

PAWEŁ BUCZYŃSKI¹ , TOMASZ KARASEK² 

Ważki (Odonata) torfowiska Wielkie Błoto (Polska wschodnia)

<http://doi.org/10.5281/zenodo.3784146>

¹ Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, Polska, e-mail: pawbucz@gmail.com

² ul. Kowalika 7b/1, 05-500 Zgorzeła, Polska, e-mail: karas142@wp.pl

Abstract: Dragonflies (Odonata) of the peat bog Wielkie Błoto (Eastern Poland). In 2009 and 2011, the Wielkie Błoto high and transitional peat bog in Zawieprzycze Kolonia was researched (51°22'26"N, 22°47'10"E, UTM: FB29, 13.5 km NE of Lublin). The peat bog with an area of 25.9 ha lies in a depression surrounded mainly by arable fields and buildings of the village of Zawieprzycze Kolonia. There are about 30 peat excavations on it, some of which are used as fish ponds or for fishing. 12 sites representing undisturbed peat bog and peat excavations of various types of usage were examined. 31 dragonfly species were found, including a number of peat bog specialists, some of which were very numerous (*Lestes virens*, *Coenagrion hastulatum*, *Nehalennia speciosa*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia pectoralis*). Of key importance for their occurrence were: water reaction, its mineralization, water body morphology, the distance between the site and the peat bog border and the occurrence of some plant structures. The immediate vicinity of agrocenoses and the lack of a buffer zone caused that the outer part of the bog had partially transformed fauna, but the central part was well preserved. Particular attention was paid to the occurrence of *Nehalennia speciosa*, which was found in 9 sites. Its number on them was estimated at about 1000 individuals in general and on the entire peat bog – several thousand. The Wielkie Błoto marks the western border of a distribution island of this species, which includes mainly the Łęczna-Włodawa Plain. It is isolated (50-100 km from the nearest sites). At least four populations in this area are very large (several thousand individuals).

Key words: *Nehalennia speciosa*, assemblage, conservation value, protection, primary habitats, secondary habitats.

WSTĘP

Torfowiska wysokie i przejściowe, nazywane też sfagnowymi (MIELEWCZYK 1969), to jedne z najbardziej zagrożonych siedlisk podmokłych Polski i Europy. Załącznik I Dyrektywy Siedliskowej uwzględnia: torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą (żywe) (kod

7110), torfowiska wysokie zdegradowane, zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji (7120) oraz torfowiska przejściowe i trzęsawiska (przeważnie z roślinnością z *Scheuchzeria-Caricetea*) (7140) (DYREKTYWA 1992). Pierwsze z nich są priorytetowe w programie Natura 2000 (HERBICH 2004). Zagrożona jest też fauna tych siedlisk, np. na czerwonej liście ważek Polski cztery z siedmiu gatunków to tyrfobionty i tyrfofile (BERNARD *et al.* 2009). Z tego powodu cenne są nowe dane o ważkach torfowisk sfagnowych, w tym opracowania fauny obiektów dobrze zachowanych i godnych ochrony.

Na Lubelszczyźnie torfowiska sfagnowe są dobrze zbadane na Polesiu Zachodnim, Roztoczu i w Kotlinie Sandomierskiej (m.in. BUCZYŃSKI & STANIEC 1998, BUCZYŃSKI 2001, BUCZYŃSKI & ŁĄBĘDZKI 2012, MIKOŁAJCZUK & MIŁACZEWSKA 2012, BUCZYŃSKA & BUCZYŃSKI 2019). Natomiast mało jest danych z Niziny Południowopodlaskiej, zwłaszcza z jej części południowej – Wysoczyzny Lubartowskiej. Podczas badań Lasów Kozłowieckich, torfowiska na tym obszarze były zbyt wyschnięte, by stanowić miejsca rozwoju ważek (BUCZYŃSKI 2008). Jednak na skraju południowo-wschodnim tego mezoregionu, koło Zawieprzyc, leży Wielkie Błoto – jedno z niewielu zachowanych w stanie naturalnym torfowisk wysokich w tym regionie (WAWER & URBAN 1994). W niniejszej pracy omawiamy jego faunę, zwracając szczególną uwagę na tyrfobionty i tyrfofile, w tym *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840), silnie zagrożoną w Polsce, oraz eurytopową *Erythromma najas* (HANSEMANN, 1823) wskazującą na postępującą eutrofizację siedlisk (BERNARD *et al.* 2009).

MATERIAŁ I METODY

Teren badań

Wielkie Błoto (51°22'26"N, 22°47'10"E, UTM: FB29) leży 13,5 km na północny wschód od granic Lublina, we wsi Zawieprzycy Kolonia. Znajduje się na skraju wschodnim Niziny Śródlądowej, w makroregionie Niziny Południowopodlaskiej i jej mezoregionie Wysoczyzny Lubartowskiej (SOLON *et al.* 2018). Wysoczyzna Lubartowska jest zdenudowną równiną morenową z polodowcowymi ostańcami żwirowymi. Cechuje ją małe zalesienie i dominacja użytków rolnych, zwłaszcza upraw: zbóż, buraków cukrowych, ziemniaków i chmielu (KONDRACKI 2002).

Powierzchnia Wielkiego Błota wynosi 25,9 ha. Leży ono w lokalnym obniżeniu terenu wypełnionym torfem mszystym o średniej miąższości 2,03 m. Otaczają je pola uprawne, łąki, nieużytki i zabudowania wiejskie. Jest to torfowisko przejściowe i wysokie o częściowo zaburzonych stosunkach wodnych, ale z florą o wysokim stopniu naturalności. Jego dużą część porasta karłowaty drzewostan *Pinus sylvestris* L. z domieszkami *Betula* sp. Na obrzeżach liczne są też: *Salix* sp., *Frangula alnus* MILL. i *Alnus glutinosa* GAERTN. W runie dominują: *Vaccinium oxycoccos* L., *Drosera rotundifolia* L. i *Andromeda polifolia* L., z domieszkami wielu innych gatunków typowych dla siedlisk dystroficznych. Dno torfowiska pokrywa zwarty kobierzec mchów z dominacją *Sphagnum* spp. Centrum obiektu porastają zespoły turzycowe (*Caricetum lasiocarpae*, *Caricetum rostratae*, *Caricetum elatae*) poprzedzielane płatami łożowiska *Salicetum pentandrae-cinereum*. Na obrzeżach częste są zespoły z dominacją *Agrostis canina* L. lub *Juncus effusus* L. (BOROWIEC 1990, WAWER & URBAN 1994).

Torfowisko jest silnie uwodnione. W miejscach bezodpływowych tworzą się zastoiska wody z matami mchów i z *Caricetum lasiocarpae*. Cechują się one znacznymi wahaniami poziomu wody ale przynajmniej w części są trwałe. Obecnych jest też ok. 30 różnej wielkości

torfianek, których powierzchnia ogólna wynosi ponad 1 ha (WAWER & URBAN 1994). Część torfianek na obrzeżu torfowiska jest użytkowana jako stawy rybne, niektóre są ekstensywnie użytkowane wędkarsko, pozostałe są niezarybione i nieużytkowane. Roślinność torfianek jest typowa dla wód dystroficznych, choć w niektórych zbiornikach pojawiają się płyty szuwarów *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. o niewielkim stopniu zwarcia.

Stanowiska o różnym sposobie użytkowania i stopniu eutrofizacji ukazano na Ryc. 2.

Jak wskazują dane własne (Tabela 1), wody powierzchniowe Wielkiego Błota cechuje niska mineralizacja i odczyn wody od kwaśnego do zbliżonego do obojętnego. Najwyższe wartości przewodnictwa elektrolitycznego i pH stwierdzono w torfiance użytkowanej jako staw rybny, a następnie w części torfianek użytkowanych wędkarsko. Prawie wszystkie zbiorniki cechowała woda ciepła lub bardzo ciepła, nieco chłodniejszy był tylko staw rybny. Warunki tlenowe były zwykle przynajmniej dobre, bardzo złe odnotowano tylko w stawie, złe – w niektórych torfiankach użytkowanych wędkarsko.

Tabela 1. Wybrane własności wody na stanowiskach badawczych. S – numer stanowiska, T – temperatura [°C], pH – odczyn, EC – przewodnictwo elektrolityczne [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$], O₂ – tlen rozpuszczony [$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$].

Table 1. Some properties of water in the study sites. S – number of site, T – temperature [°C], pH – reactivity, EC – electrolytic conductivity [$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$], O₂ – dissolved oxygen [$\text{mg}\cdot\text{dm}^{-3}$].

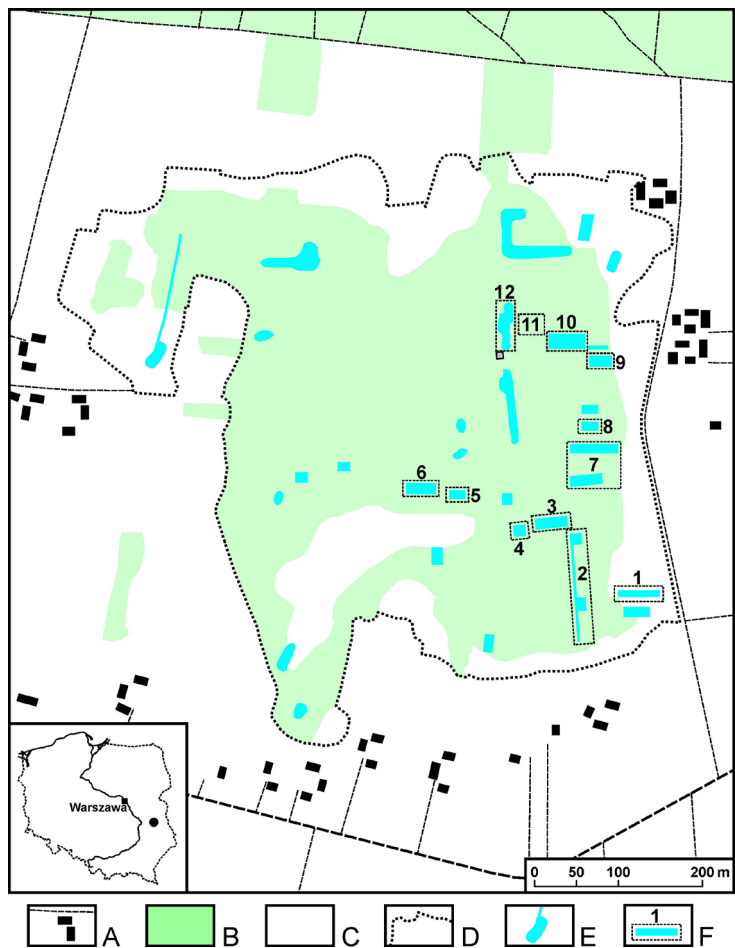
S	T	pH	EC	O ₂
1.	20,8	6,84	97	1,54
2.	27,8	5,15	30	8,60
3.	27,0	5,15	28	9,11
4.	28,2	4,67	32	7,36
5.	25,5	5,30	28	8,53
6.	25,7	5,69	25	9,26
8.	22,2	6,57	44	4,60
9.	22,3	6,66	83	7,06
10.	23,3	6,67	57	2,95
12.	23,9	6,18	28	5,87

Badania terenowe

Badania objęły 12 stanowisk (Ryc. 1). Były to: dobrze zachowany, silnie uwodniony fragment torfowiska bez torfianek, z *Caricetum lasiocarpae* (stanowisko nr 11); torfianki niezeutrofizowane i nieużytkowane wędkarsko (stan. nr 3, 4, 6, 12); torfianki lekko zeutrofizowane, ekstensywnie użytkowane wędkarsko (stan. nr 2, 5, 7-10); torfianka użytkowana jako staw rybny (stan. nr 1) (Ryc. 2).

Badania prowadzono w latach 2009 i 2011. Wykonano serię 7 kontroli terenowych, w okresie od maja do września. Obserwowano imagines, notując: liczebność poszczególnych gatunków, zachodzenie przeobrażeń i zachowania rozrodcze. Zebrano 375 obserwacji (gatunek/dzień/stanowisko). Sporadycznie zbierano też wyniki; pozyskano ich w sumie 111.

Wybrane własności wody (temperaturę, pH, przewodnictwo elektrolityczne, stężenie tlenu rozpuszczonego) zmierzono miernikiem wieloparametrycznym Elmetron CX-401.



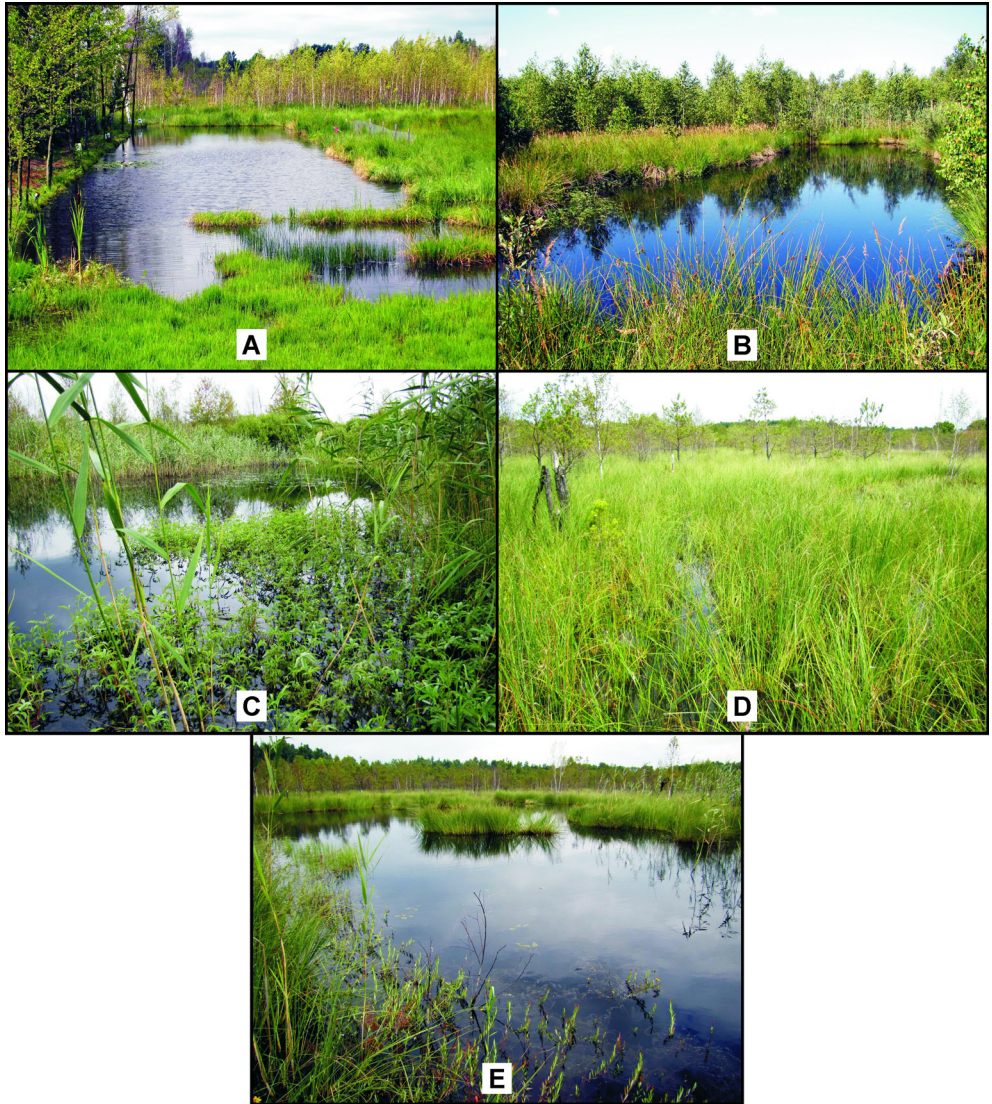
Ryc. 1. Teren badań: A – drogi i budynki, B – tereny leśne, C – tereny otwarte, D – granice Wielkiego Błota, E – torfiarki i rowy, F – powierzchnie badawcze.

Fig. 1. Research area: A – roads and buildings, B – forested areas, C – open areas, D – borders of the Wielkie Błoto, E – peat excavations and ditches, F – study sites.

Analiza materiału

Wyróżniono gatunki: autochtoniczne – gdy zebrano wylinki, obserwowano osobniki świeżo po wylęgu lub intensywne zachowania rozrodcze; prawdopodobnie autochtoniczne – gdy obserwowano nieliczne zachowania rozrodcze lub liczne osobniki w miejscu korzystnym dla rozwoju gatunku; stwierdzone – w pozostałych przypadkach.

W oparciu o obserwacje własne i o zdjęcia lotnicze (<http://geoportal.gov.pl/>) określono następujące parametry stanowisk: powierzchnię [ha]; rozwinięcie linii brzegowej [$m \cdot ha^{-1}$] i udział w niej miejsc zmienionych antropogenicznie [%]; odległość od skraju torfowiska [m]; udział drzew w bezpośrednim otoczeniu [%]; udział roślinności z dominacją określonych rodzajów lub gatunków (*Carex* sp., *Phragmites australis*, *Sphagnum* sp., *Juncus effusus*, *Schoenoplectus lacustris* (L.) PALLA, *Typha angustifolia* L., *Typha latifolia* L., *Polygonum amphibium* L., *Nymphaea alba* L., *Comarum palustre* L., *Eleocharis palustris* (L.) ROEM.



Ryc. 2. Wybrane stanowiska badawcze. A – torfianka użytkowana jako staw rybny (stan. nr 1); B – torfianka ekstensywnie użytkowana wędkarsko (stan. nr 7); C – torfianka użytkowana wędkarsko (stan. nr 10); D – torfowisko nieprzekształcone (stan. nr 11); E – niezeutrofizowana torfianka otoczona nieprzekształconym torfowiskiem (stan. nr 12).

Fig. 2. Some study sites. A – peat excavation used as a fish pond (site no. 1); B – peat excavation extensively used for fishing (site no. 7); C – peat excavation intensively used for fishing (site no. 10); D – undisturbed peat bog (site no. 11); E – non-eutrophicated peat excavation surrounded by an undisturbed peat bog (site no. 12).

& SCHULT., *Equisetum* sp.) [%]. W oparciu o wywiady z ludnością miejscową i własne obserwacje, podzielono zbiorniki na zarybione i bezrybne.

Wykorzystano korelacje rang Spearmana i test Kruskala-Wallisa do określania powiązań wybranych własności wody oraz cech stanowisk z bogactwem gatunkowym ważek i z liczebnością wybranych gatunków – tyrfobiontów, tyrfofilii i *Erythromma najas*.

Dla własności wody analizę oparto o jedną serię danych – posiadane wyniki pomiarów zestawiono z maksymalną liczebnością gatunków na stanowiskach. Za granicę istotności statystycznej przyjęto $p=0,05$. Analizy wykonano w programie Statistica.

WYNIKI

Analiza faunistyczna

Stwierdzono 31 gatunków ważek, z których 28 na pewno lub prawdopodobnie rozwijało się na Wielkim Błocie. Status gatunku stwierdzonego miały tylko: *Calopteryx splendens*, *Lestes barbarus* i *Platycnemis pennipes* (Tabela 2).

Stwierdzane na największej liczbie stanowisk (11-12) i zwykle też najliczniejsze były: *Lestes sponsa*, *L. virens*, *Coenagrion puella*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum danae* i *Leucorrhinia pectoralis*. Niewiele ustępowały im *C. pulchellum* i *Nehalennia speciosa* (9 stanowisk) oraz: *Coenagrion hastulatum*, *Cordulia aenea* i *S. sanguineum* (8 stanowisk) (Tabela 2).

Na poszczególnych stanowiskach stwierdzono 8-26 gatunków, w tym 6-22 gatunków autochtonicznych lub prawdopodobnie autochtonicznych. Najuboższy faunistycznie był silnie uwodniony płat torfowiska bez zbiorników wodnych (stan. nr 11), najbogatsza – największa torfianka otoczona niezdegradowanym torfowiskiem (stan. nr 12) (Tabela 2).

Z grup stanowisk wyróżnionych z uwagi na sposób użytkowania i stopień przekształcenia, najuboższa była fauna płatu torfowiska bez torfianek (stan. nr 11) – tylko 8 gatunków. Zarazem była to fauna najbardziej naturalna, z silną dominacją jakościową i ilościową ważek typowych dla torfowisk i z wysoką liczebnością *Nehalennia speciosa*.

Torfianki nieużytkowane i użytkowane wędkarsko cechowała fauna o takim samym bogactwie faunistycznym (27 gatunków) i podobnym składzie jakościowym, zwłaszcza pod względem gatunków najliczniejszych i obserwowanych najczęściej. Były to zgrupowania o dużym udziale tyrfobiontów i tyrfofili, ale też często z wyraźną silną domieszką gatunków drobnozbiornikowych i eurytopów. W faunie torfianek użytkowanych wędkarsko zwraca uwagę *Aeshna cyanea*, mogąca wskazywać na mniejszą stabilność zgrupowań.

Torfianka użytkowana jako staw rybny miała faunę nieodbiegającą bogactwem gatunkowym od innych stanowisk (15 gatunków), jednak wyraźnie od nich uboższą w tyrfobionty i tyrfofile: część z nich nie występowała w ogóle (w tym *Nehalennia speciosa*), inne były wyraźnie mniej liczebne i/lub nieautochtoniczne (Tabela 2).

Różnice istotne statystycznie ($p=0,044$) między wyróżnionymi grupami stanowisk stwierdzono dla *Leucorrhinia pectoralis*, najliczniejszej w torfiankach użytkowanych wędkarsko i w nieużytkowanych, średnio licznej w stawie rybnym i nieobecnej na torfowisku bez zbiorników.

Występowanie ważek na tle czynników środowiska

Korelacje istotne statystycznie o wysokich wartościach współczynnika R_s stwierdzono dla 11 z 21 uwzględnionych czynników. Dotyczyły one tyrfobiontów i tyrfofili oraz liczebności poszczególnych gatunków (Tabela 3).

Występowaniu tyrfobiontów i tyrfofili sprzyjały: niskie pH, niskie wartości przewodnictwa elektrolitycznego, położenie stanowiska badawczego w głębi torfowiska, dobrze rozwinięta linia brzegowa, roślinność z dominacją *Carex* spp. i *Sphagnum* spp. Natomiast niekorzystne były modyfikacje antropogeniczne brzegu oraz roślinność z dominacją *Juncus effusus* i *Comarum palustre*.

Tabela 2. Ważki stwierdzone na Wielkim Błocie w latach 2009 i 2011. A – torfowisko nieprzekształcone; B – torfianki nieużytkowane wędkarsko; C – torfianki użytkowane wędkarsko; D – staw rybny; %O – % obserwacji imagines; Ex – liczba zebranych wylinek ● – gatunki autochtoniczne; ◼ – gatunki prawdopodobnie autochtoniczne; ○ – gatunki stwierdzone.

Table 2. Dragonflies recorded in the Wielkie Błoto in the years 2009 and 2011. A – undisturbed peat bog; B – peat excavations not used for fishing; C – peat excavations used for fishing; D – fish pond; %O – % of records of imagines; Ex – number exuviae collected; ● – autochthonous species; ◼ – probably autochthonous species; ○ – recorded species.

Gatunek – Species	Stanowisko – Site	A	B	C	D	%O	Ex
<i>Calopteryx splendens</i> (HARRIS, 1782)	1, 4, 5, 6, 7, 9, 12	–	○	○	○	2,9%	–
<i>Lestes barbarus</i> (FABRICIUS, 1798)	5	–	–	○	–	0,5%	–
<i>L. dryas</i> KIRBY, 1890	2, 3, 4, 7, 8, 9	–	◼	●	–	3,5%	–
<i>L. sponsa</i> (HANSEMANN, 1823)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	○	●	●	●	8,3%	–
<i>L. virens</i> (CHARPENTIER, 1825)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	●	●	●	◼	9,6%	–
<i>Chalcolestes viridis</i> (VANDER LINDEN, 1825)	5, 9, 12	–	●	○	–	0,8%	–
<i>Sympecma fusca</i> (VANDER LINDEN, 1820)	3, 4, 5, 7, 12	–	●	●	–	2,4%	1
<i>Platycnemis pennipes</i> (PALLAS, 1771)	12	–	○	–	–	0,3%	–
<i>Ischnura elegans</i> (VANDER LINDEN, 1820)	1, 7, 9, 10, 12	–	◼	●	○	3,2%	–
<i>Coenagrion hastulatum</i> (CHARPENTIER, 1825)	1, 2, 5, 6, 8, 9, 10, 12	–	●	●	◼	2,4%	3
<i>C. puella</i> (LINNAEUS, 1758)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	○	●	●	●	9,9%	32
<i>C. pulchellum</i> (VANDER LINDEN, 1825)	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12	–	●	●	●	4,5%	38
<i>Erythromma najas</i> (HANSEMANN, 1823)	6, 7, 9, 10, 12	–	◼	◼	–	2,4%	–
<i>Nehalennia speciosa</i> (CHARPENTIER, 1840)	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 12	●	●	●	–	6,1%	2
<i>Aeshna cyanea</i> (O.F. MÜLLER, 1764)	7	–	–	◼	–	1,3%	–
<i>A. isocles</i> (O.F. MÜLLER, 1767)	1, 2, 5, 6, 9, 10, 12	–	●	◼	◼	1,1%	–
<i>A. juncea</i> (LINNAEUS, 1758)	2, 4, 5, 6, 12	–	◼	◼	–	0,3%	–
<i>A. mixta</i> LATREILLE, 1805	1, 8, 9, 10	–	–	●	●	2,4%	–
<i>A. viridis</i> EVERSMAAN, 1836	3, 4, 6	–	●	–	–	1,6%	–
<i>Anax imperator</i> LEACH, 1815	6, 9, 12	–	◼	◼	–	1,6%	–
<i>Cordulia aenea</i> (LINNAEUS, 1758)	1, 2, 5, 6, 7, 9, 10, 12	–	●	◼	◼	2,1%	1
<i>Somatochlora flavomaculata</i> (VANDER LINDEN, 1825)	2, 4, 6, 11, 12	◼	◼	–	–	1,9%	–
<i>S. metallica</i> (VANDER LINDEN, 1825)	9, 12	–	◼	○	–	0,5%	–
<i>Libellula quadrimaculata</i> LINNAEUS, 1758	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	◼	●	●	●	6,7%	31
<i>Sympetrum danae</i> (SULZER, 1776)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	●	●	●	○	7,7%	1

Gatunek – Species	Stanowisko – Site	A	B	C	D	%O	Ex
<i>S. flaveolum</i> (LINNAEUS, 1758)	7	–		●	–	0,8%	–
<i>S. sanguineum</i> (O.F. MÜLLER, 1764)	1, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12	–	●	●	●	4,0%	–
<i>S. vulgatum</i> (LINNAEUS, 1758)	4, 8, 9, 10, 12	–	●	●	–	2,7%	1
<i>Leucorrhinia dubia</i> (VANDER LINDEN, 1825)	4, 12	–	☐	–	–	0,5%	–
<i>L. pectoralis</i> (CHARPENTIER, 1825)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	●	●	●	☐	7,2%	1
<i>L. rubicunda</i> (LINNAEUS, 1758)	1, 4, 12	–	☐	–	☐	0,8%	–

Tabela 3. Istotne statystycznie korelacje występowania ważek z własnościami badanych stanowisk. TF+tb – tyrfobionty i tyrfofile, N gat. – liczba gatunków, % gat. – udział w liczbie gatunków, N ind. – liczba osobników, % ind. – udział w liczbie osobników, *Lestes virens-Erythromma najas* – liczebność poszczególnych gatunków. EC – przewodnictwo elektrolityczne, O₂ – tlen rozpuszczony, P – powierzchnia zbiornika, O – odległość od brzegu torfowiska, Ca – udział roślinności z dominacją *Carex* spp., Sp – udział roślinności z dominacją *Sphagnum* spp., Je – udział roślinności z dominacją *Juncus effusus*, Cp – udział roślinności z dominacją *Comarum palustre*, Bz – udział w brzegu miejsc zmienionych antropogenicznie, Br – rozwinięcie linii brzegowej.

Table 3. Statistically significant correlations of dragonflies occurrence with the properties of examined sites. TF+tb – tyrfobionts and tyrfophiles, N gat. – number of species, % gat. – proportion of species, N ind. – number of individuals, % ind. – proportion of individuals, *Lestes virens-Erythromma najas* – numbers of individual species. EC – electrolytic conductivity, O₂ – dissolved oxygen, P – area of a water body, O – distance from the boundary of the peat bog, Ca – proportion of vegetation with the dominance of *Carex* spp., Sp – proportion of vegetation with the dominance of *Sphagnum* spp., Je – proportion of vegetation with the dominance of *Juncus effusus*, Cp – proportion of vegetation with the dominance of *Comarum palustre*, Bz – participation in the shore of anthropogenically changed places, Br – shoreline development ratio.

Wartość – Value	pH	EC	O ₂	P	O	Ca	Sp	Je	Cp	Bz	Br
Tf+tb N gat.	-0,68	-0,72	–	–	0,62	–	–	–	–	–	–
Tf+tb % gat.	–	–	–	–	–	0,70	–	-0,58	-0,68	–	–
Tf+tb N ind.	-0,64	-0,65	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Tf+tb % ind.	–	–	–	–	–	–	0,63	–	–	-0,59	0,72
<i>Lestes virens</i>	–	–	0,61	–	–	–	–	–	–	–	–
<i>Coenagrion hastulatum</i>	–	–	-0,77	–	–	-0,62	–	–	–	–	–
<i>Nehalennia speciosa</i>	-0,81	-0,81	–	–	0,68	–	–	–	–	-0,59	–
<i>Somatochlora flavomaculata</i>	–	–	–	–	–	0,76	–	–	–	–	–
<i>Sympetrum danae</i>	–	–	0,61	–	0,68	–	0,77	–	–	-0,61	–
<i>Leucorrhinia pectoralis</i>	-0,91	-0,87	–	–	0,72	–	–	–	–	–	–
<i>Erythromma najas</i>	–	–	–	0,63	–	–	–	–	–	–	-0,67

Poszczególne gatunki tyrfobiontów i tyrfofili reagowały względem własności wody i cech morfologicznych zbiornika na ogół podobnie, natomiast miały zróżnicowane preferencje względem warunków tlenowych i roślinności.

W przypadku *Erythromma najas* jako czynniki istotne statystycznie stwierdzono wielkość zbiornika (preferowane były zbiorniki duże) i rozwinięcie linii brzegowej (preferowane były zbiorniki o niskiej wartości tego parametru).

Występowanie *Nehalennia speciosa*

Nehalennia speciosa należała do ważek najszerzej rozprzestrzenionych, występując na 9 stanowiskach – i na w wszystkich z nich była gatunkiem autochtonicznym (Tabela 2). Na wielu z nich osiągała też wysokie zagęszczenia, 22.06.2011 r. odnotowano: 20 osobn·m⁻² na stanowisku nr 6, 10 osobn·m⁻² na stanowisku nr 2, 7 osobn·m⁻² kolejno na stanowisku nr 11, po 6 osobn·m⁻² na stanowiskach nr 5 i 12.

Jak wskazują analizy statystyczne, *Nehalennia speciosa* preferowała stanowiska o wodzie kwaśnej i słabo zmineralizowanej, położone daleko w głębi torfowiska, najmniej przekształcone antropogenicznie (Tabela 3). Niski stopień antropopresji cechował zwłaszcza stanowisko nr 11, charakteryzujące się jednocześnie naturalnym składem ważek stenotopowych typowych dla torfowisk sfagnowych (Tabela 2). Cechujące się największym zagęszczeniem osobników gatunku stanowisko nr 6, oprócz dużej powierzchni (6,99 ar) i silnie rozwiniętego pasa turzyc, było izolowane od wiatru przez otaczające je młode drzewa (*Betula* sp., *Pinus* sp.).

Imagines *Nehalennia speciosa* przebywały na *Carex lasiocarpa*, która gęsto porastała linię brzegową torfianek lub silnie uwodnione powierzchnie *Sphagnum* sp. (na stanowisku nr 11: wyłącznie, na stanowisku nr 12: z płynnym przejściem od linii brzegowej torfianki w szuwar na torfowisku). Wyjątkiem było stanowisko nr 7, gdzie turzyce nie występowały w ogóle. *Nehalennia speciosa* obserwowano tu w płacie *Juncus effusus* oddalonym o kilka metrów od torfianki. Jednak na całej powierzchni stwierdzono tylko cztery osobniki: teneralną samicę, terytorialnego samca i jedną parę in copula (13.07.2009 r.).

Wielkość całkowita populacji *Nehalennia speciosa* na całym badanym torfowisku jest trudna do oszacowania bez dokładnego liczenia imagines w każdym potencjalnym miejscu rozwoju i żerowania – a badaniami objęto ok. 40% torfianek i stosunkowo małą część silnie uwodnionej powierzchni w centrum torfowiska. Jednak na stanowiskach badawczych występowało co najmniej ponad 1000 imagines, więc na całym obiekcie powinno ich być kilka tysięcy – bo, jak dowodzą nasze dane, duża część torfowiska i powstałych na nim zbiorników antropogenicznych to siedliska korzystne dla *Nehalennia speciosa* i zasiedlone przez nią licznie lub przynajmniej średnio licznie. Świadczy o tym także fakt, liczne imagines obserwowano także w wielu miejscach poza stanowiskami badawczymi, podczas przemieszczania się między nimi.

DYSKUSJA

Wielkie Błoto okazało się obiektem o faunie dobrze zachowanej, w sposób typowy dla odonatonoz torfowisk nizinnych tworzonej w podobnym stopniu przez gatunki stenotopowe i eurytopowe (MIELEWCZYK 1969, CZACHOROWSKI & BUCZYŃSKI 1999). Stwierdzono na nim większość stenotopów torfowisk sfagnowych występujących na niżu Polski zaliczanych do tej grupy przez BERNARDA *et al.* (2009) – nie wykazano tylko *Aeshna subarctica* WALKER, 1908 i *Somatochlora arctica* (ZETTERSTEDT, 1840). Stwierdzone stenotopy należały do gatunków dominujących na wielu stanowiskach. Ponadto, na Wielkim Błocie stwierdzono gatunki: chronione prawnie (*Nehalennia speciosa*, *Aeshna viridis*, *Leucorrhinia pectoralis*) (ROZPORZĄDZENIE 2016), z Czerwonej listy ważek Polski (*Nehalennia speciosa* – kategoria Endangered) (BERNARD *et al.* 2009) i IUNC (też *N. speciosa* – kategoria Near Threatened)

(BERNARD & WILDERMUTH 2006), parasolowe dla wód torfowisk sfagnowych (*N. speciosa*, *Aeshna juncea*, *Leucorrhinia dubia*, *L. pectoralis*) (BERNARD *et al.* 2002), priorytetowe dla programu Natura 2000 (*L. pectoralis*) (BERNARD 2004). Większość z nich tworzyła duże populacje i/lub była stwierdzona na wielu stanowiskach, co wskazuje na istotną rolę badanego torfowiska w ochronie ważek oraz, pośrednio, innych elementów fauny i flory torfowisk – ważki to dobre indykatory jakości środowisk wodnych i podmokłych oraz surogaty ogólnej różnorodności biologicznej (BORCHERDING 1997, SAHLÉN & EKSTUBBE 2001, BRIERS & BIGGS 2003, KIETZKA 2019).

Jednocześnie rozmieszczenie ważek na Wielkim Błocie to ciekawy przykład skutków zaburzeń antropogenicznych dla odonatafauny torfowiskowej. Widać je już w dużej liczbie gatunków, stanowiącej ok. 42% z 74 gatunków znanych z Polski (BERNARD *et al.* 2009, BUCZYŃSKI *et al.* 2019). Na torfowisku nieeksploatowanym ta liczba byłaby prawdopodobnie dwa-trzy razy niższa, na co wskazuje choćby porównanie fauny torfianek na Wielkim Błocie z fauną fragmentu torfowiska bez wyodrębnionych zbiorników (dane w tej pracy), zestawienie fauny okrajka Krugłego Bagna na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej też z fauną torfianek na tym samym obiekcie (BUCZYŃSKI & BUCZYŃSKA 2019), czy dane z dobrze uwodnionych, ale nieposiadających zbiorników wodnych torfowisk na Roztoczu i w Kotlinie Sandomierskiej (BUCZYŃSKI 2001, BUCZYŃSKI *et al.* 2006, BUCZYŃSKI & ŁABĘDZKI 2012). Obecność torfianek stworzyła możliwość kolonizacji torfowiska przez gatunki eurytopowe zasiedlające zwykle głównie drobne zbiorniki i litoral małych jezior (BERNARD *et al.* 2009, BUCZYŃSKI 2015). Nie wyparły one specjalistów, gdyż zachowały też się wystarczająco duże powierzchnie siedlisk naturalnych, ale ich liczniejsze występowanie w torfiankach nasilało konkurencję międzygatunkową i presję drapieżniczą (zwiększaną przez zarybianie części zbiorników) – a to przed tymi czynnikami środowiska część specjalistów torfowiskowych wycofała się do swej wąskiej niszy ekologicznej. Z tego prawdopodobnie wynika fakt, że jedyny stwierdzonym tyrfobiontem była *Leucorrhinia dubia* (cf. MIELEWCZYK 1969) i była ona nieliczna. Wskazuje na to również wykazanie zależności występowania stenotopów torfowisk od obecności w torfiankach *Sphagnum* spp., które jest ważnym schronieniem larw ważek przed rybami (HENRIKSON 1993, BUCZYŃSKI 2001, BERNARD *et al.* 2002). Mniej wyspecjalizowane gatunki torfowiskowe skorzystały z obecności torfianek, które w okresie prowadzenia badań nie były już w pionierskim stadium sukcesji: fauna Wielkiego Błota, torfowiska wysokiego, stała się dzięki nim zbliżona do fauny torfowiska przejściowego z niewielkimi jeziorkami polihumusowymi – jak na badanym przez BUCZYŃSKIEGO (2001) torfowisku w Bukowskim Lesie. Faunę bardzo podobną pod względem składu gatunkowego stwierdzono też na Krugłym Bagnie na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej, również torfowisku wysokim pokrytym torfiankami, jednak tam tyrfobionty tworzyły większe populacje ze względu na bardziej zaawansowaną sukcesję torfianek, mocniej niż na Wielkim Błocie zarośniętych zwłaszcza przez *Sphagnum* spp. i zespoły turzycowe (BUCZYŃSKI & STANIEC 1998, BUCZYŃSKI 2015, BUCZYŃSKI & BUCZYŃSKA 2019).

Nasze wyniki ilustrują też kluczową rolę zlewni i sposobu jej użytkowania (KOROIVA & PEPPINELLI 2019). W tym konkretnym przypadku wpływ zlewni tworzonej w dużej części przez agrocenozy był nasilany przez brak strefy buforowej pomiędzy polami uprawnymi i zabudowaniami a torfowiskiem. W tej sytuacji rolę bufora pełniła strefa zewnętrzna samego torfowiska. Skutkiem tej sytuacji były istotne różnice w naturalności fauny między tą strefą, gdzie niektóre gatunki tyrfobiontów i tyrfofili nie występowały w ogóle a inne osiągały stosunkowo nieduże liczebności – i jego centrum. Dotyczyło to m.in. *Nehalennia speciosa*, dla której taki bufor jest szczególnie ważny – właśnie dlatego postuluje się 100-metrowe



Ryc. 3. Położenie Wielkiego Błota (czarny punkt) na tle stanowisk *Nehalennia speciosa* znanych z Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej (1 – Jezioro Brzeziczno, 2 – torfianki w Rozpluciu-Grabowie, 3 – torfowisko Krugłe Bagno, 4 – torfianki w Jamnikach, 5 – Jezioro Lubowieżek, 6 – torfowisko w Bukowskim Lesie). Biały punkt – dane historyczne, szare punkty – współczesne. Źródło mapy: <https://www.google.pl/maps>.

Fig. 3. Position of the Wielkie Błoto (black dot) on the background of sites of *Nehalennia speciosa* known in the Łęczyńsko-Włodawa Plain (1 – Lake Brzeziczno, 2 – peat excavations in Rozplucie-Grabów, 3 – peat bog Krugłe Bagno, 4 – peat excavations in Jamniki, 5 – Lake Lubowieżek, 6 – peat bog in Bukowski Las). White dot – historical data, grey dots – contemporary data. Map source: <https://www.google.pl/maps>.

strefy ochronne dla stanowisk tej ważki (BERNARD 1998, 2005, ROZPORZĄDZENIE 2016). Taką strefę należało by zgodnie z literą prawa wyznaczyć w przypadku Wielkiego Błota, jednak nie jest to możliwe na dużej części jego obwodu. Dla zachowania populacji iglicy znaczenie w tym przypadku ma wielkość siedliska. Torfowisko jest tak duże, że jego część centralna pozostaje wciąż siedliskiem korzystnym dla tej ważki.

Ciekawe jest położenie Wielkiego Błota na tle stanowisk *Nehalennia speciosa* na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej (BERNARD & BUCZYŃSKI 2008) (Ryc. 3). Wielkie Błoto nawiązuje do nich wyraźnie, stanowiąc zarazem zachodnią rubież grupy stanowisk ciągnącej się od doliny Wieprza do co najmniej doliny Bugu. Kiedyś była ona zapewne bardziej ciągła, jednak systematyczne badania nad ważkami Polesia Zachodniego podjęto dopiero niecałe trzy dekady temu, gdy duże jego obszary zostały już zdegradowane (BUCZYŃSKI w druku). Ta grupa stanowisk (wyspa zasięgu) jest dziś izolowana: dzieli ją ok. 100 km od obszaru dość częstego występowania *Nehalennia speciosa* na Roztoczu i w części północnej Kotliny Sandomierskiej, ok. 80 km od pojedynczego stanowiska w Puszczy Kozienickiej, ok. 50 km od grupy stanowisk z okolic Międzyrzecza Podlaskiego (BERNARD *et al.* 2009, MIKOŁAJCZUK & MIŁACZEWSKA 2012, MIKOŁAJCZUK 2013, 2015) i też ok. 50 km od najbliższych stanowisk znanych z Białorusi i Ukrainy (GORB *et al.* 2000, MOROZ 2015) – przy czym dane z Ukrainy pochodzą sprzed ok. 50 lat.

Bardzo duże są przynajmniej cztery populacje *Nehalennia speciosa* z analizowanego obszaru: z Bukowskiego Lasu, z nad Jeziora Brzeziczno, z Krugłego Bagna i Wielkiego Błota (BUCZYŃSKI 2001, BERNARD & BUCZYŃSKI 2008, BUCZYŃSKI *et al.* 2017, dane w tej pracy), należąc do największych w kraju (cf. BERNARD & BUCZYŃSKI 2008). Dlatego, mimo izolacji tej „Łęczyńsko-Włodawskiej wyspy arealu”, jest to obszar o dużym znaczeniu

dla ochrony *Nehalennia speciosa* w Polsce oraz w szeroko rozumianej Europie Środkowej. Zresztą wyniki niedawnych badań MIKOŁAJCZUKA (2017) sugerują, że ta ważka wykazuje większe skłonności do dyspersji, niż dotąd uważano – więc mogą istnieć powiązania populacji z Wielkiego Błota i Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej z populacjami z innych części zasięgu gatunku.

PODZIĘKOWANIA

Dziękujemy Dr. Grzegorzowi Tończykowi za cenne uwagi na temat pierwszej wersji niniejszej pracy.

PIŚMIENNICTWO

- BERNARD R. 1998. Stan wiedzy o rozmieszczeniu i ekologii *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) w Polsce. *Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”* 2: 67–94.
- BERNARD R. 2004. *Leucorrhinia pectoralis* (CHARPENTIER, 1840), Zalotka większa., pp. 35–38, In: ADAMSKI P., BARTEL R., BERESZYŃSKI A., KEPEL A., WITKOWSKI Z. (Eds.), *Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*. T. 6. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa.
- BERNARD R. 2005. Strefy ochronne dla iglicy małej *Nehalennia speciosa* – wizja, prawo i problemy. *Odonatrix* 1(2): 21–24.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P. 2008. Stan zachowania i wybiórczość siedliskowa iglicy małej *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) w Polsce. *Odonatrix* 4(2): 43–60.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G. 2002. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland. *Nature Conservation* 59(2): 53–71.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce – A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wydawnictwo Naukowe, Poznań.
- BERNARD R., WILDERMUTH H. 2006. *Nehalennia speciosa*, In: THE IUCN RED LIST OF THREATENED SPECIES 2006: e.T60265A12336089. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2006.RLTS.T60265A12336089.en>.
- BORCHERING J. 1997. Die Libellenfauna als Bioindikator für den Zustand einer Kulturlandschaft. *LÖBF-Mitteilungen* 97(2): 48–53.
- BOROWIEC J. 1990. Torfowiska Regionu Lubelskiego PWN, Warszawa.
- BRIERS R.A., BIGGS J. 2003. Indicator taxa for the conservation of pond invertebrate diversity. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13(4): 232–330.
- BUCZYŃSKA E., BUCZYŃSKI P. 2019. Aquatic Insects of Man-Made Habitats: Environmental Factors Determining the Distribution of Caddisflies (Trichoptera), Dragonflies (Odonata) and Beetles (Coleoptera) in Acidic Peat Pools. *Journal of Insect Science* 19(1): 17.
- BUCZYŃSKI P. 2001. Ważki (Insecta: Odonata) torfowisk wysokich i przejściowych środkowo-wschodniej Polski. Praca doktorska, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej, Lublin.
- BUCZYŃSKI P. 2008. Ważki (Odonata) Lasów Kozłowieckich (województwo lubelskie). *Odonatrix* 4(2): 33–42.
- BUCZYŃSKI P. 2015. Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland. Wydawnictwo Mantis, Olsztyn.
- BUCZYŃSKI P. w druku. Ważki (Odonata) Polesia Lubelskiego, In: URBAN D. (Ed.), *Polesie Lubelskie*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., KOWALAK E., MATUSZAK-KRUPA J., PŁASKA W., STRYJECKI R. 2017. Ważki (Odonata) Poleskiego Parku Narodowego i jego otuliny: dane z lat 2004–2016. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 36(1): 59–86.
- BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., MICHALCZUK W. 2019. From Southern Balkans to Western Russia: Do First Polish Records of *Pantala flavescens* (FABRICIUS, 1798) (Odonata: Libellulidae) Indicate a Migration Route? *Journal of the Entomological Research Society* 21(1): 11–16.
- BUCZYŃSKI P., ŁABĘDZKI A. 2012. Landscape Park of “Janowskie Forests” as a hotspot of dragonfly (Odonata) species diversity in Poland, In: DYGUŚ K.H. (Ed.), *Natural human environment. Dangers, protection, education: Monograph*. Oficyna Wydawnicza Wyższej Szkoły Ekologii i Zarządzania w Warszawie, Warszawa: 151–174.
- BUCZYŃSKI P., STANIEC B. 1998. Waloryzacja godnego ochrony torfowiska Krugle Bagno (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie) w oparciu o wybrane elementy jego fauny. *Rocznik naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”* 2: 95–107.
- BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., DARĄŻ B., DJATLOVA E., MICHALCZUK W., MISZTA A., SZYMAŃSKI J., SZPALA B., TONDYS J. 2006. Ważki zebrane podczas III Ogólnopolskiego Sympozjum Odonatologicznego PTE (Zwierzyniec, 15–17 IX 2006). *Odonatrix* 2(Supl. 1): 1–12.

- DYREKTYWA RADY 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej 1992 Nr 206: poz. 7.
- GORB S.N., PAWLJUK R.S., SPURIS Z.D. 2000. Strekozy (Odonata) Ukrainy: faunističeskiĭ obzor. *Westnik Zoologii* suppl. 15: 1–154.
- HENRIKSON B.I. 1993. *Sphagnum* mosses as a microhabitat for intervertebrates in acidified lakes and the colour adaptation and substrate preference in *Leucorrhinia dubia* (Odonata, Anisoptera). *Ecography* 16(2): 143–153.
- HERBICH J. (Ed.). 2004. Wody słodkie i torfowiska. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 2. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- KIETZKA G.J. 2019. Dragonflies as bioindicators and biodiversity surrogates for freshwater ecosystems. PhD Thesis, Department of Conservation Ecology and Entomology, Faculty of AgriSciences, Stellenbosch University, Stellenbosch.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KOROIVA R., PEPPINELLI M. 2019. Distribution and Habitats of Aquatic Insects, In: DEL-CLARO K., GUILLERMO R. (Eds.), *Aquatic Insects. Behaviour and Ecology*. Springer Nature Switzerland, Cham: 11–34.
- MIELEWCZYK S. 1969. Ważki (Odonata) niektórych torfowisk sfagnowych Polski. *Polskie Pismo Entomologiczne* 39(1): 17–81.
- 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.
- MIKOŁAJCZUK P. 2015. Kolejne stwierdzenia i dane o ekologii iglicy małej *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) w środkowo-wschodniej Polsce. *Odonatrix* 11(1): 1–20.
- MIKOŁAJCZUK P. 2017. Mobilność imagines *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae): obserwacje behawioru dyspersyjnego. *Odonatrix* 13(2): 1–4.
- MIKOŁAJCZUK P., MIŁACZEWSKA E. 2012. Nowe stanowiska iglicy małej *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) we wschodniej części Mazowsza i północnej części województwa lubelskiego. *Odonatrix* 8(1): 1–10.
- MOROZ M.D. 2015. Nechaleniya krasiwaja, *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840), Nechaleniya prygożaja, In: KAČANOWSKIĪ I.M., NIKOFOROW M.E., PARFENOW W.I. (Eds.), *Krasnaja kniga Respubliki Belarus'. Żiwotnye: redkie i nachodjaščesja pod ugozoĭ isčeznoweniya widy dikich žiwotnyh*. Enliklopedija imja Brouki, Minsk: 159.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dziennik Ustaw 2016: poz. 2183.
- SAHLÉN G., EKESTUBBE K. 2001. Identification of dragonflies (Odonata) as bioindicators of general species richness in boreal forest lakes. *Biodiversity and Conservation* 10(5): 673–690.
- SOLON J., BORZYSZKOWSKI J., BIDLASIK M., RICHLING A., BADORA K., BALON J., BRZEZIŃSKA-WÓJCIK T., CHABUDZIŃSKI Ł., DOBROWOLSKI R., GRZEGORCZYK I., JODŁOWSKI M., KISTOWSKI M., KOT R., KRĄŻ P., LECHNIO J., MACIAS A., MAJCHROWSKA A., MALINOWSKA E., MIGOŃ P., MYGA-PIĄTEK U., NITA J., PAPIŃSKA E., RODZIK J., STRZYŻ M., TERPIŁOWSKI S., ZIAJA W. 2018. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica* 91(2): 143–170.
- WAWER M., URBAN D. 1994. Użytek ekologiczny „Wielkie Błoto” w Zawieprzycach koło Lublina. *Chrońmy Przyrodę Ojczyzn* 50(5): 854–88.

Accepted: 21 April 2020; published: 4 May 2020

Licensed under a Creative Commons Attribution License <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>