

**Bezprecedensowa inwazja husarza wędrownego *Anax ephippiger*
(BURMEISTER, 1839) (Odonata: Aeshnidae) na Polskę w roku 2019**

Vagrant Emperor *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) (Odonata: Aeshnidae)
in Poland: the unprecedented influx of 2019

Wiaczesław MICHALCZUK¹, Paweł BUCZYŃSKI^{2*}, Edyta BUCZYŃSKA³, Paweł CZECHOWSKI⁴,
Robert CYMBAŁA¹, Igor DŁUGOSZ⁵, Marian DOMAGAŁA⁶, Jacek DUMAŃSKI⁷,
Michał GAŁAŃ¹, Leszek GÓRAJSKI⁸, Małgorzata GRABEK⁹, Przemysław GUMUŁKA¹⁰,
Radosław GWÓDŹ¹¹, Grzegorz KOLAGO¹², Marcin KOWALCZYK¹³, Jan KRÓL¹⁴,
Elżbieta LEWANDOWSKA¹⁵, Krzysztof LEWANDOWSKI¹⁵, Piotr ŁAGOSZ¹⁶,
Piotr MIKOŁAJCZUK¹⁷, Katarzyna NOWICKA¹⁸, Krzysztof OSTROWSKI¹⁹,
Sławomir PAWLAK²⁰, Grażyna PIETRASIK²¹, Janusz RATAJCZAK²²,
Ewa RAUNER-BUŁCZYŃSKA²³, Peter SENN²⁴, Karol SIECZAK²⁵, Dariusz ŚWITAŁA²⁶,
Marta ŚWITAŁA²⁶, Agnieszka TAŃCZUK²⁷, Maria WISZNIOWSKA²⁸,
Michał Sławomir WOLNY²⁹, Piotr ZABŁOCKI²⁹

¹ Zamojskie Towarzystwo Przyrodnicze, ul. Oboźna 19, 22-400 Zamość

² Katedra Zoologii i Ochrony Przyrody, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet
Marii Curie-Skłodowskiej, ul. Akademicka 19, 20-033 Lublin, ORCID: 0000-0003-4009-1755

³ Katedra Zoologii i Ekologii Zwierząt, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie,
ul. Akademicka 13, 20-033 Lublin, ORCID: 0000-0003-1305-2451

⁴ Instytut Administracji i Turystyki, Wydział Zamiejscowy w Sulechowie, Uniwersytet
Zielonogórski, ul. Armii Krajowej 51, 66-100 Sulechów, ORCID: 0000-0002-5860-6246

⁵ ul. Wielkotyrmowska 10/2, 31-326 Kraków

⁶ Niedźwiedź 52a, 57-220 Żiębce

⁷ Góry Żłotnickie 3A, 62-817 Żelazków

⁸ ul. Powstańców Wielkopolskich 1/19, 62-510 Konin

⁹ Zespół Lubelskich Parków Krajobrazowych, ul. Mieczysława Karłowicza 4, 20-027 Lublin

¹⁰ Fundacja Psubraty, ul. Nowoursynowska 147B/21, 02-776 Warszawa

¹¹ INFLUENCE Monitoring Przyrodniczy, ul. Korczaka 2/64, 41-300 Dąbrowa Górnicza

¹² ul. Czarnieckiego 5/8, 30-536 Kraków

¹³ LUPUS POLSKA Ochrona Środowiska, ul. Słowackiego 8, 42-300 Mysłków

¹⁴ ul. Sikorówka 164, 43-385 Jasienica

¹⁵ ul. Celulozowa 23/47, 87-800 Włocławek

¹⁶ ul. Słowackiego 14/4, 40-093 Katowice

¹⁷ ul. Partyzantów 59c/26, 21-560 Międzyrzec Podlaski

¹⁸ ul. Nadleśna 4, 62-050 Krosno

¹⁹ Śląskie Towarzystwo Ornitologiczne, ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

²⁰ ul. Konopnickiej 15, 98-400 Wieruszów

²¹ Młodawin Górny 1a, 98-161 Zapolice

²² ul. Leśna 2B/11, 63-940 Bojanowo

²³ Towarzystwo Przyjaciół Puław, Willa „Samotnia”, ul. Zielona 36, 24-100 Puławy

²⁴ ul. Kańskiego 7D/9, 81-603 Gdynia

²⁵ Mazowiecko-Świętokrzyskie Towarzystwo Ornitologiczne, ul. Radomska 7, 26-670 Pionki

²⁶ ul. Łętowskiego 10/7, 40-648 Katowice

²⁷ ul. Prądnicki 2/40, 20-838 Lublin

²⁸ ul. Pod Kasztanami 79/1, 40-462 Katowice

²⁹ Dział Przyrody Muzeum Śląska Opolskiego, ul. Leśnicka 28, 47-154 Góra Św. Anny

* autor korespondencyjny: pawbucz@gmail.com

Abstract. In 2019, there was a very large, unprecedented influx of *Anax ephippiger* into Poland, where it was recorded at 61 localities. Together with unpublished records from two localities in 2009 and one in 2015, this makes a total of 64, which is more than three times as many as were recorded previously in this country. The data from 2019 is analysed in detail in the context of the species' habitat preferences, behaviour and biology. The results of this analysis are compared with older data.

Key Words. migrant dragonflies, influx, reproduction, life cycle, ecology

Wstęp

Husarz wędrowny *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) to ważka występująca w Afryce i południowo-zachodniej części Azji. Jest to nomada sporadycznie zalatujący m.in. do Europy Środkowej, w tym do Polski. Pojawia się późną wiosną, składa jaja w odpowiednich siedliskach i po 80-90 dniach pojawia się II pokolenie, które odlatuje w nieznanym kierunku (BERNARD, MUSIAŁ 1995; BERNARD i in. 2009).

A. ephippiger stwierdzano dotychczas w Polsce nieregularnie i nade wszystko, bardzo rzadko (BERNARD i in. 2009). Jednak w roku 2019 miała miejsce na dużą skalę inwazja tego gatunku. Jest to fakt interesujący sam w sobie i wart opisanie. Ponadto, zebrane przy tej okazji obfite dane – wielokrotnie bogatsze od dotychczasowych – umożliwiają o wiele pełniejszą, niż dotąd analizę ekologii i biologii gatunku. Celem autorów niniejszej pracy było zebranie na tej podstawie informacji o: preferencjach siedliskowych husarza wędrownego, optymalnych warunkach do rozrodu i sukcesu rozrodczego (wylotu), behawiorze imagines, terminach przylotu i zaniku imagines I pokolenia oraz terminów wylotu i zaniku imagines II pokolenia, a także przyczynach śmiertelności II pokolenia. By ukazać możliwie pełny obraz rozmieszczenia gatunku w Polsce, zebrano też niepublikowane dotychczas stwierdzenia z lat 2009 i 2015.

Metody i materiał

Stanowiska *A. ephippiger* wyszukiwano na całym obszarze Polski przy okazji badań faunistycznych i florystycznych. W niniejszej pracy uwzględniono tylko dane udokumentowane fotograficznie lub zebrane przez uznanych odonatologów. Zdjęcia dokumentacyjne i wyniki weryfikowali: Paweł BUCZYŃSKI, Wacław MICHALCZUK, Piotr MIKOŁAJCZUK i Grzegorz TOŃCZYK.

Zbiór wyników na wybranych stanowiskach (w Pniówku i Kraśniczynie) prowadzony był w sposób systematyczny na transektach. Wyniki zbierano raz w tygodniu. W danym terminie każdy transekt przechodzono dwukrotnie.

Wyróżniono cztery główne kategorie statusu gatunku na danym stanowisku: rozród pewny (z trzema podkategoriami), rozród prawdopodobny, rozród możliwy, gatunek nierozrodczy. Ten podział oparto o następujące kryteria:

- rozród pewny:
 - potwierdzony rozród skuteczny (RS) – gdy stwierdzono wyniki lub teneralne imagines;
 - rozród nieskuteczny (RNS) – gdy stwierdzono brak możliwości skutecznego rozwoju (np. stanowisko zanikło, wyschło lub zostało zniszczone), stwierdzono tylko martwe osobniki teneralne, które nie opuściły wyniki, albo martwe larwy;
 - niepotwierdzone przeobrażenie (RNP) – gdy stwierdzono żywe larwy lub odnotowano liczne osobniki w trakcie zachowań rozrodczych, lecz brak jest danych co do ostatecznej skuteczności rozrodu;

- rozród prawdopodobny (P) – gdy odnotowano tylko dojrzałe imagines i obserwowano sporadyczne zachowania rozrodcze lub samice, liczną populację dojrzałych imagines lub pojedyncze osobniki juwenilne (zdolne do lotu) w środowisku odpowiednim do rozwoju;
- rozród możliwy (M) – gdy stwierdzano pojedyncze dojrzałe imagines w środowisku odpowiednim do rozwoju;
- gatunek nierozrodczy (N) – gdy stwierdzano dojrzałe imagines przelotne lub w środowisku nieodpowiednim do rozwoju.

W przypadku nieprecyzyjnego zanotowania przez obserwatora liczby imagines I pokolenia na stanowisku, przyjęto, co następuje: jeżeli podano „kilka osobników”, to na potrzeby analizy danych przyjęto liczbę 5; jeżeli podano „kilkanaście osobników”, to przyjęto liczbę 15.

Liczebność imagines II pokolenia na stanowisku oceniano na podstawie liczby zebranych wylinek. Dodatkowo (ale bez określenia płci) doliczano osobniki, które nie opuściły wylinek.

Powierzchnię zbiorników mierzono narzędziami dostępnymi w aplikacji GoogleEarth. Gdy *A. ephippiger* występował w kompleksie zbiorników – uwzględniano te, nad którymi był obecny.

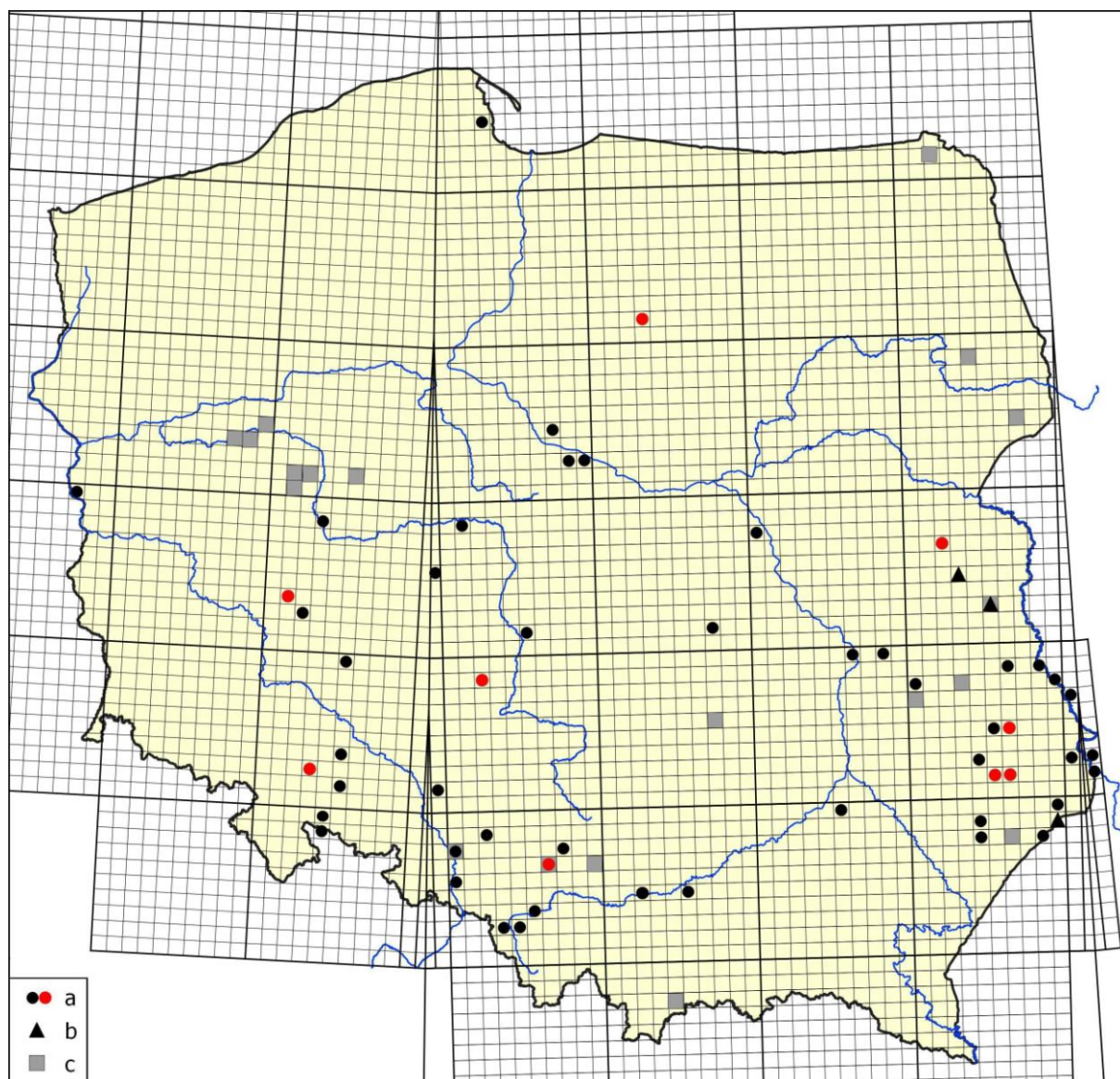
Obliczenia statystyczne wykonano w programie Statistica 13.3. Rozkład danych był sprawdzany testem Shapiro-Wilka i po stwierdzeniu, że dane nie podlegają rozkładowi normalnemu, korelacje obliczono za pomocą testu Spearmana.

Wyniki

Stanowiska z *A. ephippiger*

W 2019 r. gatunek stwierdzono na 61 stanowiskach – na 53 w I pokoleniu i na 14 w II pokoleniu. Dane wcześniejsze pochodzą z jednego stanowiska z 2009 r. (II pokolenie) i z dwóch stanowisk z 2015 r. (I pokolenie). Położenie wszystkich 64 stanowisk w kwadratach UTM 10x10 km przedstawia Ryc. 1. Poniżej omówiono dane zebrane na poszczególnych stanowiskach, które uporządkowano według ich położenia w regionach fizyczno-geograficznych (SOLON i in. 2018) i w ich obrębie, w kwadratach UTM 10x10 km. Stanowisko z roku 2009 wyróżniono gwiazdką (*), stanowiska z 2015 r. – dwiema gwiazdkami (**). Kursywą w nawiasach kwadratowych podano przyjęty na danym stanowisku status rozrodczy *A. ephippiger*.

Autorzy danych: ATa – Agnieszka TAŃCZUK, ATr – Antoni TRAK, DŚ – Dariusz ŚWITAŁA, EB – Edyta BUCZYŃSKA, EL – Elżbieta LEWANDOWSKA, ERB – Ewa RAUNER-BUŁCZYŃSKA, GK – Grzegorz KOLAGO, GP – Grażyna PIETRASIĆ, ID – Igor DŁUGOSZ, JD – Jacek DUMAŃSKI, JK – Jan KRÓL, JR – Janusz RATAJCZAK, KL – Krzysztof LEWANDOWSKI, KN – Katarzyna NOWICKA, KO – Krzysztof OSTROWSKI, KS – Karol SIECZAK, LG – Leszek GÓRAJSKI, MD – Marian DOMAGAŁA, MGa – Michał GAŁAN, MGr – Małgorzata GRABEK, MSW – Michał Sławomir WOLNY, MŚ – Marta ŚWITAŁA, MW – Maria WISZNIOWSKA, PB – Paweł BUCZYŃSKI, PC – Paweł CZECHOWSKI, PG – Przemysław GUMUŁKA, PŁ – Piotr ŁAGOSZ, PS – Peter SENN, PZ – Piotr ZABŁOCKI, RG – Radosław GWÓDZ, SP – Sławomir PAWLAK, WM – Wacław MICHALCZUK.



Ryc. 1. Kwadraty UTM 10x10 km ze stanowiskami *A. ephippiger*. a – dane z 2019 r. (kolorem czerwonym wyróżniono kwadraty ze stanowiskami, na których stwierdzono rozród skuteczny), b – nowe dane z lat 2009 i 2015, c – dane opublikowane do 2019 r.

Fig. 1. 10x10 km UTM squares with localities of *A. ephippiger*. a – data from 2019 (the squares with localities where effective reproduction was found are marked in red), b – new data from 2009 and 2015, c – data published before 2019.

314.5 Pojezierze Wschodniopomorskie

1. Gdynia-Chwarzno, CF34, 18°26'24"E, 54°30'04"N, 148 m n.p.m., suchy zbiornik retencyjny [N].

Generacja II: 6 IX 2019 r., 1 ♀ juwenilna [PS].

315.1 Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie

2. Ostrowitko, CD74, 19°07'48"E, 52°46'32"N, 100 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni [P].
Generacja I: 27 V 2019 r., 1 ♂ terytorialny i 1 ♀ – kopulująca para [EL i KL].
 18 VI 2019 r. nie stwierdzono już *A. ephippiger*, 19 VIII stanowisko było całkowicie wyschnięte i też nie stwierdzono gatunku [KL].
3. Rybno, DE31, 19°57'02"E, 53°20'05"N, 143 m n.p.m., stawy rybne [RS].
Generacja II: 11 VIII 2019 r., 1 ♀ teneralna, ze zdeformowanym skrzydłem, 1 ♀ juvenilna ze zdeformowanym skrzydłem oraz 9 ♀♀ juvenilnych [EL, KL].
 11 VIII i 15 VIII 2019 r., łącznie zebrano 32 wylinki, w tym 18 ♀♀ i 14 ♂♂ [EL i KL].

315.3 Pradolina Toruńsko-Eberswaldzka

4. Rakutowo, CD82, 19°14'46"E, 52°32'20"N, 67 m n.p.m., Jez. Rakutowskie [RNP].
Generacja I: 2 VI 2019 r., kilkanaście ♂♂ terytorialnych lub żerujących, 35 osobników w tandemach i podczas owipozycji [EL i KL].
 20 VI 2019 r., 1 ♀, 1 tandem [EL i KL].
Generacja II: 19 VIII 2019 r., brak imagines i wylinek [EL i KL].
5. Skoki Małe, CD92, 19°24'16"E, 52°35'55"N, 61 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni [P].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny [EL i KL].

315.6 Pradolina Warciańsko-Odrzańska

6. Kunice, VT79, 16°40'06"E, 52°16'48"N, 39 m n.p.m., nieczynny nasyp kolejowy [N].
Generacja I: 25 V 2019 r., 1 ♂ polujący [PC].
7. Świątniki, XT38, 16°55'10"E, 52°13'55"N, 52 m n.p.m., starorzecze Warty [P].
Generacja I: 3 VI 2019 r., 1 tandem podczas owipozycji do liści jeżogłówki gałęzistej *Sparganium ramosum* CURTIS [KN].

318.1-2 Nizina Południowowielkopolska

8. Lipe, BC95, 18°02'07"E, 51°56'47"N, 110 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni [M].
Generacja I: 6 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny? [JD].
9. Naramice, CB28, 18°25'37"E, 51°17'34"N, 183 m n.p.m., wyrobisko piasku pośród pól [RS].
Generacja II: 9 VIII 2019 r., 1 ♂ teneralny [SP].
10. Konin, CC18, 18°13'39"E, 52°13'29"N, 79 m n.p.m., zadrzewienia w dolinie Warty z dala od wody (w odległości ok. 300 m znajdują się podsychające starorzecza) [N].
Generacja I: 20 V 2019 r., 1 ♂ siedzący na drzewie [LG].
11. Ptaszkowice, CC51, 18°55'30"E, 51°33'40"N, 188 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni [RNP].
Generacja I: 3 VI 2019 r., co najmniej 8 imagines, w tym 1 para kopulująca [GP].
 4 VI 2019, 3 ♂♂ terytorialne.
 17 VI 2019, gatunku nie stwierdzono [GP].
12. Tarnowa Łąka, XT13, 16°38'16"E, 51°45'38"N, 83 m n.p.m., zbiorniki w wyrobiskach piasku (po budowie drogi ekspresowej S5) [RS].
Generacja I: 30 V 2019 r., kilka-kilkanaście osobników, w tym ♂♂ terytorialne, osobniki kopulujące i składające jaja [JR].
 14 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny.
Generacja II: 20 VIII 2019 r., 1 ♂ teneralny, liczne wylinki.

13. Pakówka, XT22, 16°46'25"E, 51°40'28"N, 90 m n.p.m., zbiornik techniczny przy drodze S5 [RNP].

Generacja I: 1 VI 2019 r., kilka osobników, kopulacje, owipozycja [JR].

14 VI 2019 r., imagines nie stwierdzono [JR].

318.3 Obniżenie Milicko-Głogowskie

14. Kuźniczysko, XS59, 17°11'15"E, 51°23'37"N, 110 m n.p.m., stawy rybne [RNP].

Generacja I: 1 VI 2019 r., nad płytką częścią stawu wysuniętego najbardziej na północny zachód luźno porośniętą przez niewysoką trzciną pospolitą *Phragmites australis* (CAV.) TRIN. ex STEUD. W godzinach 11⁰⁰-13⁰⁰, na 240 m linii brzegowej 15♂♂ terytorialnych (często zawisały w miejscu na wysokości ok. 1 m i potem przemykały nisko między trzcinami) i ok. 15 tandemów podczas owipozycji. Po 14⁰⁰ ubyło ♂♂ na rzecz tandemów. Nad drugim, pobliskim stawem w tym samym czasie tylko ok. 5 ♂♂ i 3 tandemy podczas owipozycji [PZ].

318.5 Nizina Śląska

15. Łędziny, BB81, 18°02'05"E, 50°39'37"N, 174 m n.p.m., drobny zbiornik na łące śródleśnej [P].

Generacja I: 26 V 2019 r., 1 ♂ terytorialny, 1 para podczas owipozycji do pałki szeroko-listnej *Typha latifolia* L., żabieńca babki wodnej *Alisma plantago-aquatica* L. i szczawiu lancetowatego *Rumex hydrolapathum* HUDS. [ATa].

16. Racibórz, CA05, 18°14'44"E, 50°04'16"N, 187 m n.p.m., drobny zbiornik łąkowy w dolinie Potoku Plinc [P].

Generacja I: 13 VI 2019 r., 1 para podczas kopulacji, 2 tandemy [ATr].

17. Lubieszów, CA07, 18°17'08"E, 50°16'20"N, 173 m n.p.m., zbiornik w piaskowni w Kopalni Surowców Mineralnych Dziergowice [P].

Generacja I: 2 VI 2019 r., 2 ♂♂, jeden tandem podczas owipozycji [MSW, PZ].

18. Kondratowice, XS32, 16°54'33"E, 50°46'36"N, 165 m n.p.m., stawy rybne [RNP].

Generacja I: 1 VI 2019 r., 9 ♂♂, 1 ♀, w tym 1 tandem podczas owipozycji do łodygi *Rumex hydrolapathum* [KO i MD].

19. Kalinowa, XS53, 17°15'19"E, 50°49'39"N, 149 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni [P].

Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny, 1 tandem podczas owipozycji [KO].

318.7 Nizina Środkowomazowiecka

20. Warszawa-Ursynów, EC07, 21°00'13"E, 52°08'50"N, 94 m n.p.m., rów przy Jez. Grabowskim [M].

Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ [PG].

318.8 Wzniesienia Południowomazowieckie

21. Ulaski Gostomskie, DC71, 20°39'58"E, 51°36'49"N, 123 m n.p.m., starorzecze Pilicy [P].

Generacja I: 2 VI 2019 r., 1 para podczas kopulacji [KS].

318.9 Nizina Południowopodlaska

22. Przybysławice, EB89, 22°16'43"E, 51°21'30"N, 167 m n.p.m., Staw Przybysławicki [P].
Generacja I: 2 VI 2019 r., 2 ♂♂ terytorialne (kontrola objęła cały zbiornik) [EB i PB].
5 VI 2019 r., imagines nie stwierdzono [EB i PB].
19 VII 2019 r., imagines ani wylinek nie stwierdzono [EB i PB].

332.1 Przedgórze Sudeckie

23. Ujeździec, XR48, 17°03'06"E, 50°24'38"N, 236 m n.p.m., stawy rybne [RNP].
Generacja I: 2 VI 2019 r., ok. 15 ♂♂ terytorialnych [MD].
24. Paczków, XR49, 16°59'44"E, 50°26'39"N, 250 m n.p.m., stawy rybne [RNP].
Generacja I: 1 VI 2019 r., ok. 30 imagines, w tym kopulujące pary [MD].
25. Przeworno, XS51, 17°10'36"E, 50°40'33"N, 182 m n.p.m., Zbiornik Przeworno (retencyjny), podmokła łąka na dnie akwenu dolnego [RNS].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny, 1 tandem podczas owipozycji [KO i MD].
19 VI 2019 r., stanowisko wyschnięte, 1 ♂ terytorialny [KO].

341.1 Wyżyna Śląska

26. Toszek, CA28, 18°30'22"E, 50°24'50"N, 206 m n.p.m., Zbiornik Słupsko (retencyjny) [M].
Generacja I: 25 V 2019 r., przynajmniej 3 ♂♂, dokumentacja fotograficzna [PŁ].
27. Katowice-Giszowiec, CA66, 19°04'30"E, 50°12'54"N, 286 m n.p.m., staw Górnik [RS].
Generacja II: 22 VIII 2019 r., 1 ♂ teneralny z wylinką [MW].
28. Dąbrowa Górnicza, CA77, 19°17'48"E, 50°17'58"N, 269 m n.p.m., polder w dolinie Rakówki – tzw. Poldery Rakówki. Stanowisko zwykle tylko podmokłe, ale w 2019 r. wypełnione wodą [P].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 5-10 ♂♂ terytorialnych na ok. 600 m linii brzegowej, 1 para podczas kopulacji [RG].

343.1 Wyżyna Lubelska

29. Puławy, EB69, 21°58'08"E, 51°24'17"N, 124 m n.p.m., starorzecze Wisły „Łacha” [RNP].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 tandem siedzący na liściu grążela żółtego *Nuphar lutea* (L.) SIBTH. & SM podczas owipozycji do *Lemna* sp. [ERB].
3 VI 2019, 1 ♂ terytorialny przeganiający ♂♂ *Aeshna isocles* (O.F. MÜLLER, 1767), 1 tandem w locie [ERB].
30. Lublin-Zimne Doły, FB07, 22°28'03"E, 51°14'13"N, 206 m n.p.m., dwa sztuczne zbiorniki retencjonujące wodę deszczową [RN].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 4-5 ♂♂ terytorialnych, 2 pary kopulujące, 2 tandemy podczas owipozycji [PB].
Generacja II: 19 VIII 2019 r., imagines ani wylinek nie stwierdzono [PB].
1 IX 2019 r., imagines ani wylinek nie stwierdzono [PB].
31. Konopnica, FB07, 22°28'04"E, 51°14'15"N, 206 m n.p.m., politroficzny staw przydomowy w wąwozie Zimne Doły [M].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂, pojawiający się okresowo i żerujący. Prawdopodobnie zalatuje z dala oddalonego o 20-30 m stanowiska nr 30 [PB].
11 VI 2019 r., gatunku nie stwierdzono [PB].

32. Lublin-Zimne Doły, FB07, 22°29'59"E, 51°15'11"N, 185 m n.p.m., sztuczny zbiornik retencjonujący wodę deszczową [P].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny, 1 para kopulująca, 2 imagines żerujące wokół zbiornika [PB].
Generacja II: 19 VIII 2019 r., imagines ani wylinek nie stwierdzono [PB].
1 IX 2019 r., imagines ani wylinek nie stwierdzono [PB].
33. Krzak, FB42, 23°04'48"E, 50°48'01"N, 204 m n.p.m., drobny zbiornik w śródleśnym, bezodpływowym obniżeniu terenu [P].
Generacja I: 23 VI 2019 r., 1 ♂ terytorialny [WM].
34. Michalów, FB42, 22°59'29"E, 50°44'10"N, 202 m n.p.m., rozlewiska w obniżeniu terenu wśród pól uprawnych [RNS].
Generacja I: 9 VI 2019 r., 2 ♂♂ terytorialne, 1 tandem podczas owipozycji [WM].
Generacja II: 1 IX 2019 r., stanowisko całkowicie wyschnięte, gatunku nie stwierdzono [WM].
35. Topornica, FB51, 23°11'35"E, 50°40'05"N, 212 m n.p.m., staw rybny [P].
Generacja I: 26 V 2019 r., staw płytki, kilka ♂♂ terytorialnych, 4 tandemy, 4 pary podczas owipozycji do pływających martwych łodyg *Typha latifolia* (powyżej i poniżej lustra wody) [WM].
Generacja II: 6 IX 2019 r., imagines obserwowane nad głębokim stawem obok zbiornika, nad którym w maju obserwowano rozród [WM].
36. Topornica, FB51, 23°11'34"E, 50°40'09"N, 212 m n.p.m., zbiornik kąpieliskowy w obrębie kompleksu stawów rybnych [RS].
Generacja II: 5 IX 2019 r., 3 wylinki w płytkiej strefie zbiornika (głębokość 20-30 cm), na roślinach na wysokości ok. 40 cm [WM].
37. Wieprzec, FB51, 23°10'51"E, 50°39'54"N, 216 m n.p.m., drobne zbiorniki w starej piaskowni [P].
Generacja I: 3 VI 2019 r., 3 ♂♂ terytorialne, 2 tandemy podczas owipozycji do pędów *Typha latifolia* [WM].
38. Tarnogóra, FB54, 23°08'08"E, 50°54'15"N, 180 m n.p.m., rozlewiska na łące w dolinie Wieprza [RNS].
Generacja I: 27 V 2019 r., ok. 20 ♂♂ terytorialnych (lot ok. 1 m nad wodą, agresywne wobec innych ♂♂ i wobec tandemów), ok. 35 tandemów (lot 30-40 cm nad lustrem wody, tylko czasem uniki przed ♂♂ terytorialnymi), liczne tandemy składające jaja na częściach roślin wystających z wody i roślinach zanurzonych, obserwowano też składanie jaj przez zanurzanie przez ♀ odwłoka w wodzie (trzymaną w tym czasie przez ♂) [WM].
27 VII 2019 r. stanowisko całkowicie wyschnięte, wyjście generacji II niemożliwe [WM].
39. Łabunie, FB61, 23°20'43"E, 50°40'10"N, 213 m n.p.m., stawy rybne [RS].
Generacja II: 7 IX 2019 r., 1 wylinka, w strefie o głębokości wody ok. 20 cm, na roślinie na wysokości 30 cm nad wodą [WM].
40. Pniówek, FB61, 23°17'11"E, 50°40'59"N, 213 m n.p.m., zbiornik wodny w piaskowni [P].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 11 ♂♂ terytorialnych, 2 tandemy podczas owipozycji [WM].
30 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych, 1 tandem, owipozycja.
20 VII 2019 r., imagines nie stwierdzono [WM].
Generacja II: 18 VIII 2019 r., wylinek nie stwierdzono [WM].
41. Pniówek, FB61, 23°17'15"E, 50°41'10"N, 208 m n.p.m., stawy rybne [RS].
Generacja I: 1 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych [WM].

- 30 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych, 5 tandemów, owipozycje do *Typha angustifolia* L. [WM].
- 6 VII 2019 r., nieliczne ♂♂ terytorialne i imagines odpoczywające i żerujące z dala od wody [WM].
- 14 VII 2019 r., nieliczne ♂♂ terytorialne, 1 ♀ samotnie składająca jaja do *Typha angustifolia* [WM].
- 20 VII 2019 r., nieliczne ♂♂ terytorialne [WM].
- 27 VII 2019 r., 2-3 ♂♂ terytorialne [WM].
- 3 VIII 2019 r., gatunku nie stwierdzono [WM].
- 4 VIII 2019 r., gatunku nie stwierdzono [WM].
- Generacja II: 21 VIII 2019 r., 1 ♂ juvenilny [WM].
- 23 VIII 2019 r., po 1 wylince na *Schoenoplectus lacustris* (L.) PALLA i *Typha angustifolia* [WM].
- 1 IX 2019 r., 75 wylinek, 2 imagines teneralne i 4 juvenilne (w tym 1 z uszkodzonymi skrzydłami). Wylinki w strefie stawu o głębokości do 40 cm, tylko jeden okaz poza lustrem wody. Znajdowano je na roślinach, na wysokości 0-50 cm [WM].
- 8 IX 2019 r., 28 wylinek (1 z martwym imago), z jednym wyjątkiem na roślinach rosnących w wodzie. 2 imagines teneralne (w tym 1 z uszkodzonymi skrzydłami, w strefie kożucha glonów) [WM].
- 15 IX 2019 r., 8 wylinek [WM].
- 21 IX 2019 r., 8 wylinek i 2 imagines teneralne [WM].
- 28 IX 2019 r., 6 wylinek, 1 imago martwe, 1 imago teneralne z uszkodzonym skrzydłami [WM].
- 5 X 2019 r., 8 wylinek (1 być może starsza), 1 imago teneralne [WM].
- 7 X 2019 r., gatunku nie stwierdzono. W międzyczasie przymrozki nocne do -3°C [WM].
- 13 X 2019 r., gatunku nie stwierdzono. Stanowisko całkowicie bez wody.
42. Kraśniczyn, FB64, 23°20'36"E, 50°55'15"N, 196 m n.p.m., Zbiornik Czajki (retencyjny) [RS].
- Generacja I: 31 V 2019 r., przynajmniej 15 ♂♂ terytorialnych i 25 tandemów na 130 m brzegu, składanie jaj do pałki wąskolistnej *Typha angustifolia*: obumarłych, pływających pędów i do części podwodnej pędów żywych. Tandemy odlatują na czas kopulacji na sąsiednie pole zboża [WM].
- 27 VII 2019 r., gatunku nie stwierdzono [WM].
- Generacja II: 24 VIII 2019 r., 103 wylinki na odcinku brzegu o długości 130 m. Wszystkie na roślinach w wodzie o głębokości 5-55 cm, na wysokości 0-50 cm nad lustrem wody, z jednym wyjątkiem wszystkie na żywych roślinach: *Typha angustifolia*, oczerecie jeziornym *Schoenoplectus lacustris*, *Phragmites australis*, trawach [WM].
- 22 IX 2019 r., 3 wylinki [WM].
- 29 IX 2019 r. 6 wylinek [WM].
- 6 X 2019 r. 7 wylinek [WM].
- 13 X 2019 r. 5 wylinek, 1 imago martwe i 1 imago martwe tylko częściowo uwolnione z wylinki. W międzyczasie notowano nocne przymrozki (-3°C w dniu 7 X), w dniu kontroli temperatura powietrza do 22°C [WM].
- 20 X 2019 r. 1 martwe imago w wylince i 2 wylinki znalezione poza transektem [WM].
- 26 X 2019 r. 1 martwe imago w wylince [WM].
- 2 XI 2019 r. brak wylinek i imagines [WM].

512.2 Kotlina Oświęcimska

43. Ochaby Wielkie, CA32, 18°43'52"E, 49°51'18"N, 259 m n.p.m., stawy rybne Baranowice [P].

Generacja I: 4 VI 2019 r., 1 ♂ i przynajmniej 2 tandemy [MŚ].

44. Landek, CA42, 18°52'43"E, 49°52'48"N, 252 m n.p.m., staw rybny Przędziątek Landeckie [M].

Generacja I: 27 V 2019 r., 1 ♂ [DŚ].

45. Goczałkowice Zdrój, CA53, 18°56'36"E, 49°55'35"N, 242 m n.p.m., stawy rybne Zabrzyszczak [M].

Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♂ [DŚ].

Generacja II: 20 X 2019 r., 1 ♂ młody [JK].

512.3 Brama Krakowska

46. Kraków-Podgórze, DA24, 19°57'27"E, 50°02'12"N, 217 m n.p.m., zbiornik w kamieniołomie Liban [P].

Generacja I: 5 VI 2019 r., 1 tandem [GK].

Generacja II: 4 IX 2019 r., 1 ♂ młody [GK].

512.4-5 Kotlina Sandomierska

47. Drwinia, DA54, 20°24'07"E, 50°04'33"N, 181 m n.p.m., rzeka Drwinka [M].

Generacja I: 27 V 2019 r., obserwacja kilku osobników, zdjęcie ♂ [ID].

48. Buda Stalowska, EA59, 21°46'15"E, 50°29'34"N, 146 m n.p.m., stawy rybny Pańska Łąka II [M].

Generacja I: 2 VII 2019 r., ♂♂ terytorialne? [MG].

49. Olchowiec, FA47, 23°00'23"E, 50°20'51"N, 196 m n.p.m., rozlewiska na łące w dolinie Tanwi [RNS].

Generacja I: 26 V 2019 r., 2 ♂♂ terytorialne, 2 tandemy, owipozycja [WM].

9 VI 2019 r., stanowisko wyschło, brak możliwości rozwoju II pokolenia [WM].

50. Olchowiec, FA48, 22°59'53"E, 50°21'37"N, 196 m n.p.m., rozlewiska łąkowe w dolinie Tanwi o formie „pól ryżowych”, z zalanymi wodą szuwarami z dominacją turzyc *Carex* sp. [RNS].

Generacja I: 26 V 2019 r., 4 ♂♂ terytorialne, 2 tandemy, 1 tandem podczas owipozycji na pędach *Carex* sp. [WM].

Stanowisko wyschło całkowicie 9 VI 2019 r., brak możliwości wyjścia osobników generacji II [WM].

845.1 Polesie Zachodnie

51. Siedliszcze, FB88, 23°39'25"E, 51°16'55"N, 162 m n.p.m., rozlewisko na łące w dolinie Bugu [P].

Generacja I: 20 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych i kilka tandemów podczas owipozycji [WM].

Generacja II: 22 IX 2019, stanowisko wyschło, gatunku nie stwierdzono.

52. Sitno, FC26, 22°50'53"E, 51°59'25"N, 148 m n.p.m., zbiorniki w piaskowni Sitno II [RS].

Generacja II: 23 VIII 2019 r., 1 wylinka, źle zachowana (co najmniej sprzed tygodnia) [PM].

53. Żelizna**, FC34, 22°55'17"E, 51°51'55"N, 144 m n.p.m., Zbiornik Żelizna (retencyjny) [P].
Generacja I: 22 VI 2015 r., 1 para podczas kopulacji [PB].
54. Zahajki-Kolonia**, FC52, 23°16'42"E, 51°37'40"N, 152 m n.p.m., Zbiornik Zahajki (retencyjny) [P].
Generacja I: 22 VI 2015 r., kilka ♂♂ terytorialnych, kopulacje [PB].

845.3 Polesie Wołyńskie

55. Sawin, FB68, 23°25'02"E, 51°16'11"N, 172 m n.p.m., Zbiornik Niwa (retencyjny) [P].
Generacja I: 31 V 2019, 3 ♂♂, 3 tandemy podczas owipozycji do pływaków *Typha angustifolia* w strefie plaży kąpieliskowej z płytką wodą i skąpą roślinnością [WM].
56. Dorohusk, FB97, 23°48'55"E, 51°08'52"N, 168 m n.p.m., zbiorniki w piaszczynie [RNP].
Generacja I: 20 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych, 8 par kopulujących i następnie składających w tandemach jaja do pędów *Typha angustifolia* i wilgotnej ziemi [WM].
57. Uchańka, GB06, 23°51'41"E, 51°04'52"N, 169 m n.p.m., starorzecze Bugu i sąsiadujący z nim rów [P].
Generacja I: 20 VI 2019 r., kilka ♂♂ terytorialnych i 2 tandemy [WM].
Generacja II: 22 IX 2019 r., wylinek nie stwierdzono.
58. Gródek, GB02, 23°57'19"E, 50°46'59"N, 180 m n.p.m., rozlewiska i starorzecza w dolinie Bugu [RNP].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 3 ♂♂ terytorialne, 2 tandemy, owipozycja [WM].
Generacja II: 31 VIII 2019 r., rozlewiska wyschnięte, wylinek nad starorzeczami nie znaleziono [WM].
59. Gródek, GB02, 23°57'01"E, 50°46'58"N, 184 m n.p.m., rozlewiska w dolinie Bugu [RNP].
Generacja I: 15 VI 2019 r., 5 tandemów, owipozycje do rdestu ziemnowodnego *Persicaria amphibia* (L.) DELARBRE, liczne imagines polujące nad polami wokół stanowiska [MG].
60. Kryłów, KS91, 24°03'41"E, 50°40'59"N, 182 m n.p.m., starorzecze Bugu [M].
Generacja I: 1 VI 2019 r., 1 ♀ siedząca na krzewie [WM].
Generacja II: 31 VIII 2019 r., stanowisko całkowicie wyschnięte, gatunku nie stwierdzono [WM].

851.1. Wyżyna Wołyńska

61. Ratyczów, FA99, 23°44'11"E, 50°27'59"N, 223 m n.p.m., zbiornik śródpolny [RNP].
Generacja I: 8 VI 2019 r., 2 ♂♂ terytorialne, 1 tandem, owipozycja [WM].
Generacja II: 14 IX 2019 r., wylinek nie stwierdzono [WM].
62. Kryłów, KS92, 24°03'18"E, 50°41'50"N, 182 m n.p.m., starorzecza i rozlewiska na łące w dolinie Bugu [M].
Generacja I: 1 VI 2019 r., kilka ♂♂ polujących na polu i nad wodą [WM].
Generacja II: 31 VIII 2019 r., stanowisko całkowicie wyschnięte, nie znaleziono wylinek [WM].

851.2 Kotlina Pobuża

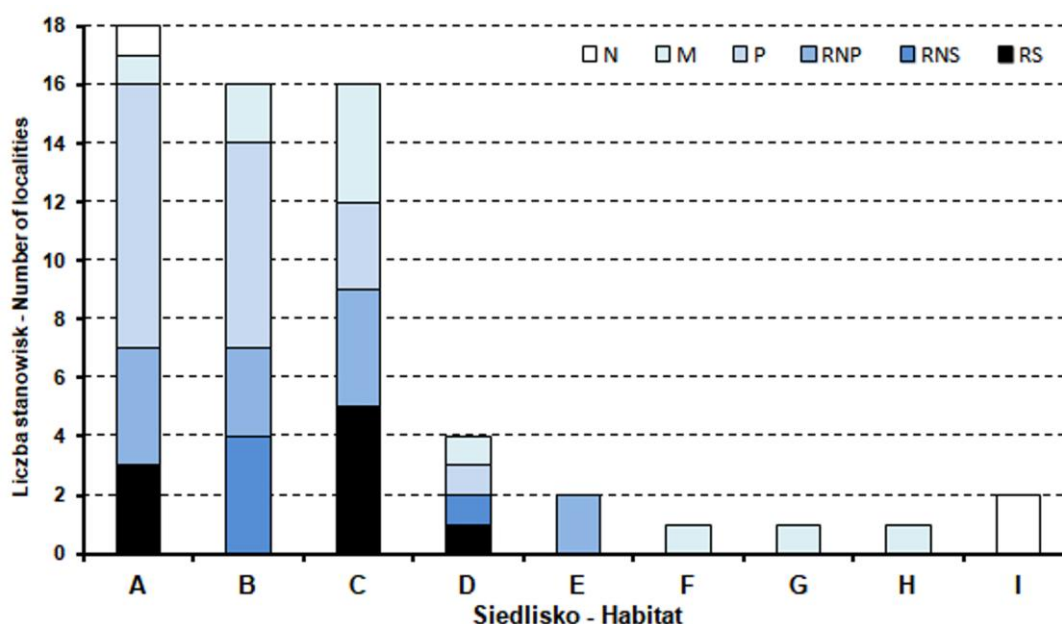
63. Kornie, FA87, 23°37'45"E, 50°19'52"N, 216 m n.p.m., torfowisko śródleśne [M].
Generacja II: 15 VIII 2019 r., 1 imago juvenilne [RC].
64. Dyniska*, FA98, 23°42'42"E, 50°25'34"N, 213 m n.p.m., łąka wilgotna w dolinie Szyszły [N].
Generacja II: 15 IX 2009 r., 1 ♀, młoda, polująca [WM].

Podsumowując powyższe zestawienie: w 2019 r. stwierdzono *Anax ephippiger* na 61 stanowiskach rozproszonych niemal w całej Polsce – do szerokości geograficznej 53°20'N. Tylko jedno stanowisko leżało dalej na północ (54°30'N), stwierdzono tu prawdopodobnie osobnika podczas migracji polęgowej. Stanowiska leżały w 20 makroregionach fizyczno-geograficznych i 53 kwadratach UTM. Stwierdzone stanowiska leżały na wysokości od 39 do 286 m n.p.m. (średnia: 173 m $\pm$ 54,7). Na wysokości poniżej 100 m leżało 9 z nich (14,8%), 101-200 m – 31 (50,8%), ponad 200 m – 21 (34,4%).

Niepublikowane dotychczas dane z lat 2009 i 2015 pochodzą z tych samych regionów, w których stwierdzono *A. ephippiger* w 2019 r., ale z trzech innych kwadratów UTM.

Preferencje siedliskowe *A. ephippiger* podczas inwazji w 2019 r.

W skali całego kraju kluczowe okazały się w niemal równym stopniu: drobne zbiorniki antropogeniczne (wody w piaskowniach i kamieniołomach, różnego rodzaju zbiorniki techniczne), drobne zbiorniki naturalne (głównie w dolinach rzek) i stawy rybne, przy czym pod względem skuteczności rozrodu *A. ephippiger* zdecydowanie wyróżniały się trzecie i pierwsze z nich. Stanowiska reprezentujące te trzy siedliska stanowiły w sumie aż 80,3% wszystkich stanowisk i na 85,7% z nich odnotowano co najmniej rozwój prawdopodobny. Rola pozostałych siedlisk – jezior polodowcowych i rzecznych (czyli dużych starorzeczy), rowów, rzek – była minimalna (Ryc. 2).

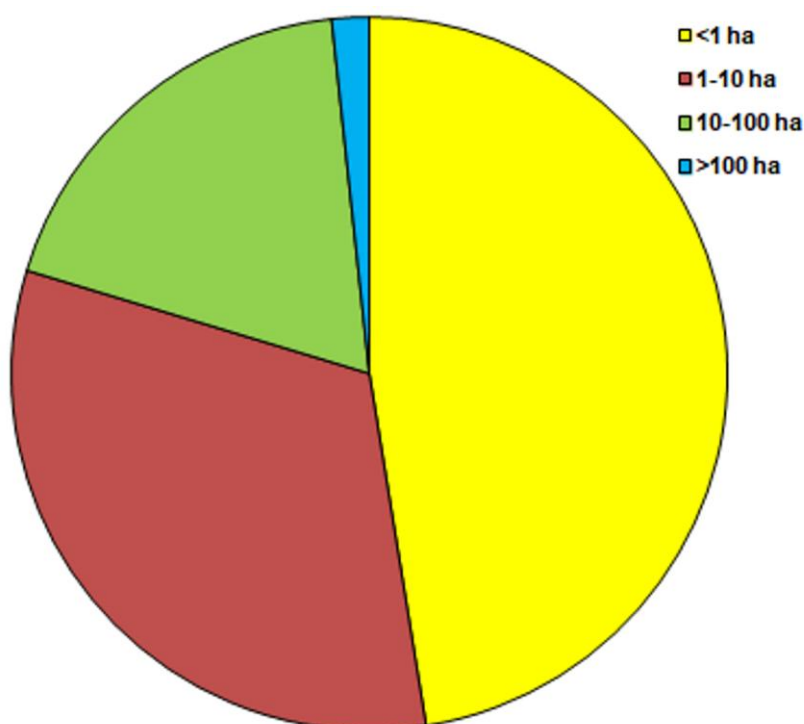


Ryc. 2. Siedliska, w których stwierdzono *A. ephippiger* podczas nalotu na Polskę w 2019 r.: A – drobne zbiorniki antropogeniczne, B – drobne zbiorniki naturalne, C – stawy rybne, D – zbiorniki retencyjne, E – jeziora, F – torfowiska niskie, G – rowy, H – rzeki, I – miejsca z dala od wody. Status gatunku: RS – potwierdzony rozród skuteczny, RNS – rozród nieskuteczny, RNP – niepotwierdzone przeobrażenie, P – rozród prawdopodobny, M – rozród możliwy, N – gatunek nierozrodczy.

Fig. 2. Habitats in which *A. ephippiger* was recorded during the 2019 influx into Poland: A – small man-made water bodies, B – small natural water bodies, C – fish ponds, D – storage reservoirs, E – lakes, F – fens, G – ditches, H – rivers, I – localities far from water. Status of the species: RS – confirmed successful reproduction, RNS – ineffective reproduction, RNP – unconfirmed metamorphosis, P – probable reproduction, M – possible reproduction, N – non-reproductive species.

Zdecydowana większość stanowisk – 51 (83,6%) – leżała w krajobrazie otwartym. Tylko 7 (11,5%) znajdowało się w krajobrazie częściowo zalesionym lub z większą ilością zakrzewień i trzy (4,9%) w zamkniętym.

Powierzchnia zbiorników, z którymi był związany *A. ephippiger*, wyniosła od 0,01 do 414,07 ha (średnio $13,73 \pm 54,52$). Silnie dominowały zbiorniki niewielkie: te o powierzchni poniżej 1 ha i od 1 do 10 ha stanowiły w sumie 79,7% stwierdzonych stanowisk. Zbiorniki o powierzchni od 10 do 100 ha były nieliczne, powyżej 100 ha – tylko jeden (Ryc. 3). Przy czym w tym największym, czyli Jeziorze Rakutowskim, gatunek występował tylko nad oddaloną od brzegu o ok. 120 m płyczną (5-40 cm) silnie odizolowaną od reszty misy zbiornika przez roślinność szuwarową, o powierzchni 4,58 ha. Nie było to więc siedlisko wielkojeziorne.



Ryc. 3. Powierzchnia zbiorników zasiedlanych przez *A. ephippiger* podczas nalołu na Polskę w 2019 r.

Fig. 3. Surface areas of water bodies colonised by *A. ephippiger* during the influx into Poland in 2019.

W ujęciu fitosocjologicznym siedliska husarza wędrownego obejmują:

- szuwar z klasy Phragmitetea na brzegach zbiorników wodnych z pałą wąskolistną *Typha angustifolia*, pałą szerokolistną *T. latifolia*, żabieńcem babką wodną *Alisma plantago-aquatica* L., ponikłem błotnym *Eleocharis palustris* (L. ROEM. & SCHULT.), skrzypem bagiennym *Equisetum fluviatile* L., trzciną pospolitą *Phragmites australis*, szczawiem lancetowatym *Rumex hydrolapathum*, mozgą trzcinową *Phalaris arundinacea* L.;
- efemeryczne zbiorowiska drobnych terofitów na wilgotnych i mokrych podłożach mineralnych lub na wysychających brzegach lub dnach zbiorników z żabieńcem lancetowatym *Alisma lanceolatum* WITH., przetacznikiem bobowniczkim *Veronica beccabunga* L., sitami *Juncus* spp., ciborą brunatną *Cyperus fuscus* L.;
- eutroficzne zbiorniki wodne, a w nich otwarte lustra wody z rdestem ziemnowodnym

Persicaria amphibia;

- szuwar wielkoturzycowy w formie łąkowej w dolinach rzek z wysokim poziomem wód gruntowych (z dominacją turzycy zajęczej *Carex ovalis* GOODEN., turzycy brzegowej *C. riparia* CURTIS).
- łąki wilgotne w dolinach rzek z wysokim poziomem wód gruntowych, o formie „pól ryżowych” z firletką poszarpaną *Silene flos-cuculi* (L.) GREUTER & BURDET, kniecią błotną *Caltha palustris* L., sitowiem leśnym *Scirpus sylvaticus* L. i turzycami (turzycą błotną *Carex acutiformis* L. i turzycą zaostroszą *C. acuta* L.).

Nie stwierdzono zależności między szerokością geograficzną i powierzchnią zbiornika zajmowanego przez *Anax ephippiger* ($R_s=0,04$; $p>0,05$). Natomiast odnotowano rosnącą rolę wód antropogenicznych, zwłaszcza stawów rybnych i drobnych zbiorników sztucznych: na południe od 51°N stanowiły one 60% zajmowanych stanowisk, na północ od 51°N – 70-75%. W tym gradiencie najbardziej malała rola drobnych zbiorników naturalnych: na południe od 51°N stanowiły one 34,3% zajmowanych stanowisk, w przedziale 51-52°N – 18,8%, na północ od 52°N – 0%.

Status rozrodczy *A. ephippiger* w 2019 r.

Rozród pewny stwierdzono na 27 stanowiskach (44,3% wszystkich), jednak rozród skuteczny (RS) potwierdzono tylko na 9 (14,8%). Rozród prawdopodobny stwierdzono na kolejnych 20 stanowiskach (32,8%), możliwy – na 11 (18,0%). Za nierozrodcze uznano tylko trzy stanowiska (4,9%). Na części stanowisk wyjście imagines II pokolenia nie mogło mieć miejsca z powodu zbyt wczesnego wyschnięcia zbiorników.

Ze starszych stwierdzeń, dwa należy zaliczyć do kategorii rozwoju prawdopodobnego i jedno – ze stanowiska nr 64 – do stwierdzeń nierozrodczych, choć w szerszym ujęciu są to dane wskazujące na rozwój skuteczny, jednak niekoniecznie w miejscu zaobserwowania polującego osobnika – osobnik juwenilny, polujący przed wędrówką, wylęgl się najprawdopodobniej w innym, pobliskim siedlisku.

Jednocześnie należy zauważyć, że liczba stanowisk z najwyższych kategorii, w tym szczególnie kategorii RS, jest na pewno niedoszacowana. Wiele stanowisk skontrolowano tylko raz, albo też nie było możliwości dostatecznie częstych i dokładnych kontroli w okresie, gdy wylatywały imagines II pokolenia – więc przy mniejszej liczebności łatwo było o ich przeoczenie.

Inwazja w 2019 r. i liczebność *A. ephippiger*

Pierwsze osobniki I pokolenia stwierdzono 20 V, a na stanowisku przydatnym do rozrodu – 25 V. Na większości stanowisk osobniki I pokolenia bytowały dość krótko: do 6 VI (43 stanowiska – 81% stwierdzeń), czyli ok. 2 tygodni. Wyjątek stanowi stanowisko nr 41 (stawy rybne w Pniówku), gdzie stwierdzono utrzymanie się imagines I generacji do 26 VII.

Stwierdzono ogółem 592 osobniki, w tym 313 ♂♂, 163 ♀♀ i 116 osobników płci nieokreślonej. Oczywiście, dysproporcja pomiędzy liczebnością samców i samic może być znacznie mniejsza od wykazanej, ponieważ samice są bardziej skryte i mniej charakterystyczne, więc mogły być nierozpoznane lub niezauważone.

Z zachowań rozrodczych stwierdzono: 159 ♂♂ terytorialnych, 160 tandemów, 13 kopulacji i 100 składających jaj.

Liczebność gatunku na poszczególnych stanowiskach była niewielka, zwykle poniżej 20

osobników. Ponad 40 osobników stwierdzono tylko na czterech stanowiskach (Ryc. 4).



Ryc. 4. Liczebność imagines I pokolenia na stanowiskach stwierdzonych w 2019 r.

Fig. 4. Numbers of first-generation imagines at the localities recorded in 2019.

Wylot II pokolenia w 2019 r. i liczebność *A. ephippiger*

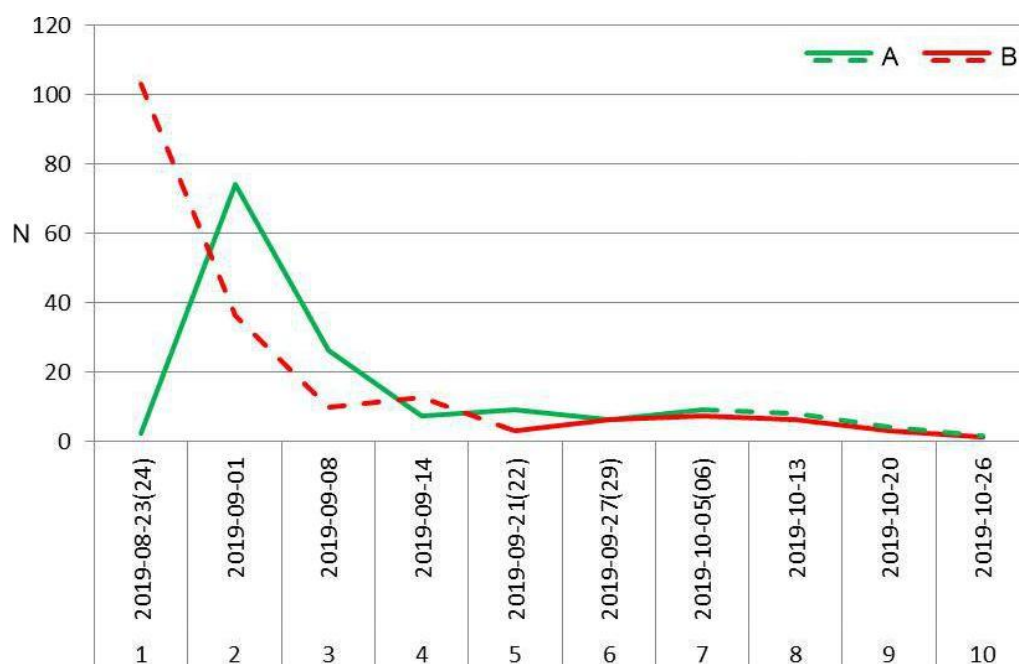
Wylot imagines II generacji miał miejsce w strefie płytkiej wody w odległości do 4-5 m od linii brzegowej, przy głębokości wody do 50 cm. Wylinki znajdowano na wysokości do 50 cm nad wodą. Pod koniec okresu wylotu (20 X) miało to miejsce na znacznie niższych wysokościach (do 20 cm) oraz bliżej brzegu (do 2 m) i na mniejszej głębokości (do 20 cm).

Pierwsze imagines stwierdzono 11 VIII na stanowisku nr 3 (Rybno). Na większości stanowisk okres wylotu był krótki. Wyjątek stanowią stanowiska, na których długo utrzymywało się I pokolenie – nr 41 (Pniówek) i nr 42 (Kraśniczyn), gdzie wylot obserwowano jeszcze odpowiednio 5 X i 26 X. Z późno złożonych jaj, w Kraśniczynie odpowiednio późno rozwinęły się imagines II pokolenia. W Pniówku najprawdopodobniej termin zakończenia wylotu *A. ephippiger* byłby podobny do stwierdzonego w Kraśniczynie, gdyby nie zniszczenie

stanowiska – spuszczenie wody ze stawu.

Zebrano 326 wylinek, w tym: 148 wylinek samców, 142 wylinki samic i 36 wylinki o nieokreślonej płci (uszkodzone). Ponadto stwierdzono 6 imagines teneralnych, które nie opuściły wylinek, i cztery osobniki juwenilne bez pozyskania wylinek.

Na stanowiskach w Pniówku i Kraśniczynie prowadzono regularne kontrole, początkowo w Pniówku a po zniszczeniu tego stanowiska, kontynuowano je w Kraśniczynie. W Pniówku zebrano w sumie 133 wylinki (73 ♂♂, 58 ♀♀, 2 o płci nieokreślonej – uszkodzone), Kraśniczynie – 129 (60 ♂♂, 66 ♀♀, 3 o płci nieokreślonej). Przebieg wylotu *A. ephippiger* na tych stanowiskach przedstawia Ryc. 5.



Ryc. 5. Wylot osobników II pokolenia na stanowiskach nr 41 i 42. N – liczba wylinek, A – Pniówek, B – Kraśniczyn (linia ciągła: zebrany materiał, linia przerywana: ekstrapolacja).

Fig. 5. Emergence of second-generation imagines at localities 41 and 42. N – number of exuviae, A – Pniówek, B – Kraśniczyn (solid line: material collected, dashed line: extrapolation).

Metamorfozy imagines pod koniec okresu wylotu (20 X 2019) okazały się ryzykowne, dość często zakończone śmiercią, co można tłumaczyć niskimi temperaturami powietrza. Wylinki znajdowano wtedy znacznie bliżej brzegu, niż przy wysokich temperaturach. Przeobrażające się osobniki najprawdopodobniej przy niskiej temperaturze powietrza szybko wychładzają się i tracą siłę, na co wskazuje fakt, że znajdowano je na znacznie niższych wysokościach na łodygach roślin.

Czynnikiem wpływającym na wzrost śmiertelności osobników II pokolenia była też żyzność zbiorników. Na stanowiskach zeutrofizowanych, gdzie występował kożuch sinic, wychodzące z wody osobniki oblepione tym kożuchem w większości przypadków nie były w stanie wyprostować skrzydeł.

Uwagi o behawiorze *A. ephippiger*

Terytorialne samce I pokolenia regularnie patrolują strefę brzegową zbiorników wodnych. Robią to głównie przy wysokiej temperaturze powietrza i bezpośrednim nasłonecznieniu.

Z chwilą zachmurzenia samce opuszczają terytoria rozrodcze i siadają na ziemi w sąsiedztwie zbiornika. Samce *A. ephippiger* często niepokojone (przeganiane) są przez samce husarza ciemnego *A. parthenope* (SELYS, 1839) i husarza władcę *A. imperator* LEACH, 1815.

Samice były obserwowane nad wodą rzadziej niż samce. Stwierdzono łącznie 307 ♂♂ i odpowiednio 163 ♀♀. Oprócz interakcji z samcami i zachowań rozrodczych, obserwowano samice przebywające samotnie w sąsiedztwie zbiornika wodnego, zwykle siedzące na roślinności zielnej lub krzewach.

Pary kopulujące były zazwyczaj nękane przez samce terytorialne. W celu spokojnej kopulacji pary odlatują od zbiornika – stwierdzono np. osobniki kopulujące w zbożu.

Składanie jaj odbywało się zazwyczaj w parze (tandemie), do pędów roślin zielnych rosnących lub pływających po wodzie. Wybierana była w tym celu niska i rzadka roślinność w strefie płytkiej wody, kilku metrów od brzegu lub w obrębie całego zbiornika, gdy cały zbiornik jest płytki. Stwierdzono też jeden przypadek składania jaj w mokrą ziemię (na stanowisku nr 56, 20 VI 2019 r.). Zazwyczaj składanie jaj odbywa się parami. Kilkakrotnie stwierdzono samice samotnie składające jaja. Odbywało się to przy znacznym zachmurzeniu lub wieczorem, co sugeruje, że samice są bardziej odporne na spadek temperatury w takich warunkach.

Imagines II pokolenia po wyjściu z wylinki przebywały na roślinie do wyprostowania skrzydeł, następnie przelatywały w miejsca bliskie siedliska rozrodczego i przesiadywały tam do uzyskania pełnej zdolności do lotu – najczęściej na drzewach, a w przypadku ich braku na krzewach lub wyższej roślinności zielnej. Tylko nad stawem Rybno zaobserwowano, że najpierw siadały one wśród roślinności zielnej na brzegu i dopiero po ok. 15 minutach odbywały kolejny, dłuższy lot na pobliskie drzewa. Nie obserwowano w obrębie siedlisk rozrodczych, nawet na stanowiskach z licznym wylotem, osobników polujących lub terytorialnych. Po uzyskaniu pełnej zdolności do lotu w sąsiedztwie siedliska rozrodczego, imagines nie pojawiają się już ponownie nad wodą ani nie żerują w pobliżu, odlatując w nieznanym kierunku.

W świetle powyższych danych, obserwacje polujących osobników II pokolenia w okresie sierpień–październik należy uznać za osobniki w trakcie wędrówki poługowej.

Dyskusja

A. ephippiger jest gatunkiem paleotropikalnym związanym z półsuchymi obszarami Afryki subsaharyjskiej i Azji południowo-zachodniej (BERNARD i in. 2009). Jest znany jako nomada: rozwija się w centrum areалу dzięki nieregularnym, sezonowym deszczom i potem wędruje na duże odległości. W Europie Środkowej najczęściej obserwuje się go rzadko i w małych liczbach osobników, ale co jakiś czas zdarzają się inwazje na dużą skalę. W ostatnich dekadach takie inwazje notowano w latach: 1989, 1990, 1995 i 2001. Wędrówki *A. ephippiger* sięgają najczęściej do południowych części Wysp Brytyjskich i Skandynawii (WILDERMUTH, MARTENS 2019), jednak mogą mieć jeszcze dalszy zasięg, np. jest to jedyna ważka stwierdzona na Islandii (NORLING 1967; GISLASON, OLAFSON 1989) i jedna z dwóch na Wyspach Owczych, przy czym drugi gatunek – *Calopteryx virgo* (LINNAEUS, 1758) – został tam zawleczony (JENSEN, NIELSEN 2012; JENSEN 2020).

W Polsce *A. ephippiger* stwierdzono po raz pierwszy w 1992 r. na podstawie trzech wylink zebranych w Narolu na Roztoczu (ŁABĘDZKI 1997, 2002). Potem notowano go jeszcze w latach: 1995-1998, 2009-2011, 2013-2015 i 2018. Ogółem stwierdzono go na 21 stanowi-

skach i w 13 makroregionach fizycznogeograficznych, podanych tu w kolejności według ich numeracji u SOLONA i in. (2018): w Pradolinie Toruńsko-Eberswaldzkiej, na Pojezierzu Wielkopolskim, na Nizinie Śląskiej, Wyżynie Śląskiej, Wyżynie Woźnicko-Wieluńskiej, Wyżynie Kieleckiej, Wyżynie Lubelskiej, na Roztoczu, w Obniżeniu Orawsko-Podhalańskim, na Pojezierzu Litewskim, Nizinie Północnopodlaskiej, Polesiu Zachodnim i Polesiu Wołyńskim (BERNARD, MUSIAŁ 1995; BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; ŁABĘDZKI 1997; BUCZYŃSKI 1999; ŁABĘDZKI 2002; GRZYWOCZ 2003; GRZĘDZICKA 2010; BUCZYŃSKI i in. 2011; ZABŁOCKI, WOLNY 2011; BUCZYŃSKI 2015; ŁABĘDZKI 2018; WISZNIOWSKA, BUCZYŃSKI 2018).

Nowe dane zwiększają liczbę stanowisk znanych z Polski o ponad 300%, w tym same dane z 2019 r. – o 290%, co wskazuje zarówno na skalę inwazji *A. ephippiger* na kraj, jak też na rosnącą liczbę obserwatorów. Ten wzrost jest bez wątpienia skutkiem intensyfikacji badań nad ważkami w Polsce i coraz większego zainteresowania nimi wśród przyrodników niezawodowych, m.in. dzięki ukazaniu się „Atlasu rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce” (BERNARD i in. 2009) i działaniom Sekcji Odonatologicznej Polskiego Towarzystwa Entomologicznego (cf. TOŃCZYK 2019). Inwazja w 1995 r. także była dość duża (BURBACH, WINTERHOLLER 1997), ale *A. ephippiger* odnotowano wtedy w Polsce na tylko 10 stanowiskach (BERNARD, MUSIAŁ 1995; BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; GRZYWOCZ 2003). Widać też wyraźnie objęcie obserwacjami znacznie większej części kraju: wszystkie dotychczasowe dane zebrano w 13 regionach, w tym w 1995 r. – w 5 (BERNARD, MUSIAŁ 1995; BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; ŁABĘDZKI 1997; BUCZYŃSKI 1999; ŁABĘDZKI 2002; GRZYWOCZ 2003; GRZĘDZICKA 2010; BUCZYŃSKI i in. 2011; ZABŁOCKI, WOLNY 2011; BUCZYŃSKI 2015; ŁABĘDZKI 2018; WISZNIOWSKA, BUCZYŃSKI 2018), podczas gdy dane prezentowane w tej pracy – w 20 (z 2019 r. – też z 20). Po raz pierwszy stwierdzono gatunek na obszarze 14 regionów: Pojezierza Wschodniopomorskiego, Pojezierza Chełmińskiego-Dobrzyńskiego, Pradoliny Warciańsko-Odrzańskiej, Niziny Południowowielkopolskiej, Obniżenia Milicko-Głogowskiego, Niziny Środkowomazowieckiej, Wzniesień Południowomazowieckich, Niziny Południowopodlaskiej, Przedgórze Sudeckiego, Kotliny Oświęcimskiej, Bramy Krakowskiej, Kotliny Sandomierskiej, Wyżyny Wołyńskiej i Kotliny Pobuża.

Inwazja *A. ephippiger* w 2019 r. nastąpiła oczywiście nie tylko w Polsce, choć nie opublikowano jeszcze zapewne danych z większości krajów Europy Zachodniej i Środkowej. Jednak RILEY (2020) informuje o „najbardziej dramatycznym napływie” na Wyspy Brytyjskie, podczas którego obserwowano setki osobników. MANGER (2019) na stronie internetowej poświęconej ważkom Holandii pisze o niezwykle dużej liczbie obserwacji i osobników i podsumowuje to następująco: „rok 2019 był dla *Anax ephippiger* rokiem wyjątkowym”. GRAMLICH i in. (2020) notowali ten gatunek na 2/3 pól ryżowych kontrolowanych na Wyżynie Szwajcarskiej. W tym samym roku *A. ephippiger* obserwowano po raz pierwszy na Litwie (JUSYS i in. 2019) oraz dopiero po raz czwarty na Wyspach Owczych (i prawdopodobnie też po raz piąty – ale to stwierdzenie traktowane jest jako niepewne ze względu na brak dokumentacji) (JENSEN 2020).

BERNARD i MUSIAŁ (1995) stwierdzili rozród skuteczny *A. ephippiger* m.in. na dwóch stanowiskach w okolicach Wronek i Poznania w Wielkopolsce, leżących na szerokości geograficznej 52°28'N i 52°41'N. Były to wtedy najbardziej na północ wysunięte stanowiska w całym zasięgu, na których stwierdzono udany rozwój larwalny i wylot rodzimego pokolenia (BERNARD i in. 2009). Jeszcze dalej leżało co prawda stanowisko na duńskiej wyspie Bornholm na Bałtyku (55°04'N), gdzie łowiono larwy *A. ephippiger*, jednak ich oznaczenie było niepewne, brak też było informacji o wylocie imagines (HOLMEN 1996; BURBACH, WINTERHOLLER 1997). Nowe dane przesuwają tę granicę dalej, choć nieznacznie, bo do 53°20'N (o 39'). Jednak dane takie, jak

stwierdzenie imago II pokolenia na Litwie (55°20'N) (Jusys i in. 2019) czy w południowej Szwecji (55°24'N) (BILLQVIST 2017) mogą wskazywać, że skuteczny rozród gatunku zachodzi też na północ od granic Polski, choć na razie brak na to bezpośredniego dowodu. Teoretycznie te stwierdzenia mogą wynikać z wędrówek osobników wylęgłych na obszarach leżących bardziej na południe – los i kierunek migracji II pokolenia w Europie Środkowej i Zachodniej są niezbadane (BERNARD i in. 2009) – jednak dane z Azji Środkowej (BORISOW 2015) i Niziny Zachodniosyberyjskiej (KHARITONOV, POPOVA 2011) sugerują, że odbywają one migrację powrotną na południe. Potwierdzają to masowe migracje *A. ephippiger* obserwowane we wrześniu i w październiku w Bułgarii, tym bardziej, że pierwsze i najliczniejsze agregacje migrowały tam z północnego zachodu (GÜNTHER 2005).

W 2019 r. stwierdzano *A. ephippiger* w Polsce w siedliskach w większości takich samych, jak wcześniej (cf. BERNARD, MUSIAŁ 1995; BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; ŁABĘDZKI 1997; BUCZYŃSKI 1999; ŁABĘDZKI 2002; GRZYWOCZ 2003; GRZĘDZICKA 2010; BUCZYŃSKI i in. 2011; ZABŁOCKI, WOLNY 2011; BUCZYŃSKI 2015; ŁABĘDZKI 2018; WISZNIOWSKA, BUCZYŃSKI 2018; dane w tej pracy). Nowością jest tylko odnotowanie tego gatunku nad rzeką (na jednym stanowisku) i rozlewiskami łąkowymi w dolinach rzek (na 8 stanowiskach). Rola rzek dla omawianego gatunku była marginalna, ale rozlewiska łąkowe niekiedy przyciągały duże liczby osobników i były miejscem intensywnego rozrodu. Trudno ocenić, na ile występowanie *A. ephippiger* w tym siedlisku było dotąd przeoczone, zaś na ile jest to zjawisko nowe – choć bardziej prawdopodobna jest pierwsza możliwość. Jednak warto zauważyć, że są to wody wybitnie efemeryczne, w których w 2019 r. woda utrzymywała się najdłużej do 30 dni. Biorąc pod uwagę, że najkrótszy okres potrzebny dla rozwoju II pokolenia w Europie Środkowej to 70 dni (LAMBRET, BOUDOT 2013) lub przynajmniej 60 dni (GÜNTHER 2015), a w Polsce raczej wciąż 80 dni (dane w tej pracy), te rozlewiska nie mogą być w Polsce siedliskami umożliwiającymi wyjście imagines II pokolenia. Dlatego mimo pozornej atrakcyjności dla *A. ephippiger*, obecnie są dla niego pułapką ekologiczną. Obecnie – gdyż prawdopodobnie przed rozpoczęciem przed około 30 laty i trwającym wciąż ocieplaniem się klimatu, którego skutkiem są również nasilające się susze (ZIERNICKA-WOJTASZEK 2015; ZIERNICKA-WOJTASZEK, ZUŚKA 2016; TWARDOSZ 2017), woda przynajmniej na niektórych stanowiskach tego rodzaju utrzymywała się na tyle długo, by larwy *A. ephippiger* mogły się przeobrazić. Dane z podobnych siedlisk z południa Niemiec wskazują, że w takiej sytuacji mogą to być siedliska korzystne dla gatunku (HUNGER, SCHIEL 1999).

Powyższe informacje wskazują, że w przypadku *A. ephippiger* – i zapewne też innych nomadów – należy albo stosować rozbudowaną klasyfikację statusu gatunku (jak uczyniono w niniejszej pracy), albo bardzo ścisłe kryteria występowania autochtonicznego. Bowiem ze względu na siedliska zajmowane przez te gatunki, często niestabilne lub wręcz efemeryczne, intensywny behawior rozrodczy nie jest wystarczającym dowodem rozrodu skutecznego. Jest nim tylko stwierdzenie wylinek lub teneralnych imagines. Z drugiej strony – skoro, na co wskazują obserwacje omawiane w tej pracy, imagines I pokolenia często żerują i odpoczywają w sąsiedztwie stanowisk rozrodczych, to stwierdzenie w tym okresie osobników *A. ephippiger* w sąsiedztwie siedlisk korzystnych dla rozwoju, zwłaszcza w dużej liczbie, mogłoby być podstawą do stwierdzenia rozwoju prawdopodobnego nawet przy braku obserwacji behawioru rozrodczego.

Interesujące okazały się różnice w preferencjach siedliskowych omawianego gatunku związane z szerokością geograficzną. Potwierdza to wcześniejsze dane, że bliżej północnego skraju zasięgu i we wcześniejszych fazach ekspansji, spektrum siedliskowe niektórych gatun-

ków ciepłolubnych jest dość wąskie oraz, że chętnie kolonizowane są ciepłe wody antropogeniczne, zwłaszcza te w wyrobiskach skał powierzchniowych (piaskowniach, żwirowniach, kamieniołomach). Istnienie takich siedlisk sprzyja ekspansji termofili (BERNARD i in. 2002; OTT 2010; BUCZYŃSKI 2015).

Lokalizacja stanowisk *A. ephippiger* wykazanych podczas nalotu w 2019 r. wskazuje, że jest to gatunek związany głównie z terenami o niskich wysokościach bezwzględnych, co się pokrywa ze starszymi stwierdzeniami z Polski (BERNARD, MUSIAŁ 1995; BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; BUCZYŃSKI 1999; GRZYWOCZ 2003; GRZĘDZICKA 2010; BUCZYŃSKI i in. 2011; ZABŁOCKI, WOLNY 2011; BUCZYŃSKI 2015; ŁABĘDZKI 2018; WISZNIOWSKA, BUCZYŃSKI 2018; dane w tej pracy). Wyjątek od tej reguły stanowią dane ŁABĘDZKIEGO (1997, 2002), który stwierdził samce terytorialne i składanie jaj przez *A. ephippiger* nad Jeziorem Czorszyńskim w Pieninach, na wysokości ponad 520 m n.p.m. Było to niedługo po napełnieniu zbiornika, nad jego wypłyconą częścią przybrzeżną. Wskazuje to, że w razie występowania siedlisk korzystnych dla rozwoju, zwłaszcza bardzo ciepłych, omawiany gatunek może niekiedy kolonizować też niżej położone tereny górskie. Być może są one w naszym kraju penetrowane słabiej niż inne obszary i z tego też wynika brak większej ilości takich danych. Mogą to potwierdzać informacje z Niemiec, kraju najbardziej odpowiedniego do porównań ze względu na podobny gradient wysokości n.p.m. i klimat. Skuteczny rozród obserwowano tam do 380 m n.p.m., choć oczywiście znacznie rzadziej, niż na niżu (GÜNTHER 2015).

Nowe dane przyniosły bogate informacje o biologii *A. ephippiger* w Polsce – cenne tym bardziej, że wcześniej systematyczne badania nad tym problemem prowadzili tylko BERNARD i MUSIAŁ (1995), choć oczywiście istotne są też wyrwykowe informacje z innych prac (BURBACH 1995; BURBACH, WINTERHOLLER 1997; ŁABĘDZKI 1997; BUCZYŃSKI 1999; ŁABĘDZKI 2002; GRZYWOCZ 2003; GRZĘDZICKA 2010; BUCZYŃSKI i in. 2011; ZABŁOCKI, WOLNY 2011; BUCZYŃSKI 2015; ŁABĘDZKI 2018; WISZNIOWSKA, BUCZYŃSKI 2018). Porównanie dat granicznych starszych i nowych stwierdzeń imagines obu generacji oraz wylinek przedstawiono w Tab. 1. Imagines I pokolenia pojawiły się w 2019 r. nieco wcześniej i zanikły nieco później, ale różnice w stosunku do starszych danych były nieznaczne, kilkudniowe. Natomiast okres znajdowania wylinek i osobników II pokolenia był wyraźnie dłuższy – pojawiły się one o ponad dwa tygodnie wcześniej i zanikły też o ponad dwa tygodnie później.

Tab. 1. Okresy stwierdzeń imagines i wylinek w Polsce.

Tab. 1. Phenology of records of imagines and exuviae in Poland.

Material – Material	1992-2018	2019
Imagines I pokolenia First-generation imagines	25 V – 13 VII	20 V – 16 VII
Wylinki Exuviae	13 VIII – 8 X	27 VII – 26 X
Imagines II pokolenia Second-generation imagines	13 VIII – 8 X	27 VII – 26 X

Dane z 2019 r. wskazują pośrednio, że okres 80-90 dni od złożenia jaj do wylęgu, który określili BERNARD i MUSIAŁ (1995), można przyjąć także dla nalotu w 2019 r. Bowiem ten czas odjęty od momentu pojawienia się wylinek oznacza, że jaja na skolonizowanych stanowiskach zostały złożone w dniach 13-23 V, co dokładnie się pokrywa z najwcześniejszymi ob-

serwacjami imagines I pokolenia w Polsce w tym roku (20 V). Przy czym nie można wykluczyć, że *A. ephippiger* pojawił się nieco wcześniej, na początku II dekady maja, i nie od razu przystąpił do rozrodu. Wskazuje na to przebieg inwazji motyla rusałki osetnik *Vanessa cardui* (L.) na Polskę, związanej z ciepłymi prądami powietrza z południa Europy: jej szczyt miał miejsce w dniach 18-20 V, ale zaczęła się 10 V 2019 r. a (RZĘPAŁA 2019). Niemal w tym samym momencie, gdyż 9 VI, obserwowano pierwsze husarze wędrowne w Niemczech północno-zachodnich (AG LIBELLEN 2019).

Dane przedstawione w niniejszej pracy rozstrzygają wątpliwości WISZNIOWSKIEJ i BUCZYŃSKIEGO (2018) co do natury wyjątkowo późnej, na tle wcześniejszych danych, obserwacji tene-ralnego imago *Anax ephippiger* nad stawem Górnik w Katowicach – w dniu 8 X. Okazało się bowiem, że na niektórych stanowiskach imagines I pokolenia utrzymują się aż do końca lipca. Imagines pochodzące z jaj składanych przez takie osobniki przeobrażają się w październiku, i to niekiedy nawet jeszcze później, niż wskazuje na to obserwacja z 2018 r. Ostatnie stwierdzenie na stanowisku w Kraśniczynie miało miejsce w dniu 26 X, co okazuje się najpóźniejszą obserwacją husarza wędrownego w Polsce w całej historii badań.

Podziękowania

Dziękujemy serdecznie dr Annie RYCHŁEJ za liczne, konstruktywne uwagi nt. pierwszej wersji niniejszej pracy.

Piśmiennictwo

- AG LIBELLEN [Arbeitsgemeinschaft Libellen Niedersachsen und Bremen] 2019. Jahresphänologie 2019 aus Datenbank. Flugzeiten 2019 der in Niedersachsen und Bremen regelmäßig bodenständigen Arten. Internet: <https://www.ag-libellen-nds-hb.de/libellen/jahresphaenologie/jahresphaenologie-2019-aus-datenbank/>
- 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., MUSIAŁ J. 1995. Observations of an abundant occurrence of *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) in western Poland in 1995 (Odonata: Aeshnidae). *Opuscula zoologica Fluminensia*, 138: 1-9.
- BILLQVIST M. 2017. Nya provinsfynd av trollsländor i Sverige 2009-2017. *Entomologisk Tidskrift*, 138 (3-4): 209-225.
- BORISOW S.N. 2015. Migracji strekoz (Odonata) w Srednej Azii: obzor. Čast' 1. Širotnye migracii. *Ewrazjackii entomologičeskii žurnal*, 14 (3): 241-256.
- BUCZYŃSKI P. 1999. Dragonflies (Odonata) of sand pits in south-eastern Poland. *Acta Hydrobiologica*, 41 (3/4): 219-230.
- BUCZYŃSKI P. 2015. Dragonflies (Odonata) of anthropogenic waters in middle-eastern Poland. *Wydawnictwo Mantis, Olsztyn*.
- BUCZYŃSKI P., DAWIDOWICZ Ł., WAGNER G., JARSKA W. 2011. *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) (Odonata: Aeshnidae) w polskiej części Pojezierza Litewskiego. *Odonatrix*, 7 (2): 48-49.
- BURBACH K. 1995. Einflug der Schabrackenlibelle (*Hemianax ephippiger*) in Südbayern. *Hagenia*, 10: 15-16.
- BURBACH K., WINTERHOLLER M. 1997. Die Invasion von *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER) in Mittel- und Nordeuropa 1995/1996 (Anisoptera: Aeshnidae). *Libellula*, 16 (1/2): 33-59.
- GRAMLICH A., CHURKO G., JACOT K., WALTER T. 2020. Biodiversität auf Nassreisfeldern im Schweizer Mittelland: Gefährdete Arten finden neuen Lebensraum. *Resultate der Pilotphase 2019. Agroscope Transfer*, 332: 1-15.
- GRZĘDZICKA E. 2010. Preferencje siedliskowe ważek na wybranym obszarze Gór Świętokrzyskich i Płaskowyżu Suchedniowskiego oraz możliwości ich ochrony. *Wiadomości Entomologiczne*, 29 (Suplement): 123-128.
- GRZYWOCZ J. 2003. Materiały do poznania odonatofauny Polski. *Acta entomologica silesiana*, 11 (1-2): 97-99.
- GÜNTHER A. 2005. *Anax ephippiger* in Europa – immer Invasionen in eine Sackgasse? (Odonata: Aeshnidae).

- Libellula, 24 (3/4): 241-247.
- GÜNTHER A. 2015. *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839), Schabracken-Königslibelle, Schabrackenlibelle. [w:] T. BROCKHAUS, H.-J. ROLAND, T. BENKEN, K.-J. CONZE, A. GÜNTHER, K.G. LEIPELT, M. LOHR, A. MARTENS, R. MAUERSBERGER, J. OTT, F. SUHLING, F. WEIHRAUCH, C. WILLIGALLA. Atlas der Libellen Deutschlands (Odonata). Libellula, Supplement 14: 166-169.
- HOLMEN M. 1996. Annotations to Danish Odonata and odonatology. Selysia, 24: 3-4.
- HUNGER H., SCHIEL F.-J. 1999. Massenentwicklung von *Sympetrum fonscolombii* (SELYS) und Entwicklungsnachweis von *Anax ephippiger* (BURMEISTER) in Überschwemmungsflächen am südlichen Oberrhein (Anisoptera: Libellulidae, Aeshnidae). Libellula, 18 (3/4): 189-195.
- JENSEN J.-K. 2020. Invertebrates. Internet: http://www.jenskjeld.info/UK_side/indexuk.htm (dostęp 2020-07-12)
- JENSEN J.-K., NIELSEN O.F. 2012. The Vagrant Emperor *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) (Aeshnidae, Odonata) found on the Faroe Islands in 2011. Entomologiske Meddelelser, 80: 3-6.
- JUSYS V., EIGIRDAS V., GLIWA B. 2019. First records of *Pantala flavescens* and *Anax ephippiger* (Odonata, Libellulidae) in Lithuania. Bulletin of the Lithuanian Entomological Society, 3 (31): 5-7.
- KHARITONOV A.Yu., POPOVA O.N. 2011. Migrations of Dragonflies (Odonata) in the South of the West Siberian Plain. Entomological Review, 91 (4): 411-419.
- LAMBRET P., BOUDOT J.-P. 2013. *Hemianax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) (Odonata, Anisoptera: Aeshnidae): présentation générale. Martinia, Hors-série, *Hemianax ephippiger* – migration 2011: 13-27.
- ŁABĘDZKI A. 1997. Ważki (Odonata) zbiorników w Sromowcach i Czorsztynie. [w:] Sesja Naukowa Badania naukowe w Pieninach '97. Czerwony Klasztor – Słowacja, 9 11. 06. 1997. Przewodnik po sesji posterowej. Pieniński Park Narodowy, Krościenko nad Dunajcem, 17.
- ŁABĘDZKI A. 2002. Ważki (Odonata) Zespołu Zbiorników Wodnych Czorsztyn-Niedzica i Sromowce Wyżnie oraz okolic. Pieniny – Przyroda i Człowiek, 7: 99-103.
- ŁABĘDZKI A. 2018. Ważki różnoskrzydłe (Odonata, Anisoptera) borów sosnowych Polski. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu, Poznań.
- MANGER R. 2019. Dragonflies in 2019 in the Netherlands. Internet: <https://www.dutchdragonflies.eu/home/> (dostęp 2020-07-13)
- NORLING U. 1967. *Hemianax ephippiger* (BURM.) found in Iceland (Odonata). Opuscula entomologica, 32 (1/2): 99-100.
- OTT J. 2010. Dragonflies and climatic changes – recent trends in Germany and Europe. BioRisk, 5: 253-286.
- RILEY A.M. 2020. Dragons & Damsels. An Identification Guide to the British and Irish Odonata. Brambleby Books, Taunton.
- RZĘPAŁA M. 2019. Masowy nalot rusałki osetnika *Vanessa cardui*. Internet: http://www.bocian.org.pl/z-ostaniej/masowy-nalot-rusalki-osetnika-vanessa-cardui?fbclid=IwAR3xpItYdfLoruMHcdrd3iJvFathuvf-O_3IBfYE8-30KiFShgBRxJlZyY4 (dostęp 2020-07-18)
- 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., KRAŻ P., LECHNIO J., MACIAS A., MAJCHROWSKA A., MALINOWSKA E., MIGOŃ P., MYGA-PIĄTEK U., NITA J., PAPIŃSKA E., RODZIK J., STRYŻ 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.
- TOŃCZYK G. 2019. Sekcja Odonatologiczna Polskiego Towarzystwa Entomologicznego – 20 lat minęło. Odonatrix, 15 (1): 1-12.
- TWARDOSZ R. 2017. Zmiany częstości anomalii termicznych w Polsce w latach 1951-2015. Polish Journal of Agronomy, 31: 3-10.
- WILDERMUTH H., MARTENS A. 2019. Die Libellen Europas. Alle Arten von den Azoren bis zum Ural im Porträt Quelle & Meyer Verlag, Wiebelsheim.
- WISZNIOWSKA M., BUCZYŃSKI P. 2018. Późne stwierdzenie *Anax ephippiger* (BURMEISTER, 1839) (Odonata: Aeshnidae) w Polsce południowej (Anisoptera: Libellulidae). Odonatrix, 14 (14): 1-4.
- ZABŁOCKI P., WOLNY M. 2011. Pierwsze stwierdzenie husarza wędrownego *Anax ephippiger* (BURMEISTER) (Odonata: Aeshnidae) na Opolszczyźnie. Forum Faunistyczne, 1 (1): 35-38.
- ZIERNICKA-WOJTASZEK A. 2015. Klimatyczny bilans wodny na obszarze Polski w świetle współczesnych zmian klimatu. Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie, 15 (4): 93-100.
- ZIERNICKA-WOJTASZEK A., ZUŚKA Z. 2016. Zimy z dodatnią temperaturą powietrza na obszarze Polski (1981-2010). Infrastruktura Obszarów Wiejskich, III/2/2016: 983 – 993.

Summary

In 2019, a large influx of *Anax ephippiger* took place in Poland, the species being recorded at 61 localities in 52 UTM squares. First-generation imagines were recorded at 53 localities, second-generation imagines at 14 localities. If we add unpublished records from two localities in 2009 and one in 2015, we obtain a total of 64 localities: this is more than three times as many as were recorded previously in this country. The present paper analyses in detail only the 2019 data, however. The 61 localities from 2019 were situated in 20 geographical regions in different parts of Poland. Confirmed reproduction was recorded at 27 localities (44.3%), but this reproduction was successful at only 9 (14.8%). Moreover, reproduction was probable at 20 localities (32.8%) and possible at 11 (18.0%). Individuals were observed as far as latitude 54°30'N, but successful reproduction was reported only as far north as 53°19'N. The localities lay at altitudes from 39 to 286 m a.s.l., with slightly more than half (50.8%) between 101 and 200 m. The Vagrant Emperor colonised mostly small man-made water bodies (in sand workings and quarries, also storage reservoirs and small natural water bodies (mainly in river valleys) and fish ponds. 80.3% of all the localities represented these types of habitat, and reproduction was at least probable on 95.9% of them. In this respect, other habitats, such as dam reservoirs, postglacial and riverine lakes, ditches and rivers, were of marginal significance. 83.5% of the localities were situated in completely open country, 11.5% in open landscapes with scattered clumps of trees and shrubs, and only 4.5% in a wooded landscape. The colonised water bodies varied in area from 0.01 to 414.07 ha (13.73 ha on average), but as many as 79.9% of these water bodies were no larger than 10 ha. Some water bodies, like pools in river valleys, attracted a great many imagines, but despite the great intensity of reproductive activity in them, their waters dried out too soon for the second generation of imagines to emerge; for this species they were ecological traps. Climate warming and ever longer periods of drought are responsible for accelerating the drying up of such temporary water bodies in the river valleys of Poland. From the phytosociological aspect, the localities where *A. ephippiger* was recorded can be allocated to 5 categories: (1) emergent vegetation of the *Phragmitetetea* class on the shores of water bodies; (2) ephemeral associations of small annual plants on humid and wet mineral substrates or on shores or bottoms of water bodies that tend to dry out; (3) open eutrophic water bodies with amphibious bistort *Persicaria amphibia* (L.) DELARBRE; (4) beds of *Magnocaricion* emergent vegetation in river valleys with a high water table; (5) "rice-paddy"-like wet meadows in river valleys with a high water table. No correlation was found between latitude and water body surface area. However, man-made water bodies were found to be increasing in importance, especially fish ponds and small water bodies: they represented 60% of colonised localities to the south of 51°N and 70-75% to the north of that latitude. This confirms previous data that near their northern range limit and during the early phases of expansion, some thermophilic species have a rather narrower habitat spectrum and that they readily colonise warm anthropogenic waters, especially in surface mineral workings. The same gradient highlighted the diminishing importance of small natural water bodies: these made up 34.3% of colonised waters to the south of 51°N, 18.8% between 51° and 52°N, and 0% north of 52°N. First-generation imagines were observed from 20 May to 26 July, although they could have arrived ca 10 days earlier, as suggested by the concomitant influx of the Painted Lady butterfly *Vanessa cardui*. They remained at a particular locality for about two weeks, although at two of them they stayed until the end of July, which resulted in the very late emergence of the second-generation imagines. The arrival phenology of the first-generation imagines was roughly comparable with earlier data from Poland. At any one locality, numbers of *A. ephippiger* were not very large, usually less than 20 individuals; 40+ were sighted at only four localities. Territorial males regularly patrolled the littoral zones of the water bodies. If the sky became overcast, they left their territories and perched on the ground not far from the water. They were often chased away by males of *Anax parthenope* and *A. imperator*. As copulating pairs were frequently interrupted by territorial males, they would fly off some distance from the water in order to mate undisturbed. Oviposition normally took place in tandem into the stems of herbaceous plants growing by the water or floating on it. They chose low vegetation in shallow water, a few metres from the shore, or over the whole water body if this was shallow. One female was observed to oviposit in wet soil. A few times, females laid eggs on their own: this always happened in cloudy weather or in the evening, which suggests that females may be more resistant to lower temperatures. Exuviae were collected and second-generation imagines observed from 27 July to 26 October: this is, respectively, more than two weeks earlier and over two weeks later than hitherto recorded in Poland. Second-generation imagines emerged some 80-90 days following oviposition by the first generation. Towards the end of the flying period, however, emergence was risky and very often ended in the individual's

death. Late exuviae were found closer to shores and at lower altitudes, which suggests that individuals emerging in low air temperatures quickly lost heat and strength. The mortality rate of second-generation individuals was also influenced by the fertility of the water bodies. Where eutrophic waters were covered by mats of cyanobacteria, larvae came out of the water so encrusted in cyanobacteria scum that many teneral individuals were unable to spread their wings. Following emergence, second-generation imagines remained on the plant support until they had spread their wings, thereafter flying to sites near their reproductive habitat – most often on trees, or if there were none, on bushes or taller plants – where they remained until they were fully capable of flight. They never turned up near the water again, neither did they feed in the vicinity, but flew off in an unknown direction. According to data from the Caucasus, Central Asia and Greece, they had probably started migrating back to the south.