

# Nowe stanowiska szklarnika leśnego *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807) (Odonata: Cordulegastridae) w środkowo-zachodniej Polsce

New sites of the Golden-ringed Dragonfly *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807) (Odonata: Cordulegastridae) in the mid-western Poland

Anna RYCHŁA

ul. Osiedlowa 12, Płoty, 66-016 Czerwieńsk; e-mail: rychlan@op.pl

**Abstract.** *Cordulegaster boltonii* has been known from 133 sites in Poland so far. Currently, the largest metapopulations are present in the Pomarenian's Lake District, Lubusz Land, Upper Silesia and Lesser Poland. However, the knowledge about the distribution of *C. boltonii* is still incomplete and any information is required since it has been vulnerable and consequently protected species in Poland. Therefore, new records of *C. boltonii* from mid-western Poland (southern Lubusz Land) are presented in this paper. The investigated area is situated on territories of communes Brody, Gubin, Lubsko and Tuplice in the Lubuskie District. In brief, it is lowland locally with varied relief structure of numerous morainic hills (altitudes to 120 a.s.l.) and depressions (altitudes to 50 a.s.l.), particularly covered by pine cultures with small participation of leaf forests. The main running waters like Pstrąg, Tymnica, Golec and Welnica (Fig. 1) represent the type of lowland rivers dominated by sandy channel substrates and receive flows from numerous small tributaries in the area.

The investigation was carried out from April to October 2011 in selected sections (length of 100–500 m) of all running waters. The occurrence of larvae, exuviae and imagines, as well as the general hydromorphological features of each habitat were noted. For larvae, 15 to 20 samples were taken with a hydrobiological scoop at each site.

As result, *C. boltonii* was observed at 16 sites in 11 running waters (small rivers and streams) (Fig. 1). Larvae were found at 12 sites localized in 7 running waters, providing a breeding success of *C. boltonii* in these habitats. The highest number of larvae was found in small forest streams at sites 6 and 9, with 21 and 22 larvae respectively. The habitats of *C. boltonii* are small-mid lowland streams, rivers, and rarely ditches with the width range of 0,5–3,5 m and depth range of 10–100 cm; with swift current, sandy and sand-gravelled bottom partially covered with fine and grob detritus deposits. The flowing water is clear, but at the most sites brown coloured probably as a result of large iron content. Currently, the surface waters in the investigated are only under slight anthropogenic pressure, manifesting in low risk of dispersed nutrients inflows from the drainage basin and in temporary changing hydrological regime and water quality by fish ponds. Locally, the hydrological regime of some running waters is changed by beaver's dam constructions, which slow down the current. In fact, only imagines could be found at some sites downstream from the fish ponds (No. 2 and 7), suggesting that the larvae might avoid habitats localized directly beyond fish ponds. (sites No. However, with increasing distance from ponds, larvae could be observed again (sites No. 4a, 4b, 4c). Additionally, the significant hydromorphological changes occurred only locally (sites No. 3, 4a, 8 and 10) as a results of beaver's activity (several meters above the dams). The larvae of *C. boltonii* weren't observed only the still water bodies. It indicates, that the beavers might have a negative influence only on short sections of habitats used by *C. boltonii* in this area. To conclude, the data indicate that the southern part of Lubusz Land is currently an important area for the development and protection of an intact population of *C. boltonii* in Poland.

**Key Words:** Odonata, Cordulegastridae, Lubusz Land, rivers, streams, protected species.

## Wstęp

Szklarnik leśny *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807) jest w Europie elementem śródziemnomorskim, który po wycofaniu się ostatniego lodowca zasiedlił jej północne i wschodnie tereny (ST. QUENTIN 1960). Obecnie areał jego występowania rozciąga się od zachodniej części Morza Śródziemnego poprzez Europę Zachodnią i Środkową (wraz z Wielką Brytanią i Danią), po Finlandię na północy oraz góry Ural w Rosji na wschodzie (ASKEW 1988; DIJKSTRA 2006). Do niedawna gatunek ten znany był w Polsce jedynie z 54 stanowisk, z czego tylko 20 stanowisk było podanych po roku 1990 (BERNARD 2000). Do roku 2008 przybyło kolejnych 79 stanowisk i aktualnie największe znane koncentracje stanowisk *C. boltonii* znajdują się na Pojezierzu Południowopomorskim, Ziemi Lubuskiej, Górnym Śląsku i w Małopolsce (BERNARD i in. 2009). Jednak pomimo znaczącego wzrostu wiedzy o rozmieszczeniu gatunku, wciąż istnieje wiele luk obszarowych, które wymagają uzupełnienia. Dokładne rozpoznanie rozmieszczenia *C. boltonii* w Polsce jest pożądane z tego względu, że jest to gatunek znajdujący się w Czerwonej księdze w kategorii wysokiego ryzyka (VU, BERNARD 2004) oraz podlegający ścisłej ochronie gatunkowej (Rozporządzenie... 2011). Jest to również gatunek osłonowy wód płynących (CZACHOROWSKI i in. 2000).

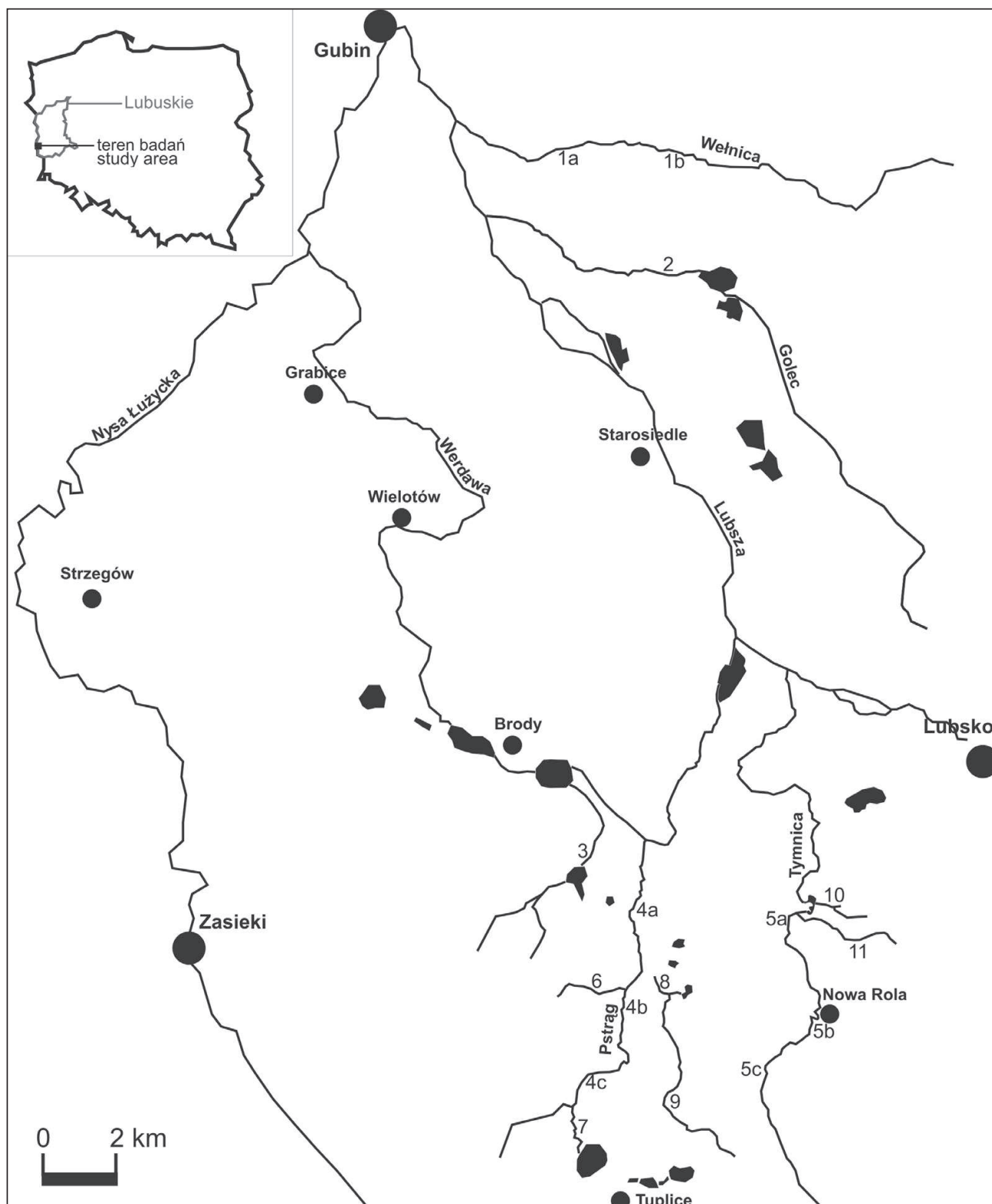
Ze względu na wąskie preferencje siedliskowe, występowanie *C. boltonii* ogranicza się do obszarów, na których występują jego potencjalne siedliska, czyli potoki i niewielkie rzeczki z szybkim nurtem, a także rzadziej rowy i źródłiska (ASKEW 1988; BERNARD 2000; PHOENIX 2005; DIJKSTRA 2006). Między innymi na Ziemi Lubuskiej istnieje wciąż wiele obszarów stosunkowo mało spenetrowanych przez przyrodników, lecz o warunkach siedliskowych potencjalnie korzystnych dla tego gatunku. Jednym z nich są okolice na zachód od Lubuska w południowo-zachodniej części Ziemi Lubuskiej. Dodatkowo liczne stwierdzenia *C. boltonii* w bliskim sąsiedztwie tego obszaru (BERNARD 2000; BERNARD i in. 2009) sugerują, że gatunek ten może występować znacznie liczniej niż jest to aktualnie podawane (BERNARD i in. 2009). W związku z tym, celem pracy było zbadanie wyżej wspomnianego obszaru pod kątem występowania *C. boltonii*.

## Teren badań

Obszar badań znajduje się w województwie lubuskim na terenie gmin: Brody, Gubin, Lubsko i Tuplice. Według regionalizacji fizycznogeograficznej KONDRACKIEGO (2002), północna część obszaru położona jest w obrębie mezoregionu Wzniesienia Gubińskie (makroregion: Wzniesienia Zielonogórskie) i ukształtowana została w czasie zlodowacenia bałtyckiego. Natomiast część południowa znajduje się w granicach mezoregionu Kotliny Zasięckiej (makroregion: Obniżenie Dolnołużyckie) i ukształtowana została w czasie zlodowacenia środkowopolskiego. Cały obszar jest terenem nizinnym, jednak lokalnie urozmaiconym pod względem rzeźby terenu, gdzie tworzy się mozaika licznych pagórków (do 120 m n.p.m.) oraz obniżeń pomiędzy nimi (do 50 m n.p.m.) – są to pozostałości po działalności lądolodu (KONDRACKI 2002; RÖSLER 2005).

Przeważająca część terenu badań pokrywają lasy. Dominującymi siedliskami są bory świeże i bory mieszane świeże (72%), siedliska suche zajmują mniej niż 1% powierzchni, natomiast wilgotne i bagienne ponad 15% obszaru leśnego. Obszar leśny przecinany jest licznymi ciekami. Z większych wód płynących o charakterze piaszczystych potoków

niziny, należy wymienić rzeki: Pstrąg, Tymnicę, Golec i Welnicę. Ponadto rzeki te są zasilane licznymi mniejszymi ciekami o charakterze niewielkich strumieni lub rowów (Plan urządzenia... 2009).



Rys. 1. Lokalizacja stanowisk z *Cordulegaster boltonii* na badanym terenie.

Fig. 1. Localisation of sites with *Cordulegaster boltonii* in the investigated area.

## Metody i materiał

Inwentaryzacją objęto wybrane odcinki wszystkich rzek znajdujących się pomiędzy miejscowościami: Gubin, Lubsko i Tuplice, a rzeką Nysą Łużycką wyznaczającą granicę kraju. Badano również wybrane odcinki mniejszych dopływów. Odcinki kontrolne obejmowały od 100 do 500 m długości poszczególnych cieków. Szczegółowe położenie stanowisk (odcinków) obrazuje mapa (Rys. 1). Badania prowadzono w wybrane dni od kwietnia do października 2011 r. Larwy pobierano czerpakiem hydrobiologicznym, na każdym odcinku wykonano od 15 do 20 zaczerpnięć w zależności od zróżnicowania siedliskowego odcinka. Wszystkie larwy były oznaczane i liczone na miejscu, a następnie wypuszczane do środowiska. Ponadto wybiórczo szukano wylinek. Notowano również liczbę obserwowanych imagines.

Nazwy cieków podano za CZARNECKĄ (2005), natomiast w nawiasach podano inne funkcjonujące nazwy.

## Wyniki

W wyniku przeprowadzonych obserwacji, *C. boltonii* został stwierdzony na 16 stanowiskach na 11 ciekach. Rozwój gatunku został potwierdzony na 12 stanowiskach, na pozostałych 4 obserwowano jedynie osobniki dorosłe. Krótką charakterystykę cieków oraz położenie nowych stanowisk *C. boltonii* przedstawiono poniżej:

1. Rzeka Welnica (Młynna), odcinek 2 km na zachód od Zawady (stanowisko 1a, UTM VT85) oraz odcinek 1,5 km na E od Zawady (stanowisko 1b, UTM VT85). Rzeczka o szerokości 1,5–3,5 m, z licznymi niewielkimi zakolami, nurt szybki, wodą na przeważającym odcinku płytką (do 50 cm), tylko miejscami z większymi zagłębieniami (do 80 cm), na obydwu stanowiskach mocno zacieniona, przeważnie olszą czarną (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) z lokalnie występującymi zadrzewieniami sosnowymi (*Pinus sylvestris* L.). Dno piaszczyste z dużą domieszką żelaza, w wielu miejscach z zalegającymi osadami organicznymi.

Obserwacje: 1a – 4 imagines, 7 larw, 3 VIII 2011; 1b – 2 imagines, 8 larw, 3 VIII 2011. Larwy znajdowane blisko brzegu, w płytkich piaszczystych miejscach, często w detrytusie.

2. Rzeka Golec (Golca, górna część: Rytwina), odcinek 0,6 km na południe od Chęcín (stanowisko 2, UTM VT85), o szerokości 2,5–3,0 m, stosunkowo prosty, ze średnio szybkim nurtem wody, wodą stosunkowo klarowną, z domieszką brunatnego (żelazowego) osadu, płytką: 10–30 cm głębokości, lokalnie do 50 cm. Na obydwu brzegach wąski pas olszy czarnej (*Alnus glutinosa*) z bujnym podszytem, miejsca mocno zacienione i nasłonecznione występują mozaikowo. Dno piaszczysto-żwirowe, miejscami pokryte detrytusem. Odcinek znajduje się za stawami rybnymi.

Obserwacje: 2 imagines, 19 VII 2011; 2 imagines, 03 VIII 2011. Larw ani wylinek nie znaleziono.

3. Rzeka Werdawa (Kolna, Wodra), odcinek przy drodze Nabłoto – Grzędawa, 1,2 km na północny zachód od Proszowa (stanowisko 3, UTM VT83), o szerokości 1,0–2,0 m i głębokości 30–60 cm, z nielicznymi zakolami, na przeważającej części prosty, nurt szybki. Woda stosunkowo klarowna, z domieszką rdzawej zawiesiny, dno piaszczysto-żwirowe

z cienką warstwą rdzawego osadu oraz licznymi resztkami roślinnymi. Stanowisko mocno zacienione lasem łęgowym.

Obserwacje: 7 larw, 18 IV 2011, 2 imagines, 4 larwy, 01 VI 2011. Podczas drugiej kontroli, około 50 m poniżej stanowiska powstała tama bobrowa, która spowolniła nurt oraz zwiększyła głębokość odcinka o około 30–40 cm. Przy pierwszej kontroli larwy znajdowano w płytkich miejscach w nurcie oraz przy brzegu, zakopane w żwirze. Podczas drugiej kontroli, w głębszych miejscach larw nie stwierdzono. Były one obecne jedynie w szczątkach detrytusów przy brzegu.

4. Rzeka Pstrąg (Jeziorna, Strąg), odcinek przy drodze Nabłoto – Grężawa 0,5 km na południowy wschód od Proszowa (stanowisko 4a, UTM VT83); odcinek 0,9 km na zachód od Jeziora Głębokiego (stanowisko 4b, UTM VT83); odcinek 1,9 km na północ od Dużego Stawu koło Tuplic (stanowisko 4c, UTM VT82). Rzeka o szerokości 0,5–2,5 m i głębokości 20–40 cm, miejscami głębsza z powodu tam bobrowych (poniżej stanowiska 4a), z dnem piaszczysto-żwirowym, lokalnie kamienistym, powyżej tam bobrowych mulistym z dużym nalotem organicznym. Mocno zacieniona lasem łęgowym, tylko na stanowisku 4c występują liczne przejaśnienia i dominacja dębu oraz sosny.

Obserwacje: 4a – 8 larw, 18 IV 2011, 3 imagines, 2 VI 2011; 4b – 4 larwy, 20 IV 2011, 2 imagines, 2 VI 2011; 4c – 1 larwa, 27 IV 2011.

5. Rzeka Tymnica (Tymienica, Tyśmienica, górna część: Rzeczyca), odcinek przy wpływie do jeziora Żurawno (stanowisko 5a, UTM VT93), odcinek przy drodze z Nowej Roli do Grężawy (stanowisko 5b, UTM VT93), odcinek 1,5 km na północny wschód od Grężawy (stanowisko 5c, UTM VT92/93). Rzeka o szerokości 1,5–3,0 m i głębokości 20–100 cm, z licznymi zakolami, szybkim nurtem, klarowną wodą miejscami z domieszką rdzawej zawiesiny (związki żelaza). Dno na przeważającej długości odcinków piaszczyste z domieszką żwiru, w miejscach o wolniejszym nurcie ma miejsce akumulacja drobnej zawiesiny i detrytusów. Na przeważającej długości badanych odcinków występuje las łęgowy, miejscami silnie zacieniający rzekę, sporadycznie występują miejsca nasłonecznione.

Obserwacje: 5a – 1 larwa, 20 IV 2011, 1 imago, 14 VI 2011; 5b – 6 larw, 20 IV 2011, 2 imagines, 14 VI 2011; 5c – 12 larw, 15 IX 2011, 2 imagines, 14 VI 2011.

6. Strumień wpływający do rzeki Pstrąg, odcinek 2,2 km na południe od Proszowa (stanowisko 6, UTM VT83), o szerokości 0,5–1,5 m i głębokości 10–50 cm, nurcie średnio szybkim, z wodą klarowną, miejscami brunatną (substancje humusowe) i dnem bardzo zmiennym: piaszczystym, żwirowo-piaszczystym, organicznym drobno- i wielkodetrytusowym. Cały ciek otoczony lasem: lokalnie łęgowym a w dużej części sosnowym (*Pinus sylvestris*).

Obserwacje: 21 larw, 12 X 2011.

7. Ciek (strumień) wpływający do rzeki Pstrąg, odcinek na wypływie z Dużego Stawu koło Tuplic (stanowisko 7, UTM VT82), o szerokości 2,0–3,0 m i głębokości 20–50 cm, nurcie szybkim, wodzie klarownej, dnem piaszczystym i piaszczysto-żwirowym, miejscami z zamuleniami i dużą warstwą detrytusów. Mocno zacieniony olszą czarną (*Alnus glutinosa*), miejscowo brzoza (*Betula* sp.) i sosną (*Pinus sylvestris*).

Obserwacje: 1 imago, 15 VIII 2011.

8. Ciek (strumień) przy jeziorze Niwa, odcinek 0,5 km na zachód od tego jeziora (stanowisko 8, UTM VT83), o szerokości 1,0–2,0 m i głębokości 20–40 cm, ze średnio szybkim nurtem, wodą klarowną o zabarwieniu brunatnym (substancje humusowe), dnem piaszczystym z dużą domieszką detrytusu. Stanowisko w sąsiedztwie łągu, mocno zacienione. Powyżej stanowiska znajduje się tama bobrowa.

Obserwacje: 2 larwy, 17 VI 2011.

9. Dopływ z Czernej (strumień), odcinek 1,5 km na zachód od Grężawy (stanowisko 9, UTM VT82), odcinek o szerokości 0,2–1,0 m i głębokości 10–50 cm, z licznymi zakolami, nurtem szybkim, wodą klarowną, dnem piaszczystym miejscami z dużą warstwą detrytusu. Mocno zacieniony, głównie przez olszę czarną (*Alnus glutinosa*).

Obserwacje: 22 larwy, 15 IX 2011.

10. Strumień wpływający do jeziora Żurawno (stanowisko 10, UTM VT93), o szerokości 2,0–2,5 m i głębokości 20–100 cm, nurcie szybkim, wodzie rdzawo-brunatnej, dnie piaszczystym z bardzo dużą ilością drobnego detrytusu oraz rdzawego osadu (substancje żelaziste). Mocno zacieniony, głównie przez las łągowy. Bezpośrednio przy ujściu ciek do jeziora znajduje się tama bobrowa.

Obserwacje: 3 imagines, 2 VI 2011.

11. Dopływ z Jasienicy (strumień, rów) (stanowisko 11, UTM VT93), odcinek przy drodze Dłużek – Nowa Rola. Ciek o szerokości 0,3–1,0 m i głębokości 10–40 cm, nurcie średnio szybkim, wodzie mętnej o barwie rdzawej, dnem piaszczystym, miejscami z dużą ilością detrytusu. Zacieniony lasem łągowym.

Obserwacje: 2 imagines, 2 VI 2011.

## Dyskusja

*C. boltonii* tworzy w Polsce środkowo-zachodniej silną i stabilną populację. Dowodzą tego wyniki obserwacji na badanym obszarze, jak również aktualne dane pochodzące z sąsiadujących terenów (BERNARD i in. 2009). Gatunek zasiedla większość cieków znajdujących się na badanym terenie. Z analizy siedlisk przeprowadzonej przez BERNARDA (2000) wynika, że na terenach nizinnych charakterystycznym siedliskiem tego gatunku są małe rzeczki o średniej szerokości 3–7 m i średniej głębokości 20–40 cm, z dnem piaszczystym i piaszczysto-żwirowym z domieszką detrytusu i mułu w strefie brzegowej, bez roślinności. Na badanym obszarze większość kryteriów jest zgodna z tym opisem. Jedynie szerokość cieków jest znacząco mniejsza, nie przekraczając 3 m na większości stanowisk. Dowodzi to, że na terenach nizinnych gatunek ten może występować również w wąskich ciekach, jeśli spełniają one wyżej wymienione kryteria. Należy przy tym zauważyć, że właśnie w odcinkach takich niewielkich cieków, jak np. stanowiska nr 6 i 9, stwierdzono znacznie więcej larw *C. boltonii* w porównaniu do odcinków szerszych.

W świetle danych przedstawionych przez BERNARDA (2000) oraz w tej pracy, południowa część Ziemi Lubuskiej stanowi obecnie największe skupisko stanowisk tego gatunku w Polsce. Co więcej, obszar sąsiadujący od zachodu (obręb Cottbus, Brandenburgia) był do niedawna jednym z największych skupisk stanowisk *C. boltonii* we wschodnich Niemczech. Jednakże w wyniku degradacji biotopów spowodowanych przede wszystkim

obniżeniem zwierciadła wód gruntowych oraz przebudową cieków, ponad 40% stanowisk gatunku zanikło (DONATH 1989). Obecnie *C. boltonii* jest w Brandenburgii gatunkiem silnie zagrożonym (kategoria „2”=EN), właśnie ze względu na zanik tego typu biotopów w wyniku działań człowieka (MAUERSBERGER 2000). Tym bardziej badany obszar zyskuje na znaczeniu dla utrzymania dużej i stabilnej populacji gatunku nie tylko w skali regionu w Polsce, ale również jest ważnym „łącznikiem” dla populacji znajdujących się także po zachodniej stronie Nysy Łużyckiej.

Obecnie badany teren charakteryzuje się niewielką antropopresją na wody powierzchniowe. Zagrożenie dla jakości wód rzek takich, jak: Pstrąg, Tymnica, Golec i Wełnica, są na bardzo niskim poziomie (MŚ 2005). Jedynie w przypadku Pstrąga i Tymnicy istnieje niewielkie zagrożenie pogorszenia jakości ich wód ze źródeł obszarowych. Natomiast reżim przepływowy niektórych odcinków jest modyfikowany poprzez funkcjonowanie stawów hodowlanych (stanowisko nr 2, odcinek Golca; stanowiska nr 4a, 4b, 4c, odcinki Pstrąga; stanowisko nr 7, odcinek ciek bez nazwy), a także przez działalność bobrów stawiających tamy (stanowisko nr 3, odcinek Werdawy; stanowisko nr 4a, odcinek Pstrąga; stanowiska nr 8 i 10, odcinki cieków bez nazwy) – mogących potencjalnie zagrażać rozwojowi larw *C. boltonii*. Według ALTMÜLLER’A (1989) gospodarka hodowlana stanowi zagrożenie dla gatunku, gdyż prowadzi do zmiany temperatury wody w cieku oraz pokrycia jego dna lawiną szlamu podczas spuszczenia wody ze stawów. Rzeczywiście, na badanym terenie w bezpośrednim sąsiedztwie stawów (stanowiska nr 2 i 7) stwierdzono jedynie imagines, bez potwierdzenia rozwoju w postaci larw lub wylinek. Choć wizualnie te stanowiska stanowiły potencjalne siedlisko dla *C. boltonii* (m.in. małe zamulenie dna), nie można wykluczyć, że wyższa temperatura powoduje unikanie odcinków położonych bezpośrednio za stawami. Natomiast, jak już wcześniej wspomniano, zamulenie dna osadami nie wystąpiło na tych odcinkach. Jest mało prawdopodobne, by to było przyczyną braku larw i stanowiło zagrożenie dla gatunku. Nie można natomiast wykluczyć, że wskutek gwałtownego wzrostu prędkości wody przez spuszczaną wodę, larwy są „wymywane” do niższych partii cieku, mimo że wykazują one dużą odporność na stres hydrologiczny (LEIPELT 2005). W przypadku działalności bobrów na większości stanowisk obserwowano znaczące zmiany cech hydromorfologicznych cieków, przede wszystkim: spowolnienie nurtu, wzrost szerokości i głębokości cieku, zanik przemiałów i plos. Jednak zmiany te miały charakter lokalny, jedynie do kilkudziesięciu metrów przed tamami bobrowymi. Znacząca długość odcinków pozostała bez widocznego wpływu działalności bobrów – w takich miejscach larwy *C. boltonii* były nadal obecne. Natomiast nie stwierdzono ich już bezpośrednio w strefie zastoi-skowej tam. Podobne rezultaty wpływu działalności bobrów na *C. boltonii* zaobserwował HARTHUN (1999) na ciekach w Hesji (Niemcy), gdzie gatunek ten nie występował jedynie w strefie bezpośrednio zmodyfikowanej przez działalność bobrów, natomiast był obserwowany zarówno powyżej oraz poniżej zbiorników powstałych wskutek budowy tam. Można z tego wnioskować, że działalność bobrów stanowi niekorzystny czynnik dla rozwoju *C. boltonii*. Jednak jest to wpływ jedynie lokalny, dotyczący niewielkich (krótkich) odcinków cieków na badanym obszarze. Nie można jednak wykluczyć, że nasilenie aktywności bobrów może w przyszłości doprowadzić do bardziej rozległych zmian w ciekach.

## Podziękowania

Serdecznie dziękuję dr Alicji MISZCIE oraz dr Pawłowi BUCZYŃSKIEMU za krytyczne uwagi dotyczące pierwszej wersji pracy.

## Piśmiennictwo

- ASKEW R.R. 1988. The dragonflies of Europe. Harley Books, Colchester.
- ALTMÜLLER R., BREUER M., RASPER M. 1989. Zur Verbreitung und Situation der Fließgewässerlibellen in Niedersachsen. Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen, 8: 137–176.
- BERNARD R. 2000. Stan wiedzy o występowaniu i biologii *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807) w Polsce (Odonata: Cordulegastriidae). Rocznik Naukowy Polskiego Towarzystwa Ochrony Przyrody „Salamandra”, 4: 55–87.
- BERNARD R. 2004. *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807). Szklarnik leśny. [w:] Z. GŁOWACIŃSKI, J. NOWACKI (red.), Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków i Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego, Kraków – Poznań: 56–57.
- BERNARD R., BUCZYŃSKI P., TOŃCZYK G., WENDZONKA J. 2009. Atlas rozmieszczenia ważek (Odonata) w Polsce. Bogucki Wyd. Naukowe, Poznań.
- CZACHOROWSKI S., BUCZYŃSKI P., WALCZAK U., PAKULNICKA J. 2000. Gatunki osłonowe (parasolowe) w ochronie owadów. Przegląd Przyrodniczy, 11(2–3): 139–148.
- CZARNECKA H. 2005. Atlas podziału hydrograficznego Polski. IMGW, Warszawa.
- DIJKSTRA K.-D.B. (red.) 2006. Field Guide to the Dragonflies of Britain and Europe. British Wildlife Publishing, Gillingham.
- DONATH H. 1989. Verbreitung und Ökologie der Zweigestreiften Quelljungfer *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807) in der DDR (Insecta: Odonata, Cordulegasteridae). Faunistische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde Dresden, 16: 97–106.
- HARTHUN M. 1999. Der Einfluß des europäischen Bibers (*Castor fiber albicus*) auf die Fauna (Odonata, Mollusca, Trichoptera, Ephemeroptera, Diptera) von Mittelgebirgsbächen in Hessen (Deutschland). Limnologica, 29(4): 449–464.
- KONDRACKI J. 2002. Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa.
- LEIPELT K.G. 2005. Behavioural differences in response to current: implications for the longitudinal distribution of stream odonates. Archiv für Hydrobiologie, 163(1): 81–100.
- MAUERSBERGER R., BEUTLER H., DONATH H., JAHN P. 2000. Artenliste und Rote Liste der Libellen (Odonata) des Landes Brandenburg. Naturschutz und Landschaftspflege in Brandenburg, 4: 1–24.
- MŚ [Ministerstwo Środowiska] 2005. Raport dla Obszaru Dorzecza Odry z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III, IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE. Ministerstwo Środowiska, Warszawa.
- Plan urządzenia lasu Nadleśnictwa Lubsko na okres od 1 stycznia 2009 r. do 31 grudnia 2018 r. Opis ogólny lasów nadleśnictwa (elaborat). Manuskrypt, Poznań.
- PHOENIX J. 2005. Zweigestreifte Quelljungfer. *Cordulegaster boltonii* (DONOVAN, 1807). [w:] T. BROCKHAUS, U. FISCHER (red.), Die Libellenfauna Sachsens. Natur & Text, Rangsdorf: 198–201.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dziennik Ustaw 237, poz. 1419.
- RÖSLER A. 2005. Położenie i ukształtowanie terenu. [w:] A. JERMACZEK, M. MACIANTOWICZ (red.), Przyroda Ziemi Lubuskiej. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin: 7–17.
- ST. QUENTIN D. 1960. Die Odonatenfauna Europas, ihre Zusammensetzung und Herkunft. Zoologische Jahrbücher. Abteilung für Systematik, Ökologie und Geographie der Tiere, 87(4/5): 301–316.