograficzne, związane z brakiem odpowiednich siedlisk lub wynikające z niedostatecznego zbadania odpowiednich biotopów.

Straszka syberyjska (*S. paedisca*), znana jedynie z 6 kwadratów (9 stanowisk), uznana została za gatunek występujący lokalnie. Niewielka liczba stwierdzeń wiąże się najprawdopodobniej z przebiegiem przez środkową Polskę strefy zachodniej granicy zasięgu tej ważki, w której występuje w dużym rozproszeniu. Husarz ciemny (*A. parthenope*), przeniela dwupłama (*E. bimaculata*) i ważka ruda (*L. fulva*) to gatunki znajdujące optimum siedliskowe w jeziorach. Brak tego typu siedlisk w województwie jest najbardziej prawdopodobną przyczyną ich rzadkości w regionie. Większość ze znanych stanowisk tych gatunków to wody pochodzenia antropogenicznego – duże kompleksy stawów, zbiorniki w żwirowniach i duże glinianki. Powody rzadkiego występowania trzech gatunków szablaków (*S. depressiusculum*, *S. pedemontanum* i *S. striolatum*) nie są jasne. Na obszarze województwa nie brakuje odpowiednich siedlisk dla tych gatunków. Najprawdopodobniej gatunki te występują na całym obszarze jednak w dużym rozproszeniu stanowisk.

PORÓWNANIE CZERWONEJ LISTY WAŻEK (ODONATA) WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO Z CZERWONĄ LISTĄ WAŻEK (ODONATA) POLSKI I Z LISTAMI REGIONALNYMI

W porównaniu z Czerwoną listą ważek (Odonata) Polski zaproponowana dla województwa łódzkiego lista obejmuje podobną liczbę gatunków. Podobny po części jest również dobór gatunków. Za zagrożone w przypadku obydwu list uznano *Coenagrion armatum*, *Orthetrum coerulescens* (te same kategorie zagrożenia, odpowiednio CR i NT), *Nehalennia speciosa* i *Somatochlora arctica*, którym nadano w łódzkim wyższą kategorię. Różnice w porównywanych listach dotyczą trzech gatunków: dwóch górskich (*Aeshna coerulea* i *Somatochlora alpestris*) oraz *Coenagrion ornatum* – gatunku skrajnie rzadkiego w Polsce. Inne gatunki umieszczone na czerwonej liście województwa łódzkiego to ważki związane z uznawanymi za zagrożone w środkowej części Polski siedliskami torfowiskowymi (*Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *Leucorrhinia albifrons*), które w skali kraju są nieco częstsze. Na czerwonej liście ważek Polski nie umieszczono *Coenagrion lunulatum*, któremu w Łódzkiem nadano kategorię VU. Jednak wyraźnie zaznaczone coraz rzadsze stwierdzanie tego gatunku w ostatnim dwudziestoleciu, zgodne jest z opinią BERNARDA i in. (2009), którzy wskazują na regres tej ważki w Polsce.

Podobnie wygląda porównanie listy łódzkiej ze znacznie szerszą czerwoną listą województwa śląskiego, obejmującą aż 37 gatunków w kategoriach zagrożeń NT-CR (MISZTA 2012). Pomimo innego podejścia listy są podobne – wszystkie umieszczone na łódzkiej liście gatunki mają również wysokie kategorie zagrożenia w województwie śląskim. Podobnie wygląda również porównanie listy łódzkiej z opracowaniem BUCZYŃSKIEGO (2009) dla województwa lubelskiego. Zestaw gatunków jest podobny, przy czym na obszarze lubelskiego, w związku ze znacznie większą liczbą zachowanych w dobrej kondycji siedlisk torfowiskowych, poszczególne gatunki mają niższe kategorie zagrożenia.

ZALECENIA W ZAKRESIE BADAŃ I OCHRONY WAŻEK W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

Współczesny stopień rozpoznania odonatofauny województwa łódzkiego (informacje z 78,9% kwadratów UTM) można uznać za dobry. Podstawowym zaleceniem jest prowadzenie dalszych prac

inwentaryzacyjnych, pozwalających na utrzymanie aktualnego stanu rozpoznania rozmieszczenia gatunków. Najważniejsze jest stałe monitorowanie i poszukiwanie ewentualnych nowych stanowisk, gatunków wymienionych jako zagrożone w województwie (tab. 2). Pod względem siedliskowym dokładnych badań wymagają torfowiska, zwłaszcza te słabo dotychczas zbadane, leżące w południowej części regionu. Dalszej kontroli wymaga również analiza różnego typu drobnych zbiorników położonych na terenach otwartych oraz określenie roli, jaką dla zróżnicowania gatunkowego ważek w regionie pełnią zbiorniki antropogeniczne.

Większość ze stanowisk najcenniejszych gatunków położona jest na obszarach objętych w mniejszym lub mniejszym stopniu ochroną obszarową. Obecnie poza stanowiskami najrzadszych gatunków nie ma potrzeby podejmowania innych działań ochronnych, niż te wynikające z rozporządzenia o ochronie gatunkowej zwierząt (ROZPORZĄDZENIE 2016).

PIŚMIENNICTWO

- Abraszewska-Kowalczyk A. 1996. Bezkręgowce wodne Ogródu Botanicznego w Łodzi, s.: 117-139. W: T. Kurzac (red.). Przyroda Ogródu Botanicznego w Łodzi. „Sagalara”, Łódź.
- Bernard R., Buczyński P., Łabędzki A., Tończyk G. 2002. Odonata Ważki, s.: 125-127. W: Z. Głowaciński (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G. (2002) 2004. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland. *Nature Conservation*, 59: 53-71.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G. 2006. Wążki jako przedmiot ochrony i narzędzie waloryzacji w Polsce: stan bieżący, s.: 21-22. W: P. Buczyński (red.). IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Ochrona owadów w Polsce „Badania entomologiczne a obecna sytuacja prawna i organizacyjna ochrony przyrody”. Materiały konferencyjne. Zwierzyniec, 3-4 lipca 2006. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań.
- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, ss. 256.
- Bernard R., Tończyk G. 2011. Wyspowe występowanie żagnicy torfowcowej *Aeshna subarctica* Walker, 1908 na Nizinach Środkowopolskich i Sasko-Łużyckich. *Odonatrix*, 7 (1): 1-13.
- Buczyński P. 1999. Wykaz i „Czerwona lista” ważek (Insecta: Odonata) województwa lubelskiego. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*, 55 (6): 23-39.
- Buczyński P. 2000. On the occurrence of *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840) in Poland (Odonata: Coenagrionidae). *Opuscula Zoologica Fluminensia*, 179: 1-10.
- Buczyński P. 2009. Czerwona lista ważek (Odonata) województwa lubelskiego (Polska wschodnia). Druga edycja: 2009. *Odonatrix*, 5 (1): 25-29.
- Buczyński P., Marczak D., Tończyk G., Mikołajczuk P., Horabik G., Liberski J., Miszta A., Rychła A., Brodacki M., Buczyńska E., Daraż B., Grzędzicka E., Jankowska B., Kowalewczany D., Krakowska K., Lis Ł., Miłaczewska E., Ostalska A., Pełowska-Marczak D., Szubert M., Szubert P., Siekierzyńska J., Szymański J., Tarkowski A., Tyburski Ł., Wendzonka J., Wierzbieniec G. 2014. Wążki (Odonata) stwierdzone podczas X Ogólnopolskiego Sympozjum Odonatologicznego PTE „Wążki Rezerwatu Biosfery Puszcza Kampinoska” (Izabelin, 28-30 VI 2013 r.). *Odonatrix*, 10 (2): 33-51.
- Buczyński P., Mikołajczuk P., Tończyk G. 2011. Nowe stwierdzenia łątki zielonej *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) na południowo-zachodnim skraju jej zasięgu (Polska Środkowa i Wschodnia). *Odonatrix*, 7 (2): 41-47.
- Buczyński P., Tończyk G. 2004. *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840). Miedziopieńś arktyczna, s.: 59-60. W: Z. Głowaciński, J. Nowacki (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. Augusta Cieszkowskiego, Kraków-Poznań.

- Fijewski Z. 2013. Pierwsze stanowisko iglicy malej *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) w krainie Gór Świętokrzyskich. Kulon, 18: 153-155.
- Fudakowski J. 1932. Neue Beiträge zur Odonaten-Fauna Polens. Fragmenta Faunistica Musei Zoologici Polonici, 1 (15): 408-411.
- Gaston K. J., Fuller R. A. 2008. The sizes of species' geographic ranges. J. App. Ecol., 46 (1): 1-9.
- Głowaciński Z. (red.) 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Wydawnictwo Instytutu Ochrony Przyrody PAN, Kraków, ss. 155.
- Ingenitskii I. 1893. K faune i organizatsii strekoz (Odonata) Privislyanskogo Kraya. Varshavskiya Yniversitetskaya Izvestia, 1893 (1): 1-39.
- Ingenitskii I. 1898. Les Odonates de la Pologne Russe. Mémoires de la Société Zoologique de France, 11: 48-61.
- Jarmolińska H. 1954. Z życia wód stojących. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych. Warszawa.
- Jazdzewska T. 1987. Materiały do znajomości hydrofauny rzeki Widawki. Acta Univ. Lodz., Folia Limnol, 2: 27-47.
- IUCN 2001, IUCN Red List categories and criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN 2003. Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional levels: Version 3.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN 2012. Guidelines for application of IUCN Red List criteria at regional levels: Version 4.0. IUCN Species Survival Commission. IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- IUCN Standards and Petition Working Group, 2008. Guidelines for using the IUCN Red List categories and criteria. Version 7.0. Prepared by the Standards and Petitions Working Group of the IUCN SSC Biodiversity Assessments Sub-Committee in August 2008. Downloadable <http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/RedListGuidelines.pdf>
- Kalkman V. J., Boudot J.-P., Bernard R., Conze K.-J., De Knijf G., Dyatlova E., Ferreira S., Jović, Ott J., Riservato E., Sahlén G. 2010. European Red List of Dragonflies. Luxembourg: Publication Office of the European Union, ss. 29.
- Klimaszewska H. 1959. Larwy ważek (Odonata) rzeki Grabi. Zesz. nauk. Uni. Łódź., ser. 2, mat.-przyr., 5: 161-162.
- Kłysik K. 2001. 1.3. Warunki klimatyczne, s.: 68-80. W: S. Liszewski (red.). Zarys monografii województwa łódzkiego, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Kondracki J. 2000. Geografia fizyczna Polski, PWN, Warszawa, ss. 441.
- Kowalczyk J. K. 2002. Bezkęgowce, s.: 67-74. W: J. Jakubowska-Gabara, J. Markowski (red.). Bolimowski Park Krajobrazowy. Monografia przyrodnicza. Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej, Łódź.
- Kowalczyk J. K., Majecki J. 1999. Dolina Rawki w Bolimowskim Parku Krajobrazowym ostoja interesującej entomofauny lądowej i wodnej. Chrońmy Przyrodę Ojczystą, 55 (1): 111-114.
- Krajewski S. 1972. Fauna Niebieskich Źródeł. Larwy ważek (Odonata). Zesz. nauk. Uni. Łódź., ser. 2, mat.-przyr., 46: 41-45.
- Łukasik D. 2014. Stwierdzenie iglicy malej *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1940) (Odonata, Coenagrionidae) w Kampinoskim Parku Narodowym. Odonatrix, 10 (1): 31-32.
- Maksymiuk Z. 2001. 1.2. Wody, s.: 60-68. W: S. Liszewski (red.). Zarys monografii województwa łódzkiego, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Misza A. 2012. Czerwona lista ważek województwa śląskiego – stan na rok 2010. Raporty Opinie, 6, 4: 5-36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

- Misza A., Dolny A. 2007. Stanowiska chronionych i rzadkich gatunków ważek w województwie śląskim stwierdzone poza rezerwatami wodno-torfowiskowymi w latach 2003-2005. *Odonatrix*, 3 (1): 9-14.
- Nijboer, R., Verdonchot, P., Piechocki, A., Tończyk, G., Klukowska, M., 2006. Characterisation of pristine Polish river systems and their use as reference conditions for Dutch river systems. *Alterra-rapport* 1367, Wageningen, 1-221.
- Pongrácz A. 1919. Beiträge zur Pseudoneuropteren Und Neuropterenfauna Polens. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, 17: 161-177.
- Pongrácz A. 1923. Beiträge zur Tiergeographie Polens. *Archiv für Naturgeschichte*, 89, A (11): 245-259.
- Raport o stanie środowiska w województwie łódzkim. 2013. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Łódź, ss. 194.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. *Dz.U.* 2016, poz. 2183.
- Scholz E. J. R. 1917. Beitrag zur Kenntnis der Odonaten Polens. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Insektenbiologie*, 12 (3/4): 85-96.
- Szymański J. 1996. Strefowość występowania ważek (Odonata) nad stawami hodowlanymi „Krzywie” w okolicach Zgierza. *Biul. Entomol.*, 4 (4): 1-4.
- Poliński W. 1918. Ważki (Odonata) okolic Kamieńska (w Piotrkowskiem). *Pamiętnik Fizjograficzny*, 25 (zoologia): 1-15.
- Tończyk, G., 1995a. Wylot żagnicy *Aeshna cyanea* (Müller, 1764) (Odonata: Aeshnidae) w laboratorium. *Biuletyn entomologiczny*, 3 (6): 1.
- Tończyk, G., 1995b. Pasożyty zewnętrzne i formy epibiontyczne ważek (Odonata), s.: 165. W: XVI Zjazd Polskiego Towarzystwa Zoologicznego, Łódź, 14-16 września 1995 roku. Streszczenia referatów.
- Tończyk G. 1998. Występowanie rzadkich gatunków ważek (Odonata) w Polsce Środkowej, s.: 14-17. W: G. Tończyk (red.). I Krajowe Seminarium Odonatologiczne. Materiały zjazdowe. Bromierzyk, 17-19 kwietnia 1998 r.
- Tończyk G. 2000. Dragonflies (Odonata) of the Niebieskie Źródła Nature Reserve near Tomaszów Mazowiecki (Central Poland). *Acta Univ. Lodz., Folia Limnol.*, 7: 79-85.
- Tończyk G. 2001. Ważki (Odonata) rzeki Grabi – występowanie, biologia i ekologia. Praca doktorska, Uniwersytet Łódzki, mscr.
- Tończyk G. 2003. Ocena wpływu regulacji małej rzeki nizinnej na populację larw ważek (Odonata). *Idee Ekologiczne*, t. 15, ser. Szkice, 8: 88-91.
- Tończyk G. 2004. Poziome i pionowe rozmieszczenie Heteroptera i Odonata w starorzeczu Pilicy, s.: 48-49. W: T. Namiotko, T. Sywula (red.). Bioróżnorodność środowisk dna zbiorników wodnych. BEL Studio, Gdańsk – Warszawa.
- Tończyk G. 2005. Obserwacje nad żerowaniem żagnic (*Aeshna* spp.) w warunkach miejskich. *Odonatrix*, 1 (2): 26-27.
- Tończyk G. 2006. Ważki (Odonata) Łodzi – dane z kolekcji Ernsta Koeppena. *Odonatrix*, 2 (2): 39.
- Tończyk G. 2007. Pionowe i poziome parametry wylotu *Ophiogomphus cecilia* (Fourcroy, 1785) (Odonata: Gomphidae) w małej rzece nizinnej. *Odonatrix*, 3 (1): 23-25.
- Tończyk G. 2009. Ważki (Odonata), s.: 17-26. W: R. Jaskuła, G. Tończyk (red.). Owady (Insecta) Spalskiego Parku Krajobrazowego. Część I. Mazowiecko-Świętokrzyskie Towarzystwo Ornitologiczne, Spała.

- Tończyk G., Jaskuła R., Socha G. 2007. *Platynemis pennipes* (Pall.) as a prey of *Neoitamus cyanurus* (Loew) (Zygoptera: Platynemididae; Diptera: Asilidae). *Notulae odonatologicae*, 6 (10): 119.
- Tończyk G., Pakulnicka J. 2004. Wstępna analiza wybranych grup owadów wodnych (Odonata, Heteroptera, i Coleoptera) Łodzi, s.: 95-101. W: Indykiewicz P., Barczak T. (red.). *Fauna miast Europy Środkowej 21. wieku*. Wydawnictwo LOGO, Bydgoszcz.
- Tończyk G., Stankiewicz M. 2008. Ważki (Odonata) Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich. *Odonatrix*, 4 (1): 1-11.
- Tończyk G., Stankiewicz M. 2010. Ważki (Odonata), s.: 17-26. W: Jaskuła R., Tończyk G. (red.). *Owady (Insecta) Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich*. Dyrekcja Parku Krajobrazowego Wzniesień Łódzkich, Mazowiecko-Świętokrzyskie Towarzystwo Ornitologiczne, Łódź.
- Tończyk G., Szymański J. 2006. Stan poznania, ocena zagrożeń i propozycje ochrony ważek (Odonata) Polski Środkowej, s.: 17-18. W: P. Buczyński (red.). IV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Ochrona owadów w Polsce „Badania entomologiczne a obecna sytuacja prawna i organizacyjna ochrony przyrody”. Materiały konferencyjne. Zwierzyniec, 3-4 lipca 2006. Polskie Towarzystwo Entomologiczne, Poznań.
- Turkowska K. 2001. Budowa geologiczna i rzeźba terenu, s.: 49-60. W: S. Liszewski (red.). *Zarys monografii województwa łódzkiego*, Łódzkie Towarzystwo Naukowe, Łódź.
- Wojtal A., Frankiewicz P., Andziak A., Zalewski M. 2007. The influence of invertebrate predators of *Daphnia* spatial distribution and survival in laboratory experiments: support for *Daphnia* horizontal migration in shallow lakes. *Internat. Rev. Hydrobiol.*, 92 (1): 23-32.
- Zessin W. K. G., Königstedt D. G. W. 1993. Rote Liste der gefährdeten Libellen Mecklenburg-Vorpommerns. 1. Fassung. Stand: Dezember 1992. Der Umweltminister des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Schwerin, ss. 67.
- Zimmermann W. 2001. Rote Liste der Libellen (Odonata) Thüringens. *Naturschutzreport*, 18: 76-79.
- Żurawlew P. 2011. Stanowisko *Sympetrum meridionale* (Sélys, 1841) (Odonata: Libellulidae) w Kotlinie Sieradzkiej (Polska środkowa). *Odonatrix*, 7 (2): 54-55.
- Żurawlew P., Pawlak S., Dolata P. T. 2011. Dane o występowaniu szablaka południowego *Sympetrum meridionale* (Sélys, 1841) i szablaka przepasanego *S. pedemontanum* (O.F. Müller in Allioni, 1766) w Południowej Wielkopolsce i na ziemi wieluńskiej. *Odonatrix*, 6 (1): 30-32.

RED LIST OF DRAGONFLIES (ODONATA) OF THE LODZ PROVINCE (CENTRAL POLAND)

Grzegorz Tończyk¹, Olga Antczak, Dorota Gusta

Department of Invertebrate Zoology and Hydrobiology, University of Lodz

12/16 Banacha str., PL-090237 Łódź

¹tonczyk.grzegorz@gmail.com

ABSTRACT

The odonatological studies in Lodz Province (Central Poland) are conducted intensively from 1990. The occurrence of 62 species of dragonflies and damselflies was reported. Based on the presence of species in UTM squares and confirmed status of the species (development, probable development) the Red List of Dragonflies (Odonata) of the Lodz Province was presented, built on the qualification criteria of endangerment developed by IUCN. On the list are placed the following species: *Coenagrion armatum* (CR), *Coenagrion lunulatum* (VU), *Nehalennia speciosa* (CR), *Aeshna juncea* (NT), *Aeshna subarctica* (CR), *Somatochlora arctica* (CR), *Orthetrum coerulescens* (NT), *Leucorrhinia albifrons* (EN) and *Leucorrhinia dubia* (EN). The most endangered habitats are *Sphagnum* bogs and waterbodies bounded by *Sphagnum*.

KEY WORDS: Odonata, dragonflies, Red list, protection, conservation, Lodz Province, Poland

SUMMARY

In this study the summary of the odonatological studies of the Lodz Province and the Red List of the Dragonflies (Odonata) of Lodz Province based on the IUCN criteria are presented. The Lodz Province, covering the area of 18219 km², is situated in the central part of Poland. According to the physical-geographical regionalization by KONDRACKI (2000), the Lodz region is placed at the crossroads of six macroregions: Southern Great Poland Lowland, Central Mazovian Lowland, Southern Mazovian Hills, Wieluń-Woźniki Upland, Przedbórz Upland and Kielce Upland. The province area is mainly flat with fairly diverse relief. The hydrological network is characterized with peripheral location of the main rivers of the region (Bzura, Pilica, Warta) with the lack of lakes.

The odonatological studies were intensively conducted only from 1990. The earlier reports concerned only few species or sites. The current data was retrieved from 176 UTM squares (78.9% of the overall number of squares). The occurrence of 62 odonate species was reported (Table 1). Most of them are widely distributed species and connected with different types of fertile standing and flowing waters. The rarest species are the dragonflies connected with peatbogs: *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia albifrons* and *Leucorrhinia dubia*. Equally rare are the species found on minor reservoirs: *Coenagrion armatum* and *Coenagrion lunulatum*. Poorly represented in the region are the species having their habitat optimum in the lakes: *Anax parthenope*, *Epitheca bimaculata* and *Libellula fulva*. However, the odonatofauna of the flowing waters is well preserved.

The Red List of the Dragonflies of Lodz Province (Table 2) consists of the 9 most rare and most endangered species. As critically endangered (CR) considered are: *Coenagrion armatum*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica* and *Somatochlora arctica*. Endangered species (EN) are: *Coenagrion armatum*, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica* and *Somatochlora arctica*. *Coenagrion lunulatum*, showing the regression in Poland was reported as the vulnerable species (VN) with *Aeshna juncea* and *Orthetrum coerulescens* considered as species less endangered (NT). The red list presented in this study is convergent with the Red List of the Dragonflies (Odonata) of Poland by BERNARD et al. (2009) and with two regional lists done for Silesia Province (MISZTA 2012) and Lublin Province (BUCZYŃSKI 2009).

II.

Inwentaryzacje ważek

Inventories of dragonflies



STANOWISKO IGLICY MAŁEJ *NEHALENNIA SPECIOSA* (CHARPENTIER, 1840) W CHEŁMIE ŚLĄSKIM (BŁĘDÓW)

Jakub Liberski¹, Renata Bula², Piotr Cuber³, Alicja Miszta²

¹ 41-407 Imielin, skrytka pocztowa 4, jakub_liberski@gazeta.pl

² Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska
ul. św. Huberta 35, 40-534 Katowice

r.bula@cdpgs.katowice.pl, a.misza@cdpgs.katowice.pl

³ Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej w Sosnowcu, Zakład Parazytologii
ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec
piotrc10@op.pl

ABSTRAKT

Na stanowisku „Błędów”, znajdującym się na obszarze gminy Chełm Śląski, stwierdzono występowanie 35 gatunków ważek. Dla 24 z nich, w tym trzech gatunków podlegających ochronie – iglicy małej *Nehalennia speciosa*, zalotki białoczelnej *Leucorrhinia albifrons* i zalotki większej *L. pectoralis* – potwierdzono rozwój. Występowanie iglicy małej związane jest z zespołem *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912, który zajmuje około 30% powierzchni stanowiska. Analizowany obszar występowania ważek tworzy nieckę osiadania terenu nad obszarem podlegającym eksploatacji górniczej. Mimo, iż iglica mała jest gatunkiem, dla którego w prawie polskim znajduje się zapis o obowiązku powoływania dla niej strefy ochronnej jej przetrwanie może być zagrożone z powodu obowiązywania zapisu o konieczności rekultywacji terenu w ciągu 5 lat od zakończenia działalności przemysłowej.

SŁOWA KLUCZOWE: Odonata, *Nehalennia speciosa*, Górny Śląsk, Polska

STRESZCZENIE

W artykule opisano stanowisko w Błędowie, który jest częścią gminy Chełm Śląski. Znajduje się ono w niecce osiadania terenu, która wytworzyła się w wyniku wieloletnich przemian kulturowych związanych z działalnością kopalni na tym terenie. W obrębie stanowiska wytworzyło się kilka typowych dla takich obszarów zespołów roślinnych. Spośród nich wyróżnia się zespół turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912, w którym znalazł swoje miejsce do rozrodu jeden z najbardziej zagrożonych wyginieciem w województwie śląskim gatunek ważki – iglica mała *Nehalennia speciosa*. Towarzyszyły jej 22 gatunki ważek stale i 12 okresowo. Ze względu na zanikanie torfowisk w województwie, szczególnie cenne w badanej odonotocenozie były ważki tyrfofilne. Poza samą iglicą małą, jeszcze: pałątka mała *Lestes virens*, łątka halabardówka *Coenagrion hastulatum*, żagnica torfowa *Aeshna juncea*, szablak czarny *Sympetrum danae*, zalotka białoczelna *Leucorrhinia albifrons*, zalotka torfowa *L. dubia*, zalotka większa *L. pectoralis* i zalotka czerwonawa *L. rubicunda*. Poza wymienionymi gatunkami, należy wymienić także rzadko spotykaną w województwie śląskim miedziopierś żółtopłamą *Somatochlora flavomaculata*, która lubi zasiedlać wody kwaśne, oraz 2 gatunki szablaków: przypłaszczonego *S. depressiusculum* i żółtego *S. flaveolum* zanikających na terenach uprzemysłowionych, nie tylko w Polsce ale również w Europie. Opisywane stanowisko okazało się również atrakcyjne dla ptaków preferujących siedliska wodno-błotne. W roku 2014 zarejestrowano tu sukces lęgowy żurawia *Grus grus*, mimo stosunkowo małej powierzchni stanowiska. Walory przyrodnicze predestynują ten obszar do zwrócenia na niego większej uwagi i dołożenia większej dbałości o funkcjonowanie jako całości, ponieważ wyróżnia się on na tle innych stanowisk mających u podstawy swojego powstania przemiany antropogeniczne. Jednym z większych zagrożeń okazuje się być zapis w Ustawie o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 (tekst jednolity z dnia 18 lipca 2013 r. Dz.U. 2013, poz. 1205), który nakłada na sprawcę przekształceń (w tym przypadku kopalnię) obowiązek rekultywacji terenu w ciągu 5 lat od zakończenia działalności przemysłowej.

WSTĘP

Iglica mała *Nehalennia speciosa* na stanowisku Błędów w Chełmie Śląskim została pierwszy raz zaobserwowana w 2008 roku. Już wtedy stwierdzono, że jest ono nietypowe, ponieważ po raz pierwszy odnotowano występowanie kilku chronionych i zagrożonych gatunków ważek na obszarze zapadliskowym, eksploatowanym górnictwem (MISZTA, CUBER 2009). W tamtym okresie było to dopiero trzecie stanowisko iglicy małej w województwie śląskim znalezione po roku 2002 (MISZTA, DOLNÝ 2007). Jednocześnie kontrola stanowisk historycznych, znanych z opracowania SAWKIEWICZA i ŻAKA (1966), wykazała brak tego gatunku we wszystkich wcześniej opisywanych przez nich miejscach. Postanowiliśmy opisać to stanowisko w Błędowie ze zwróceniem uwagi na jego pochodzenie kulturowe, strukturę zespołów roślinnych i funkcjonującą w tych warunkach odonotocenozę, w której najcenniejszym gatunkiem ważki jest iglica mała – jedyny przedstawiciel zwierząt bezkręgowych obejmowany ochroną strefową (ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. 2014, poz. 1348, Załącznik nr 4).

CHARAKTERYSTYKA FIZJOGRAFICZNA TERENU

Nazwa stanowiska – „Błędów” – nawiązuje do istniejącej w czasach historycznych osady, która obecnie jest integralną częścią gminy Chełm Śląski, znajdującej się w obrębie mezoregionów: Pagóry Jawornickie i Dolina Górnej Wisły, makroregionów: Wyżyna Śląska i Kotlina Oświęcimska, podprovincji: Wyżyna Śląsko-Krakowska (KONDRACKI 2002). Współrzędne geograficzne stanowiska: 50°07'18.1"N, 19°10'07.0"E, UTM CA65, ATPOL DF-54, wysokość nad poziomem morza 249 m. Należy zwrócić uwagę, że w pracy MISZTY i CUBERA (2009) Błędów jest zlokalizowany w kwadracie CA75: faktyczna granica kwadratu przebiega około 800 m od stanowiska. Dostęp do dokładnych map satelitarnych pozwolił stwierdzić, że część stanowiska od strony zachodniej wcinając się bardzo wąskim pasem na południe leży również na terenie Imielina.

W 2009 roku obszar był proponowany do sieci Natura 2000: kod obszaru PLH24_33 o powierzchni 22,4 ha (N2000 [online]), niestety nie zyskał akceptacji władz gminy (BIP, Chełm Śląski [online]). Natomiast w roku 2010, decyzją RDOŚ w Katowicach, na obszarze tym została wytyczona strefa całorocznej ochrony ostoi, miejsca rozrodu i regularnego przebywania iglicy małej.

Chełm Śląski jest gminą wiejską położoną w środkowo-wschodniej części województwa śląskiego, w powiecie bieruńsko-lędzkim. Graniczy z województwem małopolskim, wschodnią granicą gminy jest rzeka Przemsza. Obszar Chełmu Śląskiego jest odwadniany przez Potok Goławiecki, który wpada do Wisły przepływającej kilkaset metrów od południowej granicy gminy. Na terenie gminy jest kilka stawów, zbiorników w nieckach osiadania, w północno-wschodniej części znajduje się fragment Zbiornika Dzieńkowickiego – zalanego wyrobiska kopalni piasku podsadzowego, wydobywanego na potrzeby górnictwa węgla kamiennego oraz zalana, mała piaskownia (STRATEGIA ROZWOJU GMINY... 2004). Wzgórze „Smutna Góra” z wychodniami skał triasowych (CHYBIORZ, TYC 2012) wznosi się na wysokość 284 m n.p.m.. Na terenie gminy zachowały się również połacie lasów i obszary upraw rolniczych. To stanowi, że teren jest bardzo urozmaicony.

Około połowy XIX wieku na terenie gminy działało 5 małych kopalń węgla kamiennego (prawdopodobnie w rejonie Smutnej Góry, gdzie blisko powierzchni ziemi znajdują się pokłady karbonu). Wydaje się, że wpływ tych kopalń był bardzo lokalny i ograniczony. Najistotniejsze zmiany nastąpiły od 1952 r., gdy w sąsiednich Lędzinach rozpoczęła wydobywanie węgla kamiennego KWK Ziemowit, która swoim polem wydobywczym obejmuje również obszar Chełmu Śląskiego (JAROS 1984). Do czasu, gdy względy ekonomiczne nie wymusiły rezygnacji z wypełniania wyeksploatowanych wyrobisk piaskiem podsadzowym, wpływ na powierzchnię terenu był nieznaczny. Dopiero po zastosowaniu metody wydobywczej na tzw. zawał, na terenie gminy zaczęły się rozwijać zbiorniki o charakterze niecek osiadania (MACHOWSKI 2010). Na terenie GOP-u szczególnie widoczne to jest na obszarach leśnych i słabo zamieszkałych, pokrytych zabudową jednorodzinną (MISZTA, JANKOWSKA 2013). W skrajnych wypadkach osiadanie terenu może wynosić kilkadziesiąt metrów (WACH 2005). Innym przykładem drastycznego wpływu eksploatacji górnictwa jest odprowadzanie

wód dołowych pochodzących z odwadniania wyrobisk podziemnych. W Potoku Goławieckim zmierzona średnia z 12 pomiarów w roku to: chlorków 16777,167 mg Cl/l i siarczanów 1001,733 mg SO₄/l (PIOS 2004). W przypadku chlorków parametry te są charakterystyczne dla wód morskich (sic!) i maksymalna zmierzona wartość wynosiła 35000 mg Cl/l (JABŁOŃSKA 2006). Suma tych procesów powodujących opisywane powyżej zmiany w środowisku przekłada się także na odonatofaunę zasiedlającą zbiorniki oraz ciek.

ANALIZA STANOWISKA W UJĘCIU HISTORYCZNYM

Posiłkując się źródłami internetowymi, udało się odnaleźć mapy z różnego przedziału czasowego. Najstarszą dla tego obszaru, do której się udało dotrzeć, to mapa z 1827 roku (ryc.1). Wtedy na obszarze współczesnego występowania iglicy małej był staw „Zandrowitz”, od wschodniej strony przedzielony groblą. Sąsiedni staw to „Stoklocowitz”. W odległości kilkuset metrów od tych stawów, na północ i południe było również kilka stawów. Na mapie z roku 1883 nie ma już śladów po stawach – znajdują się tam łąki. Bliżej nie uszczegółowiona czasowo mapa z opisem „XIX wiek” i kolejne mapy z lat 1933 (ryc. 2), 1942, 1960 (ryc. 3) i 1993 również pokazują, że na tym obszarze znajdowały się łąki, z tym że na mapie z roku 1960 zaznaczone są podmokłe łąki, odwadniane już kilkoma rowami.

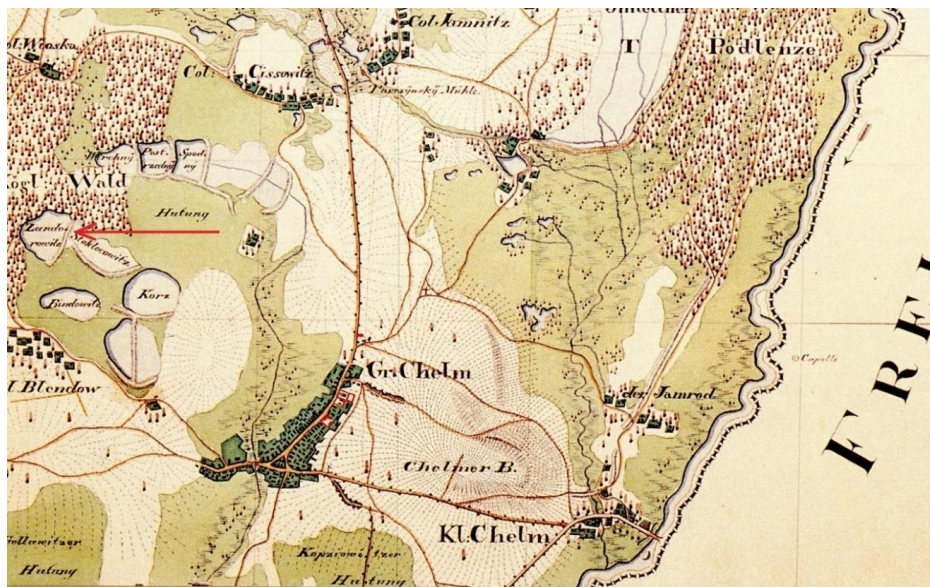
Połowa XX w. to okres, w którym rozpoczęła działalność KWK Ziemowit. Można przypuszczać, że miała ona związek z osiadaniami terenu na skutek eksploatacji pól górniczych (KWK miała 3 poziomy wydobywcze: 220, 550 i 650 p. p. z.) i tworzeniem się na powierzchni niecek osiadania (MACHOWSKI 2010).

W Błędowie, zarówno nad powierzchnią wody, jak i w wodzie można natrafić na pniaki drzew, które rosły na tym miejscu, przed ponownym wkroczeniem wody na analizowany obszar. W czasie monitoringu spotkaliśmy miejscową mieszkankę, która wspominała, że jej dziadkowie w okresie przed II Wojną Światową zbierali tam żurawiny. Jeden z autorów (Liberski, penetracja nie pod kątem ważek) w połowie lat osiemdziesiątych XX wieku wizytował kilkakrotnie stanowisko. Obszar otwartej przestrzeni był zdecydowanie większy, niż obecnie. Środkowe obniżenie miało kształt płaskiej miski, z większą, niż obecnie, powierzchnią wody o głębokości około 30 cm. Wtedy nie było jeszcze usypanej ze skały płonnej drogi/grobli, która aktualnie dzieli stanowisko. Dominującą rośliną był bobrek trójlistkowy *Menyanthes trifoliata*, którego obecnie nie stwierdzono na stanowisku. Pod powierzchnią wody dominował jeden z gatunków pływacza *Urticularia* sp. W północnej-wschodniej, otwartej przestrzeni, charakterystycznym elementem była wyniesiona ponad teren, około arowa „poducha” torfowców, którą bardzo licznie porastały rosiczki okrągłolistne *Drosera rotundifolia*. Porównując to z mapami historycznymi, obszar stanowiska przypominał najbardziej powierzchnię łąki na mapie z roku 1933.

Analiza dostępnych map satelitarnych (ORSIP i Google Earth) oraz obserwacje terenowe pokazują duży dynamizm na stanowisku. Porównując ortofotomapy z różnego okresu czasu – 1996, 2003 i 2009 – można zaobserwować stopniowe powiększanie się obszaru otwartego lustra wody. Przeciwnie wnioski autorzy wysnuwają z obserwacji bezpośrednich: obszar otwartego lustra wody od roku 2009 od strony północnej i południowej coraz mocniej zajmuje szuwar trzcinowo-pałkowy. Różnica ta może mieć związek z obserwacją stanowiska w okresie wegetacyjnym, kiedy rośliny „zasłaniają” lustro wody.

CHARAKTERYSTYKA GEOBOTANICZNA OBSZARU

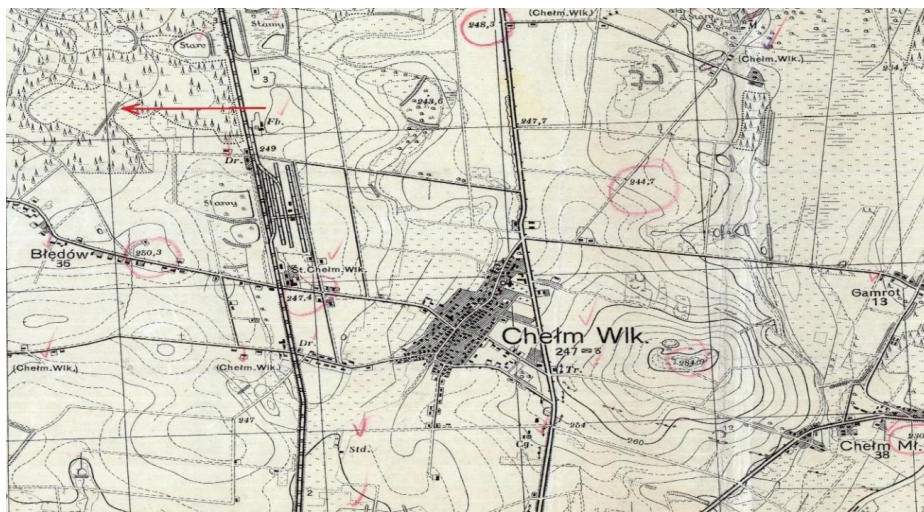
Obszar niecki osiadania w Błędowie pokrywa mozaika siedlisk wodnych i wodno-błotnych o niejednorodnym charakterze i zmiennych warunkach hydrologicznych. Jest on odwadniany przez kilka rowów melioracyjnych biegnących w kierunku południowo-wschodnim. Na linii wschód-zachód przecina go wał ziemny ze ścieżką leśną. W otoczeniu występują lasy w typie siedliskowym borów wilgotnych nawiązujące do zespołu *Molinio-Pinetum* (W. MAT. ET J. MAT. 1973) (ryc. 4).



Ryc. 1. Fragment mapy z 1827 r. Stanowisko Błędów zaznaczono strzałką. Źródło: Urnesstischblatt von Preußen, Bande II. Blatt 6 [Imielin] 1: 25 000.

Fig. 1. Fragment of the map from 1827. The locality of Błędów is marked with an arrow. Source: Urnesstischblatt von Preußen, Bande II. Blatt 6 [Imielin] 1: 25 000.

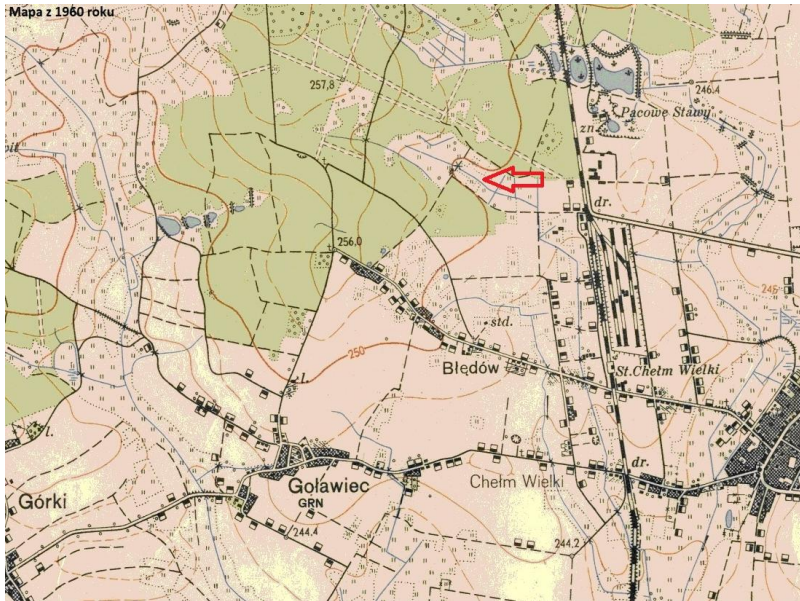
<http://www.herder-institut.de/karten/topkart/kartenindizes.htm?K14IIL50>



Ryc. 2. Fragment mapy z 1933 r. Stanowisko Błędów zaznaczono strzałką. Źródło: Mapa 1: 25 000, arkusz P48 S28 F (4828 F). Wojskowy Instytut Geograficzny, Warszawa, 1933.

Fig. 2. Fragment of the map from 1933. The locality of Błędów is marked with an arrow. Source: Map 1: 25 000, sheet P48 S28 F (4828 F). Military Geographical Institute, Warsaw, 1933.

http://maps.mapywig.org/m/WIG_maps/series/025K/P48-S28-F_IMIELIN_ark_korekc_1933.jpg

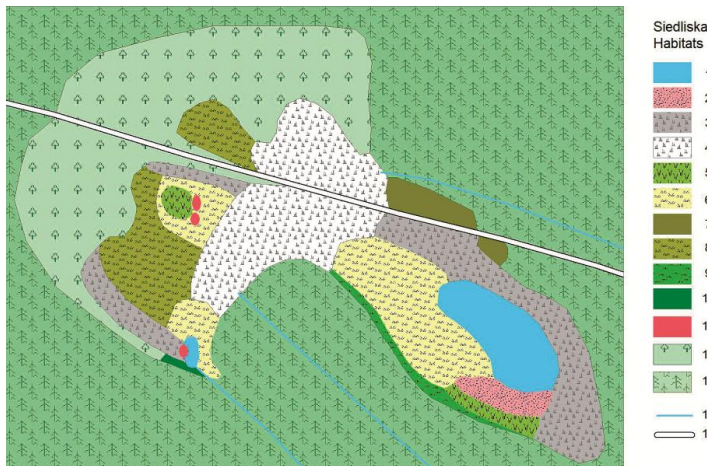


Ryc. 3. Fragment mapy z 1960 r. Stanowisko Błędów zaznaczono strzałką. Źródło: Górnośląski Okręg Przemysłowy. Mapa 1: 25 000, Zarząd Topograficzny Sztabu Generalnego WP, Warszawa, 1960.

Mapa ze zbiorów Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska

Fig. 3. Fragment of the map from 1960. The locality of Błędów is marked with an arrow. Source: Upper Silesian Industrial District. Map 1: 25 000, Topographic Management General Staff PA, Warsaw, 1960.

Map from the collections of the Upper Silesian Nature Heritage Center.



Ryc. 4. Warunki siedliskowe na stanowisku w Błędowie. Stan 12. 07. 2014 r. 1 – otwarte lustro wody, 2 – zbiorowisko z *Comarum palustre*, 3 – *Typhetum latifoliae*, 4 – *Phragmitetum australis*, 5 – *Equiseteteum fluviatilis*, 6 – *Caricetum rostratae*, 7 – *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*, 8 – zbiorowisko o charakterze przejściowym, 9 – zbiorowisko z *Molinia coerulea*, 10 – zbiorowisko z *Juncus effusus*, 11 – kępy torfowców z rośliczką okrągłolistną, 12 – zadrzewienia i zakrzewienia, 13 – *Molinio-Pinetum*, 14 – rów melioracyjny, 15 – wał ziemny z drogą.

Fig. 4. Habitat conditions at Błędów locality. The state 12. 07. 2014. 1 – open water mirror, 2 – community with *Comarum palustre*, 3 – *Typhetum latifoliae*, 4 – *Phragmitetum australis*, 5 – *Equiseteteum fluviatilis*, 6 – *Caricetum rostratae*, 7 – *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*, 8 – transient community, 9 – community with *Molinia coerulea*, 10 – community with *Juncus effusus*, 11 – clumps of sphagnum moss with round-leaved sundew, 12 – tree stands and bushes, 13 – *Molinio-Pinetum*, 14 – drainage ditch, 15 – earth embankment with a road.



Ryc. 5. Siedlisko iglicy małej *Nehalennia speciosa* na stanowisku w Błędowie (Fot. J. Liberski, 10.07.2013).
Fig. 5. Pygmy damselfly *Nehalennia speciosa* habitat at Błędów locality (Photo by J. Liberski, 10.07.2013).



Ryc. 6. Tandem iglicy małej *Nehalennia speciosa* na stanowisku w Błędowie (Fot. J. Liberski, 22.07.2010).
Fig. 6. Tandem of the pygmy damselfly *Nehalennia speciosa* at the locality in Błędów (Photo by J. Liberski, 22.07.2010).



Ryc. 7. Samiec zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis* na stanowisku w Błędowie (Fot. J. Liberski, 4.06.2011).

Fig. 7. Male of the yellow-spotted whiteface *Leucorrhinia pectoralis* at the locality in Błędów (Photo by J. Liberski, 4.06.2011).



Ryc. 8. Tandem zalotki białoczelnej *Leucorrhinia albifrons* na stanowisku w Błędowie (Fot. J. Liberski, 16.07.2010).

Fig. 8. Tandem of the dark whiteface *Leucorrhinia albifrons* at the locality in Błędów (Photo by J. Liberski, 16.07.2010).

Według spisu roślinności, wykonanego w połowie roku 2014, w drzewostanie dominowała sosna, miejscami z domieszką dębu szypułkowego *Quercus robur* i brzozy brodawkowatej *Betula pendula*, w runie obecne były w dużych ilościach trzęślica modra *Molinia coerulea* i orlica pospolita *Pteridium aquilinum*. W zachodniej i południowej części obszaru, w strefie kontaktu z borem wilgotnym, na skutek obniżenia poziomu wody rozwinęły się zarośla i zadrzewienia z udziałem głównie olchy czarnej *Alnus glutinosa*, a także brzozy brodawkowatej, wierzby szarej *Salix cinerea*, wierzby uszatej *Salix aurita* oraz sosny zwyczajnej *Pinus sylvestris*. Odnaczały się one silnie rozwiniętą warstwą mszystą budowaną przez torfowce *Sphagnum* sp. Na obszarze zapadliska duży udział (około 30% powierzchni) miały zbiorowiska szuwarowe. Fitocenozy szuwaru trzcinowego *Phragmitetum australis* (GAMS 1927) SCHMALE 1939 zajmowały środkową część obszaru po obu stronach grobli, natomiast fitocenozy szuwaru pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae* SOÓ 1927 występowały głównie w części wschodniej w otoczeniu zalewiska z otwartym lustrem wody oraz w części południowo-zachodniej w strefie kontaktu z zaroślami i zadrzewieniami olchowymi. Miejscami, głównie w części północno-wschodniej i zachodniej, spotykano niewielkie płaty roślinności nawiązujące do torfowisk przejściowych, reprezentujące zespół *Eriophoro angustifolii-Sphagnetum recurvi*. Stosunkowo najlepiej zachowane ich fragmenty zlokalizowane były w sąsiedztwie wału ziemnego, którym przebiega droga leśna. W ich składzie gatunkowym odnotowano m.in. wełniankę wąskolistną *Eriophorum angustifolium*, żurawinę błotną *Oxycoccus palustris*, rosziczkę okrągłolistną *Drosera rotundifolia*, siedmiopalecznika błotnego *Comarum palustre*. Fitocenozy torfowiskowe, silnie odkształcone na skutek ekspansji trzciny oraz sukcesji drzew i krzewów, występowały w zachodniej części obszaru. Cechowała je dobrze wykształcona warstwa mszysta z dominacją torfowców, natomiast w warstwie zielnej obok wełnianki wąskolistnej, która ma tu stosunkowo niewielki udział, występowały m.in. fiołek błotny *Viola palustris*, turzycza siwa *Carex canescens*, tojeść pospolita *Lysimachia vulgaris*, siedmiopalecznik błotny, trzcina *Phragmites australis*, sit rozpierzchły *Juncus effusus*, turzycza dziobkowata *Carex rostrata*, pałka szerokolistna *Typha latifolia* oraz młode okazy drzew i krzewów: wierzby uszatej, wierzby szarej, olchy czarnej, sosny zwyczajnej i brzozy brodawkowatej. Płaty torfu z udziałem rosziczki i situ rozpierzchłego występowały także miejscami jako niewielkie wyspy wśród innych zbiorowisk. Około 30% powierzchni zapadliska zajmował zespół turzyczy dziobkowatej *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912, w obrębie którego obserwowano osobniki iglicy małej. Płaty tego zespołu były niejednorodne. W niektórych prawie niepodzielnie panowała turzycza dziobkowata przy sporadycznym udziale gorysza błotnego *Peucedanum palustre*, tojeści pospolitej i siedmiopalecznika błotnego. W innych, obok dominującej turzyczy dziobkowatej, dość liczny udział miały także: skrzyp bagienny *Equisetum fluviatile*, pałka szerokolistna, sit rozpierzchły. Zbiorowisko rozwijało się w wodzie o głębokości około 40 cm. W toni wodnej pomiędzy turzycami spotykano pływacza średniego *Utricularia intermedia* – gatunek charakterystyczny dla zespołu *Scorpidio-Utricularietum minoris* MÜLLER ET GÖRS 1960. Miejscami wśród płatów turzycy występowały niewielkie wysepki torfowców porośnięte przez młode, pojedyncze okazy olchy czarnej lub wierzby – szarej i uszatej. W strefie kontaktu z zespołem *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912 rozwinęły się niewielkie powierzchniowo fitocenozy skrzypu bagiennego *Equisetum fluviatilis* STEFFEN 1931. Południowe krańce zapadliska porastały wąskie pasy zbiorowisk z trzęślicą modrą oraz sitem rozpierzchłym. Otwarte lustro wody zajmowało na omawianym obszarze około 5% powierzchni – głównie w części wschodniej. Od południa przylegał do niego duży płat siedmiopalecznika błotnego.

Obszar zajmowany przez zespół *Equisetum fluviatilis* STEFFEN 1931 w 2014 uległ wyraźnemu zmniejszeniu, w porównaniu do wcześniejszego okresu 2008-2011. Przedtem zajmował szerszy pas u południowego krańca stanowiska.

INWENTARYZACJA WAŻEK I CHARAKTERYSTYKA ODONATOCENOZY

Zasadniczą inwentaryzację ważek na stanowisku przeprowadzono w latach 2008-2010. W następnych latach prowadzono kontrolę głównie pod kątem obecności gatunków chronionych, przy okazji rejestrując pozostałe gatunki. Metodyka polegała na penetracji stanowiska, określeniu składu

gatunkowego i ocenie liczebności imagines ważek „na upatrzonego”. Przyjęto następujące klasy liczebności osobników dorosłych podczas jednorazowego liczenia w dniu obserwacji: 1 – 1 imago, 2 – 2 do 5, 3 – 6 do 10, 4 – od 11 do 20, 5 – 21 do 50, 6 – 51 do 100, 7 – więcej niż sto imagines (HANEL 1995). W trudniej dostępnych miejscach wykorzystano obserwację przez lornetki. Wykonywano dokumentację fotograficzną stanowiska i gatunków, używano odbiornika GPS do zapisu śladu. W przypadkach wątpliwych, ważki odławiano siatką entomologiczną i oznaczano przyżyciowo. Wybiórczo zbierano wylinki Anisoptera. Obserwowano również behavior ważek (zachowania rozrodcze: tandemy, kopulacje, składanie jaj) i zwracano uwagę na wiek osobników. Dokumentacja w formie elektronicznej jest przechowywana w bazie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach. Ze względu na to, że w roku 2010 została wprowadzona ochrona strefowa, a iglica zasiedla bardzo mały fragment opisywanego stanowiska, po tym okresie dokonywano tylko przybliżonej oceny liczebności gatunku, starając się nie zadeptywać zbiorowiska *Caricetum rostratae*. W 2011 roku przeprowadzono na tym stanowisku liczenie zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis*, w ramach monitoringu tego gatunku dla programu ogólnopolskiego. W czasie wizyty 31.03.2014 r. w zachodniej części stanowiska stwierdzono gniazdo żurawia *Grus grus*. Ze względu na konieczność zapewnienia ptakom spokoju do wychowania piskląt (GOTZMAN, JABŁOŃSKI 1972), dopiero po osiągnięciu przez młode samodzielności wykonano lustrację stanowiska w dniu 20.06.2014 r. W tym czasie siedlisko było bardzo mocno przesuszone, a w południowo-wschodniej części woda wkroczyła co najmniej kilkanaście metrów w głąb lasu. W poprzednich latach takiego przemieszczenia wody nie obserwowano.

Na stanowisku stwierdzono 35 gatunków ważek (tab. 1). Dla 24 potwierdzono rozród, w tym trzech zaliczanych do gatunków chronionych: zalotki białoczelnej *Leucorrhinia albifrons*, zalotki większej i iglicy małej. Na stanowisku była podawana *Aeshna subarctica* (MISZTA, CUBER 2009). Mimo odłowów ważek z rodzaju *Aeshna*, który ukierunkowany był na potwierdzenie obecności tego gatunku, nie udało się go znaleźć. Autorzy wrócili do analizy fotografii wykonanych w 2008 roku i doszli do wniosku, że gatunek został błędnie oznaczony na podstawie osobników juvenilnych.

Jak na niewielki obszar stanowiska (około 3,5 ha terenu dogodnego dla rozwoju ważek), skład gatunkowy można uznać za relatywnie wysoki, natomiast liczba obserwowanych *imagines* nie była zbyt duża. Zdecydowana większość zarejestrowanych gatunków związana jest w Polsce z wodami stojącymi – 6 z nich należy do pospolitych ważek eurytopowych – zasiedlających szerokie spektrum siedlisk wodnych o różnej trofii i różnych warunkach siedliskowych. Jedynie lecicha mała *Orthetrum coerulescens* i łunica czerwona *Pyrrhosoma nymphula* reprezentowały ważki małych cieków, ale na stanowisku w Błędowie pojawiły się jeden raz. Uwagę zwraca obecność 8 gatunków tyrfofilnych, ale ich liczebność była nieduża lub wahała się w kolejnych latach w zakresie 1-5 klasy (tab. 1). Uważamy, że część gatunków może mieć swoje stałe miejsce rozrodu na pobliskim kompleksie stawów (tzw. Pacwowe Stawy), gdzie jest większa różnorodność siedlisk, niż na analizowanym stanowisku i w sprzyjających warunkach pogodowych i hydrologicznych zasila populację na Błędowie.

Pośród ważek odnotowanych na stanowisku w Błędowie, do krytycznie zagrożonych wyginieciem w skali województwa śląskiego należy iglica mała (MISZTA 2012), dlatego dla tego gatunku podajemy liczby odnotowanych osobników: 07.06.2008 – 7 ♂♂, 2 ♀♀; 23.06.2008 – 1 ♀; 05.06.2009 – 3 ♂♂; 17.07.2009 – 11 ♂♂, 3 ♀♀; 24.07.2009 – 14 ♂♂ i 10 ♀♀; 9.08.2009 – 1 tandem; 19.06.2010 – 6 ♂♂ i 1 ♀; 16.07.2010 – 2 ♂♂ i 1 ♀; 22.07.2010 – 5 ♂♂ i 1 ♀; 26.07.2010 – 4 ♂♂ i 1 ♀; 4.06.2011 – kilka imagines; 10.07.2013 – 3 ♂♂; 12.07.2014 – 1 ♂. Liczba samiec zwykle odpowiadała liczbie rejestrowanych tandemów i zawsze była mniejsza niż liczba samców. Najlepszym okresem obserwacji był czas pomiędzy pierwszym tygodniem czerwca i ostatnim tygodniem lipca.

W Błędowie iglica mała była bardzo silnie związana z zespołem turzycy dzióbkowatej *Caricetum rostratae* (ryc. 5). Najczęściej imagines obserwowano w bezpośrednim sąsiedztwie kilku rosnących tam krzewów wierzby uszatej. Nigdy nie spotykano iglicy małej w odległości większej, niż

kilkanaście metrów od punktu środkowego miejsca obserwacji gatunku. Ze względu na bardzo małą ilość obserwowanych imagines, stanowisko nie mogło być dokładnie penetrowane. Jednak przywiązanie gatunku do określonego miejsca wskazywało, że w tym miejscu zachodził rozwój larwalny. Nie poszukiwano wylinek, ze względu na ryzyko uśmiercenia larw poprzez zdeptanie siedliska. W pewnej odległości od miejsca rozrodu wytypowano inne miejsca, w których mogła potencjalnie występować iglica: płaty zbiorowisk przejściowych porośnięte przez turzycę dzióbkową, skrzyp bagienny – i co uderzające – nigdy nie zanotowano tam obecności imagines iglicy małej.

Tabela 1. Wykaz gatunków ważek zaobserwowanych w latach 2008-2014 na stanowisku w Błędowie.

Table 1. List of species of dragonflies observed in 2008-2014 at the station in Błędów.

L.p. N°	Nazwa gatunku Species name	Klasa liczebności Class of abundance	Uwagi o stanie gatunku Comments on the species state	Związek gatunku z siedliskiem Connection of the species with the habitat
Zygoptera – Ważki równoskrzydłe				
1	<i>Lestes sponsa</i> (Hansemann, 1823) Pałątka pospolita	7 (*)	stabilny, dominujący	wody stojące, eurytop
2	<i>Lestes virens</i> (Charpentier, 1825) Pałątka mała	5 (*)	stabilny; 17.07.2009 liczny, w następnych latach notowano tylko pojedyncze osobniki	wody stojące, tyrfofil
3	<i>Lestes (Chalcolestes) viridis</i> (Vander Linden, 1825) Pałątka zielona	2 – 5 (*)	stabilny; 5.09.2008 i 17.07.2009 liczny, w następnych latach notowano tylko pojedyncze osobniki	wody stojące
4	<i>Sympecma fusca</i> (Vander Linden, 1820) Straszka pospolita	2 (*)	stabilny	wody stojące, eurytop
5	<i>Ischnura elegans</i> (Vander Linden, 1820) Tężnica wytworna	1 – 5 (*)	stabilny; 12.07.2014 liczny, w latach poprzednich pojedyncze osobniki	wody stojące, eurytop
6	<i>Enallagma cyathigerum</i> (Charpentier, 1840) Nimfa stawowa	6 (*)	stabilny	wody stojące, słabo eutroficzne
7	<i>Coenagrion hastulatum</i> (Charpentier, 1825) Łątka halabardówka	2 – 5 (*)	stabilny; optimum siedliskowe w północno-wschodniej części stanowiska	wody stojące, tyrfofil
8	<i>Coenagrion puella</i> (Linnaeus, 1758) Łątka dziewczeczka	7 (*)	stabilny, dominujący	wody stojące, eurytop

9	<i>Coenagrion pulchellum</i> (Vander Linden, 1825) Łątka wczesna	3	niestabilny; 6 osobników spotkano tylko 7.06.2008	wody stojące, nie kwaśne
10	<i>Erythromma najas</i> (Hansemann, 1823) Oczobarnica większa	1 – 2 (*)	stabilny; tylko na niewielkim obszarze ze strzałką <i>Sagittaria</i> sp.	wody stojące z nimfeidami
11	<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (Sulzer, 1776) Łunica czerwona	2	niestabilny; spotkany tylko 7.06.2008	wody stojące i wolno płynące
12 Ch	<i>Nehalennia speciosa</i> (Charpentier, 1840) Igllica mała	1 – 5 (*)	stabilny; osobniki znajdowane na kiluarowym obszarze z <i>Carex rostrata</i>	wody stojące, kwaśne, tyrfofil, stenotop
Anisoptera – Ważki różnoskrzydłe				
13	<i>Brachytron pratense</i> (O. F. Müller, 1764) Żagniczka wiosenna	3 (*)	niestabilny; larwy i wylinki spotkane wyłącznie w szuwarze trzcinowo-pałkowym 22.05.2010	wody stojące
14	<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. Müller, 1764) Żagnica sina	2 (*)	stabilny	wody stojące i wolno płynące, eurytop
15	<i>Aeshna grandis</i> (Linnaeus, 1758) Żagnica wielka	2 – 4 (*)	stabilny; 8.08.2008 liczny, w następnych latach notowano tylko pojedyncze osobniki	wody stojące i wolno płynące
16	<i>Aeshna isoeles</i> (O. F. Müller, 1767) Żagiew ruda	1	jeden samiec obserwowany 30.05.2010	wody stojące
17	<i>Aeshna juncea</i> (Linnaeus, 1758) Żagnica torfowa	5(*)	stabilny	wody stojące, tyrfofil
18	<i>Aeshna mixta</i> (Latreille 1805) Żagnica jesienna	2 – 6 (*)	stabilny	wody stojące, nie kwaśne
19	<i>Anax imperator</i> Leach 1815 Husarz władca	2	tylko patrolujące akwen samce	wody stojące
20	<i>Cordulia aenea</i> (Linnaeus, 1758) Szkłarka zielona	3 – 5 (*)	stabilny, dominujący; liczne wylinki	wody stojące, eurytop
21	<i>Somatochlora flavomaculata</i> (Vander Linden, 1825) Miedziopieś żółtopłama	3 – 6 (*)	stabilny; 8.08.2008 liczny, w następnych latach notowano tylko pojedyncze osobniki	wody stojące, także kwaśne
22	<i>Libellula quadrimaculata</i> Linnaeus, 1758 Ważka czteropłama	3 – 7 (*)	stabilny, dominujący; liczne wylinki	wody stojące, eurytop

23	<i>Orthetrum cancellatum</i> Linnaeus, 1758 Lecicha pospolita	2	22.08.2009 obserwowano 4 samce	wody stojące
24	<i>Orthetrum coerulescens</i> (Fabricius, 1798) Lecicha mała	1	22.07.2009 obserwacja jednego samca, który prawdopodobnie zaleciał z pobliskich cieków	wody płynące, małe ciek
25 M	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brullé, 1832) Szafranka czerwona	1	16.07.2010 obserwacja jednego samca; możliwe miejsce rozrodu to pobliskie Pacwowe Stawy	wody stojące o bogatej roślinności zanurzonej
26	<i>Sympetrum danae</i> (Sulzer, 1776) Szablak czarny	5 (*)	stabilny	wody stojące, tyrfofil
27	<i>Sympetrum depressiusculum</i> (Sélys, 1841) Szablak przypłaszczony	2 (*)	niestabilny; 24.07.2009 spotkano 4 osobniki oraz zebrano wylinkę	wody stojące
28	<i>Sympetrum flaveolum</i> (Linnaeus, 1758) Szablak żółty	4	niestabilny; 8.08.2008 liczny, w następnych latach notowano tylko pojedyncze osobniki	wody stojące, astatyczne
29	<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. Müller, 1764) Szablak krwisty	6 (*)	stabilny	wody stojące
30	<i>Sympetrum striolatum</i> (Charpentier, 1840) Szablak późny	1 – 3	stabilny	wody stojące
31	<i>Sympetrum vulgatum</i> (Linnaeus, 1758) Szablak zwyczajny	5 (*)	stabilny	wody stojące
32 Ch	<i>Leucorrhinia albifrons</i> (Burmeister, 1839) Zalotka białoczelna	4 (*)	stabilny	wody stojące, kwaśne, tyrfofil
33	<i>Leucorrhinia dubia</i> (Charpentier, 1840) Zalotka torfowcowa	2	obserwacje pojedynczych osobników; możliwe miejsce rozrodu to pobliskie Pacwowe Stawy	tyrfobiont, stenotop
34 Ch, DS	<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (Charpentier, 1825) Zalotka większa	2 – 6 (*)	stabilny; liczebność zmienna, 4.06.2011 liczny, w następnych latach tylko po kilka osobników	wody stojące
35	<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (Linnaeus, 1758) Zalotka czerwona	1	tylko 22.05.2010 zaobserwowano 1 samca	wody stojące, tyrfofil

Objaśnienia: (*) – ważki, dla których zarejestrowano rozród, Ch – gatunek chroniony, DS – gatunek priorytetowy dla Wspólnoty Europejskiej, M – gatunek ciepłolubny, z tendencją do migracji; eurytop – gatunek zasiedlający szerokie spektrum siedlisk, stenotop – gatunek związany z określonym siedliskiem, czuły na jego zmiany, tyrfofil – gatunek preferujący torfowiska. Klasy liczebności osobników dorosłych podczas jednorazowego liczenia w dniu obserwacji: 1 – 1 imago, 2 – 2 do 5, 3 – 6 do 10, 4 – 11 do 20, 5 – 21 do 50, 6 – 51 do 100, 7 – więcej niż sto imagines.

Explanations: (*) – dragonflies for whom reproductions were registered, Ch – protected species, DS – a priority species for the European Community, M – a thermophilic species, with a tendency to migrate; eurytop – a species inhabiting a wide spectrum of habitats, stenotop – a species associated with a specific habitat, sensitive to its changes, tyrphophil – a species preferring bogs. Adult size classes during one-time counting on the day of observation: 1 – 1 imago, 2 – 2 to 5, 3 – 6 to 10, 4 – 11 to 20, 5 – 21 to 50, 6 – 51 to 100, 7 – more than one hundred imagines.

W latach 2008-2010 niektóre osobniki spotykano w jednorodnym płacie skrzypu bagiennego (ryc. 6), jednak z chwilą zarejestrowania zmniejszenia się jego obszaru nie znajdowano także w tym miejscu iglicy małej. Prawdopodobnie zmiany poziomu wody i przesuszenie stanowiska spowodowały wycofanie się skrzypu, a wcześniejsza obecność iglicy małej na okazach skrzypu bagiennego wynikała raczej z bezpośredniego przylegania szuwaru skrzypowego do zespołu turzycy dzióbkwatej.

Innymi ważkami obecnymi w Błędowie, należącymi do gatunków objętych ochroną, były zalotka większa i zalotka białoczelną (ryc. 7, 8). W przypadku zalotki większej odnotowano w czerwcu 2011 liczny jej pojaw na stanowisku, jednak w innych latach liczba rejestrowanych osobników nie przekraczała 8 (MISZTA i in. 2012). Tak zmienne wartości były również podawane z innych terenów (HARABIŚ, DOLNÝ 2012), w których autorzy podkreślali mobilność tego gatunku i szybką reakcję na spadek poziomu wody. Dla stanowiska w Błędowie utrzymanie się 0,5 m poziomu wody jest kluczowe dla przetrwania wszystkich gatunków tyrfofilnych.

DYSKUSJA WYNIKÓW

W ostatnim ćwierćwieczu daje się zaobserwować poprawę jakości wód na Śląsku (ABSALON 2009). Wynika to z upadku wielu zakładów pracy w okresie przemian gospodarczych jak i wstąpieniem Polski do Unii Europejskiej, kiedy traktaty akcesyjne zobowiązały Polskę do stosowania bardziej rygorystycznych przepisów ochrony środowiska.

Działyły na tym terenie małe, przyzakładowe oczyszczalnie ścieków, a uporządkowanie gospodarki ściekowej rozpoczęto w 2005 roku (Chełm Śląski [online]), 2007 (MSK [online]) i 2010 (Łędziny [online]). Wpływ przemysłu, bez wątpienia negatywny, jak się okazuje może również nieść (całkiem przypadkowo) pozytywny aspekt: jak się wydaje Błędów został zasiedlony przez *Nehalennia speciosa* na przełomie lat 80 i 90 XX wieku. Analiza map wskazuje, że nie jest to stanowisko o charakterze refugialnym, ale gatunek znalazł w Błędowie stanowisko zastępcze. Pozostałe, współczesne stanowiska iglicy małej w województwie śląskim, są położone w odległości co najmniej kilkudziesięciu kilometrów od Błędowa (MISZTA 2012). Odległość wyklucza możliwość mieszania się tych populacji (BURBACH, SCHIEL 2004). Mimo, że od czasu publikacji „Atlas rozmieszczenia ważek w Polsce” (BERNARD i in. 2009) odkryto kilkadziesiąt nowych stanowisk iglicy małej, większość z nich lokuje się we wschodniej części kraju (MIKOŁAJCZUK 2013). Aktywne poszukiwania iglicy małej w województwie śląskim doprowadziły do odkrycia trzech nowych stanowisk, ale w tym samym czasie tyle samo uznano za zanikłe już w okresie współczesnym (dane Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska).

W czasie pracy nad tym artykułem odkryto, w odległości 5 km, na wschód w sąsiednim kwadracie CA75 kolejne stanowisko, na zbiorniku śródlęsnym w niecce osiadania terenu, w województwie małopolskim. Nie można wykluczyć wspólnej historii obu stanowisk – w Błędowie i nowego, położonego przy granicy województw, ale taka analiza będzie wymagała osobnego opracowania.

Ze względu na liczbę zbiorników wodnych pochodzenia antropogenicznego, używa się czasem sformułowania Górnośląskie Pojezierze Antropogeniczne (RZĘTAŁA 2008). Zbiorniki te pełnią ważną rolę dla zachowania różnorodności ważek i często stanowią swoiste ostoje dla chronionych, czy rzadkich w skali regionu gatunków (HARABIŚ i in. 2006, SIERKA i in. 2009, BUCZYŃSKI 2015). Nie tylko ważki zyskują tam warunki do przetrwania: dla ptaków są miejscami poszukiwania pokarmu, dla płazów stanowią ważne miejsca rozrodu. Również rzadkie gatunki roślin mają tam ostoje. Niestety, przepisy prawa nakładają na kopalnie obowiązek rekultywacji niecek osiadania, zapadlisk i innych form na powierzchni, które się wytworzyły przez działalność wydobywczą. Sprawca przekształceń, zgodnie z Ustawą z dnia 3 lutego o ochronie gruntów rolnych i leśnych, powinien przeprowadzić rekultywację terenu w ciągu 5 lat od zakończenia działalności przemysłowej (Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. Tekst jednolity z dnia 18 lipca 2013 r. Dz.U. 2013, poz. 1205). Należałoby się zastanowić czy nie należy zmienić zasad postępowania, z korzyścią dla przyrody.

Podziękowania

Aleś Dolný, Kateřina Dolný oraz Bogusława Jankowska byli współuczestnikami kilku inwentaryzacji. Autorzy serdecznie dziękują im za wspólną pracę.

PIŚMIENNICTWO

Absalon D. 2009. Dynamika zmian jakości wody w górnym odcinku Wisły w okresie 1973-2005, s 11-22. W: Jankowski A. T., Absalon D., Machowski R., Ruman M. (red.) Przeobrażenia stosunków wodnych w warunkach zmieniającego się środowiska. Wydział Nauk o Ziemi UŚ, Polskie Towarzystwo Geograficzne Oddział Katowicki, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gliwicach, Sosnowiec.

Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, ss. 256.

Buczyński P. 2015. Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn, ss. 272.

Burbach K., Schiel F.-S. 2004. Beobachtungen zur Ausbreitungsökologie von *Nehalennia speciosa* (Odonata: Coenagrionidae). Libellula, 23: 115-126.

Chybiorz R., Tyc A. 2012. Raport o przyrodzie nieożywionej województwa śląskiego. Raporty Opinie, 6, 1: 1-52. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Gotzman J., Jabłoński B. 1972. Gniazda naszych ptaków. PZWS, Warszawa, ss. 262.

Hanel L. 1995. Metodika sledování výskytu vážek (Odonata). Český ústav ochrany přírody, Praha, ss. 78.

Harabiś F., Dolný A. 2012. Human altered ecosystems: suitable habitats as well as ecological traps for dragonflies (Odonata): the matter of scale. J. Insect. Conserv., 16: 121-130.

Harabiś F., Dolný A., Plášek V. 2006. Could the fen rise in a place of a strip mine lake?. Scripta Facultatis Rerum Naturalium Universitatis Ostraviensis. Environmental Changes and Biological Assessment III: 212-214. Ostrava.

Jaros J. 1984. Słownik historyczny kopalń węgla na ziemiach polskich. Śląski Instytut Naukowy, Katowice, ss. 198.

Jabłońska B. 2006. Wpływ wód dołowych odprowadzanych z Kopalni Węgla Kamiennego „Ziemowit” na jakość wody w Potoku Goławieckim. Ochrona Środowiska, 2006, nr 3: 29-33.

Kondracki J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wyd. 2 popr. PWN, Warszawa, ss. 440.

Machowski R. 2010. Przemiany geosystemów zbiorników wodnych powstałych w nieckach osiadania na Wyżynie Katowickiej. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, Nr 2811, ss. 177.

Mikołajczuk P. 2013. Nowe stanowiska iglicy małej *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) w południowej części Podlasia z uwagami o ekologii i mobilności gatunku. *Odonatrix*, 9 (1): 1-12.

Miszta A. 2012. Czerwona lista ważek województwa śląskiego – stan na rok 2010. Raporty Opinie, 6, 4: 7-36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Miszta A., Cuber P. 2009. Nowe stanowiska ważek (Odonata) zagrożonych w Polsce stwierdzone w latach 2006-2008 w województwie śląskim poza obszarami chronionymi. *Odonatrix*, 5(2): 48-54.

Miszta A., Cuber P., Dolný A., Liberski J. 2012. Zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis* (CHARPENTIER, 1825) (Odonata: Libellulidae) w województwie śląskim w latach 2002-2012. *Odonatrix*, 8 (2): 33-42.

Miszta A., Dolný A. 2007. Stanowiska chronionych i rzadkich gatunków ważek w województwie śląskim stwierdzone poza rezerwatami wodno-torfowiskowym w latach 2003-2005. *Odonatrix*, 3 (3): 9-14.

Miszta A., Jankowska B. 2013. Walory przyrodnicze śródleśnych zapadlisk w konurbacji górnośląskiej. *Przyroda Górnego Śląska*, 71: 4-6. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz.U. 2014, poz. 1348, Załącznik nr 4.

Rzętała M. 2008. Funkcjonowanie zbiorników wodnych oraz przebieg procesów limnicznych w warunkach zróznicowanej antropopresji na przykładzie regionu górnośląskiego. *Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach*, Nr 2643, ss. 172.

Sawkiewicz L., Żak M. 1966. Ważki (Odonata) Śląska. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego Górnośląskiego w Bytomiu, Przyroda*, 3: 73-132.

Sierka E., Molenda T., Chmura D. 2009. Środowiskowe skutki rekultywacji zbiorników powstałych w nieckach osiadań. *J. Water Land Dev.*, 13a: 41-52.

Strategia rozwoju gminy Chełm Śląski na lata 2004-2020. Opracowanie zbiorowe. 2004. Załącznik do Uchwały Nr XX/ 112 /2004 Rady Gminy Chełm Śląski z dnia 23 lipca 2004 r.

Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych z dnia 3 lutego 1995 r. (Dz.U. Nr 16, poz. 78) Tekst jednolity z dnia 18 lipca 2013 r. (Dz.U. 2013, poz. 1205).

Wach J. (kier.) 2005. Opracowanie ekofizjograficzne Gminy Marklowice – problemowe. Przedsiębiorstwo Usługowe „Geograf”, Dąbrowa Górnicza, lipiec 2005, ss. 37.

Źródła internetowe

BIP, Chełm Śląski [online]. Załącznik do Uchwały Rady Gminy: <http://bip.chelmsl.pl/uchwaly-rady-gminy/rok-2009/1196-opinii-dla-projektu-generalnego-dyrektora-ochrony-srodowiska-dot-ustanowienia-obszaru-natura-2000-dla-siedliska-bledow-kolo-chelma-slaskiego>

Chełm Śląski [online]. <http://www.chelmsl.pl/o-gminie>

Lędziny [online]. <http://www.ledziny.pl/projekty-realizowane-w-ledzinach/>

MSK [online]. <http://www.msk-imielin.pl/>

N2000 [online]. Instytut Na Rzecz Ekorozwoju. Lista obszarów N2000: <http://obszary.natura2000.org.pl/index.php?s=obszar&id=870>

PIOŚ 2004 [online]. Wykaz rzek i potoków oraz wyniki pomiarów i substancji, które zadecydowały o klasyfikacji rzek w poszczególnych punktach pomiarowych w 2004 roku podane jako stężenia minimalne, maksymalne i średnioroczne. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Katowice. <http://www.katowice.pios.gov.pl/monitoring/informacje/stan2004/2.pdf>

LOCALITY OF PYGMY DAMSELFLY NAHELENNIA SPECIOSA (CHARPENTIER 1840) IN CHEŁM ŚLĄSKI (BŁĘDÓW)

Jakub Liberski ¹, Renata Bula ², Piotr Cuber ³, Alicja Miszta ²

¹ 41-407 Imielin, skrytka pocztowa 4, jakub_liberski@gazeta.pl

² Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, ul. św. Huberta 35, 40-534 Katowice
r.bula@cdpgs.katowice.pl, a.miszta@cdpgs.katowice.pl

³ Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach, Wydział Farmaceutyczny z Oddziałem Medycyny
Laboratoryjnej w Sosnowcu, Zakład Parazytologii, ul. Jedności 8, 41-200 Sosnowiec
piotrc10@op.pl

ABSTRACT

In the „Błędów” habitat, located in the Chełm Śląski commune, 35 species of dragonflies were spotted. For 24 of them, including 3 protected species – pygmy damselfly *Nehalennia speciosa*, dark whiteface *Leucorrhinia albifrons*, and large white-faced darter *L. pectoralis* – a population growth was confirmed. The presence of pygmy damselfly is related to the *Caricetum rostratae* community RÜBEL 1912 that covers around 30% of the habitat. The analyzed area of distribution of dragonflies is a sinkhole formed above mining grounds. In spite of the fact that Polish law stipulates to establish a protected area for pygmy damsel, its survival is at risk due to the regulation compelling to rehabilitate post-industrial lands within 5 years from the termination of industrial activities.

KEY WORDS: Odonata, *Nehalennia speciosa*, Upper Silesia, Poland

SUMMARY

The paper describes the Błędów habitat in the Chełm Śląski commune. The habitat is located in a sinkhole caused by long-standing changes due to mining activity in the area. Within the habitat, a few plant communities characteristic of such areas have emerged. Among the plant communities, *Caricetum rostratae* RÜBEL 1912 stands out, being a breeding site for one of the most endangered dragonfly species in the Silesia Province – pygmy damselfly *Nehalennia speciosa*.

Pygmy damselfly is accompanied by 22 dragonfly species at all times and 12 species periodically in view of the shrinking of peatlands in Silesia, the peatland dragonfly species were especially valuable among the studied Odonata species. Apart from the eponymous pygmy damselfly, it was also: small spreadwing *Lestes virens*, northern damselfly *Coenagrion hastulatum*, common hawkler *Aeshna juncea*, black darter *Sympetrum danae*, dark whiteface *Leucorrhinia albifrons*, white-faced darter *L. dubia*, large white-faced darter *L. pectoralis*, and ruby whiteface *L. rubicund*.

Apart from the mentioned dragonflies, the species that also should be mentioned are: the rarely found in Silesia yellow-spotted emerald *Somatochlora flavomaculata* that inhabits acid waters and 2 *Sympetrum* species: spotted darter *S. depressiusculum* and yellow-winged darter *S. flaveolum* that go extinct in industrial areas not only in Poland, but also in whole Europe. The habitat described in the present paper turned out to attract water birds as well. In 2014 cranes *Grus grus* were noted to have successfully bred here, in spite of the relatively small area of the habitat. Given the natural values the area presents, the “Błędów” habitat should be regarded with greater care and helped to function as a whole. It stands out among other habitats formed due to anthropological changes. One of the biggest threats to such habitats is, surprisingly, the Farm and Woodland Conservation Act from the 3rd of February, 1995 (consolidated text from the 18th of July, 2013, Journal of Laws 2013, item 1205) that imposes on the subject responsible for the changes (in this case: mines) the duty to rehabilitate the land within 5 years from terminating industrial activities.



INWENTARYZACJE WAŻEK W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM W LATACH 2002-2014

Alicja Miszta

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska
ul. św. Huberta 35, 40–345 Katowice
a.misza@cdpgs.katowice.pl

ABSTRAKT

Artykuł przedstawia podsumowanie inwentaryzacji ważek, którą prowadzono w województwie śląskim w latach 2002-2014 na siedliskach naturalnych i antropogenicznych. Uzyskane dane współczesne porównano z danymi historycznymi. Na badanym obszarze odnotowano 68 gatunków. Znaczna liczba historycznych stanowisk gatunków rzadkich uległa zniszczeniu w ostatnim półwieczu. Stwierdzono zanik 3 gatunków: *Coenagrion armatum*, *Coenagrion ornatum* i *Aeshna viridis*, a także gatunki, jak: *Coenagrion lunulatum*, *Nehalennia speciosa* i *Somatochlora arctica* znalazły się na granicy przetrwania. Potwierdzono zadomowienie się 4 gatunków migrujących z południa: *Aeshna affinis*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum* i *Sympetrum meridionale* na zbiornikach antropogenicznych. Odnotowano, że *Leucorrhinia pectoralis* chętnie zasiedla zapadliska powstające w wyniku działalności wydobywczej. Na zmiany zachodzące w środowisku pozytywnie zareagowały: *Erythromma viridulum*, *Brachytron pratense*, *Aeshna isoeles*, *Anax parthenope*.

SŁOWA KLUCZOWE: *Odonata*, Górny Śląsk, Polska

STRESZCZENIE

W latach 2002-2014, w ramach zbierania informacji o zwierzętach bezkręgowych do bazy Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach, przeprowadzono inwentaryzację ważek na 249 stanowiskach w województwie śląskim. 13 obszarów, w tym 4 rezerwy wodnotorowiskowe, objętych było obserwacją wieloletnią. Do końca lipca 2014 wprowadzono do bazy 4845 notowań współczesnych.

Podstawową metodą pozyskiwania danych była obserwacja przyżyciowa imagines – określanie liczebności, proporcji płci, występowania zachowań rozrodczych, czasu pojawiania i zanikania osobników latających, godzin aktywności. Uzupełniając zbierano wyniki, które pozwalały udokumentować rozwój gatunków na inwentaryzowanych stanowiskach. Rejestrowano również niektóre parametry fizykochemiczne środowiska – temperaturę powietrza i wody, pH oraz przewodność elektrolityczną. Opisywano stan siedlisk i przewodnie gatunki roślin.

Informacja, którą uzyskano na podstawie przeprowadzonych inwentaryzacji pozwoliła opracować *Czerwoną listę ważek województwa śląskiego* (Miszta 2012). Odnotowano 65 gatunków ważek, w tym 5 zarejestrowanych po raz pierwszy – *Somatochlora alpestris*, *Epitheca bimaculata*, *Libellula fulva*, *Leucorrhinia caudalis*, *Sympetrum fonscolombii*. Stwierdzono zanik 3 gatunków – *Coenagrion armatum*, *Coenagrion ornatum* i *Aeshna viridis*, opisywanych we wcześniejszym okresie historycznym (SAWKIEWICZ, ŻAK 1966).

Stale monitorowane są znalezione w województwie stanowiska gatunków ważek podlegających ochronie ustawowej. Większą uwagę zwrócono na *Nehalennia speciosa*, *Sympecma paedisca*, *Aeshna subarctica*, *Cordulegaster boltonii*, *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia albifrons*, gatunki stwierdzone na nielicznych stanowiskach. Dla *Ophiogomphus cecilia* i *Leucorrhinia pectoralis*, które są częściej stwierdzane, monitorowane są ważniejsze strefy rozrodu. W miarę poznawania stanu siedlisk i częstości występowania gatunków część z nich, które nie podlegają ochronie prawnej, wytypowano do stałego monitorowania. Wśród nich są niezagrożone w Polsce, ale zanikające w województwie śląskim: *Ischnura pumilio*, *Lestes barbarus*, *Lestes dryas*, *Cordulegaster bidentata* (górski gatunek endemiczny dla Europy), *Onychogomphus forcipatus*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum flaveolum*, *Sympetrum pedemontanum*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia rubicunda*.

Osobnym kierunkiem prowadzonych inwentaryzacji jest rejestrowanie gatunków ciepłolubnych. Centrum uczestniczy w ogólnopolskim programie obserwacji ważek migrujących z południa. Monitorowane są znalezione w województwie stanowiska rozrodu *Aeshna affinis*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum meridionale* oraz rejestrowane jest okresowe pojawianie się *Sympetrum fonscolombii* i *Hemianax ephippiger*.

WSTĘP

Inwentaryzacja jest pierwszym krokiem, który musi wykonać każdy obserwator opisujący pewną grupę organizmów na określonym obszarze. Daje ona podstawową wiedzę o tym – co, gdzie, kiedy i w jakiej liczbie żyje w badanym miejscu.

Gdy wczytujemy się w opracowania historyczne widzimy wyraźnie, że dawniej zainteresowania przyrodników skupiały się na otrzymaniu odpowiedzi na dwa pytania – co i gdzie? Obecnie, dokładne daty dawnych inwentaryzacji można odczytać jedynie w przypadku okazów zachowanych w zbiorach muzealnych. Często wykazy gatunków były sumowane dla danego obszaru, czasem tylko zwracano uwagę na stwierdzenia ciekawszych, rzadko rejestrowanych gatunków. Teraz, po latach, widoczne jest, że w wielu przypadkach brakuje poszerzonej informacji, która pozwalałaby ocenić wymagania życiowe gatunków oraz warunki ich przeżywania lub zanikania w określonym miejscu. We współczesnych inwentaryzacjach dąży się do opisywania związków pomiędzy organizmami oraz środowiskiem.

ETAPY INWENTARYZACJI W WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM W LATACH 2002-2014

Rozpoczynając, w ramach działalności Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach, inwentaryzacje ważek w województwie śląskim w 2002 roku byliśmy już świadomi konieczności spisywania na danym stanowisku nie tylko wykazu gatunków, ale również zbierania informacji o liczebności, proporcjach płci, zachowaniach rozrodczych, rozwoju larwalnym, okresie wylęgania się imagines, tempie starzenia się osobników i wymierania populacji. Rejestrowaliśmy także wybrane parametry fizyko-chemiczne środowiska. W końcu, spisywaliśmy gatunki roślin celem uchwycenia – zależności pomiędzy ważkami i zespołami roślinnymi zasiedlanymi przez te owady – tworzenia się specyficznych odonotocenz.

Mieliśmy to szczęście, że mogliśmy skorzystać z historycznego opracowania „Ważki Śląska” opublikowanego przez Leona Sawkiewicza i Maksymiliana Żaka w 1966 roku. Opracowania na tyle dokładnego, jak na ówczesne czasy, że pół wieku później mogliśmy je wykorzystać do podstawowego porównania wykazów gatunków zarejestrowanych w latach 1957-1965 z danymi zebranymi przez nas. Jednocześnie zauważyliśmy, że po okresie ich działalności nikt nie podjął się, w tak szerokim zakresie, inwentaryzowania ważek i oceniania stanu siedlisk, które zajmują (MISZTA 2007a, b, c).

W latach 2002-2014 prowadziliśmy inwentaryzacje w kilku etapach, czasem na siebie zachodzących:

- 2002 – 2004 w rezerwach,
- 2003 – 2005 na użytkach ekologicznych typu torfowiskowego,
- 2005 – 2008 na zbiornikach pochodzenia antropogenicznego,
- 2008 – 2012 na zapadliskach powstałych w wyniku działalności wydobywczej,
- 2011 – 2014 na siedliskach zajmowanych przez gatunki chronione oraz rzadkie w województwie śląskim.
- 2009 – od tego roku włączyliśmy się w program monitorowania ważek ciepłolubnych w Polsce (Miszta A. Monitoring wybranych ..., Miszta A. Sprawozdanie ...).

Przeprowadzono inwentaryzacje ważek na 249 stanowiskach. 13 obszarów, w tym 4 rezerwy wodno-torfowiskowe, objętych było obserwacją wieloletnią. Do końca lipca 2014 r. wprowadzono do bazy 4845 notowań współczesnych.

Równocześnie, przez cały czas, sprawdzano stan siedlisk na stanowiskach historycznych. Pozwoliło to nam ocenić, które z nich zachowały swoje walory przyrodnicze, a które uległy istotnym zmianom lub nawet całkowicie zanikły jako siedliska ważek. Szczegółowo były przez nas inwentaryzowane takie stanowiska historyczne, jak: rezerwat „Jeleniak-Mikuliny”, torfowisko przy Wodzie Granicznej,

zespoły zbiorników na obszarze Bytomia, Chorzowa, Katowic, Mikołowa, Piekar Śląskich, Rudy Śląskiej, Świętochłowic, Zabrze. Ponadto, szczególną uwagę zwróciliśmy na stanowiska, na których SAWKIEWICZ i ŻAK (1966) odnaleźli gatunki uznane obecnie za wymarłe lub zanikające, nie tylko w województwie śląskim, ale i w Polsce.

PORÓWNANIE DANYCH HISTORYCZNYCH I WSPÓŁCZESNYCH

Udało się nam ocenić współczesny stan, wymienionych przez SAWKIEWICZA i ŻAKA (1966), stanowisk łątki zielonej *Coenagrion armatum*, łątki ozdobnej *Coenagrion ornatum*, iglicy małej *Nehalennia speciosa*, żagnicy zielonej *Aeshna viridis* i miedziopiersi północnej *Somatochlora arctica*. Tych gatunków nie udało się potwierdzić na stanowiskach historycznych, a spośród nich jedynie iglicę małą udało się znaleźć po roku 2002 na pięciu nowych stanowiskach, z czego trzy już można uznać za zanikające, natomiast miedziopierś północną znaleziono na trzech nowych stanowiskach, ale w bardzo małej liczbie osobników. Oba gatunki w województwie są krytycznie zagrożone – CR. Pozostałe trzy, uznano za wymarłe w regionie – RE (MISZTA 2012).

Podczas inwentaryzacji naszą uwagę skierowaliśmy również na grupę 5 gatunków, którą SAWKIEWICZ i ŻAK (1966) opisali jako niepotwierdzone oraz grupę 14 gatunków, które były stwierdzane od czasu działalności pierwszych przyrodników na Śląsku sporadycznie. Spośród nich, tylko żagnica modra *Aeshna caerulea* nie występuje w województwie śląskim. Jest to gatunek, który został potwierdzony na torfowisku pod szczytem Śnieżki w Sudetach (www.wazki.pl 2011). Poza tym, dla gadziogłówki żółtonogiej *Gomphus flavipes*, rejestrowane były jedynie osobniki zalatujące (GRZYWOCZ 2003) a larw dotychczas nie wykazano w rzekach województwa śląskiego (TOŃCZYK 2010). Związane jest to z faktem, że ważka ta związana jest z dużymi rzekami – np. najbliższą na Odrze notowana jest w województwie opolskim, powyżej Skorogoszczy (DOLNÝ 2003).

Współcześnie, po upływie 50 lat, istotnie zwiększyła się liczba stwierdzeń dla 12 gatunków. W tej grupie są ważki ciepłolubne, które z rejonu śródziemnomorskiego przemieszczają się w kierunku północnym Europy (DOLNÝ i MISZTA 2004). Oczobarnica mniejsza *Erythromma viridulum*, żagnica południowa *Aeshna affinis*, szafranka czerwona *Crocothemis erythraea*, lecicha białoznaczna *Orthetrum albistylum*, szablak wiosenny *Sympetrum fonscolombii*, szablak południowy *Sympetrum meridionale* mają stałe lub okresowe miejsca rozrodu w województwie. Chętnie zasiedlają płytkie, szybko nagrzewające się zbiorniki antropogeniczne o różnej genezie (MISZTA i in. 2007).

Takie gatunki, jak: żagniczka wiosenna *Brachytron pratense*, żagiew ruda *Aeshna isoeles*, husarz ciemny *Anax parthenope*, szklarnik górski *Cordulegaster bidentata* i zalotka białoczelna *Leucorrhinia albifrons*, które do 1966 roku były stwierdzone tylko jako pojedyncze osobniki, mają obecnie silne populacje w województwie śląskim (baza danych Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska). Częściej również jest znajdowana straszka północna *Sympecma paedisca*, ale gatunek ten rejestrowany jest w małej liczbie osobników (CUBER 2010).

Po raz pierwszy udokumentowano obecność 5 gatunków: żagnicy torfowcowej *Aeshna subarctica* (baza danych Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska), miedziopiersi górskiej *Somatochlora alpestris* (DOLNÝ 2003), przenieli dwuplamej *Epitheca bimaculata* (CUBER 2012), zalotki spłaszczonej *Leucorrhinia caudalis* (MISZTA i PRZONDZIONO 2012) oraz ważki rudej *Libellula fulva* (na podstawie zdjęć wykonanych w 2011 roku przez Grzegorza Horabika w Parku Krajobrazowym Stawki). Należy w tym miejscu zwrócić uwagę, że kilka wcześniejszych notowań *L. fulva* w województwie śląskim nie było popartych dokumentacją zdjęciową i mogą być danymi niepewnymi. Nasza kontrola wykazała, że na stanowiskach wymienionych w opracowaniach GORCZYCY i HERCZKA (1995), GNIATKOWSKIEGO (2007) oraz w dokumentacji do Planu ochrony rezerwatu „Jeleniak Mikuliny” (2006) występują inne siedliska niż te, które preferuje gatunek. Poza tym, na tych stanowiskach rejestrowana była lecicha pospolita *Orthetrum cancellatum* (baza danych Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska), której samce są ubarwione podobnie do samców ważki rudej, co ewentualnie mogło wpłynąć na błędne rozpoznawanie gatunku.

W odróżnieniu od innych rejonów Polski, w ostatnim półwieczu odnotowano w województwie śląskim znaczny spadek liczby stanowisk niektórych gatunków, które dawniej były uznawane za dość liczne, chociaż nie notowano ich corocznie (SAWKIEWICZ i ŻAK 1966). Najwyraźniej uwidoczniło

się to w przypadku szablaka przepasanego *Sympetrum pedemontanum* (BERNARD i in. 2009). Nie potwierdzono gatunku na 21 stanowiskach historycznych. Współcześnie zarejestrowano gatunek na czterech obszarach, ale tylko na stanowisku w Ciężkowicach, przy Kozim Brodzie stale stwierdzany jest rozród tego bardzo charakterystycznego szablaka.

Nie udało się też potwierdzić, w okresie kilkunastu lat inwentaryzacji, na wielu stanowiskach historycznych pałątki południowej *Lestes barbarus*, pałątki niebieskookiej *L. dryas*, tężnicy małej *Ischnura pumilio*, lecichy południowej *Orthetrum brunneum*, szablaka przypłaszczonego *Sympetrum depressiusculum*, zalotki torfowcowej *Leucorrhinia dubia* oraz zalotki czerwonej *L. rubicunda* i zaklasyfikowano je ostatnio jako gatunki zagrożone lub narażone EN – VU (MISZTA 2012). Tendencje spadkowe zarejestrowano również dla łątki halabardówki *Coenagrion hastulatum*, łątki wczesnej *C. pulchellum*, żagnicy torfowej *Aeshna juncea*, miedziopiersi żółtopłamej *Somatochlora flavomaculata* i szablaka żółtego *Sympetrum flaveolum*. Wydaje się, że przyczyną zanikania tej grupy ważek są dwa procesy, postępujące i czasem nakładające się na siebie. Pierwszy – to przesychanie siedlisk, drugi – to degradacja siedlisk pod wpływem przemysłu lub innych działań człowieka w przyrodzie. Wykaz odnotowanych dotychczas w województwie śląskim ważek zawiera tabela 1.

MONITOROWANIE GATUNKÓW I SIEDLISK PODLEGAJĄCYCH OCHRONIE PRAWNEJ

W województwie śląskim stwierdzono dotychczas 14 chronionych gatunków ważek, spośród 15, które znalazły się w rozporządzeniu Ministra Środowiska (Dz. U. z 2014 r., poz. 1348). Trzeba jednak zaznaczyć, że rozród potwierdzono tylko dla 8 chronionych gatunków.

Inwentaryzacje prowadzone po roku 2002 w rezerwach wykazały, że nie wszystkie ważki podlegające ochronie gatunkowej mogą być zabezpieczone tą formą ochrony obszarowej (DOLNÝ i MISZTA 2003, DOLNÝ i in. 2004, MISZTA i DOLNÝ 2007, MISZTA 2009, MISZTA i CUBER 2009). Wyłącznie na terenie rezerwatów (Jeleniak-Mikuliny, Rotuz) występuje jedynie miedziopiersń północna *Somatochlora artica*, potwierdzona w roku 2013 podczas inwentaryzacji kontrolnych na podstawie wyników, ale w bardzo małej ich liczbie. Natomiast, takie gatunki tyrfobiontyczne, jak iglica mała czy żagnica torfowcowa mają stanowiska rozrodu w województwie przede wszystkim na kilku użytkach ekologicznych (baza Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska). Wprawdzie dla trzech stanowisk z *Nehalennia speciosa* zostały powołane strefy ochronne, ale gatunek znajduje się w tak głębokim regresie, że nawet ta forma ochrony może nie zapobiec jego zanikowi na obszarze województwa.

Spośród innych ważek podlegających ochronie gatunkowej, w województwie śląskim w dość dobrej kondycji jest szklarnik leśny *Cordulegaster boltonii*, trzepla zielona *Ophiogomphus cecilia*, i zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis*, chociaż częściej były notowane one na stanowiskach nie objętych ochroną obszarową. Szklarnik leśny jest związany z płytkimi potokami leśnymi, a analiza współczesnych stanowisk wykazuje, że może pojawiać się też na rowach i kanałach, o ile w ich otoczeniu struktura roślinności przypomina siedliska naturalne dla tego gatunku. Warunkiem koniecznym jest także odpowiednia czystość wody. Populacje szklarnika leśnego nie są tak liczne jak w okresie historycznym, ale obszar jego występowania jest wyraźnie większy niż zarejestrowali to SAWKIEWICZ i ŻAK (1966). Trzepla zielona spotykana jest często na terenach leśnych, z dala od cieków i w waloryzowaniu tego gatunku ważne jest aby brać pod uwagę stanowiska z potwierdzonym rozwojem larwalnym. Dla zalotki większej prowadzone były w roku 2011 inwentaryzacje na śródleśnych zapadliskach powstałych w wyniku działalności wydobywczej (raport dla GDOŚ). Wykazały one, że gatunek ten chętnie zajmuje takie siedliska znajdujące się w początkowych stadiach sukcesji (MISZTA i in. 2012, JANKOWSKA i MISZTA 2013). Czynnikiem ograniczającym jest poziom wody, który powinien dla tego gatunku utrzymywać się w granicach 0,5-1,5 m. Zalotka białoczelna została odnotowana na kilku stanowiskach, a w dwóch przypadkach ma bardzo liczne populacje. Straszka północna żyje w województwie w dużym rozproszeniu i mimo potwierdzonego rozrodu zawsze stwierdzano pojedyncze osobniki, dlatego trudno jest wskazywać obszary, na których powinna być szczególnie chroniona.

Tabela 1. Wykaz ważek rejestrowanych dotychczas w Polsce z uwagami o występowaniu w różnych siedliskach w województwie śląskim w latach 2002-2014.

Table 1. Check-list of odonata species recorded in Poland with the remarks about their occurrence in various habitats in Silesian voivodeship in the years 2002-2014.

Gatunek Species		Siedliska naturalne i półnaturalne Natural and seminatural habitats			Siedliska antropogeniczne Anthropogenic habitats		Lata Years
Nazwa łacińska Latin name	Nazwa polska Polish name	Torfowiska Peat bogs	Stawy i rozlewiska Ponds and pools (still waters)	Rzeki i potoki Rivers and streams (running waters)	Zbiorniki wyrobiskowe Post-mining ponds	Zapadiska Mine subsidence pools	2002-2014
Zygoptera Ważki równoskrzydłe							
<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS, 1782)	świtezianka błyszcząca	p	p	+	+	–	tak/ yes
<i>Calopteryx virgo</i> (LINNAEUS, 1758)	świtezianka dziewica	p	–	+	–	–	tak/ yes
<i>Lestes barbarus</i> (FABRICIUS, 1798)	pałątka południowa	+	+	–	+	–	tak/ yes
<i>Lestes dryas</i> KIRBY, 1890	pałątka niebiesko- oka	+	+	–	+	p	tak/ yes
<i>Lestes macrostigma</i> (EVERSMANN, 1836)	pałątka wielkoplama	–	–	–	–	–	nie/ no ¹
<i>Lestes sponsa</i> (HANSEMAN, 1823)	pałątka pospolita	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Lestes virens</i> (CHARPENTIER, 1825)	pałątka mała	+	+	–	–	+	tak/ yes
<i>Chalcolestes viridis</i> (VANDER LINDEN, 1825)	pałątka zielona	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympecma fusca</i> (VANDER LINDEN, 1820)	straszka pospolita	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympecma paedisca</i> BRAUER, 1877; !	straszka syberyjska	+	+	–	+	–	tak/ yes
<i>Platynemis pennipes</i> (PALLAS, 1771)	pióronóg zwykły	p	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	tężnica wytworna	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Ischnura pumilio</i> (CHARPENTIER, 1825)	tężnica mała	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Enallagma cyathigerum</i> (CHARPENTIER, 1840)	nimfa stawowa	+	+	–	+	+	tak/ yes

<i>Coenagrion armatum</i> (CHARPENTIER, 1840); !	łątka zielona	–	–	–	–	–	RE
<i>Coenagrion hastulatum</i> (CHARPENTIER, 1825)	łątka hala- bardówka	+	+	–	–	+	tak/ yes
<i>Coenagrion lunulatum</i> (CHARPENTIER, 1840)	łątka wiosenna	–	+	–	–	–	tak/ yes ²
<i>Coenagrion ornatum</i> (SÉLYS, 1850); !, DS	łątka ozdobna	–	–	–	–	–	RE
<i>Coenagrion puella</i> (LINNAEUS, 1758)	łątka dzieweczka	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Coenagrion pulchellum</i> (VANDER LINDEN, 1825)	łątka wczesna	+	+	–	+	–	tak/ yes
<i>Coenagrion scitulum</i> (RAMBUR, 1842)	łątka zalotna	–	–	–	–	–	nie/ no ³
<i>Erythromma lindenii</i> (SÉLYS, 1840)	oczobarwni- ca jeziorna	–	–	–	–	–	nie/ no ³
<i>Erythromma najas</i> (HANSEMAN, 1823)	oczobarwni- ca większa	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Erythromma viridulum</i> (CHARPENTIER, 1840)	oczobarwni- ca mniejsza	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Pyrrhosoma nymphula</i> (SULZER, 1776)	łunica czerwona	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Nehalennia speciosa</i> (CHARPENTIER, 1840); !	iglica mała	+	–	–	–	+	tak/ yes
Anisoptera Ważki różnoskrzydłe							
<i>Brachytriton pratense</i> (O. F. MÜLLER, 1764)	żagniczka wiosenna	–	+	–	+	–	tak/ yes
<i>Aeshna affinis</i> VANDER LINDEN, 1820	żagnica południowa	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Aeshna caerulea</i> (STRÖM, 1783); !	żagnica północna	–	–	–	–	–	nie/ no ³
<i>Aeshna cyanea</i> (O. F. MÜLLER, 1764)	żagnica sina	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Aeshna grandis</i> (LINNAEUS, 1758)	żagnica wielka	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Aeshna isoceles</i> (O. F. MÜLLER, 1767)	żagiew ruda	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Aeshna juncea</i> (LINNAEUS, 1758)	żagnica torfowa	+	+	–	–	+	tak/ yes
<i>Aeshna mixta</i> LETREILLE, 1805	żagnica jesienna	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Aeshna subarctica</i> WALKER, 1908; !	żagnica torfowcowa	+	–	–	–	–	tak/ yes
<i>Aeshna viridis</i> EVERSMANN, 1836; !	żagnica zielona	–	–	–	–	–	RE

<i>Anax ephippiger</i> (BURMEISTER, 1839)	husarz wędrowny	–	–	–	–	–	nie/ no ⁴
<i>Anax imperator</i> LEACH, 1815	husarz władca	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Anax parthenope</i> (SÉLYS, 1839)	husarz ciemny	–	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Gomphus flavipes</i> (CHARPENTIER, 1825); !	gadzio- główka żółtonoga	–	–	–	–	–	p ⁵
<i>Gomphus vulgatissimus</i> (LINNAEUS, 1758)	gadzio- główka pospolita	+	+	+	+	–	tak/ yes
<i>Onychogomphus forcipatus</i> (LINNAEUS, 1758)	smaglec ogono- kleszcz	–	–	+	–	–	tak/ yes
<i>Ophiogomphus cecilia</i> (FOURCROY, 1785); !, DS	trzepla zielona	p	–	+	p	–	tak/ yes
<i>Cordulegaster bidentata</i> SÉLYS, 1843	szklarnik górski	–	–	+	–	–	tak/ yes ⁶
<i>Cordulegaster boltonii</i> (DONOVAN, 1807); !	szklarnik leśny	–	–	+	–	–	tak/ yes
<i>Cordulia aenea</i> (LINNAEUS, 1758)	szklarka zielona	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Somatochlora alpestris</i> (SÉLYS, 1840); !	miedziopieś górska	+	–	–	–	–	tak/ yes ⁶
<i>Somatochlora arctica</i> (ZETTERSTEDT, 1840); !	miedziopieś północna	+	–	–	–	–	tak/ yes
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (VANDER LINDEN, 1825)	miedziopieś żółtoplama	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Somatochlora metallica</i> (VANDER LINDEN, 1825)	miedziopieś metaliczna	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Epitheca bimaculata</i> (CHARPENTIER, 1825)	przeniela dwuplama	–	+	–	–	–	tak/ yes
<i>Libellula depressa</i> LINNAEUS, 1758	ważka płą- skobrzucha	+	+	+	+	+	tak/ yes
<i>Libellula fulva</i> O. F. MÜLLER, 1764	ważka ruda	–	+	–	–	–	tak/ yes
<i>Libellula quadrimaculata</i> LINNAEUS, 1758	ważka czteroplama	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Orthetrum albistylum</i> (SÉLYS, 1848)	lecicha biało- znaczna	–	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Orthetrum brunneum</i> (FONSCOLOMBE, 1837)	lecicha południowa	+	–	–	+	+	tak/ yes
<i>Orthetrum cancellatum</i> (LINNAEUS, 1758)	lecicha pospolita	+	+	–	+	+	tak/ yes

<i>Orthetrum coerulescens</i> (FABRICIUS, 1798)	lecicha mała	p	p	+	p	–	tak/ yes
<i>Crocothemis erythraea</i> (BRULLÉ, 1832)	szafranka czerwona	p	+	–	+	p	tak/ yes
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)	szablak czarny	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympetrum depressiusculum</i> (SÉLYS, 1841)	szablak przy- płaszczony	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympetrum flaveolum</i> (LINNAEUS, 1758)	szablak żółty	+	+	–	+	–	tak/ yes
<i>Sympetrum fonscolombii</i> (SÉLYS, 1840)	szablak wędrowny	–	–	p	+	–	tak/ yes
<i>Sympetrum meridionale</i> (SÉLYS, 1841)	szablak południowy	p	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympetrum pedemontanum</i> (ALLIONI, 1766)	szablak przepasany	p	–	+	–	–	tak/ yes
<i>Sympetrum sanguineum</i> (O. F. MÜLLER, 1764)	szablak krwisty	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympetrum striolatum</i> (CHARPENTIER, 1840)	szablak późny	–	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Sympetrum vulgatum</i> (LINNAEUS, 1758)	szablak zwyczajny	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Leucorrhinia albifrons</i> (BURMEISTER, 1839); !	zalatka białoczelna	+	+	–	p	–	tak/ yes
<i>Leucorrhinia caudalis</i> (CHARPENTIER, 1840); !	zalatka spłaszczona	–	–	–	p	–	p ⁵
<i>Leucorrhinia dubia</i> (VANDER LINDEN, 1825)	zalatka torfowcowa	+	+	–	–	+	tak/ yes
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> (CHARPENTIER, 1825); !, DS	zalatka większa	+	+	–	+	+	tak/ yes
<i>Leucorrhinia rubicunda</i> (LINNAEUS, 1758)	zalatka czerwonawa	+	+	–	p	+	tak/ yes

Objaśnienia: ! – gatunek chroniony w Polsce; DS – gatunek objęty Dyrektywą Siedliskową; p – gatunek obecny, bez potwierdzonego rozrodu, przypadkowy na danym siedlisku; RE – gatunek uznany za wymarły w regionie; 1 – gatunek południowy, najbliższe stanowiska w Czechach, w zbiorach Muzeum Górnośląskiego odkryto 1 okaz (Dolný 2005) zebrany w 1961 przez M. Bielewicza w Bukowinie Tatrzańskiej, 2 – przed 1966 rokiem zarejestrowany w 7 miejscowościach województwa śląskiego w obecnych granicach, na stanowiskach historycznych nie znaleziony, po roku 2002 podawany tylko raz z jednego stawu w Częstochowie przez Igora Jatulewicza (2004), wymaga potwierdzenia występowania, 3 – brak odpowiednich siedlisk w województwie śląskim, 4 – gatunek południowy, zalatujący sporadycznie do Polski, pojedyncze stwierdzenia najbliższej w województwach małopolskim i opolskim, 5 – przed 1966 rokiem nie zarejestrowany, współcześnie dwa stwierdzenia pojedynczych osobników, poza typowymi siedliskami, 6 – tylko w Beskidach.

Explanations: ! – protected species in Poland; DS – species covered by the Habitats Directive; p – present species, without confirmed reproduction, accidental in a given habitat; RE – species recognized as extinct in the region; 1 – southern species, the closest stations in the Czech Republic, in the collection of the Upper Silesia Museum one specimen (Dolný 2005) collected in 1961 by M. Bielewicz in Bukowina Tatrzańska; 2 – before 1966 registered in 7 towns of the Silesian Voivodeship within the current borders, at historical stations not found, after 2002

administered only once from one pond in Częstochowa by Igor Jatulewicz (2004), requires confirmation of occurrence; 3 – lack of appropriate habitats in the Silesian Voivodeship; 4 – southern species, sporadically flying to Poland, single statements closest in the Małopolska and Opole provinces; 5 – before 1966 unregistered, currently two statements of single individuals, except typical habitats; 6 - only in the Beskids.

POTRZEBY INWENTARYZACJI WAŻEK W NASTĘPNYCH LATACH

Podstawowe zalecenia w zakresie inwentaryzacji i ochrony ważek w województwie śląskim zostały sformułowane podczas opracowywania *Czerwonej list ważek województwa śląskiego* (MISZTA 2012).

Do najważniejszych należy zaliczyć:

- objęcie inwentaryzacją kilku powiatów słabiej przebadanych (np. częstochowski, gliwicki, kłobucki, żywiecki),
- stała kontrola najbardziej zagrożonych siedlisk (torfowisk, małych zbiorników śródpolnych, drobnych cieków, podmokłych łąk, siedlisk astatycznych) i przeprowadzenie oceny wielkości populacji gatunków je zasiedlających,
- przywracanie siedlisk zdegradowanych do ponownego zasiedlania przez ważki,
- określenie znaczenia siedlisk antropogenicznych (zbiorników zaporowych, zapadlisk, rowów melioracyjnych) jako siedlisk zastępczych dla ważek,
- ocena trwałości kolonizowania płytkich zbiorników pochodzenia antropogenicznego przez gatunki migrujące z południa,
- wyznaczenie obszarów pełniących funkcje ostoi dla ważek i włączenie ich do systemu Specjalnych Obszarów Ochrony.

W województwie śląskim istnieją potencjalne możliwości reintrodukcji żagnicy zielonej, która ostatni raz była zarejestrowana w 1958 roku (SAWKIEWICZ i ŻAK 1966), ale jej występowanie jest uzależnione od osoki aloesowatej *Stratiotes aloides* – rośliny niezbędnej w rozwoju larwalnym tego gatunku żagnicy, który podlega ochronie. W Polsce osoka nie jest objęta ochroną prawną, natomiast w województwie jest gatunkiem zagrożonym wyginięciem – EN (PARUSEL i URBISZ 2012). Dopóki nie zmieni się status występowania i zagrożenia osoki nie będzie możliwe przywrócenie żagnicy zielonej na tym obszarze, chociaż jest to ważka, która z powodzeniem była już introdukowana w Polsce (BUCZYŃSKI i in. 2000).

PIŚMIENNICTWO

- Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wędzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań, ss. 256.
- Buczyński P., Czachorowski S., Pakulnicka J. 2000. Czy drobne zbiorniki antropogeniczne mogą być siedliskiem zastępczym dla bentosu litoralowego?, s.: 45-47. W: Materiały VII Ogólnopolskich Warsztatów Bentologicznych, Poznań-Jeziory, 25-27 maj 2000, Poznań.
- Cuber P. 2010. Lestidae (Odonata: Zygoptera) rzadko stwierdzane w województwie śląskim. *Odonatrix*, 6 (2): 37-41.
- Cuber P. 2012. Pierwsze stwierdzenie przenieli dwuplamej *Epitheca bimaculata* (CHARPENTIER, 1825) (Odonata: Corduliidae) w województwie śląskim. *Odonatrix*, 8 (2): 52-54.
- Dokumentacja do Planu Ochrony Rezerwatu „Jeleniak-Mikuliny” według stanu na 30.09.2006. Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej w Warszawie, Oddział w Krakowie.
- Dolný A. 2003. Faunistical data on endangered and protected dragonflies (Insecta: Odonata) in the Polish part of Upper Silesia (Opolskie and Śląskie Voivodships). *Natura Silesiae Superioris*, 7: 89-91. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Dolný A. 2005. *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836), a new species for the odonate fauna of Poland (Zygoptera: Lestidae). *Notulae Odonatologicae*, 6 (6): 64.
- Dolný A., Miszta A. 2004. Występowanie ważek (Odonata) w czeskiej i polskiej części Górnego Śląska. *Wiadomości Entomologiczne*, 23(3): 133-152.

- Dolný A., Miszta A., Parusel J. B. 2003. Ważki (Insecta: Odonata) czterech rezerwatów przyrody województwa śląskiego (polska część Górnego Śląska) – wyniki wstępnych badań. *Natura Silesiae Superioris*, 7: 93-103. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Dolný A., Miszta A., Parusel J. B. 2004. Ważki wybranych rezerwatów i obszarów proponowanych do ochrony na terenie województwa śląskiego i opolskiego, s.: 12-13. W: Buczyński P., Serafin E., Ptasińska A. (red.) 2004. Badania ważek, chrząszczy i chrzączek na obszarach chronionych. Materiały II Krajowego Sympozjum Odontologicznego, XXIX Sympozjum Sekcji Koleopterologicznej PTE, III Seminarium Trichopterologicznego, Urszulin, 21-23.V.2004 r. Wydawnictwo MANTIS, Olsztyn.
- Gniatkowski J. 2007. Ważki (Odonata) w okolicach Częstochowy. *Biuletyn Częstochowskiego Koła Entomologicznego*, 6: 7-8.
- Gorczyca J., Herczek A. 1995. Waloryzacja przyrodnicza rezerwatu florystycznego „Ochojec” w Katowicach. Uwagi o faunie. Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach uprzemysłowionych i zurbanizowanych, WBiOŚ, WNOZ Uniwersytet Śląski, Katowice – Sosnowiec, 16: 38-46.
- Grzywocz J. 2003. Materiały do poznania odonofauny Polski. *Acta Entomologica Silesiana*, 11 (1-2): 97-99.
- Jatulewicz I. 2004. Ważki (Odonata) zbiorników powyrobiskowych Częstochowy, s.: 59-60. W: Namiotko T., Sywula T. (red.) Bioróżnorodność środowisk dna zbiorników wodnych. XI Ogólnopolskie Warsztaty Bentologiczne, Jastrzębia Góra, Nadmorski Park Krajobrazowy, 6-8 maja 2004 r. BEL Studio, Gdańsk – Warszawa.
- Miszta A. 2007a. Ważki Górnego Śląska 40 lat po badaniach Sawkiewicza i Żaka. I. Część historyczna, *Przyroda Górnego Śląska*, 48; 12-13. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Miszta A. 2007b. Ważki i ich biotopy w województwie śląskim. *Przyroda Górnego Śląska*, 48 (włładka): I-VIII. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Miszta A. 2007c. Ważki Górnego Śląska 40 lat po badaniach Sawkiewicza i Żaka. II. Część współczesna, *Przyroda Górnego Śląska*, 49: 5-6. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Miszta A. 2009. Ważki rezerwatu „Ochojec” i jego otoczenia, s.: 161-167, 472. W: Jerzy B. Parusel (red.). Rezerwat przyrody „Ochojec” w Katowicach (Górny Śląsk). Monografia naukowo-dydaktyczna. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Miszta A. 2011. Raport z monitoringu zalotki większej *Leucorrhinia pectoralis* na zapadliskach między Rudą Śląską i Katowicami. IOP PAN - Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia, maszynopis.
- Miszta A. 2012. Czerwona lista ważek województwa śląskiego – stan na rok 2010. Raporty Opinie, 6, 4: 6-36. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.
- Miszta A., Boroń, M., Cuber P., Dolný A. 2007. Pojawienie się *Aeshna affinis* Bander Linden, 1820 i *Crocotemis erythraea* (Brullé, 1832) w 2006 roku na zbiornikach pokopalnianych województwa śląskiego (Odonata: Aeshnidae, Libellulidae). *Odonatrix*, 3 (2): 42-46.
- Miszta A., Cuber P. 2009. Nowe stanowiska ważek (Odonata) zagrożonych w Polsce stwierdzone w latach 2006-2008 w województwie śląskim poza obszarami chronionymi. *Odonatrix*, 5 (2): 48-54.
- Miszta A., Cuber P., Dolný A., Liberski J. 2012. Zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis* (CHARPENTIER, 1825) (Odonata: Libellulidae) w województwie śląskim w latach 2002-2012. *Odonatrix*, 8(2): 33-42.
- Miszta A., Dolný A. 2007. Stanowiska chronionych i rzadkich gatunków ważek w województwie śląskim stwierdzone poza rezerwatami wodno-torfowiskowymi w latach 2003-2005. *Odonatrix*, 3 (1): 9-14.

Miszta A., Jankowska B. 2013. Walory przyrodnicze śródleśnych zapadlisk w konurbacji górnośląskiej. *Przyroda Górnego Śląska*, 71: 4-6. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Miszta A., Przendziono K. 2012. Wazki w Katowickim Parku Leśnym. Cz. II. Skład odonatofauny w latach 2002-2011. *Przyroda Górnego Śląska*, 70: 7-11. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Parusel J. B., Urbisz A. (red.) 2012. Czerwona lista roślin naczyniowych województwa śląskiego. Raporty Opinie, 6, 2: 106-177. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 października 2014 w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, (Dz.U. z 2014 r., poz. 1348).

Sawkiewicz L., Żak M. 1966. Wazki (Odonata) Śląska. *Rocznik Muzeum Górnośląskiego Górnośląskiego w Bytomiu, Przyroda*, 3: 73-132.

Tończyk G. 2010. Ocena występowania ważek reobiontycznych i reofilnych w województwie śląskim. Raport opracowany dla Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach, maszynopis, s.: 1-22. Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska, Katowice.

Źródła elektroniczne

www.wazki.pl 2011. *Aeshna caerulea*.

Miszta A. Monitoring wybranych ciepłolubnych gatunków ważek w Polsce.

[<http://www.odonata.pl/monitoring.php>] Dostęp: 27.11.2014.

Miszta A. Sprawozdanie z monitoringu południowych gatunków ważek w Polsce za lata 2009-2012.

[http://www.odonata.pl/projekty/monitoring/spraw_mon_pol_2009_12.doc] Dostęp: 27.11.2014.

Wazki. Baza danych Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska w Katowicach.

INVENTORIES OF DRAGONFLY SPECIES IN THE SILESIA PROVINCE IN THE YEARS 2002-2014

Alicja Miszta

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska (Upper Silesian Nature Heritage Center)

ul. św. Huberta 35, 40-345 Katowice

a.miszta@cdpgs.katowice.pl

ABSTRACT

The paper presents a summary of the inventory of dragonfly species conducted in the Silesia Province in the years 2002-2014 in both natural and anthropogenic habitats. The obtained data was compared with historical statistics. 68 species were observed within the area of investigation. A considerable number of historical locations of rare species was destroyed during the past fifty years. The 3 following species were declared no longer extant: *Coenagrion armatum*, *Coenagrion ornatum*, and *Aeshna viridis*. *Coenagrion lunulatum*, *Nehalennia speciosa*, and *Somatochlora arctica* were on the verge of surviving. 4 species migrating from the South were confirmed to have settled into the region: *Aeshna affinis*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, and *Sympetrum meridionale* near artificial bodies of water. It was observed that *Leucorrhinia pectoralis* willingly inhabits sinkholes caused by mining activity. The species *Erythromma viridulum*, *Brachytron pratense*, *Aeshna isocles*, and *Anax parthenope* reacted positively to the environmental changes.

KEY WORDS: *Odonata*, Upper Silesia, Poland

SUMMARY

In the years 2002-2014, as part of collecting information on invertebrates for the purposes of the Upper Silesia Nature Heritage Center in Katowice, inventories of dragonfly species were conducted at 249 locations in the Silesia Province. 13 areas, including 4 water and wetland nature reserves, were under long-standing observation. Until the end of July of 2014, 4,845 modern records were inserted into the database.

The basic method of data acquisition was observing specimens in their imaginal stage: determining their number, sex ratio, presence of reproductive behaviors, time of appearing and disappearing of flying specimens, activity times. Complementarily, exuviae were collected, which allowed to document the growth of species in the monitored habitats. Also some physicochemical parameters of the environment were registered: air and water temperature, pH level, and electrolytic conductance. The condition of habitats and major plant species were described as well.

The information gathered on the basis of conducted inventories allowed to compile the *Red list of dragonflies of the Silesia Province* (Miszta 2012). 65 dragonfly species were observed, including 5 species recorded for the first time – *Somatochlora alpestris*, *Epithea bimaculata*, *Libellula fulva*, *Leucorrhinia caudalis*, *Sympetrum fonscolombii*. 3 species described earlier in time (Sawkiewicz, Żak 1966) were declared extinct – *Coenagrion armatum*, *Coenagrion ornatum*, and *Aeshna viridis*.

The habitats of dragonfly species under state protection found in the Silesia Province are being constantly monitored. Increased attention was paid to *Nehalennia speciosa*, *Sympecma paedisca*, *Aeshna subarctica*, *Cordulegaster boltonii*, *Somatochlora alpestris*, *Somatochlora arctica*, *Leucorrhinia albifrons* – species observed in few habitats. For the more common *Ophiogomphus cecilia* and *Leucorrhinia pectoralis*, major breeding sites are monitored. With growing knowledge of the condition of habitats and the frequency of occurrence of species, some of the species that are not state protected were selected for constant monitoring. Among them there are species that are not endangered in Poland, but are going extinct in Silesia: *Ischnura pumilio*, *Lestes barbarus*, *Lestes dryas*, *Cordulegaster bidentata* (mountain endemic species in Europe), *Onychogomphus forcipatus*, *Sympetrum depressiusculum*, *Sympetrum flaveolum*, *Sympetrum pedemontanum*, *Leucorrhinia dubia*, *Leucorrhinia rubicunda*.

A separate direction of the conducted inventories is registering thermophilic species. Upper Silesian Nature Heritage Center takes part in the nationwide program for monitoring dragonflies migrating from the South. Under scrutiny there are located in the Silesia Province breeding sites of *Aeshna affinis*, *Crocothemis erythraea*, *Orthetrum albistylum*, *Orthetrum brunneum*, *Orthetrum coerulescens*, *Sympetrum meridionale*, and periodical occurrences of *Sympetrum fonscolombii* and *Hemianax ephippiger*.

III.

Ważki w ocenie siedlisk przyrodniczych

Dragonflies in the evaluation
of natural habitats



ZNACZENIE WAŻEK W POSTACI LARWALNEJ I DOROSŁEJ JAKO BIOINDYKATORÓW ZANIECZYSZCZENIA ŚRODOWISKA NATURALNEGO METALAMI CIĘŻKIMI

Marta Boroń

Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego
ul. Kościelna 13, 41-200 Sosnowiec
marta.boron@wp.pl

ABSTRAKT

W pracy dokonano przeglądu aktualnej literatury, która opisuje wykorzystanie wążek, zarówno w formie larwalnej jak i owadów dorosłych, jako biowskaźników środowiskowych, behawioralnych, oraz bioindykatorów narażenia na metale ciężkie. Pod wpływem zanieczyszczeń wążki wykazują zmniejszoną bioróżnorodność, mniejszą liczebność, zwiększoną śmiertelność, zmniejszoną masę ciała larw, częstszą asymetrię ciała i różną liczbę komórek w skrzydłach. Bioakumulacja metali ciężkich na powierzchni ciała larw i w ich tkankach jest skorelowana z zawartością tych pierwiastków w osadach dennych w miejscach życia larw. Wykorzystanie wążek jako bioindykatorów, zwłaszcza ich postaci larwalnych, w sposób pośredni umożliwi ocenę ryzyka narażenia człowieka na metale ciężkie obecne w jego środowisku życia.

SŁOWA KLUCZOWE: wążki, *Odonata*, metale ciężkie, bioindykatory

STRESZCZENIE

Narażenie człowieka na substancje chemiczne obecne w środowisku życia to istotne zagrożenie zdrowia. Postępujący proces antropogenizacji skłania do poszukiwania nie tylko metod opisowych, lecz i organizmów żywych, które reagując w mierzalny sposób często nawet na minimalne zmiany, będą dobrymi biowskaźnikami. W pracy dokonano systematycznego przeglądu aktualnej literatury, która opisuje wykorzystanie wążek, zarówno w formie larwalnej jak i owadów dorosłych, jako biowskaźników środowiskowych, behawioralnych, oraz bioindykatorów narażenia na metale ciężkie. Pod wpływem zanieczyszczeń wążki wykazują mniejszą bioróżnorodność w środowisku, zmniejszoną liczebność, zwiększoną śmiertelność, zmniejszoną masę ciała larw, częstszą asymetrię ciała i różną liczbę komórek w skrzydłach. Bioakumulacja metali ciężkich na powierzchni ciała larw jest skorelowana z zawartością tych pierwiastków w osadach dennych w miejscach życia larw. Omówiono dotychczasowe prace na powyższy temat z zaznaczeniem gatunków wążek, które mogą stanowić potencjalny biowskaźnik, z uwzględnieniem stadium rozwojowego. Jako konkluzję można uznać, że wykorzystanie wążek, zwłaszcza ich postaci larwalnych, jako bioindykatorów, pozwalających na interpretację poziomu zanieczyszczeń ekosystemów w kategoriach biologicznych, w sposób pośredni umożliwi ocenę ryzyka narażenia człowieka na metale ciężkie obecne w jego środowisku życia.

WSTĘP

Narażenie środowiskowe człowieka na różne substancje chemiczne, w tym metale ciężkie, występujące zwłaszcza na terenach silnie uprzemysłowionych, stanowi istotny problem zdrowotny. Poprzez narażenie następuje wpływ zanieczyszczonego środowiska na organizm żywy, i właśnie zjawisko narażenia wydaje się najbardziej efektywnym wskaźnikiem środowiskowych zagrożeń zdrowia. Siła wpływu zanieczyszczenia środowiska na zdrowie człowieka wciąż jest przedmiotem dyskusji, obecnie szacuje się, że udział zanieczyszczenia środowiska wśród czynników wpływających na zdrowie człowieka wynosi od 10% (GRZESIK 1999) do nawet 25-30% (SMITH i in. 1999).

Autorzy ostatniej publikacji podkreślają, że najsilniejsze efekty zdrowotne działania czynników środowiskowych występują u dzieci poniżej 5 roku życia.

Larwy ważek zajmują ważną pozycję w wodnych sieciach troficznych: są drapieżnikami dla zooplanktonu i wielu wodnych bezkręgowców, same stanowią pokarm dla ryb. Jako owady dorosłe ważki ograniczają ilość mniejszych owadów, w tym uciążliwych komarów, i same są pożywieniem dla płazów i ptaków. Są owadami dwuśrodowiskowymi, larwy rozwijają się w zbiornikach wodnych, uskrzydłone osobniki dorosłe bytują w pobliżu wód stojących lub płynących. Na świecie znanych jest około 6000 współcześnie żyjących gatunków ważek, w Polsce stwierdzono 73 gatunki (MIELEWCZYK 1990, MIELEWCZYK 1997, DOLNÝ 2005).

Postępujący proces antropogenizacji środowiska naturalnego skłania do poszukiwania nie tylko metod opisowych, ale także organizmów żywych, które będą dobrymi kryteriami zmian, jakie wywiera człowiek na swoje środowisko życia. Świat istot żywych bardzo silnie powiązany jest z jakością biotopu, reagując w mierzalny sposób często nawet na minimalne zmiany, co stwarza dogodne warunki do poszukiwań odpowiednich bio wskaźników.

JAKOŚĆ ŚRODOWISKA WODNEGO

Ocena stanu ekologicznego wód jest kluczowym elementem zarządzania zasobami wodnymi i zgodnie z Ramową Dyrektywą Wodną Unii Europejskiej kraje członkowskie miały dążyć do osiągnięcia co najmniej dobrego stanu ekologicznego wód powierzchniowych do 2015 roku. Degradacja ekosystemów wodnych jest jednym z najważniejszych problemów środowiskowych krajów Europy. Wody niskiej jakości przyczyniają się do zwiększenia ryzyka środowiskowego oddziałującego na człowieka, obecnie głównymi źródłami punktowymi zanieczyszczenia wód (oraz osadów dennych) są ścieki: komunalne, przemysłowe oraz powstające przy produkcji rolnej. Wśród obszarowych źródeł zanieczyszczenia wód powierzchniowych wyróżnić należy: wpływy powierzchniowe z terenów zurbanizowanych i rolniczych oraz depozycję z atmosfery.

W ocenie jakości wód, poza wskaźnikami fizykochemicznymi, zaleca się używać również bioindykatorów, gdyż dostarczają one informacje o całościowym działaniu ekosystemu. Systemem wykorzystującym badania biologiczne jest Polski Indeks Biotyczny (BMWP-PL), który uwzględnia stan fitoplanktonu, makrofity, fitobentosu, makrozoobentosu i ichtiofauny (KLIMASZYK i in. 2007). Poza szeroko stosowanym systemem saprobowym, przy ocenie jakości wód bierze się pod uwagę obecność lub brak organizmów wskaźnikowych, których należałoby się spodziewać w danym środowisku, liczebność tych organizmów, a także zmiany ilościowe i jakościowe zachodzące w zespołach ekologicznych (GORZEL i in. 2004).

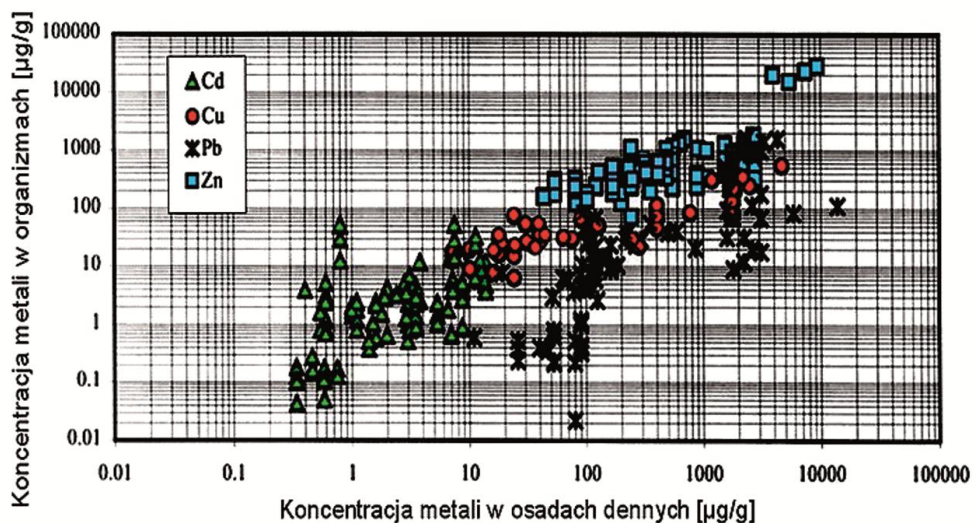
Zawartość metali ciężkich w środowisku nie jest jednoznaczna z ich biodostępnością: niektóre metale, np. żelazo, występuje w otoczeniu człowieka nawet w wysokich stężeniach, pozostaje jednak niedostępne biologicznie i nie jest wchłaniane przez organizm w takim stopniu, jakiego można byłoby się spodziewać biorąc pod uwagę zawartość w środowisku życia. Dlatego tak ważna jest kwestia określenia stopnia korelacji pomiędzy zawartością metali w elementach środowiska, a stężeniem tego ksenobiotyku w tkankach organizmów żywych.

Zwrócić uwagę należy również na fakt, że większość zanieczyszczeń wód ulega depozycji w osadach dennych. Najwyższe stężenia metali ciężkich w osadach notuje się na terenach zurbanizowanych dużych aglomeracji przemysłowych: Górnośląski Okręg Przemysłowy, Trójmiasto, Legnicko-Głogowski Okręg Miedziowy (DZIAŁOSZYŃSKA-WAWRZKIEWICZ 2008). Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska wskazuje (WIOŚ w Katowicach 2013), że w 2013 roku w województwie śląskim, w porównaniu do badania z lat 2010-2012, zaobserwowano poprawę stanu ekologicznego 5 monitorowanych jednolitych części wód powierzchniowych, a tylko 1 uległ pogorszeniu (stan ekologiczny oceniono dla 28 jednolitych części wód powierzchniowych, z których 8 oceniono jako dobry, 11 umiarkowany, 5 słaby i 4 zły). Tym nie mniej, osady dennie uważane są za swoiste magazyny historycznych i aktualnych zanieczyszczeń, które w niesprzyjających warunkach

hydrologicznych mogą ulec poruszeniu. Stają się one wtedy źródłem wtórnego zanieczyszczenia wód powierzchniowych, prowadząc do pojawienia się substancji zanieczyszczających w wyższych partiach toni wodnej, innych rejonach zbiornika wodnego lub rzeki a także poza korytem rzeki na terenach zalewowych.

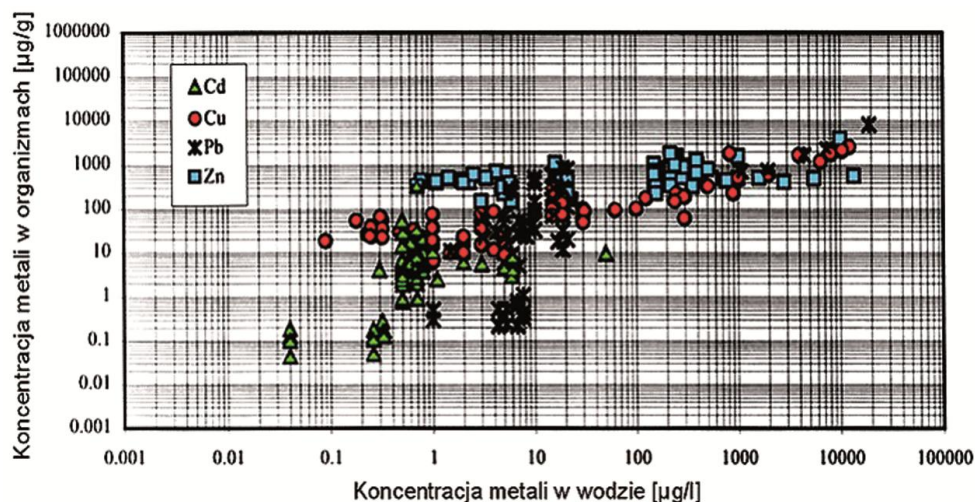
METALE CIĘŻKIE W WAŻKACH

W literaturze światowej już dawno pojawiły się prace badawcze na temat zawartości metali ciężkich w bezkręgowcach wodnych, w tym w ważkach (REHWOLDT i in. 1973, ANDERSON 1977, BROWN 1977), oraz pojedyncze opracowania o toksyczności tych pierwiastków na larwy ważek (MEYER i in. 1986, TOLLETT i in. 2009), gdzie dowiedziono zjawiska wysokiej toksyczności i skrócenia życia larw w odpowiedzi na narażenie na miedź. Larwy nie wykazywały znaczącego zmniejszenia żywotności podczas ekspozycji na kadm i ołów, co według autorów spowodowane było mniejszą możliwością kumulowania tych pierwiastków w organizmie ważki, w porównaniu do łatwego przyswajania miedzi. Najczęściej badanymi pierwiastkami są: kadm, miedź, ołów i cynk (GOODYEAR i in. 1999), które wykazują powiązanie między zawartością w osadach dennych i w wodzie a koncentracją w tkankach wodnych bezkręgowców, z uwzględnieniem trzech typów troficznych: zbieraczy, owadów zeskrobujących pokarm z elementów środowiska oraz drapieżców. W dalszej kolejności analizowano również zawartość rtęci, niklu, glinu, żelaza, manganu, arsenu i chromu. Na rycinach poniżej przedstawiono zależność pomiędzy koncentracją metali ciężkich w osadach dennych (ryc. 1) i w wodzie (ryc. 2), a zawartością tych metali w organizmach wodnych bezkręgowców drapieżnych (zaliczono tu dużą liczbę zwierząt z różnych rodzajów: *Placobdella* sp., *Haemopsis* sp., *Erpobdella* sp., *Argia* sp., *Brachyptera* sp., *Amphinemura* sp., *Leuctra* sp., *Classenia* sp., *Hesperoperla* sp., *Perla* sp., *Pteronarcys* sp., *Pteronarcella* sp., *Isognoides* sp., *Skwala* sp., *Isoperla* sp., *Perlodes* sp., *Chloroperla* sp., *Sigara* sp., *Sialis* sp., *Rhyacophila* sp., *Polycentropus* sp., *Plectrocnemia* sp., *Chaoborus* sp., *Procladius* sp., *Dytiscus* sp., *Oreodytes* sp., *Limnius* sp.)



Ryc. 1. Zależność pomiędzy zawartością kadmu, miedzi, ołowiu i cynku w osadach dennych a w organizmach wodnych owadów drapieżnych (Goodyear i in. 1999, zmodyfikowano).

Fig. 1. The relationship between the content of cadmium, copper, lead and zinc in sediments and aquatic insects prey (Goodyear et al. 1999, modified).



Ryc. 2. Zależność pomiędzy zawartością kadmu, miedzi, ołowiu i cynku w wodzie a w organizmach wodnych owadów drapieżnych (Goodyear i in. 1999, zmodyfikowano).

Fig. 2. The relationship between the content of cadmium, copper, lead and zinc in the water and aquatic insect prey (Goodyear et al. 1999, modified).

W pracy przeglądowej z 2011 roku podkreślono, że istnieje bardzo mała ilość badań laboratoryjnych dotyczących chronicznego narażenia owadów wodnych na zanieczyszczenia (BRIX i in. 2011), i tym samym brak jest możliwości rzetelnego porównania wyników badań terenowych z laboratoryjnymi. Znaleźć można również tak ciekawe prace, jak analizy stopnia asymetryczności larw *Calopteryx maculata* (Beauvois), jako odpowiedzi na stres środowiskowy (KELLIHER 2004), czy asymetryczności w liczbie komórek w skrzydłach u *Xanthocnemis zealandica* (McLachlan) po narażeniu na krótkotrwałe zanieczyszczenie zbiornika wodnego karbarylem (HARDERSEN i in. 1999).

WAŻKI JAKO WSKAŹNIKI BIOLOGICZNE

Dotychczasowe badania ekotoksykologiczne tylko w niewielkim stopniu dotyczyły rzędu *Odonata* jako bioindykatorów, i pomimo tego, że ważki są ważnymi organizmami dla środowiska wodnego, to są grupą stosunkowo rzadko badaną w warunkach laboratoryjnych. Ważki to owady wodno-łądowe, co pozwala na wykazanie biokumulacji przede wszystkim ze środowiska wodnego, osadów dennych oraz z pożywienia. Są to zwierzęta terytorialne, zatem owady odłowione z konkretnego stanowiska są ściśle związane ze swoim środowiskiem. Dodatkowo, larwy ważek często bytują na dnie zbiorników wodnych, mając tym samym styczność z osadami dennymi, gdzie zawartość deponowanych substancji lipofilnych, w tym metali ciężkich, jest kilkakrotnie wyższa niż w otaczającej toni wodnej (PALMQUIST i in. 2004).

Badacze z Hiszpanii podjęli się próby oceny przydatności dorosłych ważek jako bioindykatorów, ale w ujęciu behawioralnym (SATO i in. 2008). Przeanalizowano różnorodność gatunkową ważek wybranego parku przyrodniczego, uwzględniono liczebność, rozmieszczenie owadów w zależności od rodzaju środowiska wodnego (wielkość akwenu, przepływ, głębokość, obecność roślin wynurzających się nad lustro wody i roślin zanurzonych, koncentracja tlenu, zasolenie wody) oraz częstotliwość przelotów terytorialnych ważek. Stwierdzono, że szybkość przepływu wody, rodzaj roślinności, wielkość zbiornika wodnego i jego głębokość mogą dyskryminować gatunki stenotopowe na rzecz eurytopowych (jako najbardziej eurytopowe gatunki występujące w badanym parku uznano: *Ischnura*

elegans (Vander Linden), *Erythromma lindeni* (Sélys), *Anax parthenope* (Sélys), *Anax imperator* (Leach) i *Crocothemis erythraea* (Brullé). Tylko kilka gatunków ważek toleruje miejsca o wysokim zasoleniu: *Ischnura elegans* (Vander Linden), *Erythromma lindeni* (Sélys), *Anax parthenope* (Sélys) i *rhetrum cancellatum* (Linnaeus). Biorąc pod uwagę powyższe informacje, autorzy podkreślają, że wykorzystanie dorosłych ważek jako wskaźników biologicznych jest trudne, lecz istnienie kilku wyraźnych związków między czynnikami środowiska a zachowaniem się poszczególnych gatunków sprawia, że ważki posiadają ogromny potencjał jako bioindykatory.

Inna grupa biologów podjęła się oceny przydatności ważek występujących w południowej Brazylii jako biowskaźników środowiskowych, gdzie nieobecność danego gatunku lub jego zmniejszona liczebność świadczy o zdegradowaniu ekosystemów (SILVA i in. 2010). Jako czynniki ograniczające wyróżniono zanik roślinności nabrzeżnej, wycinkę lasów graniczących ze zbiornikami wodnymi, zakwaszenie, ścieki kanalizacyjne oraz obecność pestycydów. Autorzy podkreślają fakt, że brak nadbrzeżnej roślinności oznacza utratę siedlisk i zmniejszenie różnorodności gatunkowej ważek, co sugeruje, że krajobraz zdominowany przez pastwiska i pozbawiony lasów jest czynnikiem znacznie bardziej ograniczającym odonatofaunę niż stan fizykochemiczny wody. Po analizie bioróżnorodności badacze wnioskują, że potencjalnym biowskaźnikiem środowiskowym może być *Argia modesta* (Sélys), gdyż gatunek ten bardzo dobrze reaguje częstotliwością występowania na niekorzystne zmiany siedliskowe, określając tym samym stopień oddziaływania człowieka na środowisko naturalne.

WAŻKI JAKO BIOINDYKATORY NARAŻENIA NA METALE CIĘŻKIE

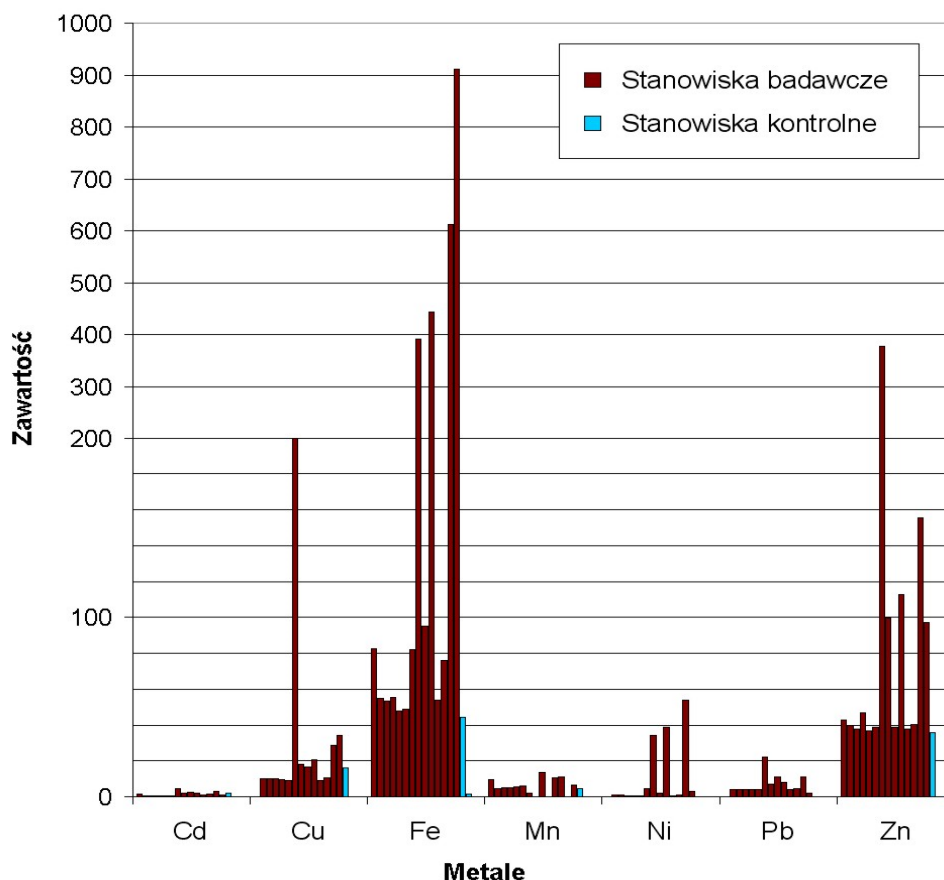
Obecnie można znaleźć zaledwie kilka artykułów naukowych podejmujących się problemu wykorzystania ważek jako bioindykatorów narażenia na metale ciężkie. Wśród nich są opracowania zbiorcze, gdzie badano ważki równo- i różnoskrzydłe wraz z innymi bezkręgowcami zamieszkującymi zbiorniki uzdatniania wody deszczowej (KAROUNA-RENIER i in. 2001), oraz pojedyncze gatunki ważek (NUMMELIN i in. 2007, GŁADYSZ i in. 2016) w kierunku wykorzystania jako bioindykatorów narażenia na metale ciężkie. Wykazano, że larwy ważek: *Aeshna juncea* (Linnaeus), *Aeshna grandis* (Linnaeus), *Cordulia atenea* (Linnaeus), *Lestes sponsa* (Hansemann), *Leucorrhinia rubicunda* (Linnaeus), *Leucorrhinia caudalis* (Charpentier) i *Sympetrum danae* (Sulzer) wydają się być dobrymi organizmami monitorującymi stopień akumulacji żelaza, manganu i kadmu. Potwierdzono również, że larwy ważek sumarycznie kumulują większe ilości cynku niż badane nartniki, mrówki i mrówkolwy. Wydaje się, że larwy ważek nie gromadzą w swoich organizmach kadmu, lub są skuteczne w jego wydalaniu usuwaniu.

W czasie realizacji rozprawy doktorskiej w 2009 roku (BOROŃ i in. 2009) zebrano 389 dojrzałych okazów *Coenagrion puella* (Linnaeus), z piętnastu stanowisk na terenie Małopolski, Śląska i Podlasia. Metodą płomieniową absorpcyjnej spektrofotometrii atomowej oznaczano zawartość wybranych metali ciężkich: kadmu, chromu, miedzi, żelaza, manganu, niklu, ołowiu i cynku. Stwierdzono ogólnie biokumulację wybranych metali ciężkich w ważkach: na terenach zanieczyszczonych biokumulacja osiąga większe wartości wraz z większą zawartością tych metali w środowisku, a najsilniej biokumulowane było żelazo i cynk (ryc. 3). Potwierdzona statystycznie dodatnia korelacja zawartości kadmu, żelaza i ołowiu w ważkach oraz w wybranych elementach biotopu potwierdziła fakt, że wraz ze wzrostem zawartości tych pierwiastków w środowisku zwiększa się ich biokumulacja w ważce.

W pracy hiszpańskich badaczy z 2010 przeanalizowano pierwiastki śladowe w larwach ważek *Cordulegaster boltoni* (Donovan), *Boyeria irene* (Fonscolombe) i *Onychogomphus uncatus* (Charpentier) (LAVILLA i in. 2010). Zaobserwowano, że bioakumulacja miedzi, kadmu i cynku zachodziła głównie w tkankach wewnętrznych larw, a pierwiastki: arsen, chrom, żelazo, mangan, nikiel i cynk stwierdzono na zewnętrznych częściach ciała owadów. Zaobserwowano istotne zależności między zawartością tych pierwiastków w larwach a ich zawartością w otaczających osadach dennych. Biorąc pod uwagę fakt, że część pierwiastków osadza się tylko na zewnętrznej powierzchni kutikuli, wydaje się być zatem zasadnym użycie larw ważek, a nie postaci dorosłych tych owadów.

W opracowaniu z 2011 roku potwierdzono kumulację metali ciężkich przez ważki w oparciu o badania zanieczyszczonych jonami metali wód w obszarze uprawy trzciny cukrowej (CORBI i in. 2011). Podkreślono fakt, że skażenie środowiska wodnego i tym samym owadów wodnych, które posiadają w swym cyklu życiowym etap dorosłego owada latającego, stanowi ważne ogniwo biomagnifikacji, czyli przeniesienia metali na wyższe poziomy troficzne i wzrostu stężenia tych ksenobiotyków u organizmów takich jak ryby, gady, ptaki i ssaki.

Praca belgijskich naukowców nad biochemicznymi markerami w larwach *Ischnura elegans* (Vander Linden) zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych przedstawia następujące wyniki: żadne z mikrozanieczyszczeń w wodach nie tłumaczy zmienności poziomów badanych markerów biochemicznych larw tych ważek (VAN PRAET i in. 2014). Potwierdzono za to, że poziom akumulacji metali ciężkich w tkankach ważki może być wskaźnikiem skażenia wód tymi pierwiastkami. Ponadto wykazano, że dichlorfos jest substancją, która wpływa na obniżenie masy ciała larw ważek.



Ryc. 3. Zawartość metali ciężkich w ważkach (Nummelin i in. 2007, Boroń i in. 2009).

Fig. 3. Heavy metal content in dragonflies (Nummelin et al. 2007, Boroń et al. 2009).

WNIOSKI

Ważki są owadami reagującymi na zanieczyszczenie środowiska w mierzalny sposób: pod wpływem narażenia na ksenobiotyki wykazują zwiększoną śmiertelność, zmniejszoną masę ciała larw, częstszą asymetrię ciała i różną liczbę komórek w skrzydłach. Bioakumulacja metali ciężkich na powierzchni ciała larw jest skorelowana z zawartością tych pierwiastków w osadach dennych w miejscach życia larw, dlatego uzasadnione jest użycie w badaniach postaci larwalnych, a nie dorosłych ważek. Porównując średnie stężenia metali ciężkich w ważkach bytujących na terenach zanieczyszczonych z odpowiednią zawartością metali u owadów z terenu kontrolnego oraz z zawartością metali w wybranych elementach środowiska, stwierdza się, że postać dorosła *Coenagrion puella* nadaje się jako biomarker narażenia zanieczyszczenia środowiska żelazem i ołowiem, a w średnim stopniu również kadmem i cynkiem. Larwy ważek *Aeshna juncea*, *A. grandis*, *Cordulia aenea*, *Lestes sponsa*, *Leucorrhinia rubicunda*, *L. caudali* oraz *Sympetrum danae* są dobrymi organizmami monitorującymi akumulację żelaza, manganu i kadmu w łańcuchach pokarmowych organizmów wodnych.

Jako owady dwuśrodowiskowe są ważnym ogniwem kumulacji i przenoszenia ksenobiotyków wzdłuż łańcuchów pokarmowych nie tylko ryb, ale i ptaków oraz docelowo ssaków. Użycie dorosłych ważek jako wskaźników biologicznych jest trudne, lecz istnienie kilku wyraźnych związków między czynnikami środowiska a zachowaniem się poszczególnych gatunków sprawia, że ważki posiadają ogromny potencjał jako bioindykatory behawioralne. Wykorzystanie ważek, zwłaszcza ich postaci larwalnych, jako bioindykatorów, pozwalających na interpretację poziomu zanieczyszczeń ekosystemów w kategoriach biologicznych, w sposób pośredni umożliwi ocenę ryzyka narażenia człowieka na metale ciężkie obecne w jego środowisku życia.

PIŚMIENNICTWO

- Anderson R. V. 1977. Concentration of cadmium, copper, lead and zinc in thirty-five genera of freshwater macro-invertebrates from the Fox River, Illinois and Wisconsin. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 18: 345-349.
- Boroń M., Mirosławski J., Kwapiński J. 2009. Using insects (damselflies: azure damselfly – *Coenagrion puella*) as biomarkers of environmental pollution. *Fresenius Environmental Bulletin*, 18,7a: 1219-1225.
- Brix K. V., DeForest D. K., Adams W. J. 2011. The sensitivity of aquatic insects to divalent metals: A comparative analysis of laboratory and field data. *Science of the Total Environment*, 409: 4187-4197.
- Brown B. E. 1977. Effects of mine drainage on the River Hayle, Cornwall. Factors affecting concentrations of copper, zinc and iron in water, sediments and dominant invertebrate fauna. *Hydrobiology*, 52: 221-233.
- Corbi J. J., Froehlich C. G., Trivinho-Strixino S., dos Santos A. 2011. Evaluating the use of predatory insects as bioindicators of metals contamination due to sugar-cane cultivation in neotropical streams. *Environ. Monit. Assess.*, 177: 545-554.
- Dolny A. 2005. *Lestes macrostigma* (Eversmann, 1836), new species for the odonate fauna of Poland (Zygoptera: Lestidae). *Notulae Odonatologicae*, 6, (6): 64.
- Działoszyńska-Wawrzekiewicz M. 2008. Metale ciężkie w osadach rzecznych terenów zurbanizowanych zlewni rzeki Kłodnicy, s.: 168-184. W: Hławiczka S. (red.) *Metale ciężkie w środowisku. Prace Instytutu Ekologii Terenów Uprzemysłowych. Ekonomia i Środowisko*, Białystok.
- Gładysz M., Doleżych B., Cuber P., Karcz J., Łaszczyca P., Miszt A. 2016. Mud sediments on anal pyramids of *Libellula quadrimaculata* larvae – accidental phenomenon or bioindicator of heavy metal pollution? (Odonata: Libellulidae). *Odonatologica*, 45 (3/4): 179-189.
- Gorzel M., Kornijów R. 2004. Biologiczne metody oceny jakości wód rzecznych. *Kosmos. Problemy Nauk Biologicznych*, 53, 2 (263):183-191.

- Goodyear K. L., McNeill S. 1999. Bioaccumulation of heavy metals by aquatic macro-invertebrates of different feeding guilds: a review. *The Science of the Total Environment*, 229: 1-19.
- Hardersen S., Frampton C. M. 1999. Effects of short term pollution on the level of fluctuating asymmetry – a case study using damselflies. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 92: 1-7.
- Karouna-Renier N. K., Sparling D. W., 2001. Relationships between ambient geochemistry, watershed land-use and trace metal concentrations in aquatic invertebrates living in stormwater treatment ponds. *Environ. Pollut.*, 112: 183-192.
- Kelliher E. 2004. Investigating fluctuating asymmetry of the larval damselfly, *Calopteryx maculata* (Odonata: Calopterygidae). *Undergraduate Review*, 1: 29-40.
- http://vc.bridgew.edu/undergrad_rev/vol1/iss1/10 Dostęp 21.07.2014.
- Klimaszyk P., Trawiński A. 2007. Ocena stanu rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. INDEKS BMWP-PL. Zakład Ochrony Wód UAM.
- <http://www.staff.amu.edu.pl/~zow/pobieranie/BMWP-PL.pdf> Dostęp 21.07.2014.
- Lavilla I., Rodriguez-Linares G., Garrido J., Bendicho C. 2010. A biogeochemical approach to understanding the accumulation patterns of trace elements in three species of dragonfly larvae: evaluation as biomonitors. *J. Environ. Monit.*, 12: 724-730.
- Meyer W., Harisch G., Sagredos A. N. 1986. Biochemical and histochemical aspects of lead exposure in dragonfly larvae (Odonata: Anisoptera). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 11 (3): 308-319.
- Mielewczuk S. 1990: Odonata – Ważki, s.: 39-41. W: Razowski J. (red.) Wykaz zwierząt Polski, Tom I, Część XXXII/1-20. Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków.
- Mielewczuk S. 1997: Odonata, s.: 161. W: Razowski J. (red.) Wykaz zwierząt Polski, Tom V, Część XXXII/24. Wyd. Instytutu Systematyki i Ewolucji Zwierząt PAN, Kraków.
- Nummelin M., Lodenius M., Tulisalo E., Hirvonen H., Alanko T. 2007. Predatory insects as bioindicators of heavy metal pollution. *Environmental Pollution*, 145: 339-347.
- Palmquist H, Hanæus J. 2004. A Swedish overview of selecting hazardous substances as pollution indicators in wastewater. *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 15 (2): 186-203.
- van Praet N., De Bruynb L., De Jongea M., Vanhaecked L., Stokse R., Bervoets L. 2014. Can damselfly larvae (*Ischnura elegans*) be used as bioindicators of sublethal effects of environmental contamination? *Aquatic Toxicology*, 154: 270-277.
- Rehwoldt R., Lasko L., Shaw C., Wirhowski E. 1973. The acute toxicity of some heavy metal ions toward benthic organisms. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 10 (5): 291-294.
- Sato M., Riddiford N. 2008. A preliminary study of the Odonata of S'Albufera Natural Park, Mallorca: status, conservation priorities and bio-indicator potential. *J. Insect Conserv.*, 12: 539-548.
- de paiva Silva D., De Marco P., Resende D. C. 2010. Adult odonate abundance and community assemblage measures as indicators of stream ecological integrity: A case study. *Ecological Indicators*, 10: 744-752.
- Smith K.R., Corvalan C.F., Kjellstrom T. 1999. How much global ill health is attributable to environmental factors? *Epidemiology*, 10 (5): 573-584.
- Tollett V.D., Benvenuti E.L., Deer L.A., Rice T.M. 2009. Differential toxicity to Cd, Pb, and Cu in dragonfly larvae (Insecta: Odonata). *Arch. Environ. Contam. Toxicol.*, Jan 56 (1): 77-84.
- WIOŚ w Katowicach 2013. Stan środowiska w województwie śląskim w 2013 roku.
- <http://www.katowice.pios.gov.pl/monitoring/raporty/2013/raport2013.pdf>.

THE IMPORTANCE OF LARVAE AND ADULT DRAGONFLIES AS BIO-INDICATORS OF ENVIRONMENTAL POLLUTION WITH HEAVY METALS

Marta Boroń

Instytut Medycyny Pracy i Zdrowia Środowiskowego
ul. Kościelna 13, 41-200 Sosnowiec
marta.boron@wp.pl

ABSTRACT

The paper is a review of the current literature, which describes the use of dragonflies, both in larval and adult insects as bioindicators of environmental, behavioral, and bio-indicators of exposure to heavy metals. Under the influence of impurities dragonflies show a reduced biodiversity, reduced abundance, increased mortality, reduced body weight of larvae, frequent asymmetry of the body and a different number of cells in the wings. Bioaccumulation of heavy metals on the surface of the larvae and their tissues is correlated with the content of these elements in sediments in living larvae. Use of dragonflies as bioindicators, especially their larval form, in an indirect way possible to assess the risk of human exposure to heavy metals present in the living environment.

KEY WORDS: dragonflies, *Odonata*, heavy metals, bioindicators

SUMMARY

Human exposure to chemicals in the environment of life is significant risk to health. Anthropogenic progressive process tends to look not only descriptive methods, but also living organisms, which react measurably often minimal changes will be good bio-indicators. The paper presents a systematic review of the current literature, which describes the use of dragonflies, both in larval and adult insects as bioindicators of environmental, behavioral, and bioindicators of exposure to heavy metals. Under the influence of impurities dragonflies show less biodiversity, reduced abundance, increased mortality, reduced larval weight, more frequent asymmetry of the body and the different number of cells in the wings. Bioaccumulation of heavy metals on the surface of the larvae is correlated with the content of these elements in sediments in living larvae. Discusses current work on the above subject, indicating dragonfly species that may pose a potential biomarker, with regard to the stage of development. As a conclusion it can be concluded that the use of dragonflies, especially their larval form, as bioindicators, to help interpret the level of contaminants in biological ecosystems, indirectly enable the assessment of the risk of human exposure to heavy metals present in the living environment.



LARWY WAŻEK W BADANIACH MONITORINGU BIOLOGICZNEGO WÓD POWIERZCHNIOWYCH WOJEWÓDZTWA ŚLĄSKIEGO W LATACH 2007-2013

Katarzyna Prochot, Maria Ślósarczyk, Irena Mordarska-Kempys, Anna Klama¹, Waldemar Duda¹,
Sebastian Słupczyński

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach
ul. Wita Stwosza 2, 40-036 Katowice

Delegatura WIOŚ w Bielsku-Białej
ul. Partyzantów 117, 43-316 Bielsko-Biała
kgrzywa@katowice.pios.gov.pl

¹Delegatura WIOŚ w Częstochowie
ul. Rząsawska 24/28, 42-200 Częstochowa
wduda@katowice.pios.gov.pl

ABSTRAKT

W pracy przedstawiono wyniki badań larw ważek prowadzonych w ramach państwowego monitoringu jakości wód powierzchniowych w latach 2007-2013 w 60 punktach pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych w dorzeczu Wisły i Odry oraz w ich dopływach.

W próbach bentosowych stwierdzono obecność przedstawicieli wszystkich rodzin ważek występujących w Polsce. Najczęściej stwierdzanymi przedstawicielami larw ważek były gatunki należące do rodzin: *Calopterygidae*, *Gomphidae* oraz *Platycnemididae*, najrzadziej natomiast stwierdzano gatunki należące do rodzin: *Lestidae*, *Cordulegastridae*, *Libellulidae*. Występowały one w ciekach zaklasyfikowanych do wszystkich pięciu klas jakości wód w Polsce.

SŁOWA KLUCZOWE: bentos, makrobezkręgowce, monitoring jakości wód powierzchniowych

STRESZCZENIE

W latach 2007-2013, w ramach prowadzonego Państwowego Monitoringu Środowiska wód płynących, wykonano badania makrobezkręgowców bentosowych wód płynących w województwie śląskim w 60 punktach pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych w dorzeczach Wisły i Odry oraz w ich dopływach.

Badania zostały wykonane zgodnie z metodyką Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (BIS 2007, 2009; BIS i in. 2012, 2013), zgodnie z którą oznaczanie makrobezkręgowców bentosowych dokonywane jest do rodziny. Dla potrzeb niniejszego opracowania oznaczenia zebranego materiału zostały dokonane do poziomu rodzaju lub gatunku.

We wszystkich próbach odnotowano obecność larw ważek z wszystkich rodzin ważek występujących w Polsce. Larwy należały w sumie do 22 jednostek taksonomicznych, w tym do 12 gatunków, 6 rodzajów, 3 rodzin i 1 rzędu (tab. 1-6). Najczęściej stwierdzanymi przedstawicielami larw ważek były gatunki należące do rodzin: *Calopterygidae*, *Gomphidae* oraz *Platycnemididae*, najrzadziej natomiast stwierdzano gatunki należące do rodzin: *Lestidae*, *Cordulegastridae*, *Libellulidae*. Najliczniej obserwowano larwy *Calopteryx splendens*, *Platycnemis pennipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Calopteryx virgo* i *Gomphus vulgatissimus*.

Larwy ważek odnotowano w ciekach należących do wszystkich pięciu klas jakości wód w Polsce. Liczba taksonów wahała się od 2 w ciekach o złym stanie ekologicznym do 17 w dobrym stanie ekologicznym wód (ryc. 1).

WSTĘP

Prezentowane dane dotyczące larw ważek (*Odonata*) zostały uzyskane w badaniach makrobezkręgowców bentosowych wód płynących przeprowadzanych w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska prowadzonego w województwie śląskim w latach 2007-2013 przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach. Obowiązek badania i oceny jakości wód powierzchniowych w ramach PMŚ wynika z art. 155a ust.2 ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz. U. z 2005 r. Nr 239, poz. 2019 z późn. zm.).

METODYKA MONITORINGU BIOLOGICZNEGO WÓD

Badania makrobezkręgowców bentosowych prowadzono w oparciu o wytyczne GIOŚ: „Metodykę reprezentatywnego poboru prób siedliskowych (MHS) zespołów fauny dennej z różnych typów wód oraz standardowych procedur laboratoryjnych dla celów monitoringu ekologicznego rzek zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE” (BIS 2007), „Przewodnik metodyczny do przeprowadzenia oceny stanu ekologicznego i klasyfikacji rzek zgodny z wytycznymi przewodnika REFCOND opracowanego w ramach wspólnej strategii wdrażania RDW” (BIS 2009) oraz „Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych” (BIS i in. 2012, 2013) .

Główne założenia dotyczące metodyki poboru wielosiedliskowych próbek makrobezkręgowców bentosowych (RIVECO_{macro}) w małych i średniej wielkości rzekach (rzekach możliwych do przejścia w poprzek całego koryta, o niewielkiej głębokości i widocznym substracie dna) Polski są zgodne z wytycznym Europejskiej Ramowej Dyrektywy Wodnej i obecnie stanowią krajową normę jakości wód PN-EN 16150:2012E.

Metodyka reprezentatywnego poboru próbek zespołów fauny dennej z małej i średnie wielkości rzek zakłada pobór 20 próbek cząstkowych z głównych siedlisk rzecznych w zależności od ich procentowego udziału na stanowisku, o łącznej powierzchni 1,25 m² (powierzchnia jednej próbki cząstkowej to 625 cm²). Ocena heterogeniczności substratu dennego (substrat mineralny i organiczny) w pokryciu dna koryta rzecznego – i tym samym lokalizacja próbek cząstkowych i pobór powinny być ograniczone do fragmentów stanowiących nie mniej niż 5% pokrycia dna koryta rzecznego. Oznacza to, że jeśli na badanym odcinku rzeki 50% podłoża mineralnego stanowi piasek (psammal) to powinniśmy pobrać 10 próbek cząstkowych z substratu piaszczystego, natomiast nie pobiera się próbki z makrofitów zanurzonych stanowiących 3% pokrycia dna. Próbkę cząstkową powinny być rozmieszczone równomiernie w badanym odcinku rzeki.

Próbki wielosiedliskowe pobiera się przy pomocy siatki hydrobiologicznej o krawędzi boku 25 x 25 cm, wielkości oczek 500 µm i długości worka 70 cm.

Podstawową zasadą metodyki jest jednolita strategia wyboru stanowiska pomiarowego. Długość badanego odcinka rzeki – stanowiska pomiarowego – zależy od wielkości zlewni, szerokości rzeki, heterogeniczności siedlisk rzecznych oraz charakteru doliny rzecznej. Dla rzek o wielkości zlewni w granicach 1-100 km² długość odcinka badawczego powinna wynosić 20-50 m. W rzekach o zlewni 100-1000 km² próbki powinno pobierać się na odcinku od 50 do 100 m. Wyznaczone stanowisko pomiarowe musi być reprezentatywne dla fragmentu rzeki i jej doliny o długości minimum 500 m. Przed dokonaniem ostatecznego wyboru stanowiska badawczego należy w terenie ocenić morfologię i heterogeniczność dna koryta rzeki, jego modyfikację oraz różne formy antropopresji występujące w dolinie rzecznej. Stanowisko pomiarowe dla poboru prób makrobezkręgowców bentosowych nie musi ściśle pokrywać się z punktem pomiarowo-kontrolnym, jednak powinno znajdować się blisko niego.

Pobór prób makrobezkręgowców bentosowych w rzekach do celów monitoringu ekologicznego prowadzi się raz w roku, rekomendowany jest pobór wiosną w terminie od połowy kwietnia do końca

czerwca. Dopuszcza się także pobór prób jesienią. Należy jednak podkreślić, iż wybór terminu, poza sezonową rytmiką zmian fenologicznych, powinien uwzględnić aktualną sytuację hydrologiczną i meteorologiczną oraz warunki geograficzne (np. w górach intensywność wezbrań roztopowych). Nie powinno pobierać się prób w krótkim okresie po fali wezbraniowej lub powodzi, podczas lub w krótkim okresie po suszy oraz innych naturalnych (np.: opad atmosferyczny) lub antropologicznych (np.: roboty budowlane w rzece) zakłóceniach ekosystemów wodnych.

Przed przystąpieniem do właściwego poboru próbek należy oszacować procentowy udział siedlisk mineralnych i organicznych na stanowisku. Wyróżniono następujące typy substratu mineralnego: megalital, makrolital, mezolital, mikrolital, akal, psammal, psammopelal, pelal, argyllal. Suma procentowego udziału siedlisk mineralnych na stanowisku zawsze wynosi 100%. Podłoże organiczne stanowi warstwę pokrywającą podłoże mineralne i są to: mikro- i makroglony, makrofity zanurzone i wynurzone, części roślinności nadbrzeżnej, ksyłal, FPOM, CPOM, rumosz organiczny, a także bakterie i grzyby. Suma procentowego udziału siedlisk organicznych na stanowisku może zawierać się w przedziale od 1 do 100%. Selekcji i rozmieszczenia próbek cząstkowych dokonuje się na podstawie odrębnego szacowania substratu mineralnego i organicznego. Ostatecznie traktujemy pokrycie dna koryta jako jedną warstwę, tzn. wszystkie stwierdzone siedliska mineralne i organiczne w rzece łącznie dają 100% pokrycia dna koryta.

Pobór próbek wielosiedliskowych zawsze rozpoczyna się w dolnym fragmencie odcinka badawczego i stopniowo przechodzimy w górę strumienia. Rekomendowaną techniką do poboru próbek z substratu mineralnego jest technika „kick sampling”, przy czym substrat gruboziarnisty naruszamy na głębokość 15-20 cm, a średnio- i drobnoziarnisty na głębokość od 5 do 15 cm, na powierzchni 25 x 25 cm przed siatką. Pobór próbek z zanurzonych części roślinności nadbrzeżnej, grubocząsteczkowej materii organicznej, makrofitów wykonujemy poprzez energiczne naruszanie i „zagarnianie” siatką substratu dennego. Zaleca się jednak po wstępnym przepłukaniu zabranie części makrofitów do laboratorium do dalszej analizy, ponieważ na roślinach mogą znajdować się przyczepione larwy *Simuliidae* i *Chironomidae*. Po pobraniu kilku próbek cząstkowych należy kilkakrotnie przepłukać siatkę.

Jeżeli w pobranej próbce zaobserwujemy gatunki chronione, np.: przedstawicieli *Unionidae*, to należy ich obecność odnotować na protokole terenowym, a organizmy zwrócić do środowiska.

Pobrany w terenie materiał należy natychmiast przenieść do zaetykietowanego, ciemnego pojemnika i zakonserwować alkoholem etylowym 96%. Pobrane próby przechowujemy w laboratorium w chłodni do czasu dalszej analizy.

Pobór próbek wielosiedliskowych w rzekach dużych i trudnodostępnych różni się od poboru w rzekach i strumieniach możliwych do brodenia. Wyróżnikiem rzek trudnodostępnych jest: rozległość akwenu, mała przezroczystość wody oraz głębokość. Stanowisko pomiarowe w tych rzekach powinno zajmować obszar między dwoma brzegami. Odstępstwo od tej zasady jest dopuszczalne w sytuacji ograniczonej dostępności jednego brzegu (np. rzeka graniczna) albo w sytuacji, gdy oba brzegi są jednakowe pod względem morfologicznym i użytkowanie brzegów na obu stronach jest jednakowe. Długość takiego stanowiska powinna być co najmniej równa jej szerokości, a w rzekach małych trudnodostępnych nie krótsza niż 50 m. Stanowisko pomiarowe powinno być zlokalizowane w pobliżu punktu pomiarowo-kontrolnego w monitoringu wód, powinno być reprezentatywne dla całej jednolitej części wód.

W granicach stanowiska pomiarowego pobiera się również 20 próbek cząstkowych, jednak na nieco innych zasadach. Ze względu na brak możliwości oceny wzrokowej siedlisk dna, przyjmuje się założenie, że o zmienności siedlisk dna decyduje zmienność prędkości przepływu w przekroju poprzecznym rzeki. Powierzchnia poboru próbek cząstkowych powinna być zlokalizowana równomiernie w badanym odcinku rzeki. Jeżeli jest to możliwe, to próbki cząstkowe pobierane przy brzegu i blisko brzegu, jeśli jest widoczne dno powinny być pobrane z siedlisk charakterystycznych dla badanej rzeki. Próbkę pobieramy w transektach. Dla rzek małych w czterech transektach od brzegu

do brzegu. Dla rzek średnich i dużych jednokorytowych w czterech transektach (po 2 na każdym z brzegów), w każdym transekcie po pięć punktów zlokalizowanych: 2 przy brzegu na głębokości do 0,5 m i po jednym blisko brzegu na głębokości około 1 m oraz w 1/3 odległości między brzegiem, a skrajem nurtu oraz 1 na skrajem nurtu. W rzekach roztokowych transekty powinno ułożyć się w głównym korycie, największych odnogach bocznych oraz w siedliskach przybrzeżnych wyspy.

Próbki blisko brzegu z osadów ilastych, piaszczystych i żwirowych pobieramy przy pomocy siatki hydrobiologicznej. Probki z głębszego dna należy pobierać przy pomocy drągi dennej lub chwytacza dna – rekomenduje się czerpacz dna Günthera. Należy przy tym zadbać, żeby powierzchnia pojedynczej próbki cząstkowej wyniosła 625 cm², a powierzchnia całkowita próby tak, jak w wypadku metody dla małych i średniej wielkości rzek 1,25 m². Rekomenduje się przepłukiwanie każdej próbki cząstkowej z osobna. Następnie próbki cząstkowe przekłada się do pojemników i utrwala alkoholem etylowym 96%.

Integralną częścią poboru prób wielosiedliskowych makrobezkręgowców bentosowych jest prawidłowe wypełnienie protokołu terenowego wspólnego dla rzek małych i średniej wielkości, jak i dużych i trudnodostępnych. Najważniejszą częścią tego protokołu jest część dotycząca typologii siedlisk rzecznych oraz lokalizacji próbek cząstkowych. Zawiera on także informacje dotyczące obszaru badanej zlewni, charakterystykę badanego stanowiska (np. profil poprzeczny stanowiska), hydrologię i morfologię strumienia (np. forma koryta), antropopresję (np.: modyfikację brzegów i dna koryta rzecznoego) i zanieczyszczenia (np. zasolenie) na stanowisku oraz cechy fizykochemiczne (np.: kolor, odor, pH) wody na stanowisku.

Kolejny etap prac już w laboratorium polega na wstępnym wyselekcjonowaniu i prawidłowym pobraniu podpróbek z jednej wielosiedliskowej próbki makrobentosu do dalszej analizy. Cały pobrany materiał należy delikatnie rozproszyc na sicie-kuwecie o powierzchni 30 x 36 cm i średnicy oczek 500 µm, podzielonej na 30 jednakowych kwadratów. Probę należy przepłukać delikatnie strumieniem wody, redukując większe cząstki materii organicznej np.: liście, gałązki. Z całości próbki należy wybrać losowo 5 pól, które będą stanowiły podpróbę materiału biologicznego do dalszej analizy. Należy zawsze przebrać materiał biologiczny z co najmniej 5 pól (1/6 całej próby wielosiedliskowej), a minimalna liczba osobników wymagana do dalszych analiz jakościowych wynosi 350 organizmów. Jeżeli po przebraniu 5 pól nie zostanie osiągnięta minimalna ilość organizmów, należy dobrać kolejne pole i przebrać go w całości, nawet jeśli w trakcie jego przebrania przekroczona zostanie minimalna ilość organizmów. Jeżeli minimalna ilość organizmów jest mniejsza niż wymagane 350 osobników, wynik takiej analizy makrobentosu można wziąć do oceny stanu ekologicznego rzeki. Należy jednak upewnić się, czy przyczyną nieosiągnięcia minimalnej liczby osobników jest zły wybór stanowiska badawczego, czy może przyczyną błędów są od nas niezależne, spowodowane np. niską jakością środowiska.

Sortowanie makrobezkręgowców bentosowych wykonujemy tzw. „gołym okiem”, w razie konieczności należy użyć mikroskopu stereoskopowego do potwierdzenia naszych obserwacji. Organizmy obecne w przeglądany materiał powinny zostać całkowicie wybrane i rozdzielone na podstawowe grupy taksonomiczne do pojemników z 75% etanolem, zgodnie z protokołem laboratoryjnym. Nie należy wybierać: lądowych bezkręgowców, form uskrzydłonych owadów (wyjątek chrząszcze i pluskwiaki wodne), okazów mocno mechanicznie uszkodzonych niemożliwych do identyfikacji. Nie liczymy pustych domków larw chrząszczy i muszli mięczaków. Nie należy liczyć także organizmów w stadium poczwarki (wyjątek: poczwarki *Blaphariceridae* i *Simuliidae*) oraz postaci młodocianych uwolnionych przypadkowo z komór lęgowych ośliczek (*Isopoda*) i skorupiaków obunogich (*Amphipoda*). Procedura przebrania próbek makrobentosu o wysokiej liczebności niektórych grup taksonomicznych, tj.: *Oligochaeta*, *Isopoda*, *Amphipoda*, *Cirripedia* oraz larwy muchówek z rodziny *Chironomidae* i *Simuliidae* dopuszcza alternatywną zasadę sortowania materiału.

W Polsce przyjęto wymóg oznaczania zespołów makrobezkręgowców bentosowych do poziomu rodziny, z wyjątkiem przedstawicieli *Oligochaeta*, *Porifera* i *Bryozoa*. W latach 2007-2011 próby

pobrane oraz posegregowane do poziomu rzędu przez pracowników WIOŚ zostały oznaczone przez ekspertów z Katedry Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii Uniwersytetu Łódzkiego i Narodowej Fundacji Ochrony Środowiska do poziomu rodzaju lub gatunku. Larwy ważek z prób pobranych w latach 2011-2013 zostały oznaczone przez pracowników WIOŚ do poziomu rodziny zgodnie z metodyką i na potrzeby niniejszego opracowania do poziomu rodzaju lub gatunku.

Zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej, ocena stanu ekologicznego rzek wymaga oszacowania integralności ekologicznej ekosystemów wodnych, rozumianej jako zdolność ekosystemów wodnych do utrzymania zrównoważonej i zintegrowanej społeczności organizmów autochtonicznych. Zapisy normatywne RDW nałożyły na kraje członkowskie UE obowiązek wprowadzenia modułu wielometrycznego do oceny stanu ekologicznego wód na podstawie zespołów makrobezkręgowców bentosowych, wykorzystującego miary biologiczne i ekologiczne powszechnie stosowane. Skutkiem tego było opracowanie Polskiego Wielometrycznego Wskaźnika MMI_PL, stanowiącego podstawowy element oceny jakościowej w systemie klasyfikacji ekologicznej rzek RIVECO_{macro}, w oparciu o makrobezkręgowce bentosowe, a także wyznaczenie granic klas jakości wód w odniesieniu do warunków referencyjnych dla określonych typów abiotycznych rzek.

Warunki wzorcowe (referencyjne) określamy jako najlepsze warunki środowiskowe i biocenotyczne (zbliżone do stanu naturalnego – pierwotnego) dla danego typu wód z minimalnym stopniem antropopresji.

Rzeki z obszaru Polski należące do 26 typów abiotycznych, po przeprowadzeniu szczegółowych analiz cech strukturalnych zespołów makrobezkręgowców bentosowych charakteryzujących warunki referencyjne, podzielono na VI typów biocenotycznych rzek. Typ I – potoki górskie tatrzańskie (typ abiotyczny: 1,2); typ II – potoki górskie sudeckie i rzeki wyżynne krzemianowe zachodnie (typ abiotyczny: 3,4,5,8,10); typ III – rzeki wyżynne węglanowe i krzemianowe wschodnie (typ abiotyczny: 6,7,9,11,12,13,14,15); typ IV – małe rzeki nizinne (typ abiotyczny: 17); typ V – rzeki nizinne oraz rzeki przyujściowe (typ abiotyczny: 16,18,19,20,21,22,26); typ VI – rzeki nizinne o podłożu organicznym i rzeki nizinne łączące jeziora (typ abiotyczny: 23,24,25).

W trakcie prac nad wdrożeniem systemu wielometrycznego przeanalizowano łącznie 250 miar biologicznych i ekologicznych. Wybrano i zarekomendowano 6 miar stanowiących składowe dla wyznaczenia Wielometrycznego Wskaźnika Interkalibracyjnego ICMi i Polskiego Wielometrycznego Wskaźnika MMI_PL:

- ASPT = łączna suma punktów wskaźnika BMWP_PL/liczba rodzin, użytych do kalkulacji BMWP_PL. Przyjęty wcześniej w Polsce system punktacji BMWP_PL dotyczy 88 rodzin, w odniesieniu do rodziny *Heptageniidae* zastosowano jednolity system punktacji bez podziału na rodzaj: *Rhytrogena* oraz *Epeorus*. System ten uwzględnia 5 rodzin ważek: *Calopterygidae*, *Gomphidae*, *Platycnemididae*, *Coenagrionidae*, *Cordulegastridae*,
- $\log_{10}(\text{Sel_EPTD}+1) = \text{Log}_{10}(\text{suma osobników z rodzin: } \textit{Heptageniidae}, \textit{Ephemeridae}, \textit{Leptophlebiidae}, \textit{Brachycentridae}, \textit{Goeridae}, \textit{Polycentropodidae}, \textit{Limnephilidae}, \textit{Odontoceridae}, \textit{Dolichopodidae}, \textit{Stratiomyidae}, \textit{Dixidae}, \textit{Empididae}, \textit{Athericidae}, \textit{Nemouridae} + 1)$,
- $1 - \text{GOLD} = 1 - (\text{frekwencja } \textit{Gastropoda} + \textit{Oligochaeta} + \textit{Diptera})$,
- całkowita liczba rodzin (S),
- liczba rodzin EPT – liczba rodzin z rzędów: Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera,
- indeks różnorodności biologicznej Shannona-Wienera.

Spełniły one ważne kryteria normatywne RDW: zmiany strukturalne w składzie taksonicznym i liczebność zostały ocenione przez całkowitą liczbę rodzin, liczbę rodzin EPT, indeks różnorodności i $\log_{10}(\text{Sel_EPTD}+1)$. Różnorodność zespołów bentofauny została oszacowana przez całkowitą liczbę rodzin i indeks różnorodności. Taksony wrażliwe zostały ocenione poprzez wskaźnik ASPT (zanieczyszczenie organiczne i nutrieny) i liczebność wyselekcjonowanych rodzin EPT i EPTD (ocena degradacji hydromorfologicznej rzek). Równomierne występowanie ważnych grup funkcjonalnych oszacowane zostało przy pomocy wskaźnika 1-GOLD i $\log_{10}(\text{Sel_EPTD}+1)$.

Znormalizowane wartości sześciu metryksów posłużyły do kalkulacji Wielometrycznego Wskaźnika Interkalibracyjnego ICMi dla każdego stanowiska pomiarowego w określonym typie biocenotycznym rzek:

$$\text{ICMi} = (0,334 * \text{ASPT}) + [0,266 * \text{Log}_{10}(\text{Sel_EPTD} + 1)] + (0,067 * 1\text{-GOLD}) \\ + (0,167 * \text{całkowita liczba rodzin}) + (0,083 * \text{liczba rodzin EPT}) + (0,083 * \text{H}')$$

Wielometryczny Wskaźnik Interkalibracyjny ICMi stanowi ważoną średnią arytmetyczną z wartości poszczególnych metryksów. Na podstawie obliczonych wartości Wielometrycznego Wskaźnika Interkalibracyjnego ICMi wyznaczono wartości Polskiego Wielometrycznego Wskaźnika MMI_{PL}, przy czym wartości ICMi < 0 przypisano wartość MMI_{PL} = 0, a wartości ICMi > 1 wartość MMI_{PL} = 1, w pozostałych przypadkach wartość ICMi = MMI_{PL}.

Wyznaczono granice klas jakości wód powierzchniowych dla poszczególnych typów abiotycznych na podstawie wartości referencyjnych dla makrobezkręgowców bentosowych, dla wartości MMI_{PL} w zakresie od 0-1. Wartości bliskie 1 wskazują na bardzo dobry stan ekologiczny wód, a wartości bliskie 0 na zły stan ekologiczny wód.

Ocena stanu wód powierzchniowych w latach 2007-2013 na podstawie badań makrobezkręgowców bentosowych została wykonana w oparciu o obowiązujące w danym czasie akty prawne oraz metodyki opracowane na zlecenie Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (wymienione wyżej):

- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 sierpnia 2008 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 162, poz. 1008);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 13 maja 2009 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2009 r. Nr 81, poz. 685);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 lipca 2009 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2009 r. Nr 122, poz. 1018);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 listopada 2011 r. w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód powierzchniowych i podziemnych (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1550);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Dz. U. z 2011 r. Nr 257, poz. 1545);
- rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego jednolitych części wód powierzchniowych (Dz. U. z 2011 r. Nr 258, poz. 1549).

WYNIKI MONITORINGU

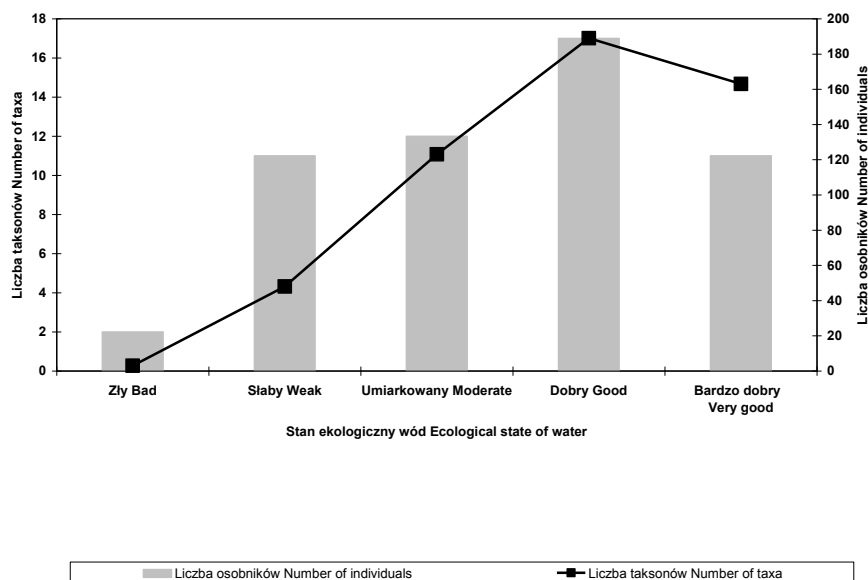
Pracownicy laboratorium Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w latach 2007-2013 wykonali 323 badania makrobezkręgowców bentosowych w rzekach stanowiących sieć monitoringu wód powierzchniowych Wisły, Odry, cieków z dorzecza Wisły i Odry oraz jednej rzeki należącej do zlewni Dunaju. Larwy ważek stwierdzono w 88 przebadanych próbach. Odpowiada to 65 punktom pomiarowo-kontrolnym (stanowiskom badawczym), ponieważ w tym okresie niektóre z tych punktów zostały przebadane kilkakrotnie.

Lata 2007-2008 były pierwszymi, w których rozpoczęto wdrażanie nowej metodyki badania makrobezkręgowców bentosowych, dlatego w kilku przypadkach z różnych powodów brak oceny stanu ekologicznego na podstawie wskaźnika wielometrycznego (tab. 1). Poza tym wyjątkiem, w pozostałych przypadkach dokonano oceny stanu ekologicznego na podstawie makrobezkręgowców bentosowych.

Na podstawie przeanalizowanych danych stwierdzono, występowanie larw ważek w ciekach zaklasyfikowanych do wszystkich pięciu klas jakości wód w Polsce. W 15 przebadanych próbach, w których występowały larwy ważek stwierdzono stan ekologiczny bardzo dobry (tab. 2), w 26 dobry (tab. 3), 23 umiarkowany (tab. 4), 13 słaby (tab. 5), a tylko w 2 próbach stan zły – Kozi Bród w miejscowości Szczakowa-Wieś oraz Gostynia w miejscowości Tychy-Paprocany (tab. 6).

We wszystkich próbach odnotowano obecność larw ważek z wszystkich rodzin ważek występujących w Polsce. Larwy należały w sumie do 22 jednostek taksonomicznych, w tym do 12 gatunków, 6 rodzajów, 3 rodzin i 1 rzędu (tab. 1-6). Najczęściej stwierdzanymi przedstawicielami larw ważek były gatunki należące do rodzin: *Calopterygidae*, *Gomphidae* oraz *Platynemididae*, najrzadziej natomiast stwierdzano gatunki należące do rodzin: *Lestidae*, *Cordulegastridae*, *Libellulidae*. Najliczniej obserwowano larwy *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Calopteryx virgo* i *Gomphus vulgatissimus*.

Larwy ważek odnotowano w ciekach należących do wszystkich pięciu klas jakości wód w Polsce. Liczba taksonów wahała się od 2 w ciekach o złym stanie ekologicznym do 17 w dobrym stanie ekologicznym wód (ryc. 1).



Ryc. 1. Rozkład liczby taksonów i liczby osobników larw ważek w klasach stanu ekologicznego badanych wód.

Fig. 1. Distribution of the number of taxa and the number of individuals of dragonfly larvae in the ecological status classes of investigated waters.

Rodzina *Calopterygidae* reprezentowana jest w Polsce przez dwa gatunki *Calopteryx splendens* i *Calopteryx virgo*. *Calopteryx splendens* (świtezianka błyszcząca) został stwierdzony na stanowiskach badawczych zlokalizowanych na rzekach: Szotkówka w rejonie ujścia do Olzy – Godów, Piotrówka w rejonie ujścia do Olzy – Gołkowice, Korzenica w rejonie ujścia do Pszczynki – Bojszowy, Pszczynka w rejonie ujścia do Wisły – Jedlina, Gostynia w miejscowości Tychy-Paprocany, Brynica powyżej zbiornika Kozłowa Góra, Pagor w rejonie ujścia do Przemszy, Pilica powyżej dopływu spod Nakła – miejscowość Łąkietka, Drama w rejonie wpływu do zbiornika

Dzierżno Małe, Warta powyżej zbiornika Poraj – Lgota Górna, poniżej ujścia Liswarty – Wąsosz oraz miejscowość Mstów i Rzeki Małe, Bieszcza w rejonie ujścia do Liswarty – miejscowość Krzepice, Piskara w rejonie ujścia do Liswarty – Zajączki Pierwsze k. Krzepic, Biała Oksza w rejonie ujścia do Liswarty – Borowa, Iłownica w rejonie ujścia do Małej Wisły – Czechowice-Dziedzice, Prawobrzeżna Młynówka Kiczycza (Młynka 2) w rejonie ujścia do Małej Wisły – Drogomyśl, Odra w Chałupkach, Mała Wisła w rejonie ujścia do zbiornika Goczałkowice – Strumień, Ruda w rejonie ujścia do Odry – Turze, Potok Toszecki w rejonie wpływu do zbiornika Pławniowice. Gatunek *Calopteryx virgo* (świtezianka dziewica) stwierdzono w punktach pomiarowo-kontrolnych: Korzenica w rejonie ujścia do Pszczynki, Brynica powyżej zbiornika Kozłowa Góra, Krztynia w rejonie ujścia do Pilicy – miejscowość Tęgobórz, Biała Lelowska w rejonie ujścia do Pilicy – Koniecpol, Dębica w rejonie ujścia do Stoły, Gorzelanka w Częstochowie, Warta poniżej ujścia Liswarty – Wąsosz oraz w miejscowości Rzeki Małe, Potok Jeżowski w rejonie ujścia do Liswarty, Kocinka miejscowość Trzebca, Liswarta wodowskaz Kule, Potok Toszecki w rejonie wpływu do zbiornika Pławniowice, Bieszcza w rejonie ujścia do Liswarty.

Rodzina *Platycnemididae* reprezentowana jest przez gatunek *Platycnemis pennipes* (pióronóg zwykły), który został stwierdzony na stanowiskach badawczych zlokalizowanych na rzekach: Szotkówka w rejonie ujścia do Olzy, Kanar ujście do Stoły – miejscowość Tworóg, Zimna Woda ujście do Małej Panwi – w miejscowości Kalety, Prawobrzeżna Młynówka Kiczycza w rejonie ujścia do Małej Wisły, Odra w miejscowości Krzyżanowice, Potok Łęgoń I w rejonie ujścia do Odry – Buków, Płęśnia w rejonie ujścia do Odry – Racibórz, Rów Świerklaniecki – miejscowość Kozłowa Góra, Stradomka w rejonie ujścia do Warty, Kucelinka miejscowość Częstochowa, Warta w miejscowości Rzeki Małe i Mstów, Potok Jeżowski w rejonie ujścia do Liswarty, Liswarta wodowskaz Kule, Bobrówka w rejonie ujścia do Olzy – Cieszyn, Iłownica w rejonie ujścia do Małej Wisły, Wisła w rejonie ujścia do zbiornika Goczałkowice, Jasienica w rejonie ujścia do Iłownicy, Dębica w rejonie ujścia do Stoły, Wilczarnia – miejscowość Posmyk, Brynica powyżej zbiornika Kozłowa Góra.

Rodzina *Aeshnidae* została stwierdzona na trzech stanowiskach na rzece Olzie zlokalizowanych po czeskiej stronie granicy, tj.: w miejscowości Ropice, powyżej ujścia rzeki Piotrówki – Dětmárovce oraz rzeki Stonawki – Karviná. Na czterech stanowiskach stwierdzono rodzaj *Aeshna* (żagnica): Kanar ujście do Stoły – miejscowość Tworóg, Zimna Woda ujście do Małej Panwi, Kozi Bród – miejscowość Szczakowa-Wieś, Krztynia – ujście do Pilicy – Tęgobórz. Gatunek *Brachytron pratense* (żagniczka wiosenna) stwierdzono na 1 stanowisku: Stradomka w rejonie ujścia do Warty.

Rodzinę *Coenagrionidae* (łątkowate) stwierdzono na 11 stanowiskach: Kanar ujście do Stoły – miejscowość Tworóg, Zlewaniec w rejonie ujścia do Iłownicy – Roztropice, Jasienica w rejonie ujścia do Iłownicy – Czechowice-Dziedzice, Pszczynka w rejonie ujścia do Wisły, Rów Świerklaniecki – miejscowość Kozłowa Góra, Przemsza – powyżej zbiornika Przeczyce, Potok Grzybowicki – w rejonie ujścia do Dramy, Lublinica – poniżej Lublińca, Piskara w rejonie ujścia do Liswarty – Zajączki Pierwsze koło Krzepic, Iłownica w rejonie ujścia do Małej Wisły, Mała Wisła w rejonie ujścia do zbiornika Goczałkowice. Gatunek *Erythromma najas* (oczobarwnica większa) został stwierdzony na jednym stanowisku: rzeka Lublinica – poniżej Lublińca, natomiast na czterech stanowiskach stwierdzono gatunek *Pyrrhosoma nymphula* (łunica czerwona): Korzenica w rejonie ujścia do Pszczynki, Dębica w rejonie ujścia do Stoły, Bieszcza w rejonie ujścia do Liswarty, Piskara w rejonie ujścia do Liswarty – Zajączki Pierwsze koło Krzepic.

W analizowanych próbach na dwóch stanowiskach stwierdzono występowanie rodzaju *Lestes* (pałątka) – rodzina *Lestidae*: Kanar ujście do Stoły – miejscowość Tworóg, Krztynia ujście do Pilicy – Tęgobórz.

Rodzina *Gomphidae* w przebadanych próbach była reprezentowana przez trzy gatunki: *Gomphus vulgatissimus* (gadziogłówka pospolita), *Onychogomphus forcipatus* (smaglec ogonokleszcz) oraz gatunek chroniony *Ophiogomphus cecilia* (trzepla zielona). *Gomphus vulgatissimus* stwierdzono na stanowiskach: Bajerka w rejonie ujścia do zbiornika Goczałkowice – Chybie, Piotrówka w rejonie

ujścia do Olzy, Brynica powyżej zbiornika Kozłowa Góra, Potok Toszecki w rejonie wpływu do zbiornika Pławniowice, Warta w miejscowości Mstów oraz poniżej ujścia Liswarty – Wąsosz, Potok Jeżowski w rejonie ujście do Liswarty, Biała Oksza w rejonie ujście do Liswarty – Borowa, Kocinka miejscowość Trzebca, Liswarta – wodowskaz Kule, Prawobrzeżna Młynówka Kiczycza w rejonie ujścia do Małej Wisły, Mała Wisła w rejonie ujścia do zbiornika Goczalkowice. *Onychogomphus forcipatus* stwierdzono na stanowiskach: Brennica w rejonie ujście do Małej Wisły, Koszarawa w rejonie ujście do Soły – Żywiec, Puńcówka w rejonie ujście do Olzy – Cieszyn, Mała Wisła w pobliżu jazu w Ustroniu-Obłązcu, Prawobrzeżna Młynówka Kiczycza w rejonie ujście do Małej Wisły. Na trzech stanowiskach: Krztynia ujście do Pilicy – Tęgobórz, Kocinka miejscowość Trzebca, Ruda w rejonie ujścia do Odry gatunek *Ophiogomphus cecilia* był licznie reprezentowany. Na pozostałych stanowiskach stwierdzano pojedyncze okazy: Warta poniżej ujścia Liswarty – Wąsosz, Biała Oksza w rejonie ujście do Liswarty – Borowa, Koszarawa w rejonie ujście do Soły, Soła w rejonie ujścia do zbiornika Tresna – Żywiec, Odra w miejscowości Chałupki, Mała Wisła w powyżej ujścia Bładnicy – Skoczów, Puńcówka w rejonie ujście do Olzy oraz Mała Panew powyżej ujścia Stoły.

Rodzina *Libellulidae* została stwierdzona tylko na trzech stanowiskach. Była reprezentowana przez rodzaj *Orthetrum* (lecicha) znaleziony na dwóch stanowiskach: Bajerka w rejonie ujścia do zbiornika Goczalkowice i Płénica w rejonie ujścia do Odry oraz gatunek *Libellula depressa* (ważka płaskobrzucha) – Potok Zbytkowski w rejonie ujścia do Małej Wisły – Strumień.

Rodzina *Cordulidae* była reprezentowana przez gatunek *Cordulia aenea* (szklarka zielona) znaleziona w próbie pochodzącej ze stanowiska zlokalizowanego na rzece Przemsza powyżej zbiornika Przeczyce oraz przez *Somatochlora metallica/flavomaculata*, gdzie larwy tych dwóch gatunków nie były rozróżniane, znalezione na stanowisku: Zimna Woda ujście do Małej Panwi – w miejscowości Kalety, Dębica w rejonie ujścia do Stoły.

Larwy gatunku *Cordulegaster boltonii* (szklarnik leśny) stwierdzono na trzech stanowiskach: Babieniczka (Psarka) ujście do Małej Panwi – miejscowość Miotek, Mała Panew powyżej ujścia Stoły oraz Dębica w rejonie ujścia do Stoły. Na szczególną uwagę zasługuje zwłaszcza stanowisko zlokalizowane na rzece Dębicy, gdzie szklarnik leśny był stwierdzany w 2008 i 2012 roku.

PIŚMIENNICTWO

Bis B. 2007. Metodyka reprezentatywnego poboru prób siedliskowych (MHS) zespołów fauny dennej z różnych typów wód oraz standardowych procedur laboratoryjnych dla celów monitoringu ekologicznego rzek zgodnie z założeniami Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE. Opracowanie przygotowane na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. EXALL, Łódź, ss. 96.

Bis B. 2009. Przewodnik metodyczny do przeprowadzenia oceny stanu ekologicznego i klasyfikacji rzek Polski na podstawie analiz zespołów makrobezkręgowców bentosowych, zgodnie z wytycznymi przewodnika REFCOND opracowanego w ramach wspólnej strategii wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej. Opracowanie na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, Łódź, ss. 48.

Bis B., Mikulec A. (red.) 2013. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Inspekcja Ochrony Środowiska. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa, ss. 121.

Bis B., Mikulec A., Wiśniewski R. J. (red.) 2012. Przewodnik do oceny stanu ekologicznego rzek na podstawie makrobezkręgowców bentosowych. Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa.

DRAGONFLY LARVAE RESEARCH IN THE BIOLOGICAL MONITORING OF SURFACE WATER QUALITY IN THE SILESIA PROVINCE IN THE YEARS 2007-2013

Katarzyna Prochot, Maria Ślósarczyk, Irena Mordarska-Kempys, Anna Klama¹, Waldemar Duda¹, Sebastian Słupczyński

Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Katowicach
ul. Wita Stwosza 2, 40-036 Katowice

Delegatura WIOŚ w Bielsku-Białej
ul. Partyzantów 117, 43-316 Bielsko-Biała
kgrzywa@katowice.pios.gov.pl

¹Delegatura WIOŚ w Częstochowie
ul. Rząsawska 24/28, 42-200 Częstochowa
wduda@katowice.pios.gov.pl

ABSTRACT

The paper presents the results of dragonfly larvae research conducted as part of the state surface water quality monitoring in the years 2007-2013 in 60 measurement and control points located in the Vistula and Oder basins and in their tributaries. Benthos research has shown the presence of all dragonfly families present in Poland. The most frequently found dragonfly larvae were the species belonging to the following families: *Calopterygidae*, *Gomphidae*, and *Platynemididae*. The least common species were the ones belonging to the *Lestidae*, *Cordulegastridae*, *Libellulidae* families. They occurred in watercourses of all five water quality categories distinguished in Poland.

KEY WORDS: *benthos, macroinvertebrates, surface water quality monitoring*

SUMMARY

In the years 2007-2013, within the framework of State Monitoring of flowing waters, research studying the benthic macroinvertebrates of flowing waters in the Silesia Province was carried out in 60 measurement and control points located in the basins of Vistula and Oder. The research was conducted according to the methodology elaborated by the Chief Inspectorate of Environmental Protection (BIS 2007, 2009; BIS et al. 2012, 2013), which stipulates that identifying benthic macroinvertebrate species should involve the family level. For the needs of the present paper, the collected material was identified with reference to genus or species. All samples contained larvae belonging to all dragonfly families present in Poland. The larvae belonged to the total of 22 taxonomic units, including 12 species, 6 genera, 3 families, and 1 order (Tables 1-6). The most frequently found dragonfly larvae were the species belonging to the following families: *Calopterygidae*, *Gomphidae*, and *Platynemididae*. The least common species were the ones belonging to the *Lestidae*, *Cordulegastridae*, *Libellulidae* families. The most prevalent larvae belonged to *Calopteryx splendens*, *Platynemis pennipes*, *Ophiogomphus cecilia*, *Calopteryx virgo*, and *Gomphus vulgatissimus* species.

Dragonfly larvae were observed in watercourses belonging to all five water quality categories distinguished in Poland. The number of taxons ranged from 2 (in watercourses of bad water quality) to 17 in waters of good quality (Fig. 1).

Tabela 1a. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – brak oceny stanu ekologicznego rzek.
 Table 1a. Listing of measurement and control points – no assessment of the ecological status of rivers.

Rok Year	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river	Koszarawa	Odra	Babieniczka	Zimna Woda	Mała Wisła	Brynica		
Stanowisko Station	ujście do Soły	w Krzyżanowicach	ujście do Małej Panwi - Miotek	ujście do Małej Panwi - Kalety	wpływ do zbiornika Goczalkowice	powyżej zbiornika Kozłowa Góra		
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1729	PL02S1301_1124	PL02S1301_1175	PL02S1301_1178	PL01S1301_1671	PL01S1301_1698		
Długość geograficzna Longitude	19,2005	18,287756	18,9578	18,878183	18,76694	18,98171		
Szerokość geograficzna Latitude	49,6815	49,9937	50,5503	50,570311	49,91363	50,45099		
Data pobrania próby Date of sample collection	10.05.2007	07.05.2007	06. 06. 2007	11. 06. 2007	16.06.2008	29.05.2008		
Typ abiotyczny Abiotical type	14	19	18	17	9	5		
Taksony Odonata								
Aeshnidae	Aeshnidae							
	<i>Aeshna</i> sp.			10				
	<i>Brachytron pratense</i>							
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.					9		
	<i>Calopteryx splendens</i>							
	<i>Calopteryx virgo</i>					6		

Tabela 1b. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – brak oceny stanu ekologicznego rzek.
 Table 1b. Listing of measurement and control points – no assessment of the ecological status of rivers.

Rok Year		2008	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river		Pagor	Krztynia	Pilica
Stanowisko Station		ujście do Przemszy	ujście do Pilicy - Tęgobórz	powyżej dopływu spod Nakła - Łąkietka
Kod ppk ppk Code		PL01S1301_1709	PL01S1301_1735	PL01S1301_1734
Długość geograficzna Longitude		19,18391	19,7936	19,751605
Szerokość geograficzna Latitude		50,38234	50,63622	50,693343
Data pobrania próby Date of sample collection		07.06.2008	23.05.2008	26.09.2008
Typ abiotyczny Abiotical type		6	24	9
Taksony Odonata				
Aeshnidae	Aeshnidae			
	<i>Aeshna</i> sp.			
	<i>Brachytron pratense</i>			
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.	1		17
	<i>Calopteryx splendens</i>	1	3	3
	<i>Calopteryx virgo</i>		3	
Coenagrionidae	Coenagrionidae			
	<i>Erythromma najas</i>			
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>			
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>			
Corduliidae	Corduliidae			
	<i>Cordulia aenea</i>			
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>			
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>			
	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.			
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>			
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		10	
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.			
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>			
	<i>Orthetrum</i> sp.			
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>			
Zygoptera	Zygoptera			

Tabela 2. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – zły stan ekologiczny rzek.
 Table 2. Listing of measurement and control points – bad ecological status of rivers.

Rok Year		2008	2010
Nazwa rzeki Name of river		Gostynia	Kozi Bród
Stanowisko Station		miasto Paprocany	miejsowość Szczakowa - Wieś
Kod ppk ppk Code		PL01S1301_1687	PL01S1301_1718
Długość geograficzna Longitude		18,99413	19,27444
Szerokość geograficzna Latitude		50,09263	50,246236
Data pobrania próby Date of sample collection		04.05.2008	24.06.2010
Typ abiotyczny Abiotical type		17	5
Taksony Odonata			
Aeshnidae	Aeshnidae		
	<i>Aeshna</i> sp.		1
	<i>Brachytron pratense</i>		
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.		
	<i>Calopteryx splendens</i>	2	
	<i>Calopteryx virgo</i>		
Coenagrionidae	Coenagrionidae		
	<i>Erythromma najas</i>		
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>		
Corduliidae	Corduliidae		
	<i>Cordulia aenea</i>		
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>		
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		
	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.		
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>		
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.		
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>		
	<i>Orthetrum</i> sp.		
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>		
Zygoptera	Zygoptera		
MMI_PL		0,181	0,158

Tabela 3a. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – słaby stan ekologiczny rzek.
Table 3a. Listing of measurement and control points – weak ecological status of rivers.

Rok Year	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2009
Nazwa rzeki Name of river	Potok Zbytkowski	Szotkówka	Bajerka	Pszczynka	Lublinica	Bajerka	2009	Bajerka
Stanowisko Station	ujście do Małej Wisły	ujście do Olzy	wpływ do zbiornika Goczalkowice	ujście do Wisły	poniżej Lublinca	ujście do zbiornika Goczalkowickiego		
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1670	PL02S1301_1133	PL01S1301_1672	PL01S1301_1684	PL02S1301_1189	PL01S1301_1672		
Długość geograficzna Longitude	18,7734	18,4642	18,84924	19,13619	18,6208	18,84924		18,84924
Szerokość geograficzna Latitude	49,9198	49,9244	49,88842	50,03718	50,6502	49,88842		49,88842
Data pobrania próby Date of sample collection	14.06.2007	24.05.2007	27.05.08	12.06.2008	26.05.2008	20.05.2009		
Typ abiotyczny Abiotical type	16	9	6	19	17	6		
Taksony Odonata								
	Aeshnidae							
	<i>Aeshna</i> sp.							
	<i>Brachytron pratense</i>							
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.							
	<i>Calopteryx splendens</i>							
	<i>Calopteryx virgo</i>							

Coenagrionidae	Coenagrionidae					1		
	<i>Erythromma najas</i>					1		
	<i>Pyrithosoma nymphula</i>							
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>							
	Cordulidae							
	<i>Cordulia aenea</i>							
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>							
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>				1			2
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.							
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>							
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>							
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.							
	<i>Libellula depressa</i>	1						
	<i>Orthetrum</i> sp.							2
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>			1				
Zygoptera	Zygoptera							
MMI_PL		0,28	0,31	0,334	0,3	0,28		0,439

Tabela 3b. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – słaby stan ekologiczny rzek.
Table 3b. Listing of measurement and control points – weak ecological status of rivers.

Rok Year	2009	2009	2009	2009	2009	2010	2011
Nazwa rzeki Name of river	Bobrówka	Mała Wisła	Szotkówka	Psina	Prawobrzeżna Młynówka Kiczycza	Ruda	
Stanowisko Station	ujście do Olzy	ujście do zbiornika Goczałkowickiego	ujście do Olzy	miejscowość Bieńkowiec	ujście do Małej Wisły	ujście do Odry	
Kod ppk ppk Code	PL02S1301_1128	PL01S1301_1671	PL02S1301_1133	PL02S1301_1136	PL01S1301_1668	PL02S1301_1149	
Długość geograficzna Longitude	18,616074	18,76694	18,4642	18,212031	18,7563	18,26317	
Szerokość geograficzna Latitude	49,75969	49,91363	49,9244	50,020293	49,8861	50,19036	
Data pobrania próby Date of sample collection	27.05.2009	20.05.2009	28.05.2009	25.05.2009	28.06.2010	11.05.2011	
Typ abiotyczny Abiotical type	12	9	9	19	11	19	
Aeshnidae	Taksony Odonata						
	Aeshnidae						
	Aeshna sp.						
	Brachytron pratense						
Calopterygidae	Calopteryx sp.			1	3		
	Calopteryx splendens					2	
	Calopteryx virgo						

Coenagrionidae	Coenagrionidae								
	<i>Erythronma najas</i>								
Cordulegastridae	<i>Pyrrosoma nymphula</i>								
	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
Corduliidae	Corduliidae								
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatoclora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>								
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>							2	
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>								1
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>								
	<i>Orthetrum</i> sp.								
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	1		2		1			
Zygoptera	Zygoptera							14	
MMI_PL		0,267		0,251		0,293		0,274	
								0,441	0,638

Tabela 3c. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – słaby stan ekologiczny rzek.
 Table 3c. Listing of measurement and control points – weak ecological status of rivers.

Rok Year		2012
Nazwa rzeki Name of river		Ruda
Stanowisko Station		ujście do Odry
Kod ppk ppk Code		PL02S1301_1149
Długość geograficzna Longitude		18,26317
Szerokość geograficzna Latitude		50,19036
Data pobrania próby Date of sample collection		31.05.2012
Typ abiotyczny Abiotical type		19
Taksony Odonata		
Aeshnidae	Aeshnidae	
	<i>Aeshna</i> sp.	
	<i>Brachytron pratense</i>	
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.	
	<i>Calopteryx splendens</i>	
	<i>Calopteryx virgo</i>	
Coenagrionidae	Coenagrionidae	
	<i>Erythromma najas</i>	
	<i>Pyrrosoma nymphula</i>	
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	
Corduliidae	Corduliidae	
	<i>Cordulia aenea</i>	
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>	
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	
	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.	
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	6
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.	
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>	
	<i>Orthetrum</i> sp.	
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	
Zygoptera	Zygoptera	
MMI_PL		0,445

Tabela 4a. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – umiarkowany stan ekologiczny rzek.
Table 4a. Listing of measurement and control points – moderate ecological status of rivers.

Rok Year	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river	Piotrówka	Jasienica	Piotrówka	Potok Łęgoń I	Rów Świerklaniecki	Przemsza	
Stanowisko Station	ujście do Olzy	ujście do Hłownicy	ujście do Olzy	ujście do Odry	miejsowość Kozłowa Góra	powyżej zbiornika Przeczysce	
Kod ppk ppk Code	PL02S1301_1131	PL01S1301_1674	PL02S1301_1131	PL02S1301_1137	PL01S1301_1699	PL01S1301_1707	
Długość geograficzna Longitude	18,5068	18,9513	18,506786	18,290078	18,962398	19,23146	
Szerokość geograficzna Latitude	49,9027	49,89837	49,902656	50,009129	50,415763	50,45385	
Data pobrania próby Date of sample collection	21.06.2007	26.05.2008	28.05.2008	11.06.2008	24.09.2008	30.05.2008	
Typ abiotyczny Abiotical type	6	12	6	23	6	6	
Taksony Odonata							
Aeshnidae							
<i>Aeshna</i> sp.							
<i>Brachytron pratense</i>							
<i>Calopteryx</i> sp.							
<i>Calopteryx splendens</i>	1					5	
<i>Calopteryx virgo</i>							

Coenagrionidae	Coenagrionidae		1			7	2
	<i>Erythromma najas</i>						
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>						
Cordulegastriidae	<i>Cordulegaster boltonii</i>						
	Corduliidae						
	<i>Cordulia aenea</i>						1
	<i>Somatoclora metallica/flavomaculata</i>						
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		1				
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.						
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>						
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>						
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.						
	<i>Libellula depressa</i>						
Libellulidae	<i>Orthetrum</i> sp.						
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>				2	1	
Zygoptera	Zygoptera						
MMI_PL		0,38	0,377	0,41	0,34	0,44	0,385

Coenagrionidae	Coenagrionidae	3							
Coenagrionidae	<i>Erythromma najas</i>								
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
	Corduliidae								
Corduliidae	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		1						
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>								
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>								
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>								
	<i>Orthetrum</i> sp.								
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>					2	2	2	
Zygoptera	Zygoptera								
MMI_PL		0,372	0,445	0,357	0,38	0,42		0,415	

Tabela 4c. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – umiarkowany stan ekologiczny rzek.
Table 4c. Listing of measurement and control points – moderate ecological status of rivers.

Rok Year	2009	2009	2009	2009	2009	2009	2010
Nazwa rzeki Name of river	Iłownica	Odra	Piotrówka	Prawobrzeżna Młynówka Kieżycka	Olza		Brynica
Stanowisko Station	ujście do Małej Wisły	Chałupki	ujście do Olzy	ujście do Małej Wisły	powyżej ujścia Piotrówki		powyżej zbiornika Kozłowa Góra
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1678	PL02S1301_1123	PL02S1301_1131	PL01S1301_1668	PL02S1301_1130		PL01S1301_1698
Długość geograficzna Longitude	18,984505	18,327093	18,506786	18,7563	18,4784		18,98171
Szerokość geograficzna Latitude	49,918531	49,920072	49,902656	49,8861	49,91103		50,45099
Data pobrania próby Date of sample collection	13.05.2009	16.08.2009	28.05.2009	21.05.2009	16.09.2009		08.10.2010
Typ abiotyczny Abiotal type	6	19	6	11	15		5
Taksony Odonata							
	Aeshnidae				33		
	Aeshna sp.						
Calopterygidae	Brachytron pratense						
	Calopteryx sp.						1
Calopterygidae	Calopteryx splendens	1			1		3
	Calopteryx virgo						1

Coenagrionidae	Coenagrionidae	1				1		
	<i>Erythronma najas</i>							
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>							
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>							
	Corduliidae							
	<i>Cordulia aenea</i>							
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>							
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>			1		1		
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.							
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>							
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		2					
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.							
	<i>Libellula depressa</i>							
Libellulidae	<i>Orthetrum</i> sp.							
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	1				4		
Zygoptera	Zygoptera							
MMI_PL		0,489	0,574	0,539		0,502	0,605	0,637

Tabela 4d. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – umiarkowany stan ekologiczny rzek.
Table 4d. Listing of measurement and control points – moderate ecological status of rivers.

Rok Year	2011	2011	2012	2012	2012	2012
Nazwa rzeki Name of river	Mała Wisła	Stradomka	Jasienica	Potok Toszecki	Wilczarnia	
Stanowisko Station	wpływ do zbiornika Goczałkowice	ujście do Warty	ujście do Ilownicy	wpływ do zbiornika Pławniowice	miejscowość Posmyk	
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1671	PL02S1301_1197	PL01S1301_1674	PL02S1301_1171	PL02S1301_1827	
Długość geograficzna Longitude	18,76694	19,130163	18,9513	50,39939	18,694353	
Szerokość geograficzna Latitude	49,91363	50,799889	49,89837	24.06.2008	50,609886	
Data pobrania próby Date of sample collection	23.05.2011	11.05.2011	28.05.2012	31.05.2012	17.05.2012	
Typ abiotyczny Abiotal type	9	16	12	16	17	
Taksony Odonata						
Aeshnidae	Aeshnidae					
	<i>Aeshna</i> sp.					
	<i>Brachytron pratense</i>	6				
	<i>Calopteryx</i> sp.	6				
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>	7		1		
	<i>Calopteryx virgo</i>			2		

Coenagrionidae	Coenagrionidae								
	<i>Erythromma najas</i>								
	<i>Pyrithosoma nymphula</i>								
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
	Corduliidae								3
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatoclora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	1							
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>								
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>								
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
	<i>Libellula depressa</i>								
	<i>Orthetrum</i> sp.								
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	1				1			2
Zygoptera	Zygoptera				1				
MMI_PL		0,621		0,595		0,522		0,539	0,691

Tabela 5a. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – dobry stan ekologiczny rzek.
Table 5a. Listing of measurement and control points – good ecological status of rivers.

Rok Year	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river	Prawobrzeżna Młynówka Kieżycka	Kanar	Zlewaniec	Korzenica	Puńcówka	Płesnica	
Stanowisko Station	ujście do Małej Wisły	ujście do Stoly - Tworóg	ujście do Iłownicy	ujście do Pszczynki	ujście do Olzy	ujście do Odry	
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1668	PL02S1301_1184	PL01S1301_1673	PL01S1301_1683	PL02S1301_1127	PL02S1301_1138	
Długość geograficzna Longitude	18,7563	50,5259	18,85184	19,07836	18,62895	18,256075	
Szerokość geograficzna Latitude	49,886100	50,525900	49,837781	50,03642	49,73743	50,061938	
Data pobrania próby Date of sample collection	12.06.2007	01. 06. 2007	26.05.08	12. 06. 2008	28.05.2008	11.06.2008	
Typ abiotyczny Abiotical type	11	18	12	17	12	23	
Taksony Odonata							
Aeshnidae	Aeshnidae						
	<i>Aeshna</i> sp.	3					
	<i>Brachytron pratense</i>						
	<i>Calopteryx</i> sp.						
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>			1			
	<i>Calopteryx virgo</i>			1			

Coenagrionidae	Coenagrionidae		1	1				
	<i>Erythromma najas</i>							
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>				2			
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>							
	Corduliidae							
	<i>Cordulia aenea</i>							
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>							
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>							
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.							
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>					1		
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>							
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.		1					
	<i>Libellula depressa</i>							
Libellulidae	<i>Orthetrum</i> sp.							1
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>		3					1
Zygoptera	Zygoptera							
MMI_PL		0,46	0,52	0,576	0,578	0,45		0,488

Tabela 5b. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – dobry stan ekologiczny rzek.
Table 5b. Listing of measurement and control points – good ecological status of rivers.

Rok Year	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river	Białka Lelowska	Drama	Mała Panew	Dębica	Gorzelanka	2008	2008
Stanowisko Station	ujście do Pilicy - Koniecpol	wpływ do zbiornika Dzierżno Małe	powyżej ujścia Stoly - koło Potępy	ujście do Stoly - droga Tworóg - Posmyk	Częstochowa ul. Główna	Częstochowa ul. Poselska	
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1737	PL02S1301_1169	PL02S1301_1181	PL02S1301_1185	PL02S1301_1195	PL02S1301_1196	
Długość geograficzna Longitude	19,676667	18,5777	18,657063	18,713223	19,050166	19,096857	
Szerokość geograficzna Latitude	50,762778	50,38352	50,568025	50,562667	50,796045	50,772072	
Data pobrania próby Date of sample collection	21. 06. 2008	02.10.2008	18.06.2008	03.06.2008	12.06.2008	12.06.2008	
Typ abiotyczny Abiotical type	6	9	19	18	16	16	
Taksony Odonata							
	Aeshnidae						
	<i>Aeshna</i> sp.						
	<i>Brachytron pratense</i>						
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.	2					
	<i>Calopteryx splendens</i>	1	1				2
	<i>Calopteryx virgo</i>	1			1	1	

Coenagrionidae	Coenagrionidae								
	<i>Erythronma najas</i>								
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>			1			2		
							7		
	Corduliidae								
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>						5		
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>								
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophitogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>								
	<i>Ophitogomphus cecilia</i>								
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
	<i>Libellula depressa</i>								
Libellulidae	<i>Orthetrum</i> sp.								
	<i>Platycnemis pennipes</i>								
Zygoptera	Zygoptera								
MMI_PL		0,53	0,484	0,54	0,54	0,501	0,511		

Tabela 5c. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – dobry stan ekologiczny rzek.
Table 5c. Listing of measurement and control points – good ecological status of rivers.

Rok Year	2008	2008	2008	2008	2008	2009	2009
Nazwa rzeki Name of river	Kucelinka	Warta	Bieszczada	Piskara	Koszarawa	Sola	
Stanowisko Station	Czestochowa ul. Mirowska	miejscowosc Mstow	ujscie do Liswarty - miejscowosc Krzepice	ujscie do Liswarty - Zajaczki Pierwsze k. Krzepic	ujscie do Soły	ujscie do zbiornika Tresna	
Kod ppk ppk Code	PL02S1301_1198	PL02S1301_1199	PL02S1301_1208	PL02S1301_1209	PL01S1301_1729	PL01S1301_1727	
Długość geograficzna Longitude	19,14292	19,287646	18,72342	18,702455	19,2005	19,19075	
Szerokość geograficzna Latitude	50,81386	50,831349	50,97011	50,98105	49,6815	49,68781	
Data pobrania próby Date of sample collection	18.09.2008	10.06.2008	10.09.2008	11.09.2008	18.05.2009	16.05.2009	
Typ abiotyczny Abiotical type	6	19	17	17	14	14	
Taksony Odonata							
Aeshnidae	Aeshnidae						
	Aeshna sp.						
	Brachytron pratense						

Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.				14	5		
	<i>Calopteryx splendens</i>	28	4			8		
	<i>Calopteryx virgo</i>							
Coenagrionidae	<i>Coenagrionidae</i>					1		
	<i>Erythromma najas</i>							
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>				12	1		
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>							
	<i>Corduliidae</i>							
	<i>Cordulia aenea</i>							
	<i>Somatoclora metallica/flavomaculata</i>							
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		2					
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.							
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>							
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>					1	1	
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.							
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>							
	<i>Orthetrum</i> sp.							
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	19						
Zygoptera	<i>Zygoptera</i>							
MMI_PL		0,58	0,5		0,54	0,48	0,763	0,701

Tabela 5d. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – dobry stan ekologiczny rzek.
Table 5d. Listing of measurement and control points – good ecological status of rivers.

Rok Year	2009	2009	2010	2010	2010	2010
Nazwa rzeki Name of river	Olza	Olza	Mała Wisła	Mała Wisła	Odra	Puńcówka
Stanowisko Station	powyżej Stonawki	Ropice	powyżej ujścia Bładnicy	wpływ do zbiornika Goczalkowice	Chałupki	ujście do Olzy
Kod ppk ppk Code	PL02S1301_1129	PL02S1301_1126	PL01S1301_1666	PL01S1301_1671	PL02S1301_1123	PL02S1301_1127
Długość geograficzna Longitude	18,523733	18,627799	18,795858	18,76694	18,327093	18,62895
Szerokość geograficzna Latitude	49,85008	49,718014	49,795222	49,91363	49,920072	49,73743
Data pobrania próby Date of sample collection	19.09.2009	18.05.2009	22.06.2010	18.07.2010	23.06.2010	06.07.2010
Typ abiotyczny Abiotical type	14	14	9	9	19	12
Taksony Odonata						
Aeshnidae	Aeshnidae					
	6	1				
Calopterygidae						
					1	

Coenagrionidae	Coenagrionidae						1		
	<i>Erythronma najas</i>								
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>								
Cordulegastriidae	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
	Corduliidae								
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>								
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>								
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>					1			1
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
	<i>Libellula depressa</i>								
Libellulidae	<i>Orithetrum</i> sp.								
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>								
Zygoptera	Zygoptera						10		
MMI_PL		0,703	0,719	0,725	0,614	0,787		0,682	

Tabela 5e. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – dobry stan ekologiczny rzek.
 Table 5e. Listing of measurement and control points – good ecological status of rivers.

Rok Year		2012	2012
Nazwa rzeki Name of river		Dębnica	Warta
Stanowisko Station		ujście do Stoły	mięscowość Mstów
Kod ppk ppk Code		PL02S1301_1185	PL02S1301_1199
Długość geograficzna Longitude		18,713223	19,287646
Szerokość geograficzna Latitude		50,562667	50,831349
Data pobrania próby Date of sample collection		22.05.2012	29.05.2012
Typ abiotyczny Abiotical type		18	19
Taksony Odonata			
Aeshnidae	Aeshnidae		
	<i>Aeshna</i> sp.		
	<i>Brachytron pratense</i>		
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.		
	<i>Calopteryx splendens</i>		1
	<i>Calopteryx virgo</i>		
Coenagrionidae	Coenagrionidae		
	<i>Erythromma najas</i>		
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>		
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>	11	
Corduliidae	Corduliidae		
	<i>Cordulia aenea</i>		
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>	2	
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		2
	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.	1	1
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>		
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		2
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.		
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>		
	<i>Orthetrum</i> sp.		
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>	2	1
Zygoptera	Zygoptera		
MMI_PL		0,785	0,762

Tabela 6a. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – bardzo dobry stan ekologiczny rzek.
Table 6a. Listing of measurement and control points – very good ecological status of rivers.

Rok Year	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008
Nazwa rzeki Name of river	Brennica	Trzebyczka	Warta	Potok Jeżowski	Biała Oksza	2008	2008
Stano-wisko Station	ujście do Małej Wisły	ujście do Przemszy	poniżej ujścia Liswarty - Wąsosz	Ujście do Liswarty - na północ od Panoszowa	ujście do Liswarty - Borowa	ujście do Liswarty - Borowa	ujście do Liswarty - Trzebea
Kod ppk ppk Code	PL01S1301_1665	PL01S1301_1708	PL02S1301_1205	PL02S1301_1206	PL02S1301_1213	PL02S1301_1214	PL02S1301_1214
Długość geograficzna Longitude	18,8294	19,21136	19,007778	18,624435	19,012958	19,068578	19,068578
Szerokość geograficzna Latitude	49,7778	50,40671	51,060833	50,817469	51,006987	51,039038	51,039038
Data pobrania próby Date of sample collection	09.05.2007	03.10.2008	12.09.2008	15.09.2008	09.09.2008	13.06.2008	13.06.2008
Typ abiotyczny Abiotical type	12	7	19	17	16	16	16
Taksony Odonata							
Aeshnidae							
<i>Aeshna</i> sp.							
<i>Brachytron pratense</i>							
<i>Calopteryx</i> sp.					41		
<i>Calopteryx splendens</i>		1	7	6	1	1	1
<i>Calopteryx virgo</i>			1	1			1

Coenagrionidae	Coenagrionidae								
	<i>Erythronma najas</i>								
	<i>Pyrhosoma nymphula</i>								
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
	Corduliidae								
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgatissimus</i>		1		2		3		1
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>	2							
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		2				3		14
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.								
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>								
	<i>Orithetrum</i> sp.								
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>				1				
Zygoptera	Zygoptera								
MMI_PL		0,65	0,73	0,77	0,74	0,68		0,64	

Tabela 6b. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – bardzo dobry stan ekologiczny rzek.
Table 6b. Listing of measurement and control points – very good ecological status of rivers.

Rok Year	2008	2010	2011	2011	2012	2012
Nazwa rzeki Name of river	Liswarta	Mała Wisła	Krzynia	Liswarta	Mała Panew	Leśnica
Stanowisko Station	wodowskaz Kule	jaz w Ustroniu Obłączu	ujście do Pilicy	wodowskaz - Kule	powyżej ujścia Stoły	ujście do Małej Panwi
Kod ppk ppk Code	PL02SI301_1211	PL01SI301_1662	PL01SI301_1735	PL02SI301_1211	PL02SI301_1181	PL02SI301_1180
Długość geograficzna Longitude	19,05179	18,84803	19,7936	19,05179	18,624473	18,70195
Szerokość geograficzna Latitude	51,04146	49,68052	50,63622	51,04146	50,570817	50,591672
Data pobrania próby Date of sample collection	05.06.2008	22.06.2010	17.05.2011	27.05.2011	24.05.2012	15.05.2012
Typ abiotyczny Abiotical type	19	12	24	19	19	17
Taksony Odonata						
Aeshnidae	Aeshnidae					
	<i>Aeshna</i> sp.		1			
	<i>Brachytron pratense</i>					
	<i>Calopteryx</i> sp.		2			1
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i>			1		
	<i>Calopteryx virgo</i>	2	3			

Coenagrionidae	Coenagrionidae								
	<i>Erythromma najas</i>								
	<i>Pyrrhosoma nymphula</i>								
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>								
	Corduliidae								
	<i>Cordulia aenea</i>								
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>								
	<i>Gomphus vulgarissimus</i>	3							
Gomphidae	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.								
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>		1						
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>							2	
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.			2					
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>								
	<i>Orthetrum</i> sp.								
Platynemididae	<i>Platynemis pennipes</i>	2							
Zygoptera	Zygoptera								
MMI_PL		0,71	0,961	0,927	1		1		0,996

Tabela 6c. Zestawienie punktów pomiarowo-kontrolnych – bardzo dobry stan ekologiczny rzek.
 Table 6c. Listing of measurement and control points – very good ecological status of rivers.

Rok Year		2013	2013	2013
Nazwa rzeki Name of river		Bieszczada	Krztynia	Brynica
Stanowisko Station		ujście do Liswarty	ujście do Pilicy	powyżej zbiornika Kozłowa Góra
Kod ppk ppk Code		PL02S1301_1208	PL01S1301_1735	PL01S1301_1698
Długość geograficzna Longitude		18,72342	19,7936	18,98171
Szerokość geograficzna Latitude		50,97011	50,63622	50,45099
Data pobrania próby Date of sample collection		25.09.2013	10.10.2013	27.09.2013
Typ abiotyczny Abiotical type		17	24	5
Taksony Odonata				
Aeshnidae	Aeshnidae			
	<i>Aeshna</i> sp.			
	<i>Brachytron pratense</i>			
Calopterygidae	<i>Calopteryx</i> sp.	10	5	5
	<i>Calopteryx splendens</i>			
	<i>Calopteryx virgo</i>	7	6	2
Coenagrionidae	Coenagrionidae			
	<i>Erythromma najas</i>			
	<i>Pyrrosoma nymphula</i>			
Cordulegastridae	<i>Cordulegaster boltonii</i>			
Corduliidae	Corduliidae			
	<i>Cordulia aenea</i>			
	<i>Somatochlora metallica/flavomaculata</i>			
Gomphidae	<i>Gomphus vulgatissimus</i>			
	<i>Onychogomphus</i> sp./ <i>Ophiogomphus</i> sp.			1
	<i>Onychogomphus forcipatus</i>			
	<i>Ophiogomphus cecilia</i>		7	
Lestidae	<i>Lestes</i> sp.			
Libellulidae	<i>Libellula depressa</i>			
	<i>Orthetrum</i> sp.			
Platycnemididae	<i>Platycnemis pennipes</i>			3
Zygoptera	Zygoptera			1
MMI_PL		1	1	0,901



WAŻKI (ODONATA) W ŚWIETLE OCENY STANU SIEDLISK DZIAŁEK ROLNOŚRODOWISKOWYCH POLSKI

Łukasz Krajewski

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Zakład Ochrony Przyrody i Krajobrazu Wiejskiego
Falenty, Al. Hrabstwa 3, 05-090 Raszyn
e-mail: lukkrajewski@wp.pl

ABSTRAKT

Praca prezentuje wyniki obserwacji ważek prowadzonych przez autora podczas badań monitoringowych siedlisk działek rolnośrodowiskowych w latach 2012-2015. Dane obejmują około 250 działek rolnych rozproszonych na obszarze niemal całego kraju (autor nie monitorował ich jedynie w województwie lubuskim). Użytki zielone włączane w program rolnośrodowiskowy reprezentują cenne siedliska przyrodnicze, ważne także dla odonatofauny. Liczne gatunki rozwijają się w siedliskach z występującą wodą powierzchniową, pozostałe często służą jako żerowiska. Stwierdzono zróżnicowane grupy środowiskowe ważek (prądoculbne, torfowiskowe, związane z jeziorami, niewielkimi zbiornikami, wodami okresowymi i pionierskie). Właściwy stan siedlisk hydrogenicznych sprzyjał obserwacjom ważek, jednakże właściwe oceny ogólnego stanu zachowania większości z nich nie przekładały się na wyższą liczbę stwierdzanych gatunków, co wynikało z przypadkowego charakteru obserwacji. Łącznie obserwowano 33 gatunki ważek, głównie pospolitych w Polsce, do rzadszych można zaliczyć gatunki z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej oraz objęte monitoringiem ważek południowych.

SŁOWA KLUCZOWE: ważki, Odonata, siedliska, działki rolnośrodowiskowe, program rolnośrodowiskowy, monitoring

STRESZCZENIE

W ramach prowadzonych prac monitoringu działek rolnośrodowiskowych na terenie Polski dokonywano oceny stanu zachowania cennych i zanikających siedlisk przyrodniczych, których użytkowanie jest wspierane w ramach programów rolnośrodowiskowych. Są to m.in. siedliska hydrogeniczne, będące optymalnym siedliskiem ważek. Stosowana metodyka monitoringu nie przewidywała oceny siedlisk pod kątem występowania ważek (jak i innych zwierząt), gdyż monitoringowi poddawano zbiorowiska roślinne pod względem stanu ich zachowania i perspektyw ochrony. Niemniej, w przypadku działek monitorowanych przez autora, odnotowywano także ważki, które o ile reprezentowały rzadkie i chronione taksony odonatofauny, były uwzględniane w formularzach monitoringowych działek – wykazywane jako *inne wartości przyrodnicze*. Do najcenniejszych siedlisk ważek użytków rolnych należy zaliczyć użytki zielone położone w dolinach rzek (zwłaszcza z obecnymi starorzeczami, w tym okresowymi), szuwały wielkoturzycowe (w tym podtopione szuwały kłociowe), torfowiska przejściowe i trzęsawiska, mechowiska i młaki (z obecnością torfianek, zalewisk powierzchniowych i rowów ze stagnującą wodą). Ważnym stwierdzonym siedliskiem ważek były także łąki wilgotne (głównie ze związku *Calthion*, rzadziej *Molinion* i *Cnidion*), na których zazwyczaj występująca sieć rowów odwadniających, przy jednocześnie wysokim poziomie wód gruntowych (ważnym dla oceny tych siedlisk), umożliwia rozród ważek. Ponadto, na granicy szeregu działek bądź w ich sąsiedztwie stwierdzano typowe siedliska wodne (takie, jak rowy z wodą, oczka wodne, stawy, zalane wyrobiska, jeziora oraz różnej wielkości ciekły, nieobjęte monitoringiem), co pozytywnie wpływało na bogactwo ważek na przylegających działkach. Podsumowując – te działki, na których stwierdzano liczne występowanie ważek, zazwyczaj otrzymywały jednocześnie wyraźnie wyższą ocenę stanu zachowania siedlisk na nich występujących (gdyż istotny dla ich oceny był wskaźnik uwodnienia, *kardynalny*, a także drożność systemu odwadniającego – oba decydujące dla występowania siedlisk odpowiednich dla ważek). Jednakże przypadkowość prowadzonych obserwacji (niebędących celem monitoringu) spowodowała, że na wielu siedliskach hydrogenicznych o właściwym stanie zachowania nie odnotowano ważek. Do najciekawszych gatunków znalezionych w czasie monitoringu należały: *Sympetrum pedemontanum*, *Aeshna*

affinis, *Crocothemis erythraea*, *Libellula fulva* i *Leucorrhinia rubicunda*. Stwierdzono także dwie ważki z Załącznika II Dyrektywy Siedliskowej: *L. pectoralis* i *Ophiogomphus cecilia*. Najczęściej notowanymi ważkami były: *Coenagrion puella*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx splendens*, *C. virgo*, *Platycnemis pennipes*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympetrum vulgatum*, *S. sanguineum*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum cancellatum*, *Libellula quadrimaculata* i *L. depressa*.

WSTĘP

Program rolnośrodkowski został ustanowiony m.in. w celu zachowania dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego terenów wiejskich, czemu służyć ma np. finansowe wspomaganie utrzymania dotychczasowego sposobu gospodarowania na użytkach zielonych. Takie użytkowanie dziś często jest nieopłacalne – dynamiczny rozwój rolnictwa wymusza zarówno zwiększenie intensywności gospodarowania na obszarach rolniczych, jak i porzucenie nieopłacalnego z ekonomicznego punktu widzenia użytkowania na gruntach o najniższych klasach bonitacyjnych. Od 2012 roku Instytut Technologiczno-Przyrodniczy prowadzi monitoring działek rolnośrodkowych na terenie całej Polski w celu określenia skuteczności przyrodniczej programu. Celem monitoringu jest uzyskanie informacji na temat ewentualnych zmian w siedliskach przyrodniczych zachodzących na skutek objęcia użytków rolnych programem rolnośrodkowym, zidentyfikowanie istniejących zagrożeń, a także wypracowanie takich przyszłych wymogów użytkowania danych siedlisk, które pomogą uzyskać właściwy stan ich ochrony. Aktualne wymogi programu obligują rolników m.in. do opóźniania koszenia (dopuszczalny termin pierwszego jest różny dla poszczególnych wariantów, grupujących zbliżone charakterem siedliska) i zbierania pokosu. Programem rolnośrodkowym objęte są cenne siedliska przyrodnicze, głównie ujęte w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej (COUNCIL DIRECTIVE 1992), a także łąki kaczęce (związki *Calthion palustris*) i szuwały wielkoturzcowe (zw. *Magnocaricion*). Zestawienie siedlisk uprawniających do dopłat rolnośrodkowych, w obrębie których stwierdzono ważki w czasie monitoringu, przedstawiono tabelarycznie (tab. 1).

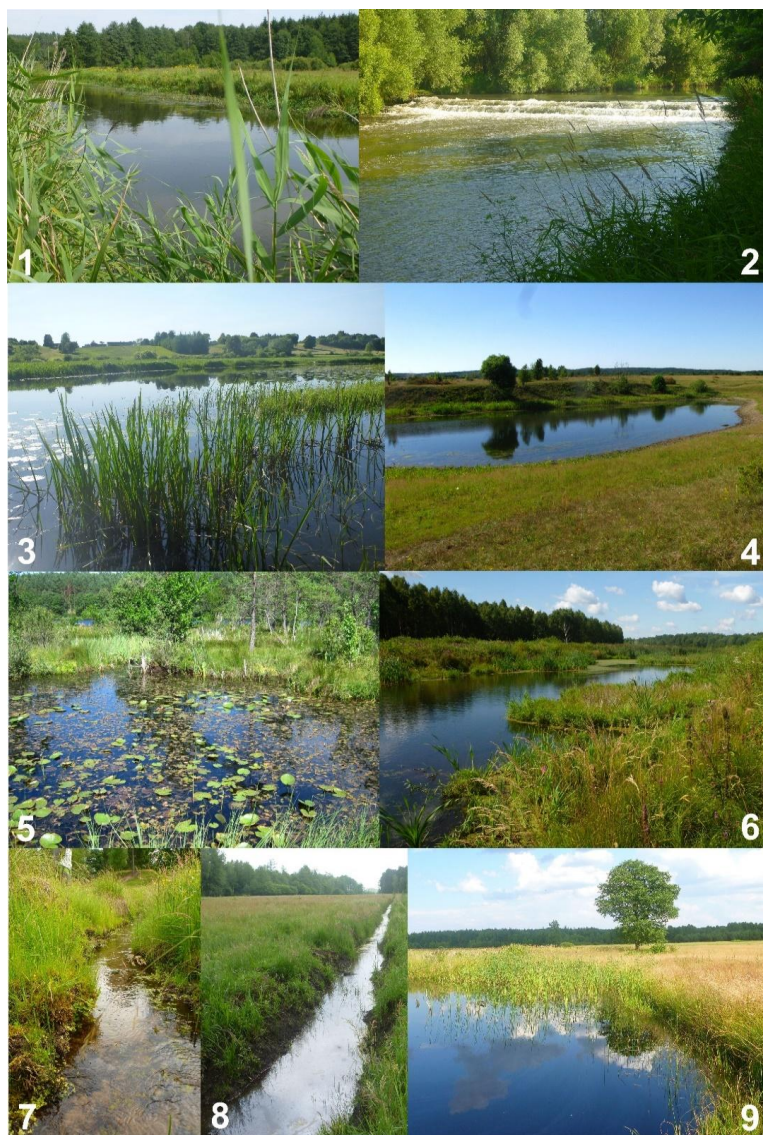
METODY

W latach 2012-2015 badano roślinność działek rolnośrodkowych, które zostały wylosowane z działek zgłoszonych do programu w roku poprzedzającym. Szczegółowy sposób prowadzenia badań terenowych zawiera metodyka opracowana na potrzeby monitoringu (METODYKA...). Warianty siedliskowe były reprezentowane nierównomiernie, największa ich część reprezentowała łąki świeże i wilgotne. Szczególnie sprzyjające ważkom (ryc. 1) silnie uwodnione siedliska były zgłaszane rzadziej, najliczniejszymi z nich były szuwały wielkoturzcowe (ryc. 2). Spośród torfowisk najliczniejszą grupę w programie stanowiły torfowiska zasadowe, mniejszą przejściowe, lecz wśród monitorowanych przez autora torfowisk liczne były torfowiska nakredowe (szuwały kłociowe *Cladietum mariscis*), należące do najrzadziej zgłaszanych siedlisk spośród wszystkich objętych programem. Dodatkowo w roku 2013 monitorowano także roślinność działek tzw. wariantu ptasiego (jego celem jest ochrona cennych siedlisk lęgowych ptaków), jako grupę porównawczą dla monitoringu siedlisk. W roku 2015 wykonano powtórne badania siedlisk działek rolnośrodkowych, monitorowanych w ramach projektu pilotażowego w roku 2011. Spośród nich autor w roku 2015 badał roślinność kilkudziesięciu działek, głównie w województwie podlaskim. Łącznie wykonane przez autora badania nie objęły jedynie województwa lubuskiego (ok. 250 działek). Pojedyncze obserwacje, udokumentowane zdjęciowo, uzyskano także od innych ekspertów botaników uczestniczących w monitoringu (*Libellula fulva* – obs. Katarzyna Kotowska i *Anax imperator* – obs. Dorota Kotowska).

Działki ze stwierdzonymi ważkami były dość nierównomiernie rozmieszczone na obszarze całego kraju, tworząc nieliczne skupiska. Zgrupowania te nie tyle wynikały ze szczególnej obfitości dogodnych dla ważek siedlisk w danej okolicy, co z wyraźnie większej aktywności ekspertów rolnośrodkowych w niektórych regionach kraju i skutecznego rozpropagowania programu wśród rolników, co skutkowało większą liczbą zgłoszonych działek na danym terenie, w tym badanych później przez autora (szczególnie województwa: dolnośląskie, podkarpackie, lubelskie i podlaskie). Oznaczenia gatunków problematycznych konsultowano z dr Alicją Misztą.



Ryc. 1./ Fig. 1. Ważki działek rolnośrodowiskowych/Dragonflies of plots in agri-environmental schemes: 1 – *Sympetrum flaveolum*, 2 – *S. pedemontanum*, 3 – *Libellula fulva* (samiec/male), 4 – *L. fulva* (samica/female), 5 – *Aeshna affinis*, 6 – *Anax imperator*, 7 – *Calopteryx splendens*, 8 – *Crocothemis erythraea*.



Ryc. 2. Siedliska wążek działek rolnośrodowiskowych: 1 – średniej wielkości rzeka nizinna (Łyna), 2 – niewielka rzeka podgórska (Bystrzyca), 3 – starorzecze w zatorfionej dolinie (dolina Biebrzy), 4 – starorzecze w piaszczystej dolinie (dolina Narwi), 5 – niewielkie potorfie na przyjeziornym torfowisku (Bory Tucholskie), 6 – rozległe potorfie (bagna Polesia), 7 – rów źródliskowy (Pojezierze Pomorskie), 8 – rów łąkowy (Nizina Śląska), 9 – staw śródpolny (Wyżyna Małopolska).

Fig. 2. Habitats of dragonflies in plots under agri-environmental-schemes: 1 – medium lowland river (Łyna), 2 – small piedmont river (Bystrzyca), 3 – oxbow lake in peaty valley (Biebrza valley), 4 – oxbow lake in sandy valley (Narew valley), 5 – small hollow peat in bog near the lake (Tuchola Forest), 6 – large hollow peat (Polesie marshes), 7 – spring ditch (Pomeranian Lake District), 8 – meadow ditch (Silesia Plain), 9 – pond in peaty meadows (Lesser Poland Upland).

WYNIKI

Na działkach rolnośrodkowych stwierdzono znaczne bogactwo odonatofauny pomimo wyrwykowego charakteru obserwacji. Spośród 73 krajowych gatunków ważek (BERNARD i in. 2009) zaobserwowano nieco mniej niż połowę z nich (33 gatunki; tab. 2). Choć były to głównie gatunki szeroko rozpowszechnione i pospolite w kraju, to stwierdzono jednocześnie różne grupy ekologiczne, przywiązane do specyficznych siedlisk. Jest to wynikiem zarówno prowadzenia badań na całym obszarze kraju, regionalnie silnie zróżnicowanego krajobrazowo, ale także mnogości typów monitorowanych siedlisk.

Tabela 1. Siedliska przyrodnicze objęte programem rolno środowiskowym, na których obserwowano ważki w czasie monitoringu w latach 2012-2015.

Table 1. Habitats in agri-environmental schemes with dragonflies records, monitoring works in the years 2012-2015.

Kod Natura 2000 Natura 2000 Code	Siedlisko przyrodnicze Habitat
6120	Ciepolubne, śródlądowe murawy napiaskowe (<i>Koelerion glaucae</i>)
6410	Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (<i>Molinion</i>)
6440	Łąki selemicowe (<i>Cnidion dubii</i>)
6510	Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie (<i>Arrhenatherion elatioris</i>)
7140	Torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z <i>Scheuchzeria-Caricetea</i>)
7230	Górskie i nizinne torfowiska zasadowe o charakterze młak, turzycowisk i mechowisk
7210	Torfowiska nakredowe (<i>Claditum marisci</i>)
–	Szuwary wielkoturzycowe ze związku <i>Magnocaricion</i>
–	Łąki wilgotne ze związku <i>Calthion</i>

Do gatunków najslabiej wyspecjalizowanych siedliskowo, występujących niemal we wszelkiego typu wodach, zalicza się *Coenagrion puella*, najczęściej obserwowany na działkach rolnośrodkowych. Pospolitą ważką eurytopową jest także *Ischnura elegans*, czy nielicznie obserwowane podczas monitoringu gatunki z rodziny żagnicowatych: *Aeshna grandis* i *Ae. cyanea*.

Najliczniej reprezentowaną grupą, dominującą zarówno ilościowo, jak i gatunkowo, były jednak ważki związane głównie z różnego typu wodami stojącymi. Do stagnobiontów zaliczają się takie gatunki, jak licznie obserwowany *Enallagma cyathigerum* i nieco rzadszy *Lestes sponsa*. Pospolitymi ważkami, głównie wód stojących, są także: *Sympetrum vulgatum*, *S. sanguineum*, *Orthetrum cancellatum*, *Aeshna mixta*, *Ae. isoeles*, *Cordulia aenea* i *Sympetma fusca*. Gatunkiem uznawanym za związany głównie z obszarami pojezierzy jest *Libellula fulva*. Trzeba jednak zaznaczyć, że obie obserwacje gatunku, choć rzeczywiście miały miejsce w krajobrazie młodoglacjalnym (Suwalskie), to dotyczyły osobników zasiedlających płynące przy działkach rolnośrodkowych średniej wielkości rzeki, podobne charakterem (Czarna Hańcza i Rospuda), a nie jeziora. Z kolei do gatunków związanych zazwyczaj z drobnymi zbiornikami wód stojących zalicza się *Sympetrum flaveolum*, podobnie jak *Pyrrhosoma nymphula*, obserwowana głównie przy niewielkich rowach z wodą na granicy działek – takie siedlisko jest typowe dla tego gatunku. Kilukrotnie stwierdzona największa krajowa ważka – *Anax imperator* – także preferuje drobne zbiorniki, także śródpolne i wyrobiskowe – a takie były nierzadkie w badanym krajobrazie rolniczym. Ze zbiornikami porośniętymi obficie zanurzoną roślinnością wodną związane są gatunki rodzaju *Erythronia* – kilukrotnie obserwowano pospolitą w kraju *E. najas*, ale także raz odnotowano *E. viridulum*, będącą aktualnie w ekspansji na północ. W podobnej ekspansji znajduje się obecnie *Crocothemis erythraea*, odnaleziona na działce w dolinie Nidy z torfowiskami zasadowymi, otoczonymi płytkimi, zarośniętymi obficie rowami. Ten wybitnie termofilny, widowiskowo ubarwiony gatunek pochodzący z Afryki, jest obecnie coraz częściej obserwowany w Polsce, choć dawniej należał do najrzadziej zalatujących ważek. Podobnie ciepłolubnym gatunkiem jest *Aeshna affinis*, stwierdzona na dwóch działkach wariantu ptasiego w dolinie Wieprza pod Krasnymstawem, odległych od siebie o około 2,5 km. Ze względu na istnienie dogodnych do rozrodu miejsc (dolina zalewowa z licznymi płytkimi, okresowo wysychającymi

starorzeczami) oraz obserwacje co najmniej kilku osobników obu płci, wydaje się, że występują tu stanowiska z rozrodem gatunku.

Tabela 2. Gatunki ważek (Odonata) stwierdzone na działkach rolnośrodowiskowych w czasie monitoringu w latach 2012-2015; * – gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej.

Table 2. Dragonflies species (Odonata) records in plots included in agri-environmental schemes, monitoring works in the years 2012-2015; * – species listed in Annex II of Habitat Directive.

Nazwa naukowa Scientific name	Nazwa polska Polish name	Stwierdzenia Records
<i>Coenagrion puella</i>	łątka dziewczeczka	24
<i>Sympetrum vulgatum</i>	szablak zwyczajny	19
<i>Sympetrum sanguineum</i>	szablak krwisty	15
<i>Pyrrhosoma nymphula</i>	łunica czerwona	13
<i>Enallagma cyathigerum</i>	nimfa stawowa	12
<i>Platycnemis pennipes</i>	pióronóg zwykły	11
<i>Calopteryx splendens</i>	świtezianka błyszcząca	8
<i>Libellula quadrimaculata</i>	ważka czteroplama	7
<i>Orthetrum cancellatum</i>	lecicha pospolita	7
<i>Calopteryx virgo</i>	świtezianka dziewica	6
<i>Libellula depressa</i>	ważka płaskobrzucha	6
<i>Ischnura elegans</i>	tężnica wytworna	5
<i>Lestes sponsa</i>	pałątka pospolita	5
<i>Sympecma fusca</i>	straszka pospolita	5
<i>Erythromma najas</i>	oczobarwnica większa	4
<i>Anax imperator</i>	husarz władca	4
<i>Aeshna mixta</i>	żagnica jesienna	3
<i>Cordulia aenea</i>	szklarka zielona	3
<i>Sympetrum danae</i>	szablak czarny	3
<i>Aeshna affinis</i>	żagnica południowa	2
<i>Aeshna cyanea</i>	żagnica sina	2
<i>Libellula fulva</i>	ważka ruda	2
<i>Sympetrum flaveolum</i>	szablak żółty	2
<i>Sympetrum pedemontanum</i>	szablak przepasany	2
<i>Aeshna grandis</i>	żagnica wielka	1
<i>Aeshna isocetes</i>	żagiew ruda	1
<i>Crocothemis erythraea</i>	szafranka czerwona	1
<i>Coenagrion hastulatum</i>	łątka halabardówka	1
<i>Erythromma viridulum</i>	oczobarwnica mniejsza	1
<i>Ischnura pumilio aurantiaca</i>	tężnica mała	1
<i>Leucorrhinia pectoralis</i> *	zalomka większa	1
<i>Leucorrhinia rubicunda</i>	zalomka czerwonawa	1
<i>Ophiogomphus cecilia</i> *	trzepla zielona	1

Ścisłe związanymi rozwojem z wodami płynącymi są odnotowane oba krajowe gatunki rodzaju *Calopteryx*: *C. virgo* i *C. splendens*. Kilukrotnie stwierdzone zostały jedynie na działkach położonych w dolinach szybko płynących średniej wielkości rzek i większych strumieni, głównie w krajobrazie pogórza i niskich gór. Również jednokrotnie stwierdzona *Ophiogomphus cecilia* należy do gatunków reobiontycznych. Jej siedlisko było jednak dość nietypowe – występowała w opływającym działkę rolnośrodowiskową wartkim strumieniem o szczelnie wyłożonym betonowymi płytami korycie, będącym

w istocie kanałem odpływowym dla wód pompowanych z pobliskiej odkrywki kopalni węgla brunatnego (okolice Belchatowa). Z kolei *Sympetrum pedemontanum* zwykle uznaje się za występujący nad wolno płynącymi śródłukowymi strumieniami. Tę nieczęstą w skali kraju ważkę obserwowano dwukrotnie na stokach dolin niewielkich strumieni, z dobrze wykształconymi torfowiskami źródłkowymi (Puszcza Knyszyńska i Roztocze), w typowym siedlisku (ich współrzędne: KRAJEWSKI i in. 2016).

Rzadko obserwowano gatunki zasiedlające torfowiska, lecz monitorowane przez autora działki torfowiskowe były nieliczne. Gatunkami tyrfofilnymi są obserwowany kilkakrotnie *Sympetrum danae*, a także raz stwierdzony *Coenagrion hastulatum* (potorfie na torfowisku przejściowym). Głównie z torfowiskami związane są także gatunki rodzaju *Leucorrhinia*, spośród których zaobserwowano dwa: *L. pectoralis* i *L. rubicunda*. Oba wystąpiły razem na jednej działce położonej w rynn timer glacialnej pośród Borów Tucholskich, na której znajdowały się płaty torfowisk zasadowych oraz potorfia.

Do ostatniej grupy ważek można zaliczyć gatunki wykazujące cechy pionierów, związane szczególnie z niedawno powstałymi zbiornikami we wczesnych stadiach rozwoju roślinności, czyli ważki z natury ciepłolubne oraz o znacznych zdolnościach dyspersyjnych, stąd często jako pierwsze zasiedlające nowo powstałe akweny. Takich siedlisk nie brakuje w krajobrazie rolniczym, gdzie nieustannie powstają różnego typu świeże zalewiska na silnie uwodnionych glebach torfowych, choćby po nieumyślnych uszkodzeniach mechanicznych w czasie prac polowych, ale szczególnie często są to wykopywane czy świeżo pogłębiane rowy odwadniające. Stąd nie dziwi kilkakrotne stwierdzenie *Libellula depressa*, często zasiedlającej takie siedliska. Rzadszym gatunkiem jest drobna *Ischnura pumilio*, której teneralną pomarańczową formę zaobserwowano raz. Oba te gatunki, o rodowodzie śródziemnomorskim, skazane są na nieustanne poszukiwanie najcieplejszych siedlisk, a takimi są pozbawione jeszcze roślinności, nasłonecznione nowe zbiorniki.

DYSKUSJA

Ważki jako organizmy związane rozwojem obligatoryjnie ze środowiskiem wodnym powinny być dobrym bioindykatorem siedlisk wymagających wysokiego uwodnienia, a takimi jest wiele spośród objętych dopłatami w ramach programu rolnościrowiskowego. Z drugiej strony jedynie przypadkowe, niemethodyczne obserwacje, szczególnie w przypadku tak mobilnych zwierząt, nie mogą być podstawą do wyciągania daleko idących wniosków. Wążki są w stanie polować w znacznej odległości od miejsca rozrodu, dotyczy to zwłaszcza doskonale latających *Anisoptera*, obserwowanych w czasie monitoringu niejednokrotnie z dala od jakichkolwiek zbiorników, przykładowo na działkach śródleśnych (co w przypadku ważek nie jest niczym wyjątkowym). Nie prowadzono wybiórczo obserwacji zachowań rozrodczych czy terytorialnych samców, choć przy różnego typu zbiornikach wody stojącej i takie zachowania, i osobniki, odnotowywano.

Głównym czynnikiem wpływającym na liczbę stwierdzanych gatunków ważek na działkach rolnościrowiskowych była obecność lub sąsiedztwo choć okresowych zbiorników wody powierzchniowej. Jeśli były to zbiorniki z rozwiniętą przynajmniej fragmentarycznie roślinnością wodną, wskazującą na niewysychanie zbiorników, bądź wysychanie jedynie okresowe i sporadyczne (*Potamogeton* spp., *Myriophyllum* spp., *Ceratophyllum* spp., *Utricularia* spp., *Elodea canadensis*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Najas marina*, *Nymphaeaceae*), to zazwyczaj ważki stwierdzano. Optymalnym siedliskiem dla wielu ważek są przezroczyste wody z inicjalną roślinnością, szczególnie z ramienicami (*Characeae*), które także stwierdzano na działkach rolnościrowiskowych (KRAJEWSKI i in. 2015). Z drugiej strony nie zawsze obecność zbiornika wodnego wskazywała na właściwy stan uwodnienia siedliska na działce. Wykopywanie stawów w sąsiedztwie łąk wilgotnych czy torfowisk prowadzi do ich stopniowego osuszania i degradacji. Wymywanie murszejących gleb torfowych skutkuje z kolei niszczeniem środowiska przyrodniczego takiego zbiornika, przy znikomej przezroczystości wody pozbawionej często roślinności wodnej, istotnej nie tylko dla ważek, ale także dla wielu innych organizmów. Wysoki poziom wód gruntowych determinuje właściwy stan zachowania torfowisk, turzycowisk i łąk wilgotnych. Wykopywane rowy melioracyjne, często tworzące rozległe systemy, przez odwadnianie niszczą typową roślinność tych siedlisk. Dlatego zazwyczaj na działkach z siedliskami hydrogenicznymi, na których stwierdzano choć kilka gatunków ważek, stan uwodnienia siedlisk oceniano jako właściwy.

Wążki najczęściej stwierdzano w obrębie siedliska łąk wilgotnych. Nie jest to siedlisko szczególnie sprzyjające wążkom (brak miejsc do rozrodu), ale rozległe kompleksy łąkowe, w których pospolicie monitorowano to siedlisko, zazwyczaj są położone w dolinach rzecznych, z reguły skanalizowanych systemem rowów. Ponadto łąki wilgotne były najczęstszym z siedłisk badanych przez autora, podobnie jak w całym dotychczasowym monitoringu (JARZOMBKOWSKI i in. 2013a, 2013b, 2014). Liczne stwierdzenia wążek miały też miejsce na działkach z szuwarami wielkoturzycowymi, rozwijającymi się zwykle na stałe podtopionych siedliskach, także głównie związanymi z rzekami (ale położonymi bliżej osi ich dolin). Rzadkie obserwacje z nielicznych torfowisk (zasadowych i przejściowych) miały miejsce najczęściej w sąsiedztwie potorfi. Natomiast obserwacje z torfowisk nakredowych dotyczyły płytkich, ale bardzo rozległych, stabilnych zalewisk, położonych w obrębie luźnych szuwarów kłociowych, przedstawiających optymalne siedlisko rozwoju dla wielu wążek. Gatunki obserwowane na łąkach selernicowych reprezentowały osobniki rozwijające się prawdopodobnie w starorzeczach, rzadziej zalecałe znad pobliskich rzek. Wążki na łąkach świeżych występowały w wypadku położenia działek nad strumieniami (szczególnie w krajobrazie podgórskim). Stwierdzenia z łąk trzęślicowych wskazywały na osobniki zalecałe z dalszych odległości, natomiast incydentalne obserwacje z siedliska muraw napiaskowych dotyczyły osobników polujących na piaszczystych wyniesieniach w obrębie dna wielkiej doliny rzecznej, poprzecinanej dodatkowo licznymi starorzeczami.

Podsumowując można stwierdzić, że mimo znacznej przypadkowości dokonywanych obserwacji, różnorodność siedłisk obejmowanych programem rolnościrowiskowym ma odzwierciedlenie w bogatej faunie wążek. Utrzymywanie właściwego uwodnienia siedłisk hydrogenicznych długofalowo jest istotne także dla wążek, nawet gdy nie ma przełożenia na incydentalnie stwierdzane bogactwo odonatofauny. Program rolnościrowiskowy może też stanowić kluczowe narzędzie służące ochronie wysoko wyspecjalizowanych wążek, szczególnie tyrfo- i sfagnobiontów, gdyż wspiera finansowo uzyskanie właściwego stanu ochrony wszystkich typów torfowisk.

WNIOSKI

1. Siedliska obejmowane programem rolnościrowiskowym są miejscem występowania bogatej odonatofauny. Liczba stwierdzonych 33 gatunków jest niewątpliwie znacznie zaniżona ze względu na przypadkowość obserwacji, dokonywanych przy okazji prowadzonych badań botanicznych.
2. Do najczęściej obserwowanych wążek na działkach rolnościrowiskowych należą: *Coenagrion puella*, *Sympetrum vulgatum*, *S. sanguineum*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Enallagma cyathigerum* i *Platycnemis pennipes*. Są to jednocześnie szeroko rozpowszechnione i pospolite krajowe wążki.
3. Do najrzadszych wążek użytków zielonych należą gatunki południowe: *Crocothemis erythraea* i *Aeshna affinis*. Obserwacje na działkach rolnościrowiskowych potwierdzają ich ekspansję w kierunku północnym.
4. Nie stwierdzono powtarzalnych zależności między właściwym stanem zachowania siedłisk i występowaniem wążek. W przypadku siedłisk hydrogenicznych stwierdzenie kilku gatunków wążek zwykle wskazywało właściwy stan zachowania siedliska, którego ocena jest silnie związana z wystarczającym uwodnieniem.
5. Łąki wilgotne ze związku *Calthion* były najczęstszym siedliskiem z występującymi wążkami. Jest to efekt zarówno znacznego udziału tego siedliska w monitoringu, jak i nierzadkiego przylegania płatów siedliska do optymalnych miejsc rozwoju wążek (rowów z wodą). Łącznie wążki odnotowano na 9 siedliskach programu rolnościrowiskowego.
6. Program rolnościrowiskowy wspierając zachowanie siedłisk mokradłowych może być szczególnie istotnym narzędziem w ochronie wyspecjalizowanych wążek, związanych głównie z torfowiskami (tyrfofilnych), należących obecnie do najsilniej zagrożonych elementów rodzimej odonatofauny.

Podziękowania: Autor dziękuje Dorocie Kotowskiej i Katarzynie Kotowskiej za informacje o obserwacjach wążek w czasie monitoringu.

Praca zrealizowana w ramach Programu Wieloletniego na lata 2011-2015 pt. "Standaryzacja i monitoring przedsięwzięć środowiskowych, techniki rolniczej i rozwiązań infrastrukturalnych na rzecz bezpieczeństwa i zrównoważonego rozwoju rolnictwa i obszarów wiejskich" wykonywanego

przez Instytut Technologiczno-Przyrodniczy na mocy uchwały Rady Ministrów Nr 202/2011 z dnia 14 października 2011 roku

PIŚMIENNICTWO

Bernard R., Buczyński P., Tończyk G., Wendzonka J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (*Odonata*) w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.

Council Directive 92/43 ECC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild flora and fauna. Official Journal L 206, 22/07/1992 P. 0007–0050.

Jarzombkowski F., Goldstein K., Gutowska E., Kazuń A., Kotowska D., Kotowska K., Kowalska M., Krajewski Ł., Piórkowski H., Szczepaniuk A., Żmihorski M. 2013a. Monitoring siedłisk pakietów przyrodniczych programu rolnośrodkowego 2012-2015. Sprawozdanie końcowe z roku 2012. Maszynopis. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty, ss. 214.

Jarzombkowski F., Gutowska E., Kazuń A., Kotowska D., Kotowska K., Kowalska M., Krajewski Ł., Szczepaniuk A., Żmihorski M. 2013b. Wyniki monitoringu siedłisk w roku 2013. Zakres prac zrealizowanych w 2013 roku oraz wstępne wyniki monitoringu efektów programu rolnośrodkowego w zakresie siedłisk. Maszynopis. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty, ss. 76.

Jarzombkowski F., Gutowska E., Kazuń A., Kotowska D., Kotowska K., Kowalska M., Krajewski Ł., Piórkowski H., Szczepaniuk A., Topolska K., Żmihorski M. 2014. Wyniki monitoringu siedłisk w roku 2014. Zakres prac zrealizowanych w 2014 roku oraz wstępne wyniki monitoringu efektów programu rolnośrodkowego w zakresie siedłisk. Maszynopis. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty, ss. 77.

Krajewski Ł., Kurek P., Kutera M., Świąciak T. 2016. Nowe stwierdzenia szablaka przepasanego *Sympetrum pedemontanum* (O.F. Müller in Allioni, 1766) na Wyżynie Śląsko-Krakowskiej (Polska Południowa). Przegląd Przyrodniczy 27(2): 103-109. Metodyka badań terenowych monitoringu siedłisk w ramach projektu oceny skuteczności pakietów przyrodniczych programu rolnośrodkowego. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Falenty.

Krajewski Ł., Pawlikowski P., Gutowska E., Jarzombkowski F., Kauzał P., Kotowska K., Kowalska M., Brzezińska K., Dzierża P. 2015. Nowe dane o rozmieszczeniu i warunkach siedłiskowych ramienic (*Characeae*) Polski (2010–2012) z uwzględnieniem terenów chronionych i objętych programem rolnośrodkowym. Woda Środowisko Obszary Wiejskie, 50 (2): 65-85.

DRAGONFLIES (ODONATA) IN EVALUATION OF HABITATS IN AGRI-ENVIRONMENTAL SCHEMES IN POLAND

Łukasz Krajewski

Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Zakład Ochrony Przyrody i Krajobrazu Wiejskiego
Falenty, Al. Hrabka 3, 05-090 Raszyn
e-mail: lukkrajewski@wp.pl

ABSTRACT

The paper presents the results of dragonflies investigations, conducted by the author during the monitoring works of habitats included in agri-environmental schemes in the years 2012-2015. The data concern records from around 250 plots dispersed all over the country (the author did not monitored only area of the Lubuskie voivodeship). The grasslands in agri-environmental schemes represent valuable habitats, important also for odonatofauna. Numerous dragonflies develop and occur in the habitats with surface water, the others sites are used for hunting. There were recorded different ecological groups of dragonflies (reophilous, tyrphophilous, limnophilous, stagnophilous occurring in small and astatic water bodies and the pioneer species). The favourable overall assessment of hydrogenic habitats favoured the dragonflies records, but usually the number of records did not increased in the others habitats. This is the reason of accidentality of the dragonflies records, it was caused by the priority of habitat monitoring. In total 33 dragonflies species have been found, mainly common and widespread in Poland, but the single records

concern the species listed in Annex II of Habitat Directive and southern species, which recently expansion in Poland is at present investigated in detail.

KEY WORDS: dragonflies, Odonata, habitats, agri-environmental schemes, monitoring

SUMMARY

During the fieldworks of habitat monitoring in agri-environment plots in Poland, it has been evaluated the conservation status of rare and endangered habitats with payments for land management. These habitats also are hydrogenic and close to open water, optimal for dragonflies. The methodology of monitoring works not included an evaluation of habitats depending on dragonflies (or others animals), because the fieldworks were focused on plant communities and their conservation status and perspectives. However, in the case of plots explored by author, the dragonflies were additionally recorded, and if they represented rare or endangered species, their presence were registered in monitoring sheets as "others high nature values". The most valuable habitats for dragonflies were represented by grasslands in river valleys (especially with oxbow lakes or even shallow and ephemeral water bodies in flood plain), sedge beds (including inundated *Cladium* beds), peatbogs, quaking mires, fens and springs (in particular with hollow peats and ditches with water or shallow inundations). The wet meadows (mainly *Calthion*, rarely *Molinion* and *Cnidion* alliances) were also valuable for dragonflies, if there was present the drainage system (ditches filled water), with water table near the surface (important for valuation of wet meadows), optimal for dragonfly reproduction. Nevertheless, on the borders of plots or in nearby, in many cases there were present typical water habitats (as ditches with water, small water bodies, ponds, flooded excavations, lakes or streams and rivers, all not investigated), which resulted a high diversity of dragonflies in checked adjacent plots. Summarizing – agri-environment plots with numerous dragonflies generally were evaluated higher in conservation status of habitat (because the indicator of water table and drainage flowing were very important both for hygrophilous vegetation, and for the presence of dragonfly habitats). On the other hand, the random observations (not methodical, incidental, fieldworks not focused on dragonflies) caused, that in many cases of plots with present open water and with high conservation status, any dragonfly was recorded. The most interesting recorded dragonflies were: *Sympetrum pedemontanum*, *Aeshna affinis*, *Crocothemis erythraea*, *Libellula fulva* and *Leucorrhinia rubicunda*. Two dragonflies listed in Annex II of Habitat Directive were found: *L. pectoralis* and *Ophiogomphus cecilia*. The commonest dragonflies in agri-environment plots represented: *Coenagrion puella*, *Pyrrosoma nymphula*, *Ischnura elegans*, *Calopteryx splendens*, *C. virgo*, *Platynemis pennipes*, *Enallagma cyathigerum*, *Sympetrum vulgatum*, *S. sanguineum*, *Lestes sponsa*, *Orthetrum cancellatum*, *Libellula quadrimaculata* and *L. depressa*.

Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska zostało powołane przez Wojewodę Katowickiego, Wojciecha Czecha, Zarządzeniem Nr 204/92 z dnia 15 grudnia 1992 roku, które nadało również statut tej jednostce. Dokumenty te zostały zmienione Zarządzeniem Nr 154/94 Wojewody Katowickiego z dnia 22 listopada 1994 roku. Zgodnie z zarządzeniami i statutem, Centrum było państwową jednostką budżetową powołaną do badania, dokumentowania i ochrony oraz prognozowania stanu przyrody Górnego Śląska. W związku z reformą administracyjną kraju z dniem 1 stycznia 1999 roku Centrum zostało przekazane województwu śląskiemu Rozporządzeniem Prezesa Rady Ministrów z dnia 25 listopada 1998 roku. Uchwałą Nr I/51/5/2002 Sejmiku Województwa Śląskiego z dnia 17 czerwca 2002 roku został nadany statut wojewódzkiej samorządowej jednostce organizacyjnej o nazwie Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. Nadzór nad Centrum wykonuje Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego.

Celem Centrum jest działanie dla dobra przyrody nieożywionej i ożywionej Górnego Śląska poprzez gromadzenie o niej wiedzy oraz działalność naukową, ochronną i edukacyjną, aby zachować tożsamość regionu oraz rolę i znaczenie jego wartości przyrodniczych (§ 6 Statutu Centrum).

