

**Nowe stanowiska iglicy małej *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840)
(Odonata: Coenagrionidae) w Parku Krajobrazowym „Dolina Słupi”**
New localities of Sedgling *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) (Odonata:
Coenagrionidae) in the Słupia Valley Landscape Park

Magdalena JĘDRO, Grzegorz JĘDRO

Słowiński Park Narodowy, ul. Bohaterów Warszawy 1A, 76-214 Smołdzino,
e-mail: m.jedro@slowinski.pn.pl, rufinus@o2.pl

Abstract Sedgling *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) is a stenotopic species that inhabits mainly small primary water bodies supporting mud sedge *Carex limosa*. To date, over a dozen sites of this species have been discovered in the province of Pomerania, two of which are protected as buffer zones.

Sedglings were discovered in the Słupia Valley Landscape Park in July 2017, at two peatbog localities close to the villages of Lipieniec [UTM XA61] and Skotawsko [XA62] in the commune of Czarna Dąbrówka. The central points of both bogs are dystrophic water bodies with mats of *Sphagnum* moss and *Carex* sp. tussocks. Teneral specimens and copulating pairs of the species were present. The populations are stable, with more than 100 individuals at each site. Apart from Sedgling, 16 and 17 other dragonfly species, respectively, were recorded in the two peatbogs, three of them are legally protected: *Leucorrhinia dubia*, *L. pectoralis*, *L. albifrons* and *Cordulegaster boltonii*. In addition, the rare, red-listed European sundew moth *Buckleria paludum* (Pterophoridae) was discovered at Skotawsko.

Forest buffer zones are crucial for *N. speciosa*: they influence water chemistry and vegetation composition, and also act as windshields. Deforestation, eutrophication, drainage and pesticides are the main factors endangering this species. Protective buffer zones extending up to 100 m around these two localities are planned. Cooperation between officials of the Regional Directorate for Environmental Conservation, foresters, Landscape Park staff and local naturalists is therefore essential for the creation and subsequent maintenance of these two buffer zones and to minimize the adverse, anthropogenic impact on these localities.

Key Words. Odonata, damselflies, dragonflies, *Nehalennia speciosa*, new locality, N Poland, Słupia Valley Landscape Park, protective buffer zone.

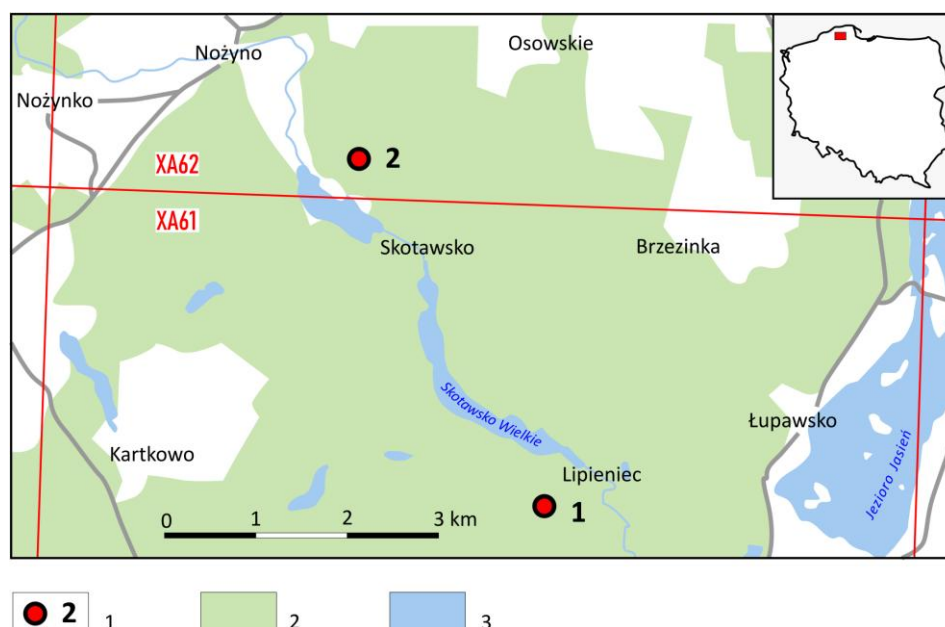
Iglica mała *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) to gatunek dawniej szeroko rozpowszechniony w Polsce, a obecnie reliktowy, lokalny i rzadki (BERNARD i in. 2009). Ta najmniejsza europejska ważka jest typowym stenobiontem, zasiedlającym drobne, oligotroficzne zbiorniki o kwaśnym odczynie wody, w tym zbiorniki na torfowiskach sfagnowych, śródleśne jeziora dystroficzne z płem torfowym i torfianki (BERNARD, BUCZYŃSKI 2008).

Nehalennia speciosa jako ginący z europejskiego krajobrazu relikt, wrażliwy na zmiany środowiska i związany z pierwotnymi biotopami (BERNARD 2005), znalazła się na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (BERNARD i in. 2002a) oraz w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (BERNARD 2004) – w obu jako gatunek bardzo wysokiego ryzyka (EN – *endangered*). Na nowszej opublikowanej przez BERNARDA i in. (2009) Czerwonej liście ważek Polski, której kryteria zgodne są z zaleceniami IUCN, nie zmieniono jej statusu, uznając dalej za gatunek zagrożony (EN). W Europie *N. speciosa* należy do tzw. gatunków krytycznych (SAHLÉN i in. 2004) a w Europie i na Świecie do gatunków bliskich zagrożenia (NT – *near threatened*) (BERNARD, WILDERMUTH 2006; KALKMAN i in. 2010). Postulowana przez BERNARDA i WILDERMUTHA (2005) konieczność ochrony pierwotnych siedlisk gatunku znalazła praktyczne

odzwierciedlenie w polskim prawie. *Nehalennia speciosa* jest gatunkiem objętym ścisłą ochroną i jedynym w Polsce bezkręgowcem, dla którego ustala się całoroczne strefy ochrony w promieniu do 100 m od miejsca rozrodu i regularnego przebywania (ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA Z 2016).

W Polsce *Nehalennia speciosa* charakteryzuje się niewielkim, rozerwanym zasięgiem i występuje głównie na pojezierzach północnej Polski, na wschodzie kraju i na Górnym Śląsku (BERNARD i in. 2009). W województwie pomorskim w rejonie pojezierzy znane są informacje o kilkunastu stanowiskach tego gatunku (BROCKHAUS 1990; REINHARDT 1994; GAWROŃSKI 2004; BERNARD, WILDERMUTH 2005; BERNARD, BUCZYŃSKI 2008; KONOPKO 2011; JĘDRO 2017). Decyzją Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gdańsku strefy ochronne w województwie pomorskim utworzono dotychczas jedynie dla dwóch stanowisk odkrytych w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym (KONOPKO 2011), na jeziorze dystroficznym w pobliżu miejscowości Kamień (DECYZJA WOJEWODY POMORSKIEGO Z 2018) oraz na torfowisku Zawiat (DECYZJA RDOŚ W GDAŃSKU Z 2010).

Celem autorów niniejszej pracy było zlokalizowanie nowych stanowisk *Nehalennia speciosa* na terenie Pomorza oraz zgłoszenie ich jako spełniających wymogi tworzenia stref ochronnych do właściwego regionalnego dyrektora ochrony środowiska. W tym celu, przed wykonaniem prac terenowych, we współpracy z pracownikami Pomorskiego Zespołu Parków Krajobrazowych, autorzy wytypowali zbiorniki z szuwarem turzycowym z zespołem turzycy bagiennej *Carex limosa* L., odpowiadające preferencjom siedliskowym iglicy małej i będące jej potencjalnym miejscem bytowania. Kontrole wybranych stanowisk na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” przeprowadzono w czerwcu 2017 r., natomiast w roku 2019 wykonano ponowne kontrole. Stanowiska były penetrowane w strefie roślinności szuwarowej graniczącej z otwartym lustrem wody. W miejscach, w których wykryto iglicę, policzono osobniki tego gatunku na całych obiektach oraz określono ich status rozrodczy. Podczas kontroli notowano również pozostałe gatunki zaobserwowanych ważek.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk *Nehalennia speciosa* w Parku Krajobrazowym „Dolina Słupi”: 1- stanowiska, 2 – lasy, 3- rzeki i jeziora.

Fig.1. Distribution of *Nehalennia speciosa* in the Słupia Valley Landscape Park: 1 – localities, 2 – forest, 3 – rivers and lakes.

Występowanie iglicy małej stwierdzono na dwóch stanowiskach: „Zbiornik Nadskotawski” i na bezimiennych jeziorkach dystroficznych o proponowanej przez Autorów nazwie „Zbiorniki Nadlipienieckie” (ryc. 1), będących dobrymi przykładami niewielkich jezior dystroficznych z nasuwającym się na brzegach płem torfowcowym o charakterze torfowiska wysokiego, od lustra wody złożonego głównie z *Carex lasiocarpa* oraz *C. limosa*, ze zlewnią porośniętą borem sosnowym (fot. 1 i 2):



Fot. 1. Jezioro dystroficzne „Zbiorniki Nadlipienieckie” z szuwarem turzycy bagiennej *Carex limosa* – siedlisko iglicy małej *Nehalennia speciosa* (fot. M. Jędro).

Photo 1. Dystrophic “Lakes Nadlipienieckie”; shoreline vegetation with tussocks of mud sedge *Carex limosa* – habitat of *Nehalennia speciosa* (photo by M. Jędro).



Fot 2. Jezioro dystroficzne „Zbiornik Nadskotawski” z szuwarem turzycy bagiennej *Carex limosa* – siedlisko *Nehalennia speciosa* (fot. M. Jędro).

Photo 2. Dystrophic “Lake Nadskotawski”; shoreline vegetation with tussocks of mud sedge *Carex limosa* – habitat of *Nehalennia speciosa* (photo by M. Jędro).

1. „Zbiorniki Nadlipienieckie” o pow. 0,90 ha (N 54° 16' 8.4", E 17° 32' 42", UTM: XA61)

Stanowisko znajduje się w pobliżu miejscowości Lipieniec, w gminie Czarna Dąbrówka, na terenie Nadleśnictwa Bytów. Torfowisko podzielone jest na dwie części. W obu częściach, na brzegu płu torfowcowego, w szuwarze turzycy stwierdzono obecność iglicy małej. W 2017 r. było to 12 osobników, natomiast w roku 2019 aż 120 os. Stwierdzono osobniki *in copula* oraz teneralne (fot. 3).



Fot 3. Teneralny osobnik *Nehalennia speciosa* na stanowisku „Zbiorniki Nadlipienieckie” (fot. M. Jędro).

Photo 3. Teneral specimen of *Nehalennia speciosa* recorded in the “Lakes Nadlipienieckie” locality (photo by M. Jędro).

W latach 2017-2019 poza iglicą zaobserwowano 16 gatunków ważek: *Ischnura elegans* (VANDER L.), *Enallagma cyathigerum* (CHARP.), *Coenagrion pulchellum* (VANDER L.), *Erythromma najas* (HANSEM.), *Aeshna isocles* (O.F. MÜLL.), *Anax imperator* LEACH, *A. parthenope* (SÉL.), *Brachytron pratense* (O.F. MÜLL.), *Gomphus vulgatissimus* (L.), *Cordulia aenea* (L.), *Libellula fulva* O.F. MÜLL., *L. quadrimaculata* L., *Orthetrum cancellatum* (L.), *Leucorrhinia albifrons* (BURM.), *L. dubia* (VANDER L.), *L. pectoralis* (CHARP.). Dwie z wymienionych zalotek (*L. albifrons* i *L. pectoralis*) objęte są ścisłą ochroną gatunkową, zaś *Leucorrhinia dubia* jest tyrfobiontem, a więc gatunkiem, dla którego torfowiska są jedynym siedliskiem rozrodu.

2. „Zbiornik Nadskotawski” o pow. 1 ha (N 54° 18' 10.8", E 17° 30' 50.399", UTM: XA62)

Opisywane stanowisko, będące użytkiem ekologicznym, znajduje się odległości ok 460 m od jeziora Skotawsko Małe, w pobliżu miejscowości Skotawsko, w gminie Czarna Dąbrówka, na terenie Nadleśnictwa Łupawa. Podczas kontroli stanowiska, w szuwarze turzycy stwierdzono obecność iglicy małej. W 2017 r. stwierdzono 36 osobników iglicy, natomiast w 2019 r. 102 osobniki, w tym podobnie jak w „Zbiornikach Nadlipienieckich”, osobniki *in copula* oraz teneralne.

W latach 2017-2019 poza iglicą stwierdzono 17 gatunków ważek: *Calopteryx splendens* (HARR.), *C. virgo* (L.), *Ischnura elegans*, *Platycnemis pennipes* (PALL.), *Coenagrion hastulatum* (CHARP.), *C. puella* (L.), *C. pulchellum*, *Erythromma najas*, *Anax imperator*, *A. parthenope*, *Brachytron pratense*, *Gomphus vulgatissimus*, *Cordulegaster boltonii* (DON.), *Orthetrum cancellatum*, *Cordulia aenea*, *Libellula fulva* i *L. quadrimaculata*. Spośród wymienionych ważek, *C. boltonii* objęty jest częściową ochroną gatunkową. Na uwagę zasługuje również zlokalizowane w tym miejscu stanowisko motyla piórolotka bagniczka *Buckleria paludum* (ZELL.), monofaga rosiczki okrągłolistnej *Drosera rotundifolia* L., umieszczonego w Czerwonej Księdze Zwierząt, jako gatunek narażony na wyginięcie (BUSZKO 2004).

Zarówno na stanowisku „Zbiorniki Nadlipienieckie”, jak i „Zbiornik Nadskotawski”, stwierdzono kopulujące pary oraz osobniki teneralne iglicy małej. Osobniki młode, świeżo po wylince, często jeszcze przed pierwszym lotem lub słabo latające, o szklistych skrzydłach i słabo wybarwionym ciele, świadczą o rozrodzie gatunku w danym miejscu. Stanowiska te są więc miejscami rozrodu i stałego występowania *Nehalennia speciosa*. Liczba osobników – ponad 100 w obu przypadkach, wskazuje na to, iż miejsca te są dogodne dla tego cennego gatunku.

Lasy rosnące w otoczeniu obu stanowisk należą do Lasów Państwowych i jest w nich prowadzona gospodarka leśna. Jak wskazuje BERNARD (2005), lasy iglaste rosnące przy stanowiskach *Nehalennia* filtrują wody spływające do zlewni i nadają im określony, korzystny dla tego gatunku charakter, w tym: małą żyzność wód, specyficzny chemizm, stabilne warunki wodne oraz ochronę przed wiatrem. Wycinka lasu otaczającego oba stanowiska, skutkująca m.in. zwiększonym dopływem biogenów, może ten korzystny dla iglicy stan zniekształcać i zaburzać, niekorzystnie wpływając na siedlisko zajmowane przez ten gatunek. Zmiany w całej zlewni zbiornika doprowadzić mogą do zmian w miejscu przebywania i rozrodu iglicy, a w konsekwencji do wycofania się jej z danego stanowiska.

Przy stanowisku „Zbiorniki Nadlipienieckie” zaobserwowano kanał odwadniający, odprowadzający wodę i zmniejszający uwodnienie torfowiska (fot. 4). W wyniku spływu biogenów oraz odwodnienia, stanowisko to ulega eutrofizacji, o czym świadczy m. in. obecność glonów nitkowatych w zbiorniku. Niekorzystne zmiany siedliska stwierdzono również na jeziorze dystroficznym „Zbiornik Nadskotawski”. Eutrofizacja zbiornika powoduje inny skład gatunkowy odonatocenozy. Zbudowana jest ona z gatunków eurytopowych, takich jak *Erythromma najas*, przy braku tyrfobiontów.



Fot. 4. Kanał odwadniający jezioro dystroficzne „Zbiorniki Nadlipienieckie” – element niekorzystny dla siedliska iglicy małej (fot. M. Jędro).

Photo 4. The ditch draining the dystrophic “Lakes Nadlipienieckie” – this will impoverish the Sedgling’s habitat (photo by M. Jędro).

Innym niepokojącym zjawiskiem, które może potencjalnie dotknąć zarówno opisywane, jak i inne, krajowe stanowiska iglicy, są opryski prowadzone w Lasach Państwowych, które w 2018 r. przybrały największą od 25 lat skalę (SZPOJDA 2018). Stosowany podczas oprysków środek owadobójczy diflurobenzon (Dimilin®), reklamowany jako preparat selektywny dla owadów pożytecznych, takich jak biedronki, złotooki, czy pszczoły, wykazuje toksyczne działanie wobec bezkręgowców wodnych (SAVITZ i in. 1994). Warte rozważenia jest, czy minimalna granica zastosowania środka, tj. 30 metrów od brzegów zbiorników wodnych i cieków wodnych, jest wystarczająca, aby nie dopuścić do negatywnego wpływu oprysków na bezkręgowce wodne, w tym larwalne postaci *Nehalennia*.

Ze względu na stwierdzoną liczną i stabilną populację rozrodczą iglicy małej na stanowiskach „Zbiorniki Nadlipienieckie” oraz „Zbiornik Nadskotawski”, autorzy artykułu zwrócą się do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska w Gdańsku z wnioskiem w celu ustalenia całorocznej, 100-metrowej strefy ochronnej wokół obu torfowisk. Ustalenie strefy powinno odbyć się w porozumieniu z właścicielami terenu – Nadleśnictwem Bytów i Nadleśnictwem Łupawa oraz z pracownikami Pomorskiego Zespołu Parków Krajobrazowych.

Zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2018 POZ. 1614 ZE ZM.) w strefach ochronnych zabrania się między innymi wycinania drzew i krzewów i dokonywania zmian stosunków wodnych, jeżeli nie jest to związane z potrzebą zachowania gatunku. Wyłączenie możliwości wyrębu drzew w obszarze 100 m wokół opisywanych stanowisk może przyczynić się do utrwalenia ich korzystnego dla iglicy charakteru. Z pewnością korzystne dla iglicy oraz innych gatunków stenobiontycznych, byłoby również wykonanie drewnianych zastawek na kanale przy stanowisku „Zbiorniki Nadlipienieckie” w celu zahamowania odpływu wody z jego obszaru.

Strefę tworzy się w obszarze do 100 m od miejsca rozrodu i regularnego występowania danego gatunku. W tym momencie powstaje pytanie o precyzyjne określenie, co rozumiemy przez widniejące w ustawie „miejsce rozrodu i regularnego występowania” i jak wyznaczyć promień do 100 m od tego miejsca, sprecyzowanie tego określenia determinuje bowiem

kształt i wielkość planowanych stref. Iglica jest gatunkiem wybiórczym w kwestii siedliska i bardzo wrażliwym na nawet niewielkie zmiany w jego obrębie (BERNARD i in. 2002b). Ważki są organizmami dwuśrodowiskowymi, a więc imagines iglicy korzystają głównie z brzegu pła torfowcowego porośniętego szuwarem turzycy, jednak okres larwalny do okresu przeobrażenia ważki spędzają pod powierzchnią wody. Stąd, znając biologię tego gatunku, można stwierdzić, że siedliskiem iglicy jest nie tylko wąska strefa roślinności szuwarowej na pograniczu lustra wody, ale i np. płytkie, silnie uwodnione fragmenty w obrębie pła torfowcowego (BERNARD, BUCZYŃSKI 2008).



Ryc. 2. Stanowisko „Zbiorniki Nadlipienieckie” – proponowana strefa ochronna iglicy małej *Nehalennia speciosa* (kolor pomarańczowy) wyznaczona w buforze 100 m od zbiornika dystroficznego wraz z płem torfowcowym (kolor niebieski).

Fig. 2. Map of the “Lakes Nadlipienieckie” locality showing the proposed protective buffer zone for Sedgling *Nehalennia speciosa* (orange) extending 100 m from the shore of the dystrophic lake with *Sphagnum* mats (blue).



Ryc. 3. Stanowisko „Zbiornik Nadskotawski” – proponowana strefa ochronna iglicy małej (kolor pomarańczowy) została wyznaczona w buforze 100 m od zbiornika dystroficznego wraz z płem torfowcowym (kolor niebieski).

Fig. 3. Map of the “Lake Nadskotawski” locality showing the proposed protective buffer zone for Sedgling *Nehalennia speciosa* (orange) extending 100 m from the shore of the dystrophic lake with *Sphagnum* mats (blue).

Strefę można wyznaczyć na kilka sposobów, na przykład biorąc pod uwagę sztywny promień 100 m od zbiornika wraz z płem torfowcowym lub, co jest wygodniejsze dla właścicieli i gospodarzy terenu (na przykład Nadleśnictw), wyznaczając ją po istniejących wydzieleniach, drogach i innych charakterystycznych punktach w terenie. Autorzy na ryc. 2 i 3 przedstawili propozycję strefy z buforem 100 m od zbiornika wraz z płem torfowcowym.

Zastanawiająca jest niewielka liczba stref ochronnych tego gatunku dotychczas utworzonych w województwie pomorskim – a dokładnie jedynie dwóch stref w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. Liczba ta jest nieproporcjonalnie mała w stosunku do znanych stanowisk iglicy (BERNARD i in. 2002b; BERNARD i in. 2009; BERNARD, BUCZYŃSKI 2008; KONOPKO 2011). Stan ten może wynikać zarówno z niezgłaszania stanowisk przez autorów obserwacji, jak i z przeszkód administracyjnych, znacznie wydłużających czas procedury lub w ostateczności uniemożliwiających jej przeprowadzenie.

Autorzy wyrażają nadzieję, iż wnioskowane dwie strefy ochronne powstaną w niedalekiej przyszłości, a ich obecność na terenie Parku Krajobrazowego „Dolina Słupi” i Nadleśnictwa Bytów, będzie kolejną „cegiełką” umożliwiającą trwałe zachowanie tego gatunku na terenie Pomorza. Pozostaje również mieć nadzieję, że instytucje odpowiedzialne za funkcjonowanie tych stref, będą dążyły do poprawy stan ochrony siedliska iglicy oraz do eliminowania przyczyn powstawania zagrożeń w planowanych strefach, takich jak wycinka drzew, eutrofizacja oraz odwodnienie.

Podziękowania

Pragniemy serdecznie podziękować pracownikom POMORSKIEGO ZESPÓŁU PARKÓW KRAJOBRAZOWYCH za pomoc w wytypowaniu siedlisk odpowiednich dla iglicy małej, dr. Grzegorzowi TOŃCZYKOWI za cenne uwagi dotyczące pierwszej wersji artykułu oraz EWIE MIŁACZEWSKIEJ za wykonanie mapy stanowisk.

Piśmiennictwo

- BERNARD R. 2004. Iglica mała *Nehalennia speciosa*. [w:] GŁOWACIŃSKI Z., NOWACKI J. (red.), Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań: 54-55.
- 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., ŁABĘDZKI A., TOŃCZYK G. 2002a. Odonata Ważki. [w:] GŁOWACIŃSKI Z. (red.), Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 125-127.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G. 2002b. Present state, threats and conservation of dragonflies (Odonata) in Poland. *Nature Conservation*, 59: 53-71
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek Odonata w Polsce. Bogucki Wydawnictwo Naukowe. Poznań.
- BERNARD R., WILDERMUTH H. 2005. *Nehalennia speciosa* (Charpentier, 1840) in Europe: a case of vanishing relict (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 34(4): 335-378.
- BERNARD R., WILDERMUTH H. 2006. *Nehalennia speciosa*. [w:] IUCN 2006. 2006 IUCN Red List of Threatened Species. Internet: www.iucnredlist.org.
- BROCKHAUS T. 1990. Libellenbeobachtungen in Nordpolen. *Natuaale Odonatologicae* 3 (6): 81-86.
- BUSZKO J. 2004. Piórolotek bagniczek *Buckleria paludum* (Zeller, 1839) [w:] GŁOWACIŃSKI Z., NOWACKI J. (red.), Polska czerwona księga zwierząt, Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań.
- DECYZJA REGIONALNEGO DYREKTORA OCHRONY ŚRODOWISKA W GDAŃSKU NR RDOŚ-22-PN.II-6631-6-20/09/2010/EK Z DNIA 21.10.2010 R.
- DECYZJA WOJEWODY POMORSKIEGO NR ŚR.VII.EK/6631-6-33/2008 Z DNIA 13.11.2018 R.
- DYREKTYWA RADY 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (92/43/EWG).
- GAWROŃSKI A. 2004. Nowe stanowiska iglicy małej *Nehalennia speciosa* (Odonata: Coenagrionidae) w północnej Polsce. *Przegląd Przyrodniczy* 15(1–2): 126–127.
- JĘDRO G. 2017. Inwentaryzacja siedlisk wybranych chronionych gatunków motyli i ważek na obszarze Kaszubskiego Parku Krajobrazowego. Część 3. Manuskrypt Kaszubskiego Parku Krajobrazowego.
- 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. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- KONOPKO D. 2011. Nowe stanowisko iglicy małej *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER, 1840) (Odonata: Coenagrionidae) w Trójmiejskim Parku Krajobrazowym. *Odonatrix* 7(1): 24–27.
- REINHARDT K. 1994. Zur Aktivität von *Nehalennia speciosa* (CHARPENTIER) in Nordpolen (Zygoptera: Coenagrionidae). *Libellula* 13 (1/2): 1-8.
- ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183).
- SAHLÉN G., BERNARD R., CORDERO RIVERA A., KETELAAR R., SUHLING F. 2004. Critical species of Odonata in Europe. [w:] CLAUSNITZER V., JÖDICKE R. (red.), Guardians of the watershed. Global status of dragonflies: critical species, threat and conservation. *International Journal of Odonatology* 7 (2) (special issue: IUCN Regional Reports): 385-398.
- SAVITZ J. D., WRIGHT D. A., SMUCKER R. A. 1994. Toxic effects of the insecticide diflubenzuron (dimilin®) on survival and development of nauplii of the estuarine copepod, *Eurytemora affinis*. *Marine Environmental Research* 37(3): 297-312.
- SZPOJDA B. 2018. Kampania opryskowa na dużą skalę. *Las Polski* 13/14: 12-13.
- USTAWA O OCHRONIE PRZYRODY z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. 2020 poz. 55)