INDEX FUNGORUM. 2022. Dostęp 20.07.2022. [http://www.indexfungorum.org/names/names.asp].
KNUDSEN H., VESTERHOLT J. (Eds.). 2008. Funga Nordica. Agaricoid, boletoid and cyphelloid genera. Nordsvamp, Copenhagen.
KNUDSEN H., VESTERHOLT J. (Eds.). 2012. Funga Nordica. Agaricoid, boletoid, clavarioid, cyphelloid and gasteroid genera. Nordsvamp, Copenhagen.
KOMSTA Ł. 2016. ATPOL geobotanical grid revisited – a proposal of coordinate conversion algorithms. Ann UMCS, Sectio E Agricultura 71, 1: 33-37, z mapą online. Dostęp 09.07.2022. [http://www.komsta.net/atpol/].
KRÄNZLIN F. 2005. Fungi of Switzerland. Vol. 6. Russulaceae. Edition Mycologia, Lucerne.
SOLON J., BORZYSZKOWSKI J., BIDŁASIK 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-PIATEK 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. Geografia Polonica 91, 2: 143-170. Dostęp: 09.07.2022. [http://rcin.org.pl/Content/65112/WA51_84317_r2018-t91-no2_G-Polonica-Solon.pdf]. Z mapą online. Dostęp 09.07.2022. [https://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/].
WOJEWODA W., ŁAWRYNOWICZ M. 2006. Czerwona lista grzybów wielkoowocnikowych w Polsce. In: MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELĄG Z. (Eds.). Czerwona lista roślin i grzybów Polski. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków: 53-70.

Summary

On the initiative of members of the Fungal Diversity and Conservation Section of the Polish Mycological Society, we are starting a series of mycological notes containing information about new localities of macrofungi in Poland, found and documented during various episodes of fieldwork. The idea is to broaden the knowledge about the current distribution of this group of fungi, especially the more common species, which generally do not stimulate such interest as rare, endangered and protected ones. This article, which is the first of the series, presents a detailed information on 100 new sites of macrofungi (six Ascomycota species in seven localities and 76 species of Basidiomycota in 93 localities). The records come from three voivodeships: Lubuskie (one species at one site), Podlaskie (one species at one site) and the Zachodniopomorskie (80 species at 98 sites), and 27 ATPOL squares. In most cases, the sites are covered by various forms of nature protection or are in the areas proposed for protection as nature reserves. Among the presented species, only one (*Geastrum schmidelii*) is strictly protected and is included in the Red List of macrofungi in Poland with the threat category "E" - a species threatened with extinction. The other fungi are rather common, but the knowledge about their current distribution in Poland is incomplete.

Adresy autorek/Authors' addresses:

Grażyna Domian
Polskie Towarzystwo Mykologiczne
Sekcja Różnorodność i Ochrona Grzybów
Aleje Ujazdowskie 4
00-478 Warszawa
adres korespondencyjny:
ul. Metalowa 9/20
70-744 Szczecin
e-mail: jagd@interia.pl

Anna Kujawa
Polskie Towarzystwo Mykologiczne
Sekcja Różnorodność i Ochrona Grzybów
Aleje Ujazdowskie 4
00-478 Warszawa
adres korespondencyjny:
Turew, ul. Szkolna 43A
64-000 Kościan
e-mail: annakuja@poczta.onet.pl

Przegląd Przyrodniczy
XXXIII, 2 (2022): 79-93

Paweł Buczyński, Agnieszka Piwowarczyk, Agnieszka Tańczuk, Paweł Bojar, Piotr Mikołajczuk, Nikola Góral

WAŻKI (ODONATA) REZERWATU PRZYRODY „JEZIORO ORCHOWE" (POLESIE ZACHODNIE)

Dragonflies (Odonata) of the Lake Orchowe Nature Reserve (Western Polesie)

ABSTRAKT: W 2021 r. badano faunę ważek rezerwatu przyrody „Jezioro Orchowe". Stwierdzono 40 gatunków (54% fauny krajowej). Najbardziej interesujące były: *Nehalennia speciosa*, *Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *Orthetrum coerulescens*, *Leucorrhinia pectoralis*. Wykazano dobrze zachowane zgrupowania gatunków typowe dla jezior dystroficznych, torfowisk niskich i przejściowych. Nie stwierdzono dużych zmian w faunie związanych z ociepleniem klimatu.

SŁOWA KLUCZOWE: Polska wschodnia, jeziora, torfowiska, faunistyka, ochrona przyrody, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica*

ABSTRACT: In 2021 the fauna of dragonflies was studied in the Lake Orchowe Nature Reserve. 40 species were recorded (54% of the national fauna). The most interesting were: *Nehalennia speciosa*, *Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *Orthetrum coerulescens*, *Leucorrhinia pectoralis*. Well-preserved species assemblages typical of dystrophic lakes, fens and transitional bogs were found. No significant changes of the fauna related to climate warming were detected.

KEY WORDS: eastern Poland, lakes, fens, peat bogs, faunistics, nature protection, *Nehalennia speciosa*, *Aeshna subarctica*

Wstęp

Z torfowiskami, które cechują się wysoce specyficznymi warunkami siedliskowymi, jest związana grupa gatunków stenotopowych – także wśród ważek (Odonata) (Bernard et al. 2009). Niegdyś pospolite – dziś, wobec narastającego zagrożenia torfowisk (Janssen et al. 2016), są one narażone na wymarcie. Na przykład tyrfofile i tyrfobionty to 57% gatunków zagrożonych i bliskich zagrożenia w Polsce (Bernard et al. 2009). Badania ekologii i rozmieszczenia tych gatunków mają zatem duże znaczenie, tym bardziej, że wiedza o torfowiskach i ich biologii wciąż jest pełna luk (Karliński 2019). Istotna jest też aktualna wiedza o stanie siedlisk na obszarach ważnych dla zachowania tych gatunków i ich zgrupowań – w skali regionalnej i lokalnej.

Do regionów bardzo ważnych dla ważek związanych z torfowiskami należy Polesie Zachodnie (Bernard et al. 2009, Buczyński 2020). Systematyczne badania odonatologiczne trwają tu już od 30 lat, jednak stan wiedzy wciąż nie jest w pełni satysfakcjonujący. Najwięcej prac dotyczy części centralnej Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, zwłaszcza Poleskiego Parku Narodowego i jego okolic, zaś dane o innych obszarach są uboższe (Buczyński 2020). Wciąż nie zbadano części

obszarów chronionych, gdzie można oczekiwać dużych populacji tyrfofili i tyrfobiontów oraz utrzymywania się odonatocenoz typowych dla torfowisk dobrze zachowanych. Do takich obszarów potencjalnie cennych, ale niezbadanych odonatologiczne, należy rezerwat przyrody „Jezioro Orchowe". W niniejszej pracy przedstawiamy wyniki inwentaryzacji jego odonatofauny oraz opartą na niej ocenę roli rezerwatu w ochronie ważek i ich siedlisk. Uzyskane wyniki są interesujące też w kontekście narastającego wpływu zmian klimatycznych na rozmieszczenie geograficzne ważek (Termaat et al. 2019). Wreszcie – ważki to wskaźniki stanu środowiska i różnorodności biologicznej (np. Corbet 1993, Sahlén i Ekestubbe 2001, Briers i Biggs 2003), więc dane o nich można wykorzystać do wyciągania pewnych wniosków natury ogólnej.

Teren badań i stanowiska

Polesie to należąca do megaregionu Niżu Wschodniobałtycko-Białoruskiego, rozległa (ok. 130 000 km^2) równina ciągnąca się od wschodu Polski przez Białoruś i Ukrainę, do Rosji zachodniej. W Polsce leżą częściowo dwa jej makroregiony: Polesie Zachodnie i Polesie Wołyńskie. Polesie cechuje płytkie występowanie wód podziemnych oraz bogactwo wód powierzchniowych i terenów podmokłych. Ma ono charakter głównie rolniczy, charakteryzuje je duży udział lasów i ekosystemów seminaturalnych, odnotowuje się tu też dużą różnorodność biologiczną (Kondracki 2000, Michalczyk 2020).

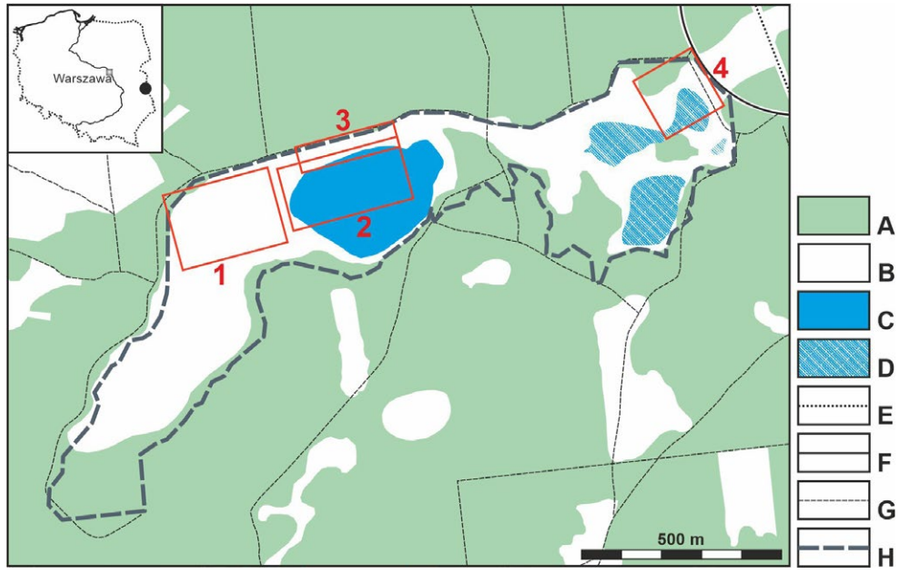
Rezerwat przyrody „Jezioro Orchowe" (51°29'01"-51°29'37" N, 23°33'56"-23°35'13" E, UTM: FC70) leży w województwie lubelskim, powiecie włodawskim, gminie Włodawa. Znajduje się na Polesiu Zachodnim i w jego obrębie, na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim (Solon et al. 2018). To pojezierze jeszcze w latach 60. XX wieku było niemal nieprzekształcone przyrodniczo i do dziś zachowało się tu wiele obszarów o charakterze pierwotnym. Dla ich ochrony utworzono Poleski Park Narodowy i liczne rezerwaty przyrody.

Rezerwat „Jezioro Orchowe", o powierzchni 58,03 ha, powstał w 1996 r. dla ochrony jeziora i otaczających go torfowisk z unikatową florą naczyniową (Zarządzenie 1996). Jest to równoleżnikowo rozciągnięty obszar składający się z dwóch części. W części wschodniej żyzne torfowiska niskie leżą na podłożu tworzonym przez mozaikę piasków i torfów. Część zachodnia obejmuje Jezioro Orchowe z przylegającymi doń torfowiskami przejściowymi i niskimi. Wyróżniono tu 41 zespołów i zbiorowisk roślinności: wodnej, szuwarowej, torfowiskowej, leśnej, zaroślowej oraz suchych piaszczysk. Do najcenniejszych przyrodniczo należą torfowiska przejściowe, wysokie i zarośla. Stwierdzono 151 gatunków roślin naczyniowych, w tym 23 gatunki rzadkie lub objęte ochroną (Urban 2001).

Badano cztery powierzchnie opisane poniżej (ryc. 1).

1. Zarastające lasem torfowisko przejściowe. Bez zbiorników wodnych, z młodym drzewostanem *Pinus sylvestris* L., miejscami z domieszką martwych *Betula pubescens* Ehrh. Drzewostan o różnej gęstości, od umiarkowanie zwartego do luźnego, lokalnie z otwartymi przestrzeniami. Skraj torfowiska z *Alnus glutinosa* Gaertn. i *Salix* sp. Jego powierzchnię stanowił gruby dywan *Sphagnum* sp. z roślinnością szuwarową z dominacją *Carex* sp., w części centralnej tworzących łany, na obrzeżu rosnących kępowo. Stanowisko wiosną silnie uwodnione, z płytką warstwą wody brunatnej, przezroczystej, stojącej na znacznej części powierzchni. W sezonie letnim torfowce pozostawały wilgotne, ale woda utrzymywała się tylko w nielicznych, niewielkich miejscach.

2. Jezioro Orchowe. Zbiornik o powierzchni 8,1 ha i głębokości maksymalnej 1,25 m (Wojciechowska et al. 2012), otoczony przez torfowiska przejściowe (głównie) i niskie. Woda brunatna, przezroczysta, dno muliste (tyrfopel). Brzeg z nieciągłym pasem krzaczastych *Salix* sp. z domieszką *Betula pubescens*, w jego przerwach otwarty. W litoralu szuwar z dominacją *Typha latifolia* L. z domieszką *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., miejscami w formie dużych płatów i/lub tworzący zwarty pas wzdłuż brzegu. Na



Ryc. 1. Teren badań i powierzchnie badawcze (1-4). A – lasy, B – tereny otwarte, C – Jezioro Orchowe, D – większe podmokłości, E – linia kolejowa, F – główne drogi, G – drogi leśne, H – granica rezerwatu.

Fig. 1. Study area and research plots (1-4). A – forests, B – open areas, C – Lake Orchowe, D – larger wetlands, E – railway line, F – main roads, G – forest roads, H – boundary of the nature reserve.

lustrze wody lokalnie płaty *Potamogeton natans* L. i, we wcinających się w pło zatoczkach, pojedyncze *Nuphar lutea* (L.) Sm. Pobrzeże, zwłaszcza przy północno-zachodnim brzegu jeziora, było zdominowane przez szuwary niskie, przeważnie *Carex elata* All., rzadziej *C. lasiocarpa* Ehrh., i z domieszkami *Menyanthes trifoliata* L. oraz *Lysimachia thyrsiflora* L. W płytkiej strefie przybrzeżnej występowały obficie *Aldrovanda vesiculosa* L. i *Utricularia* sp. i/lub maty silnie uwodnionych torfowców.

3. Kompleks torfowisk przy Jeziorze Orchowym. Od strony lasu torfowisko otwarte, bardziej żyzne, niskie, z wodą na powierzchni długo utrzymującą się w sezonie (zanikającą dopiero w lipcu lub sierpniu). Porastał je wysoki, zwarty łan *Carex* sp., przy brzegu torfowiska z domieszkami *Juncus effusus* L. i *Molinia caerulea* (L.) Moench. Ok. 10 m od brzegu lasu rósł pas niskich drzew liściastych z dominacją *Alnus glutinosa*. Od niego aż do brzegu jeziora występowało lite pło sfagnowe o szerokości do 25 m, miejscami z kanałami bobrowymi. Jego płaska powierzchnia była porośnięta przez niską roślinność z dominacją: *Carex* sp., *Rhynchospora alba* (L.) Vahl. i *Andromeda polifolia* L., miejscami ze znaczną domieszką *Juncus* sp., i blisko brzegu jeziora – *Typha latifolia*. Lokalnie występowały podmokłe obniżenia gęsto zarośnięte łanem *Carex lasiocarpa* z domieszkami innych roślin torfowiskowych (głównie *Lysimachia thyrsiflora* i paproci), miejscami też *Calamagrostis canescens* (Weber) Roth. Wiosną były pokryte warstwą wody o miąższości do ok. 40 cm, latem wyraźnie podsychające, z wodą na powierzchni bardzo płytką (do 10 cm) i utrzymującą się tylko miejscami.

4. Torfowisko niskie ze zbiornikiem wodnym. Fragment torfowiska o powierzchni ok. 1,5 ha, w centrum z trwałym zbiornikiem wodnym o powierzchni ok. 0,5 ha. Obszar wiosną cały zalany wodą, na obrzeżach o głębokości 0,4-0,6 m, w centrum ponad 1 m. W lecie na obrzeżach woda zanikała (choć podłoże pozostawało wilgotne),

a głębokość zbiornika spadała do ok. 0,5 m. Obrzeża torfowiska z rosnącymi w rozproszeniu *Alnus glutinosa* i z dużą ilością martwych *Betula pubescens*, a w warstwie zielnej z łanami traw, m.in. *Calamagrostis* sp., i kępami *Juncus effusus*. Część centralna z płatami *Glyceria fluitans* (L.) R.Br., stojącymi w znacznych odstępach kępami *Carex elata* i *Juncus effusus* oraz z licznymi pniami martwych *Betula pubescens*. Na całej powierzchni od czerwca obserwowano niewielkie, lokalne zakwity zielenic nitkowatych. Na powierzchni wody wykształcił się też obfity zespół roślin pleustonowych z silną dominacją *Lemna minor* L. i *L. gibba* L.

Dane własne z 14 VII 2021 r. (tab. 1) wskazują, że woda na badanych powierzchniach była: ciepła, kwaśna, mało żyzna, uboga w tlen. Jej mętność okazała się zróżnicowana: powierzchnie nr 1 i 4 były polihumusowe, powierzchnie nr 2 i 3 – oligohumusowe. 3 VIII 2022 r. pobrano też na powierzchni nr 4 próbkę wody do analizy zawartości wybranych jonów biogennych, ich wyniki to: ortofosforany (PO_4^{3-}): 5,9 mg·dm^{-1}, azotany (NO_3^{2-}): 3,3 mg·dm^{-1}.

Metody i materiał

Badania wszystkich powierzchni prowadzono średnio co miesiąc od maja do września 2021 r. W sezonie letnim 2022 r. wykonano dodatkową kontrolę powierzchni nr 2 i 4.

Główną metodą badań były obserwacje przyżyciowe imagines gołym okiem i przez lornetkę 10x. Określano skład gatunkowy fauny i liczebność każdego gatunku w przeliczeniu na odcinek brzegu lub transekt przez torfowisko o długości 100 m. Notowano też występowanie: osobników teneralnych, behawioru rozrodczego, osobników żerujących. Ogółem zgromadzono 176 obserwacji (dzień / powierzchnia / gatunek).

Metodą uzupełniającą był zbiór wylinek „na upatrzonego" z roślinności przybrzeżnej i torfowiskowej. Pozyskano 85 egzemplarzy.

Podczas każdej kontroli notowano uwagi nt.: uwilgocenia stanowisk, poziomu wody w zbiornikach wodnych, koloru i przezroczystości wody, składu i struktury roślinności. Prowadzono też dokumentację fotograficzną powierzchni i występujących na nich ważek.

W dniu 14 VII 2021 r. zmierzono na wszystkich powierzchniach własności wody (temperaturę, pH, przewodność, stężenie tlenu, nasycenie tlenem, mętność) sondą Hanna Instruments HI 9829. W dniu 3 VIII 2022 r. określono za pomocą kolorymetru Hach DR 890 stężenia ortofosforanów i azotanów na powierzchni nr 4.

Wykazane gatunki podzielono na trzy kategorie: autochtoniczne – gdy zebrano wylinki, obserwowano osobniki teneralne lub intensywny behawior rozrodczy; prawdopodobnie autochtoniczne – gdy obserwowano sporadyczny behawior rozrodczy lub liczne imagines w siedlisku odpowiednim do rozwoju; stwierdzone – w innych przypadkach.

Tab. 1. Wybrane własności wody w dniu 14 VII 2021 r.
Tab. 1. Selected water properties on July 14, 2021.

Parametr – Parameter	Powierzchnia nr – Plot no.			
	1	2	3	4
temperatura – temperature [°C]	22,79	25,78	27,49	25,36
pH	4,59	5,72	5,74	5,36
przewodność – conductivity [µS·cm^{-1}]	113	165	94	94
substancje rozpuszczone – dissolved solids [ppm]	57	82	47	47
tlen – oxygen [%]	<0,1	<0,1	7,7	<0,1
tlen – oxygen [ppm]	<0,01	<0,01	0,6	<0,01
mętność – turbidity [FNU]	188	<0,1	19,1	225

Preferencje siedliskowe stwierdzonych gatunków przyjęto za Bernardem et al. (2009), a w analizie sozologicznej wykorzystano: Czerwoną listę IUCN (Bernard i Wildermuth 2020), Czerwoną listę ważek Europy i Unii Europejskiej (Kalkman et al. 2010), Czerwoną listę ważek Polski (Bernard et al. 2009), gatunki objęte ochroną prawną (Rozporządzenie 2016) i gatunki parasolowe (Bernard et al. 2009).

Podobieństwa jakościowe stanowisk obliczono metodą Jaccarda (Szujecki 1980) i uporządkowano metodą skróconego dendrytu (Grabiński 1992). Uwzględniano tylko gatunki autochtoniczne i prawdopodobnie autochtoniczne.

Obliczenia statystyczne wykonano w programie Statistica 13.0.

Wyniki

Stwierdzono 40 gatunków ważek. Dane o nich zestawiono w tabeli 2, poniżej omówiono dokładniej niektóre gatunki najcenniejsze ze względu na obecność na Czerwonych listach i ochronę prawną oraz dodatkowo, wybrane gatunki stosunkowo rzadkie w Polsce środkowo-wschodniej.

Nehalennia speciosa: najliczniejsza na powierzchni nr **3**, gdzie zasiedlała dwa obniżenia w splei sfagnowej porośnięte przez szuwar *Caricetum lasiocarpae*. Obserwowano do ok. 30 imagines w jednym obniżeniu i ok. 20 w drugim. Zebrano też wylinki oraz odnotowano: imagines teneralne, ♂♂ terytorialne, kopulacje i tandemy. Na powierzchni nr **2** ta ważka występowała pojedynczo i lokalnie w miejscach, gdzie spleja przechodziła w luźne maty sfagnowe w litoralu jeziora lub występowała w nim gęsta „zupa" *Utricularia* sp. i *Aldrovanda vesiculosa*. Tę strefę również porastały szuwary turzycowe, jednak ze zdecydowaną dominacją *Carex elata*, tylko miejscami *C. lasiocarpa*. Zebrano jedną wylinkę i obserwowano jednorazowo do 6 imagines, odnotowując też: ♂♂ terytorialne, pary *in copula* i tandemy. Liczebność całkowitą imagines na badanych powierzchniach można szacować na przynajmniej >100, a być może nawet kilkaset osobników.

Aeshna juncea: centrum jej występowania w rezerwacie była powierzchnia nr **4**. Obserwowano tu samce terytorialne, tandemy i składanie jaj, a największa odnotowana liczba imagines to ok. 30. Natomiast na powierzchni nr **2** raz obserwowano kilka samców terytorialnych nad płytkim litoralem jeziora.

Aeshna subarctica: stwierdzono ją tylko na powierzchni nr **3**. Była związana jedynie z najsilniej uwilgotnionymi partiami torfowiska wokół jeziora, gdzie rozmnażała się wśród kęp turzyc rosnących na ple sfagnowym, stojących w niewielkich podtopieniach. Obserwowano mniej niż 10 imagines, ale odnotowano pełen behawior rozrodczy.

Orthetrum coerulescens: raz na powierzchni nr **4** obserwowano polującego samca.

Leucorrhinia pectoralis: występowała na wszystkich powierzchniach w liczbach osobników bardzo dużych (pow. nr **2** i **3**), umiarkowanie dużych (pow. nr **4**), małych (pow. nr **1**). Wszędzie poza powierzchnią nr **1** obserwowano samce terytorialne, na powierzchni nr **3** odnotowano także kopulacje.

Za faktycznie związane z terenem badanego rezerwatu można uznać 36 gatunków. Gatunki o statusie „stwierdzonych" (*Calopteryx splendens*, *Pyrrhosoma nymphula*, *Gomphus vulgatissimus*, *Orthetrum coerulescens*) to reobionty i reofile. Prawdopodobnie zalatywały one na teren badań znad pobliskich rzek i strumieni.

Wśród 10 gatunków osiągających najwyższe zagęszczenia lub obserwowanych jako imagines największą liczbę razy (tab. 2), przeważały eurytopy: w obu ujęciach stanowiły 60%. Na czele były w tej samej kolejności: *Coenagrion puella*, *Libellula quadrimaculata*, *Sympetrum sanguineum*. Jednak wysokie pozycje zajęły też niektóre stenotopy, głównie tyrfofile: *Lestes virens*, *Somatochlora flavomaculata*, *Sympetrum danae*, *Leucorrhinia pectoralis*. Inne grupy synekologiczne reprezentowały w tym gronie tylko: preferujący wody astatyczne *Lestes dryas* i reofilna *Platycnemis pennipes*.

Tab. 2. Ważki (Odonata) stwierdzone w rezerwacie „Jezioro Orchowe" w latach 2021 i 2022. Status: ● – gatunek autochtoniczny, ⦿ – prawdopodobnie autochtoniczny, ○ – stwierdzony. N_{max} – największe stwierdzone zagęszczenie (1 – 1 os.·100 m^{-1}, 2 – 2-10, 3 – 11-20, 4 – 21-50, 5 – 51-100, 6 – >100). % – % wszystkich obserwacji.

Tab. 2. Dragonflies (Odonata) recorded in the Lake Orchowe Nature Reserve in the years 2021 and 2022. Status of the species: ● – autochthonous, ⦿ – probably autochthonous, ○ – recorded. N_{max} – the highest recorded density (1 – 1 ind.·100 m^{-1}, 2 – 2-10, 3 – 11-20, 4 – 21-50, 5 – 51-100, 6 – >100). % – % of all observations.

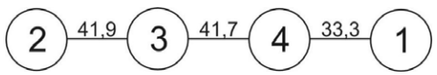
Gatunek – Species	Status – Status				N_{max}			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Calopteryx splendens (Harr.)			○	○			1	2
Lestes dryas Kirby	⦿			●	2			5
Lestes sponsa (Hansem.)		⦿	●	●		2	2	4
Lestes virens (Charp.)			⦿	●			2	5
Chalcolestes viridis (Vander L.)				⦿				1
Sympecma fusca (Vander L.)		⦿	⦿			3	4	
Platycnemis pennipes (Pall.)	○	●	○	○	2	3	2	2
Ischnura elegans (Vander L.)		●	⦿			5	2	
Enallagma cyathigerum (Charp.)		⦿				2		
Coenagrion hastulatum (Charp.)		⦿	⦿			1	1	
Coenagrion puella (L.)	●	●	●	●	5	6	5	6
Coenagrion pulchellum (Vander L.)	●	●	●	●	4	5	4	4
Erythromma najas (Hansem.)		●				3		
Erythromma viridulum (Charp.)		⦿				2		
Pyrrhosoma nymphula (Sulz.)				○				1
Nehalennia speciosa (Charp.)		●	●			2	3	
Brachytron pratense (O.F. Müll.)		⦿	○			2	1	
Aeshna affinis Vander L.				⦿				1
Aeshna cyanea (O.F. Müll.)	○		○	⦿	2		1	1
Aeshna grandis (L.)		⦿				1		
Aeshna isoceles (O.F. Müll.)		⦿	○	⦿		2	2	
Aeshna juncea (L.)		⦿		●		2		4
Aeshna mixta Latr.		⦿				2	1	
Aeshna subarctica Walk.			⦿				2	
Anax imperator Leach		⦿				2		
Anax parthenope (Sel.)		⦿	○			2	1	
Gomphus vulgatissimus (L.)				○				1
Cordulia aenea (L.)		⦿				2		
Somatochlora flavomaculata (Vander L.)	⦿	⦿	●	●	2	2	3	3
Libellula quadrimaculata L.	⦿	●	●	●	2	6	5	6
Orthetrum albistylum (Sel.)		⦿				1		
Orthetrum cancellatum (L.)		⦿				1		
Orthetrum coerulescens (Fabr.)				○				1
Crocothemis erythraea (Brullé)		●				1		
Sympetrum danae (Sulz.)		⦿	⦿	●		2	2	5
Sympetrum sanguineum (O.F. Müll.)	⦿	●	●	●	2	4	4	6
Sympetrum striolatum (Charp.)				⦿				6
Sympetrum vulgatum (L.)			○	⦿			1	2
Leucorrhinia pectoralis (Charp.)	○	●	●	●	2	5	5	3
Leucorrhinia rubicunda (L.)			⦿	⦿			1	2

Na poszczególnych powierzchniach stwierdzono 9-27 gatunków ważek, w tym 6-27 gatunków autochtonicznych i prawdopodobnie autochtonicznych. Najbogatsza była fauna jeziora, średnio bogata – powierzchni nr 4 i 3, uboga – powierzchni nr 1 (tab. 2). W ten sam sposób, choć przy mniejszych różnicach w grupie powierzchni nr 2-4, układały się średnie liczby gatunków notowane podczas kontroli, i te różnice były istotne statystycznie (tab. 3). Jednak testy post-hoc nie wykazały istotnej różnicy między żadną z par powierzchni, najbliższe jej były powierzchnie nr 1 i 4 (test Tukeya, p=0,0848). Natomiast największe liczebności ogólne cechowały powierzchnię nr 4, średnie – powierzchnię nr 2, niskie – powierzchnię nr 3, bardzo niskie – powierzchnię nr 1. Także te różnice okazały się istotne statystycznie (tab. 3). W testach post-hoc istotność stwierdzono dla różnic między powierzchniami nr 1 i 4 (test Tukeya, p=0,0058).

Analiza podobieństw faunistycznych wskazuje na średnio duże podobieństwa między silnie uwodnionymi torfowiskami (powierzchniami nr 3 i 4) i jeziorem (ryc. 2). Obecność w tej grupie jeziora może wynikać z płynnego przejścia torfowiska, które je otaczało, w siedliska jeziorne: płytki litoral miał charakter silnie torfowiskowy, z pływającymi matami torfowców i roślinnością z dominacją turzyc. Jezioro było też silnie kwaśne i mało żyzne. Odrębność torfowiska zachodniego (powierzchni nr 1) można wiązać z brakiem otwartych zbiorników wodnych i silnym wysychaniem w okresie letnim, co zubożało jego faunę.

Istotne w ocenie stanu torfowisk są liczby gatunków tyrfobiontów i tyrfofili oraz ich liczebność. Największe wartości obu parametrów cechowały powierzchnie nr 4 i 3, średnie – powierzchnię nr 2, bardzo niskie – powierzchnię nr 1. Te różnice były nieistotne statystycznie, choć bliskie istotności (tab. 3).

Stwierdzono ogółem 6 tzw. gatunków specjalnej troski (tab. 4): jedyny obecny w Polsce gatunek z Czerwonej listy IUCN, po jednym z dwóch – z Czerwonej listy Europy i Unii Europejskiej, dwa z 7 z polskiej Czerwonej listy, trzy z 16 chronionych. Odnotowano też w odpowiednich siedliskach: cztery gatunki parasolowe dla torfowisk sfagnowych, dwa dla niskich, jeden dla jezior. Te liczby wskazują na duże znaczenie badanego rezerwatu dla ochrony ważek, zwłaszcza torfowisk, i ich siedlisk. Liczby gatunków wyróżnionych w tabeli 4 oraz ich liczebności wskazują na wysoką wartość szczególnie powierzchni nr 3 i 4, w znacznej mierze też powierzchni nr 2 (jeziora). Na to ostatnie wskazuje też brak lub bardzo małe populacje wielu gatunków związanych z jeziorami eutroficznymi, przy występowaniu szeregu gatunków torfowiskowych. Natomiast niewielką rolę w ochronie ważek odgrywała powierzchnia nr 1.



Ryc. 2. Dendryt podobieństw faunistycznych między badanymi powierzchniami.
Fig. 2. Dendrite of faunistic similarities between studied plots.

Tab. 3. Wartości średnie z odchyleniem standardowym (śr.) oraz mediany (med.) dla: N1 – liczby gatunków imagines podczas poszczególnych kontroli, N2 – liczebności imagines wszystkich gatunków [osobn.·100 m^{-1}], N3 – liczby gatunków tyrfobiontów i tyrfofili, N4 – liczebności imagines tyrfobiontów i tyrfofili [osobn.·100 m^{-1}]. p – prawdopodobieństwo (test Kruskala-Wallisa).

Tab. 3. Average values with standard deviation (śr.) and the median (med.) for: N1 – number of species of imagines during individual visits, N2 – number of imagines of all species [ind.·100 m^{-1}], N3 – number of species of tyrphobionts and tyrphophiles, N4 – number of imagines of tyrphobionts and tyrphophiles [ind.·100 m^{-1}]. p – probability (Kruskal-Wallis test).

N		Powierzchnia nr – Plot no.			
		1	2	3	4
N1	śr.	2,6 ±2,3	8,8 ±5,9	7,1 ±3,1	8,1 ±3,4
	med.	2,0	9,0	5,0	9,0
N2	śr.	16,5 ±32,2	119,5 ±120,0	68,6 ±68,9	150,7 ±56,1
	med.	3,5	80	28	176
N3	śr.	0,5 ±0,8	1,3 ±1,0	2,14 ±1,3	2,3 ±1,6
	med.	0	1	2	3
N4	śr.	1,0 ±1,7	10,3 ±20,9	17,3 ±22,1	25,9 ±27,4
	med.	0	2	13	24

Tab. 4. Gatunki zagrożone, chronione i wskaźnikowe stwierdzone w rezerwacie „Jezioro Orchowe" w latach 2021 i 2022. EN – gatunek silnie zagrożony wyginięciem, VU – narażony, NT – bliski zagrożenia, ● – ochrona całkowita, ○ – częściowa, 1 – gatunek parasolowy dla torfowisk sfagnowych i wód otoczonych przez *Sphagnum*, 2 – dla torfowisk niskich, bagien i mokradeł, 3 – dla jezior.

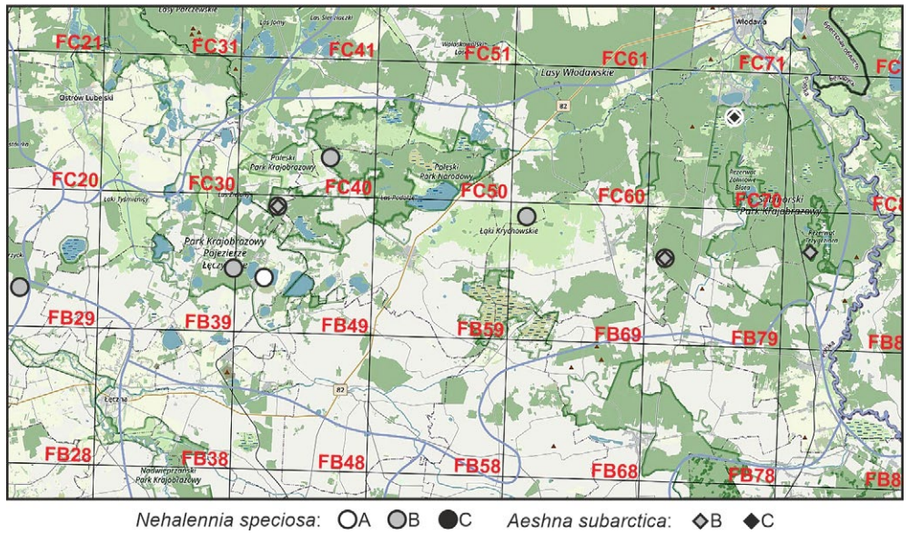
Tab. 4. Endangered, protected and indicator species recorded in the Lake Orchowe Nature Reserve in the years 2021 and 2022. EN – highly endangered, VU – vulnerable, NT – near threatened, ● – strictly protected, ○ – partially protected, 1 - umbrella species for *Sphagnum* bogs and waterbodies bounded by *Sphagnum*, 2 – for fens, swamps and marshes, 3 – for lakes.

Gatunek – Species	Czerwone listy – Red lists				OCH	PAR
	IUCN	Eu	UE	PL		
Nehalennia speciosa	VU	NT	VU	EN	●	1
Aeshna juncea						1,2
Aeshna subarctica					○	1
Anax parthenope						3
Orthetrum coerulescens				NT		
Leucorrhinia pectoralis					●	1,2

Dyskusja

Stwierdzonych w rezerwacie „Jezioro Orchowe" 40 gatunków to 54% fauny krajowej, która liczy 74 gatunki (Bernard et al. 2009, Buczyński et al. 2019). To dużo: w podobnych rezerwatach Polesia Zachodniego, tzn. obejmujących torfowiska oraz jezioro lub podobny, większy zbiornik wodny, stwierdzano od 24 do 34 gatunków (średnio 29) (Buczyński 1998, 2000, Buczyński et al. 2006a, Buczyński i Tarkowski 2019). To bogactwo fauny wynikało z występowania na terenie badań dobrze zachowanych, silnie uwodnionych, zróżnicowanych przestrzennie siedlisk dystroficznych, w których odnotowano równie dobrze zachowane, typowe dla nich odonatocenozy. Stosunkowo nieduży wydawał się też wpływ ocieplenia. Niewątpliwie jeszcze niedawno nie występowały w takich siedliskach *Orthetrum albistylum* i *Crocothemis erythraea*, choć należy zaznaczyć, że ich liczebność była wciąż bardzo mała. Natomiast zapewne znacznie liczniejsze były niektóre tyrfofile, jak np. *Leucorrhinia rubicunda*. Oczywiście brak danych historycznych z rezerwatu „Jezioro Orchowe" sprawia, że są to spekulacje, a nie sprawdzone fakty. Jednak znacznie większe oznaki tego rodzaju obserwowano ostatnio np. w rezerwacie „Nowiny" na Roztoczu (Buczyński et al. 2020).

Jezioro Orchowe okazało się bardzo interesujące, różniąc się składem i strukturą fauny od większości badanych już na polskim Polesiu jezior otoczonych torfowiskami. Do ważnych cech tego obszaru należy podłoże geologiczne tworzone przez margle wieku kredowego (Kondracki 2000). Podłoże wapienne buforuje pH wód, umożliwiając rozwój bakterii rozkładających materię organiczną. Zatem pomimo zlewni torfowiskowej, te jeziora są często eutroficzne lub nawet lekko hipertroficzne. Górniak (1996, 2006) określił takie zbiorniki jako humoeutrofczne. Ten stan rzeczy ma odbicie w zgrupowaniach ważek, typowych bardziej dla jezior eutroficznych i często z małym udziałem lub bez udziału gatunków torfowiskowych, nawet, jeśli otaczające zbiornik torfowiska są w bardzo dobrej kondycji (np. Buczyński 1997, 2000, Buczyńska i Buczyński 2006). Szczególnie spektakularnym przykładem jest Jezioro Obradowskie (Buczyński i Tarkowski 2019). Tymczasem w Jeziorze Orchowym liczebności ważek wskaźnikowych dla wód żyznych były małe i stwierdzano je rzadko, co dotyczy szczególnie *Erythromma najas* (Mielewczyk 1966, Wendzonka 2004). Wykazano też tylko jeden z kilku szeroko rozpowszechnionych w Polsce gatunków limnofilnych – *Anax par-*



Ryc. 3. Znane stanowiska *Nehalennia speciosa* i *Aeshna subarctica* na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej i na jej pograniczu. A – dane do 1990 r., B – po 1990 r., C – nowe dane.

Fig. 3. Known localities of *Nehalennia speciosa* and *Aeshna subarctica* on the Łęczyńsko-Włodawska Plain and at its border. A – data up to 1990, B – after 1990, C – new data.

thenope (por. Bernard et al. 2009), choć inne często notuje się w jeziorach Polesia Zachodniego. Natomiast element tyrfofilny fauny był wykształcony dobrze.

Torfowiska badane w rezerwacie „Jezioro Orchowe" były różne: powierzchnia nr 4 to stosunkowo żyzne torfowisko niskie, a na powierzchniach nr 1 i 3 dominowały torfowiska przejściowe. To zróżnicowanie wpłynęło na rozmieszczenie ważek, szczególnie tyrfobiontów i tyrfofofili I rzędu (por. Mielewczyk 1969, Buczyński 2001), które wyraźnie najliczniejsze były na powierzchni nr 3. Ubóstwo fauny powierzchni nr 1 i małe liczebności ważek torfowiskowych, wynikały głównie ze zbyt niestabilnego poziomu wody. Wprawdzie *Lestes virens* i *Sympetrum danae*, które należą do tyrfofili II rzędu (Buczyński 2001), mają cykl życiowy dostosowany do okresowego wysychania wody (Sternberg i Buchwald 1999, 2000) – jednak prawdopodobnie na omawianym stanowisku zachodzi ono zbyt szybko, by umożliwić pełen rozwój larw i ich przeobrażenie się w imagines. Za to stwierdzono *Lestes dryas*, ważkę typową głównie dla śródleśnych, astatycznych siedlisk bagiennych, turzycowisk i sitowisk (Bernard et al. 2009). Występowała ona wprawdzie też na powierzchni nr 4, ale tylko na jej podsychającym obrzeżu, siedliska ważek w centrum tej powierzchni były trwałe i zdominowane przez tyrfofile (w tym *L. virens*).

Liczba gatunków ważek wykazanych z rezerwatu „Jezioro Orchowe" świadczy, że jest on znaczącym elementem sieci siedlisk ważek na Polesiu Zachodnim, istotnym dla ochrony ich bogactwa gatunkowego. Każdy taki obszar jest ważny, ponieważ siedliska wodne i podmokłe to dla owadów wodnych wyspy siedliskowe na „morzu" siedlisk lądowych. Im te wyspy są większe i mniej izolowane, tym lepiej (Matthews 2021).

Powyższe stwierdzenie ma zastosowanie także na poziomie pojedynczego gatunku. Największa wartość badanego rezerwatu to trwające w nim populacje rzadkich i zagrożonych gatunków torfowiskowych (Bernard et al. 2009, Kalkman et al. 2010, Bernard i Wildermuth 2020) i fakt, że płaty siedlisk sprzyjających ich egzystencji pozostają duże. Dane z innych obszarów polskiego Polesia wskazują, że te populacje nie są bardzo mocno izolowane i mogą współtworzyć efektywnie działające metapopulacje (synteza starszych danych u Bernarda et al. 2009 oraz: Buczyński 2012a, 2012b, 2015, Mikołajczuk i Miłaczewska 2012, Mikołajczuk 2013, 2016, 2017, 2021, Buczyński et al. 2017a, 2017b, Buczyńska i Buczyński 2019, Buczyński i Tarkowski 2019, Rychła et al. 2019, Buczyński i Karasek 2020). Dane z przyległych obszarów Ukrainy i Białorusi są niestety fragmentaryczne i w dużej części nieaktualne, ale wskazują na podobną sytuację (Gorb et al. 2000, Buczyński et al. 2006b, Khrokalo i Krylovskaya 2008, Moroz 2015).

Z powodu stopnia zagrożenia w różnej skali geograficznej (Bernard et al. 2009, Kalkman et al. 2010, Bernard i Wildermuth 2020), zdecydowanie najcenniejszym gatunkiem stwierdzonym w rezerwacie „Jezioro Orchowe" jest *Nehalennia speciosa*. Jej liczebność nie była duża w porównaniu z innymi populacjami opisywanymi z Polski (por. Bernard i Buczyński 2008), ale wystarczająca, by populacja w badanym rezerwacie była stabilna – o ile tylko siedliska *N. speciosa* nie wyschną i nie zmieni się niekorzystnie ich roślinność, czego wstępne symptomy na powierzchni nr 3 niestety można było obserwować podczas badań omawianych w niniejszej pracy. Szanse na przetrwanie suchych okresów daje jednak zasiedlanie przez gatunek bardziej stabilnych hydrologicznie szuwarów na pograniczu pła i otwartego lustra wody na powierzchni nr 2 (por. Mikołajczuk 2021).

Interesujące jest też to, że w Jeziorze Orchowym *Nehalennia speciosa* rozwijała się nie tylko w szuwarach *Carex lasiocarpa*, ale również *C. elata*. O ile wykorzystywanie przez iglicę formacji *C. lasiocarpa* jest w kraju powszechne, o tyle na fakt zasiedlania formacji *C. elata* zwrócono uwagę dopiero niedawno i nie są to stwierdzenia liczne (Mikołajczuk 2021). Przypadek z Jeziora Orchowego, a także niedawne obserwacje gatunku na poligonie w Nadarzycach (Śniegula et al. 2022) zwiększają ich liczbę, wskazując zarazem, że zasiedlanie szuwarów *C. elata* jest w Polsce regularne, chociaż – w porównaniu do takich turzyc, jak *C. lasiocarpa*, *C. limosa* L. i *C. rostrata* Stokes – niezbyt częste.

Torfowisko przy Jeziorze Orchowym to 7. stanowisko *N. speciosa* znane z Równiny Łęczyńsko-Włodawskiej, w tym 6. współczesne (Buczyński i Staniec 1998, Buczyński 2001, 2004, 2005, Buczyńska i Buczyński 2006, 2019, Bernard i Buczyński 2008). W przeszłości było ich na pewno znacznie więcej, a i dziś można założyć, że nie zostały jeszcze odkryte wszystkie wciąż istniejące. Bezpośrednio przy granicy Równiny leży też Wielkie Bagno zlokalizowane na Nizinie Południowopodlaskiej (Buczyński i Karasek 2020). Znane stanowiska tworzą pas biegnący od okolic Lubartowa do Lasów Sobiborskich (ryc. 3), stanowiąc ewidentną wyspę areału gatunku – biorąc pod uwagę dane współczesne, oddaloną o: ok. 30 km na południe od dużej grupy stanowisk leżących w regionie Międzyrzeca Podlaskiego; ok. 100 km na północ od dość gęsto skolonizowanych Roztocza i Puszczy Solskiej; ok. 100 km na wschód od pojedynczego stanowiska w Puszczy Kozienickiej (synteza u Mikołajczuka 2021). Najbliższe znane współcześnie stanowisko na Białorusi leży w odległości ok. 40 km w rejonie małaryckim (Moroz 2015). Na przyległych obszarach Ukrainy w ostatnich dekadach niemal nie prowadzono badań odonatologicznych, dlatego znane jest tu tylko jedno historyczne stanowisko w rejonie ratnieńskim, oddalone o ok. 50 km (Pawljuk 1990).

Drugim najcenniejszym spośród stwierdzonych gatunków jest *Aeshna subarctica* – objęta ochroną prawną, choć w Polsce zagrożona tylko w części regionów. Jest to też jedyny stwierdzony tyrfobiont (por. Mielewczyk 1969, Buczyński 2001). Na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej znano dotąd tylko trzy stanowiska (Buczyński i Staniec 1998, Buczyński 2001, dane niepubl.) (ryc. 3). O ile u *Nehalennia speciosa* punkt ciężkości występowania w tym regionie leży raczej w jego części zachodniej, to u *Aeshna subarctica* są nim wyraźnie leżące na wschodzie regionu Lasy Sobiborskie (ryc. 3). Ta grupka czterech stanowisk na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej jest izolowana nawet bardziej niż stanowiska *N. speciosa*. Od południa i zachodu podobnie, jak u tamtego gatunku, najbliższe są dość liczne stanowiska na Roztoczu i w Puszczy Solskiej oraz pojedyncze – w Puszczy Kozienickiej (Bernard et al. 2009, Buczyński et al. 2020, w druku). Jednak od północy dysjunkcja jest większa, najbliższe są pojedyncze stanowiska w okolicy Mińska Mazowieckiego i w Puszczy Białowieskiej (w obu przypadkach oddalone o ok. 130 km) (Bernard et al. 2009), w Ukrainie *Aeshna subarctica* nie występuje w ogóle (Gorb et al. 2000), a na Białorusi jest znana tylko z obwodów wschodnich kraju – odległych od polskiego Polesia (Buczyński et al. 2006b). Tym cenniejsze jest każde stanowisko na Równinie Łęczyńsko-Włodawskiej, nawet z niedużą populacją: im jest ich więcej i im gęściej leżą, tym lepiej może funkcjonować metapopulacja (Sternberg i Buchwald 2000).

Ze względów formalnych warto zwrócić też uwagę na występowanie *Leucorrhinia pectoralis*, gatunku ważnego w programie Natura 2000 (Bernard 2004). Gdyby zastosować kryteria używane w monitoringu stanu populacji tego gatunku (Bernard 2012), trzy badane powierzchnie uzyskałyby z nawiązką ocenę FV (stan właściwy) – nr 2-4. Populacja gatunku w rezerwacie „Jezioro Orchowe" jest duża i stabilna. Jednak jest to *de facto* najczęściej spotykany w Polsce przedstawiciel swego rodzaju, dość szerokie jest też jego spektrum siedliskowe. Z tego powodu przynajmniej równie cenna jest np. obecność *L. rubicunda*, gatunku, który według niepublikowanych danych autorów niniejszej pracy jest obecnie w wyraźnym i narastającym regresie.

Podziękowania

Dziękujemy Dr Annie Rychłej za krytyczną analizę pierwszej wersji pracy.

Badania terenowe prowadzono na podstawie pozwoleń Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie – l.dz. WPN.6205.1.63.2020.MO i WPN.6205.1.12.2021.MO.

LITERATURA

BERNARD R. 2004. *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1840), Zalotka większa. 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. Tom 6. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Warszawa: 35-38.

BERNARD R. 2012. 1042 Zalotka większa *Leucorrhinia pectoralis* (Charpentier, 1825). In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., BARAN P. (Eds.). Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część druga. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa: 68-94.

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., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. A distribution atlas of dragonflies (Odonata) in Poland. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.

BERNARD R., WILDERMUTH H. 2020. *Nehalennia speciosa*. In: The IUCN Red List of Threatened Species 2020: e.T60265A140025863. https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T60265A140025863.en

BRIERS R.A., BIGGS J. 2003. Indicator taxa for the conservation of pond invertebrate diversity. Aquatic Conserv.: Mar. freshw. Ecosyst. 13, 4: 323-330.

BUCZYŃSKA E., BUCZYŃSKI P. 2006. Aquatic insects (Odonata, Coleoptera, Trichoptera) of the central part of the "Krowie Bagno" marsh: the state before restoration. Annals Univ. M. Curie-Skłodowska sec. C 61: 71-88.

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. J. Ins. Sci. 19, 1: 17.

BUCZYŃSKI P. 1997. Ważki Odonata Poleskiego Parku Narodowego. Parki nar. Rez. przyr. 16, 2: 41-62.

BUCZYŃSKI P. 1998. Ważki (Odonata) rezerwatu „Torfowisko przy Jeziorze Czarnym" i okolic (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie). Parki nar. Rez. przyr. 17, 2: 87-96.

BUCZYŃSKI P. 2000. Ważki (Odonata) niektórych istniejących i projektowanych rezerwatów torfowiskowych Polesia Lubelskiego. Roczn. nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra" 4: 89-101.

BUCZYŃSKI P. 2001. Ważki (Insecta: Odonata) torfowisk wysokich i przejściowych środkowo wschodniej Polski. Praca doktorska, Uniwersytet Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Lublin.

BUCZYŃSKI P. 2004. Ważki (Odonata) Poleskiego Parku Narodowego i jego otuliny: nowe dane i podsumowanie badań z lat 1985-2003. Parki nar. Rez. przyr. 23, 3: 381-394.

BUCZYŃSKI P. 2005. Materiały do znajomości ważek (Odonata) Lubelszczyzny. Część III. Zbiory Katedry Zoologii i Hydrobiologii AR w Lublinie. Wiad. ent. 24, 4: 197-212.

BUCZYŃSKI P. 2012a. Dragonflies (Odonata) of the left-bank Bug River valley between Włodawa and Kodeń (middle-eastern Poland). Acta biol. 19: 47-69.

BUCZYŃSKI P. 2012b. Ważki (Odonata). – VI.1. Dragonflies (Odonata). In: KORNIJÓW R., BUCZYŃSKI P. (Eds.). Jezioro Skomielno (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie, Polska Wschodnia. Monografia przyrodnicza. – Lake Skomielno (Łęczna-Włodawa Lakeland, Eastern Poland). Environment monograph. Wyd. Mantis, Olsztyn: 238-256.

BUCZYŃSKI P. 2015. Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland. Wyd. Mantis, Olsztyn.

BUCZYŃSKI P. 2020. Ważki (Odonata). In: URBAN D., DOBROWOLSKI R., JEZNACH J. (Eds.). Polesie. Środowisko, melioracje. Tom 3. Polesie Polskie. Wyd. SGGW, Warszawa: 645-656.

BUCZYŃSKI P., BOJAR P., BUCZYŃSKA E., GÓRAL N., TAŃCZUK A., TARKOWSKI A. 2020. Ważki (Odonata) rezerwatu przyrody „Nowiny" (Roztocze, Polska południowo-wschodnia). Roczn. Muz. Górnośl. Bytom. Przyr. 26, online 12: 1-14.

BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., KASJANIUK A. 2006a. Ważki (Odonata) i chruściki (Trichoptera) rezerwatu „Magazyn" (Polesie Zachodnie). Parki nar. Rez. przyr. 24, 1-4: 117-130.

BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., KOWALAK E., MATUSZAK-KRUPA J., PŁASKA W., STRYJECKI R. 2017a. Ważki (Odonata) Poleskiego Parku Narodowego i jego otuliny: dane z lat 2004-2016. Parki nar. Rez. przyr. 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? J Entomol. Res. Soc. 21, 1: 11-16.

BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., TARKOWSKI A., BANACH-ALBIŃSKA B. 2017b. Interesujące stwierdzenie *Somatochlora arctica* (Zetterstedt, 1840) (Odonata: Corduliidae) na Polesiu (Polska środkowo-wschodnia). Odonatrix 13, 1: 1-8.

BUCZYŃSKI P., BUCZYŃSKA E., TARKOWSKI A., TAŃCZUK A., BOJAR P. (w druku). Ważki (Odonata) Kotliny Sandomierskiej (Polska południowo-wschodnia): nowe dane i stan poznania. Nowy Pamiętnik Fizjograficzny, Warszawa, 8.

BUCZYŃSKI P., DIJKSTRA K.-D.B., MAUERSBERGER R., MOROZ M. 2006b. Review of the Odonata of Belarus. Odonatologica 35, 1: 1-13.

BUCZYŃSKI P., KARASEK T. 2020. Ważki (Odonata) torfowiska Wielkie Błoto (Polska wschodnia). Roczn. Muz. Górnośl. Bytom. Przyr. 26, online 3: 1-13.

BUCZYŃSKI P., STANIEC B. 1998. Waloryzacja godnego ochrony torfowiska Krugłe Bagno (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie) w oparciu o wybrane elementy jego fauny. Roczn. nauk. Pol. Tow. Ochr. Przyr. „Salamandra" 2: 95-107.

BUCZYŃSKI P., TARKOWSKI A. 2019. Ważki (Odonata) rezerwatu przyrody „Jezioro Obradowskie" (Polesie Zachodnie). Parki nar. Rez. przyr. 38, 3-4: 17-30.

CORBET P.S. 1993. Are Odonata useful as bioindicators? Libellula 12, 3-4: 91-102.

GORB S.N., PAWLJUK R.S., SPURIS Z.D. 2000. Strekozy (Odonata) Ukrainy: faunističeskij obzor. West. Zool. Suppl. 15: 1-154.

GÓRNIAK A. (Ed.). 2006. Jeziora Wigierskiego Parku Narodowego. Aktualna jakość i trofia wód. Wyd. Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok.

GÓRNIAK A. 1996. Substancje humusowe i ich rola w funkcjonowaniu ekosystemów słodkowodnych. Dział Wydawnictw FUW, Białystok.

GRABIŃSKI T. 1992. Metody taksonometrii. Akademia Ekonomiczna w Krakowie, Kraków.

JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCÍA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., LOIDI J., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANO M., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ATTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BIŢĂ-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M., CAPELO J., ČARNI A., CHYTRÝ M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSL F., GARDFJELL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GALDO G., HÁJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNÁR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINÉE J.H.J., ŠUMBEROVÁ K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R., VALACHOVIČ M. 2016. European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

KALKMAN V.J., BOUDOT J.-P., BERNARD R., CONZE K. J., DE KNIJF G., DYATLOVA E., FERREIRA S., JOVIĆ M., OTT J., RISERVATO E., SAHLÉN G. 2010. European Red List of Dragonflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

KARLIŃSKI L. 2019. Torfowiska – zagrożenia i ochrona. Aura 10'2019: 6-10.

KHROKALO L., KRYLOVSKAYA S. 2008. Distribution and current status of *Coenagrion armatum* (Charpentier, 1840) in Ukraine. IDF – Report 13: 1-16.

KONDRACKI J. 2000. Geografia regionalna Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.

MATTHEWS T. 2021. On the biogeography of habitat islands: the importance of matrix effects, non-core species and source-sink dynamics. Q. Rev. Biol. 96, 2: 73-104.

MICHALCZYK Z. 2020. Położenie Polesia Lubelskiego. In: URBAN D., DOBROWOLSKI R., JEZNACH J. (Eds.). Polesie. Środowisko, melioracje. Tom 3. Polesie Polskie. Wyd. SGGW, Warszawa: 79-84.

MIELEWCZYK S. 1966. Larwy ważek (Odonata) Wielkopolskiego Parku Narodowego. Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk 28, 2: 223-224.

MIELEWCZYK S. 1969. Larwy ważek (Odonata) niektórych torfowisk sfagnowych Polski. Pol. Pismo ent. 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. 2016. Wpływ okresowego wysychania torfowisk na występowanie zimujących larw ważek (Odonata): obserwacje z Polski środkowo-wschodniej. Odonatrix 12, 2: 1-12.
MIKOŁAJCZUK P. 2017. Mobilność imagines *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) (Odonata: Coenagrionidae): obserwacje behawioru dyspersyjnego. Odonatrix 13, 2: 1-4.
MIKOŁAJCZUK P. 2021. Wybiórczość siedliskowa i dynamika populacji *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) na Południowym Podlasiu i obszarach przyległych. Odonatrix 17, Supl.1: 1-81.
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. [Odonata]. In: KAČANOWSKII I.M. (Ed.). Krasnaja kniga Respubliki Belarus'. Žiwotnye: redkie i nachodjaščesja pod ugozoï isčeznowenija widy dikich žiwotnych. Enciklopedija imja Brouki, Minsk: 158-166.
PAWLJUK R.S. 1990. Strekozy zapadnych oblasteï Ukrainy. Latv. Entomol. 33: 38-80.
Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016, poz. 2183).
RYCHŁA A., BUCZYŃSKI P., CZECHOWSKI P., DUMAŃSKI J., KUSAL K., LEWANDOWSKA E., LEWANDOWSKI K., MICHALCZUK W., NIEWOLIK J., ORSKA M., OSTROWSKI K., PIELOT M., RAUNER-BUŁCZYŃSKA E., ŚWITAŁA D., ŚWITAŁA M., TAŃCZUK A., TARKOWSKI A., TOŃCZYK G., WAKULSKI R., WASYLKÓW E., WERENIEWICZ K., WISZNIOWSKA M. 2019. Najwcześniejsze obserwacje ważek (Odonata) notowane w kwietniu i maju 2018 r. w Polsce. Odonatrix 15, 4 1-10.
SAHLÉN G., EKESTUBBE K. 2001. Identification of dragonflies (Odonata) as bioindicators of general species richness in boreal forest lakes. Biodiv. Conserv. 10, 5: 673-690.
SOLON J., BORZYSZKOWSKI J., BIDŁASIK 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. Geogr. Polon. 91, 2: 143-170.
STERNBERG K., BUCHWALD R. (Eds.). 1999. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 1. Allgemeiner Teil, Zygoptera. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
STERNBERG K., BUCHWALD R. (Eds.). 2000. Die Libellen Baden-Württembergs. Band 2. Großlibellen (Anisoptera), Literatur. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim).
SZUJECKI A. 1980. Ekologia owadów leśnych. PWN, Warszawa.
ŚNIEGULA S., RYCHŁA A., GOŁĄB M.J., ANTOŁ A.J., BERNARD R., CZECHOWSKI P., DARAŻ B., DUBICKA A., DUMAŃSKI J., GOC M., GÓRAL N., JĘDRO G., JĘ-DRO M., MIKOŁAJCZUK P., MISZTA A., ORZECHOWSKI R., RACZYŃSKI M., SZYMAŃSKI J., TAŃCZUK A., TOŃCZYK G. 2022. Ważki (Odonata) byłego poligonu radzieckiego Borne Sulinowo oraz 21. Centralnego Poligonu Lotniczego w Nadarzycach, stwierdzone podczas XVII Ogólnopolskiego Sympozjum Sekcji Odonatologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego (10-13.06.2021 r.). Odonatrix 18, 2: 1-17.
TERMAAT T., VAN STRIEN A.J., VAN GRUNSVEN R.H.A., DE KNIJF G., BJELKE U., BURBACH K., CONZE K.-J., GOFFART P., HEPPER D., KALKMAN V.J., MOTTE G., PRINS M.D., PRUNIER F., SPARROW D., VAN DEN TOP G.G., VANAPPELGHEM C., WINTERHOLLER M., WALLISDEVRIES M.F. 2019. Distribution trends of European dragonflies under climate change. Divers. Distrib. 25, 6: 936-950.
URBAN D. 2001. Walory przyrodnicze i problemy ochrony rezerwatu przyrody Jezioro Orchowe (Pojezierze Łęczyńsko-Włodawskie). Inż. ekol. 5: 150-157.
WENDZONKA J. 2004. Ważki (Odonata) kaszubskich jezior lobeliowych. Parki nar. Rez. przyr. 23, 3: 395-410.
WOJCIECHOWSKA W., SOLIS M., MENCFEL R. 2012. Phytoplankton as an ecological criterion for differentiation of mid-forest lakes in Sobibór Landscape Park. Teka Kom. Ochr. Kształt. Środ. Przyr. 9: 260-266.
Zarządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 12 listopada 1996 r. w sprawie uznania za rezerwat przyrody (Mon. Polski 1996, nr 75, poz. 693).

Summary

In 2021 the fauna of dragonflies was studied in the Lake Orchowe Nature Reserve (Łęczyńsko-Włodawska Plain, Western Polesie, eastern Poland). Four sites were surveyed: the dystrophic Lake Orchowe (No. 2), a fen with a permanent water body (No. 4) and two peat bogs of a mainly transitional nature: open and permanently hydrated (No. 3) and overgrowing with young forest and mostly drying up in the summer season (No. 1). 40 species were recorded (54% of the national fauna). The most interesting were: *Nehalennia speciosa*, *Aeshna juncea*, *A. subarctica*, *Orthetrum coerulescens*, *Leucorrhinia pectoralis*. Between 9 and 27 species occurred at particular sites. The fauna of Lake Orchowe was the richest, while the fauna of peatlands was moderately rich or poor. The lake was characterized by fauna of an intermediate nature between lake and peatland, indicating its low productivity. The fauna of peatlands was typical of these habitats, but on one site the impact of drying-up was noticeable. Six "special concern" species were recorded: three legally protected species in Poland; one from the IUCN Red List, one from the Red List of Europe, one from the Red List of the European Union, two from the Red List of dragonflies of Poland and four umbrella species for the studied habitats. Their occurrence and abundance as well as good preservation of the peatland fauna at most sites confirm the high natural value of the Lake Orchowe Nature Reserve for the protection of dragonflies and – indirectly – also for the protection of peatland habitats and their biota. There were no significant changes of the fauna, related to climate warming. The new data of *Nehalennia speciosa* and *Aeshna subarctica* is significant to the knowledge on their distribution in the Łęczyńsko-Włodawska Plain and its vicinity. It is worth mentioning that individuals of *Nehalennia speciosa* were found not only in reedbeds with the domination of *Carex lasiocarpa*, but also *C. elata*, which is a more regular case now in Poland, yet still scarce. Both species have isolated distribution areas here, with 7 localities of *Nehalennia speciosa* and 4 of *Aeshna subarctica* known today. Due to this isolation, each population is important as part of a metapopulation within such an area.

Adresy autorów/Authors' addresses:

Paweł Buczyński[1], Agnieszka Tańczuk[2]
Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Instytut Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
e-mail: pawbucz@gmail.com[1], atanczuk@gmail.com[2]

Agnieszka Piwowarczyk
ul. Wośnicka 32a/2, 26-600 Radom
e-mail: agnieszkapiwowarczyk22@gmail.com

Paweł Bojar[1], Piotr Mikołajczuk[2]
Sekcja Odonatologiczna Polskiego Towarzystwa Entomologicznego
Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Instytut Nauk Biologicznych,
Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej
ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin
e-mail: pawel_bojar@interia.pl[1], gugapm@wp.pl[2]

Nikola Góral
Szkoła Doktorska Nauk Przyrodniczych UAM
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6
61-614 Poznań
e-mail: goral.nikola@gmail.com