

Mikołaj Kaczmarski, Klaudia Szala

PRZESUNIĘCIE TERMINU GODÓW ROPUCHY ZIEŁONEJ *BUFOTES VIRIDIS* - STUDIUM PRZYPADKU Z PARKU MIEJSKIEGO CYTADELA W POZNANIU

Shift in the timing of mating period of the green toad *Bufo viridis* - a case study from Cytadela city park in Poznań

Wstęp i opis stanowiska

Postępujące globalne ocieplenie wpływa na różne aspekty życia zwierząt, przyczyniając się do zmian w ich liczebności, rozmieszczeniu, fenologii, a nawet fizjologii (np. Thackeray et al. 2010, Spooner et al. 2018, Delhey et al. 2020). Płazy są grupą taksonomiczną, u której zmiany w fenologii rozrodu są szczególnie wyraźnie widoczne (Parmesan 2007). Niegdyś przyjmowano się, że w warunkach krajowych ropuchy zielone *Bufo viridis* (Laurenti, 1768) wybudzają się ze snu zimowego w drugiej dekadzie marca, jednak kryjówki opuszczają, gdy temperatura gruntu osiągnie poziom 7°C, co zazwyczaj przypada na ostatnią dekadę marca lub pierwszą dekadę kwietnia (Kowalewski 1974). Samce pojawiają się w zbiornikach rozrodczych jako pierwsze, przy temperaturze wody i powietrza na poziomie około 9°C, gdzie przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i wody powyżej 15°C rozpoczynają nawoływanie samic (Kowalewski 1974, Juszczyk 1987, Klimaszewski i Ogielska 2012). Samice zwabione trelam samców rozpoczynają migrację w stronę godowisk. Zarówno sam przebieg migracji, jak i intensywność aktywności głosowej samców wiążą się z wystąpieniem opadów deszczu, które mają większy wpływ na aktywność rozrodczą tego gatunku niż temperatura powietrza (Kowalewski 1974, Klimaszewski i Ogielska 2012).

Zgodnie z monografią Juszczyka (1987) gody ropuch zielonych rozpoczynają się zwykle pomiędzy 16 a 30 kwietnia, a główny okres składania skrzeku przypada pomiędzy 18 kwietnia i 7 maja (ryc. 1). Również w sąsiadujących państwach rozpoczęcie godów oraz początek składania skrzeku przypadają na kwiecień (Czechy, Zavadil et al. 2011; Niemcy: okolice Berlina, Kühnel i Krone 2003; Niemcy: Saksonia, Stöck et al. 2008) lub maj (Białoruś, Drobenkov et al. 2006).

W Polsce najwcześniejsza data złożenia skrzeku podawana przez Juszczyka (1987) to 8 kwietnia, z kolei Kowalewski (1974) w swoich badaniach prowadzonych w latach 1960 – 1968 w okolicach Częstochowy odnotował gody i złożenie skrzeku już w dniu 30 marca. Współcześnie najwcześniejsze zaobserwowane i opisane rozpoczęcie godów przez ropuchy zielone na obszarze Polski pochodzi z Poznania, gdzie w roku 2017 na stanowisku Rosarium w Parku Cytadela pierwsze samce ropuch zielonych pojawiły się w wodzie już 20 marca, a 31 marca w godach uczestniczyło 105 osobników i odnotowano liczne sznury skrzeku (Kaczmarski et al. 2019).

Populacja ropuch zielonych rozradzających się w Rosarium jest jedną z dwóch największych populacji w śródmieściu Poznania i przekracza liczbę ponad 100 dorosłych osobników (Zawadzki et al. 2017, Kaczmarski et al. 2019). Omawiane stanowisko rozrodcze to płytki betonowy staw o maksymalnej głębokości do 1 m i powierzchni: ok. 5150 m². Znajduje się on w północnej części Parku Cytadela (52°25'26"N, 16°55'56"E) i powstał w latach 70. XX wieku podczas budowy parku w miejscu dawnego fortu. Najbliższe otoczenie zbiornika to kolidujące rozmieszczone aleje spacerowe na kilku poziomach, tworzące strukturę zbliżoną do amfite-

atru. W pobliżu znajdują się również intensywnie pielęgnowane trawniki, rabaty z roślinami ozdobnymi (róże i inne rośliny okrywowe) oraz krzewy ozdobne. Wzmianki o występowaniu ropuch na tym stanowisku sięgają lat 90. XX wieku i dotyczą także licznej populacji rozrodzkiej traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Wrońska-Pilarek et al. 2007). Po gruntownym remoncie niecki zbiornika w ciągu kilku ostatnich lat zbiornik został, najprawdopodobniej sztucznie, zasiedlony przez ryby, w tym: karasia srebrzystego *Carassius gibelio*, lina *Tinca tinca*, karasia chińskiego *Carassius auratus* i jazia *Leuciscus idus*. Ponieważ obecność ryb może niekorzystnie wpływać na sukces rozrodzcy populacji płazów (np. Teplitsky et al. 2003), ryby zostały interwencyjnie odłowione w sezonie 2017 r. (Kaczmarek i Kaczmarek 2017), a następnie zgodnie z zaleceniami herpetologa całkowicie wyeliminowane poprzez spuszczenie wody i wyczyszczenie niecki zbiornika w sezonie 2019 r. (materiały niepub.).

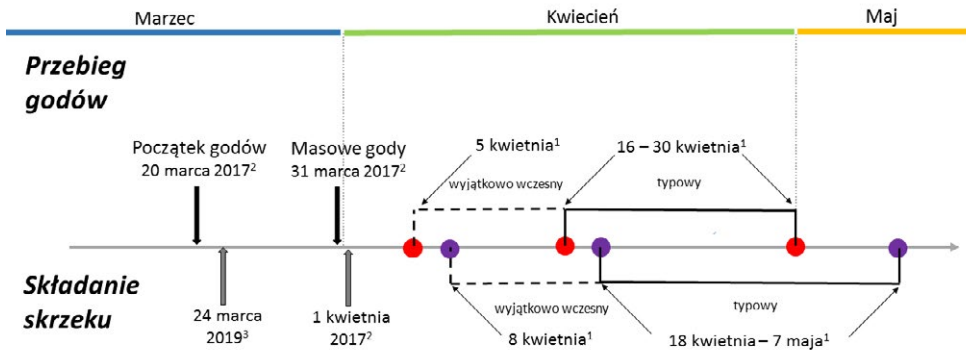
Wyniki, dyskusja i wnioski

W dniu 24 marca 2019 roku około godziny 20:00, w zbiorniku wodnym na terenie poznańskiego Rosarium, wykryto godujące osobniki ropuchy zielonej. Podczas 45-minutowej kontroli policzono, że w godach uczestniczyło kilkadziesiąt osobników dorosłych, w tym przynajmniej 4 pary *in amplexus*, kilka pojedynczych samic oraz dwa osobniki ropuchy szarej *Bufo bufo* (samice w mieszanym amplexusie z samcem ropuchy zielonej, fot. 1). Jedna z obserwowanych samic ropuch zielonych znajdowała się w trakcie składanie skrzeku.

W opisywanym przypadku na wczesne rozpoczęcie godów wpłynęły wysokie temperatury wraz z opadem deszczu. W dniu 24.03.2019 r. średnia dobowa temperatura wyniosła 6,9°C (zakres min. - max: 1 - 12°C). Jeszcze cieplejsze były trzy poprzednie doby (21 - 23.03.2019 r.), kiedy średnie dobowe temperatury wyniosły kolejno: 10°C (zakres 8 - 13°C), 8,3°C (zakres 4 - 10°C) i 11°C (zakres: 4 - 20°C) (Weather Underground 2020). Wydaje się, że część osobników dorosłych zimuje bezpośrednio w elementach konstrukcyjnych zbiornika, jak i całego Rosarium, co umożliwi im szybkie podjęcie godów gdy tylko temperatura osiągnie właściwy poziom. Szybkie nagrzewanie się betonowej konstrukcji i rozległych płyczn dodatkowo sprzyja podjęciu przyspieszonych godów oraz może mieć znaczenie dla owulacji samic. Analizując omawiany przypadek warto mieć na uwadze również występowanie w terenach zurbanizowanych efektu miejskiej wyspy ciepła (opisanego także dla Poznania, zob.: Majkowska et al. 2017), która naszym zdaniem może znacząco wpływać na zmiany w fenologii różnych gatunków na terenach miejskich.

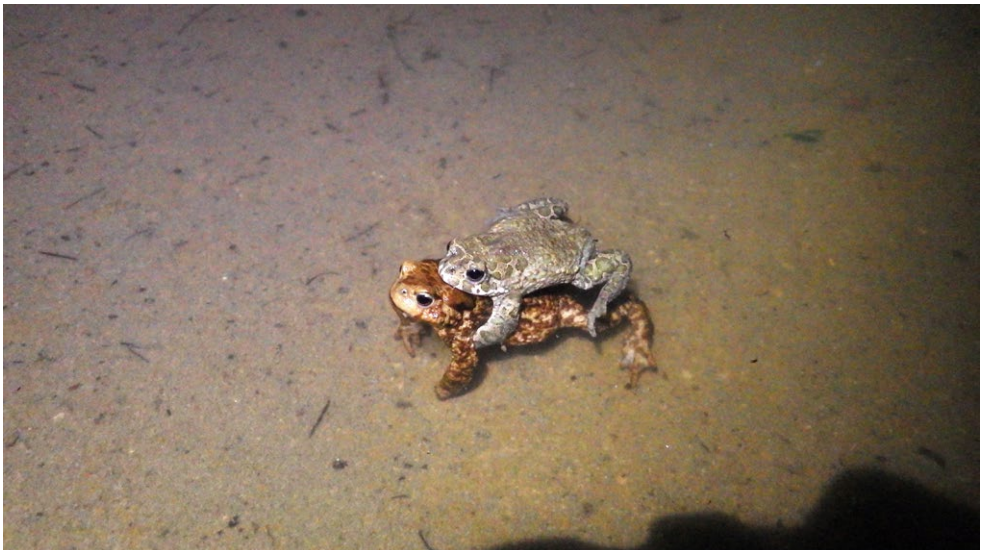
Opisany wczesny epizod rozpoczęcia godów wraz ze złożeniem skrzeku przez ropuchy zielone na stanowisku Rosarium w Poznaniu to nie tylko najwcześniejsze zarejestrowane gody tego gatunku w Polsce, ale w całej środkowej i wschodniej Europie. Złożenie skrzeku nastąpiło o 8 dni wcześniej niż w sezonie 2017 (ryc. 1), który już wtedy uznany został za wyjątkowo wczesny (Kaczmarek et al. 2019). Co prawda w regionie Nadrenia i w części Badenii-Wirtembergii w zachodnich Niemczech 24 marca również podawany jest jako najwcześniejszy opisany termin rozpoczęcia godów przez ten gatunek (Sinsch et al. 1999), jednak podkreślić należy występowanie tam znaczenie łagodniejszego klimatu atlantyckiego.

Przyspieszone gody mogą stanowić zarówno korzyść, jak i zagrożenie dla populacji ropuch wpływając, poprzez temperaturę i dostępność pokarmu, na przeżywalność kijanek i tempo ich rozwoju, a tym samym na termin metamorfozy (Blaustein et al. 2010). Wcześniejsze przeobrażenie może zapewnić młodym ropuchom więcej czasu na zgromadzenie zapasów przed zimową hibernacją (Reading i Clarke 1999). Z drugiej strony przeżywalność kijanek ropuch zielonych rozwijających się w chłodnej wodzie jest niższa (Dastansara et al. 2017). Ponadto wcześniejsze rozpoczęcie sezonu rozrodzkiego tego gatunku może nieść ryzyko nakładania się z terminem godów ropuchy szarej, która rozmnaża się wczesną wiosną (koniec marca – druga



Ryc. 1. Poglądowy schemat fenologii rozrodu ropuchy zielonej *Bufotes viridis* (na podstawie: ¹ – Juszczyk 1987; ² – Kaczmarski et al. 2019; ³ – niniejsza praca).

Fig. 1. Schema of phenology of the green toad *Bufotes viridis* in Poland (based on: ¹Juszczyk 1987; ² Kaczmarski et al. 2019; ³ the present paper).



Fot. 1. Mieszana para ropuchy zielonej *Bufotes viridis* i szarej *Bufo bufo* 24.03.2019 (fot. M. Kaczmarski).

Photo. 1. Interspecific amplexus of the green toad *Bufotes viridis* and the common toad *Bufo bufo* 24 March 2019 (photos by M. Kaczmarski).

dekada kwietnia, Kowalewski 1974, Tryjanowski et al. 2003). Wspomniane nałożenie godów obu gatunków nastąpiło w 2019 roku, kiedy odnotowaliśmy kilka mieszanych amplexusów (fot. 1). Samce ropuchy szarej, a prawdopodobnie również samce ropuchy zielonej, nie potrafią rozpoznawać gatunku chwytanej w uścisku godowym samicy (Marco i Lizana 2002). Tym samym obserwujemy efekt słabnącej bariery czasowej pomiędzy tymi dwoma gatunkami, jako konsekwencję postępujących zmian klimatu. Wraz z dalszym ociepleniem możemy spodziewać się częstszych przypadków mieszanych amplexusów, a nawet hybrydyzacji (Canestrelli et al. 2017). Z punktu widzenia ochrony gatunkowej zjawisko hybrydyzacji ropuchy zielonej z ropuchą szarą jest niepożądane. Kijanki powstałe ze skrzeku złożonego przez mieszaną parę cechują się podwyższonym odsetkiem śmiertelności, szczególnie w okresie tuż po metamorfizie (Zavadil i Roth 1997). Dodatkowo w przypadku mało licznych populacji i w perspektywie długotrwałej tendencji ocieplania się klimatu, wyżej wspomniany efekt wspólnych godów i hybrydyzacji może prowadzić do dalszej redukcji liczebności oraz zanikania obu gatunków szczególnie na obszarach silnie przekształconych przez człowieka.

Niestety, wydaje się, że wciąż obowiązującą wiedzą dotyczącą fenologii rozrodu krajowych gatunków płazów są informacje odnoszące się do badań prowadzonych w 2. połowie XX wieku (Juszczak 1987). Dla części gatunków dostępne są zestawienia z danymi fenologicznymi zawarte w podręcznikach metodycznych (np. Pabijan 2010) czy monografiach przyrodniczych (Rybacki i Maciantowicz 2006). W literaturze pojawiają się oparte na lokalnych obserwacjach opisy ekstremalnych przypadków (Kaczmarek et al. 2018, Kaczmarski et al. 2019). Dodatkowo tylko nieliczne opracowania dotyczą całej batrachofauny, a nie pojedynczych gatunków (Kowalewski 1974) lub obejmują dane długoterminowe (Tryjanowski et al. 2003). Przydatne są także opracowania z krajów ościennych (np. Kühnel i Krone 2003, Stöck et al. 2008), niemniej jednak nadal brakuje ogólnodostępnych opracowań aktualizujących obecny stan wiedzy dotyczący fenologii płazów. Warto wspomnieć, że zupełnie nowe możliwości oferują bazy obserwacji oparte na nauce obywatelskiej (z ang. *citizen science*), np. globalnie działająca platforma iNaturalist (2021) albo ogólnopolski portal Zwierzęta na Drodze (2021), z których można uzyskać pośrednio dane o rocznej aktywności gatunków. Niestety, liczba zainteresowanych obserwatorów i wprowadzanych obserwacji dotyczących płazów jest wciąż nieporównywalnie mniejsza w stosunku do innych grup takich jak np. ptaki. Tymczasem wiedza o fenologii płazów ma duże znaczenie praktyczne. Jest szczególnie ważna w kontekście minimalizowania strat, planowania czy oceny skuteczności kompensacji, jak i określania terminów i sposobów zabezpieczenia inwestycji. Wskazanie w decyzji środowiskowej właściwego terminu aktywności płazów zagrożonych daną inwestycją wpływa na budżet przedsięwzięcia, jak i na harmonogram prac, w tym na okres trwania nadzoru herpetologicznego, prac ziemnych i budowlanych. Tymczasem, naszym zdaniem, nawet niewielkie zmiany terminu rozpoczęcia okresu godowego mogą wpływać na sukces rozrodu w danej populacji. Dlatego tak istotne jest, by wraz z postępującymi zmianami klimatu i przekształceniami siedlisk na bieżąco raportować wszelkie zarejestrowane odstępstwa od danych literaturowych. Umożliwi to planowanie prac inwestycyjnych czy pielęgnacyjnych w oparciu o zaktualizowane dane, szczególnie w obszarach silnie przekształconych, jak tereny zurbanizowane, co będzie miało przełożenie na skuteczniejszą ochronę i lepsze zarządzanie krajowymi gatunkami płazów.

Podziękowanie

Dziękujemy Wiktorowi Grenasowi za całoroczną pomoc w prowadzeniu obserwacji terenowych.

LITERATURA

- BLAUSTEIN A.R., WALLS S.C., BANCROFT B.A., LAWLER J.J., SEARLE C.L., GERVAZI S.S. 2010. Direct and indirect effects of climate change on amphibian populations. *Diversity* 2: 281-313.
- CANESTRELLI D., BISCONTI R., CHIOCCHIO A., MAIORANO L., ZAMPIGLIA M., NASCETTI G. 2017. Climate change promotes hybridisation between deeply divergent species. *PeerJ* 5: e3072.
- DASTANSARA N., VAISSI S., MOSAVI J., SHARIFI M. 2017. Impacts of temperature on growth, development and survival of larval *Bufo (Pseudepidalea) viridis* (Amphibia: Anura): implications of climate change. *Zool. Ecol.* 27: 228-234.
- DELHEY K., DALE J., VALCU M., KEMPENAERS B. 2020. Why climate change should generally lead to lighter coloured animals. *Curr. Biol.* 30: R1406-R1407.
- DROBENKOV S.M., NOVITSKY R.V., KOSOVA L.V., RYZHEVICH K.K., PIKULIK, M.M. 2006. The amphibians of the Belarus. *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*, vol. 10. Pensoft Publishers, Sofia.
- INATURALIST 2021. Dostęp 31.02.2021. [<https://www.inaturalist.org>].
- JUSZCZYK W. 1987. *Plązy i gady krajowe*. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa.
- KACZMAREK J., KACZMARSKI M. 2017. Elektropołowcy na poznańskiej Cytadeli, czyli czynna ochrona płazów „na szybko”. *Bociek* 130, 2: 14-17.
- KACZMAREK J.M., PIASECKA M., KACZMARSKI M. 2018. Winter activity of the smooth newt *Lisso-triton vulgaris* (Linnaeus, 1758) in Central Europe. *Herpetol. Bull.* 144: 21-22.
- KACZMARSKI M., SZALA K., KLOSKOWSKI J. 2019. Early onset of breeding season in the green toad *Bufo viridis*. *Herpetozoa* 32: 109-112.
- KLIMASZEWSKI K., OGIELSKA M. 2012. Ropucha zielona *Pseudepidalea viridis* (Laurenti, 1768) (*Bufo viridis*). In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., BARAN P. (Eds.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część 3*. GIOŚ, Warszawa: 378-389.
- KOWALEWSKI L. 1974. Observations on the phenology and ecology of amphibia in the region of Częstochowa. *Acta Zool. Crac.* 19: 391-460.
- KÜHNEL K.-D., KRONE A. 2003. Bestandssituation, Habitatwahl und Schutz der Wechselkröte (*Bufo viridis*) in Berlin – Grundlagenuntersuchungen für ein Artenhilfsprogramm in der Großstadt. *Mertensiella* 14: 299-315.
- MAJKOWSKA A., KOLENDOWICZ L., PÓŁROLNICZAK M., HAUKE J., CZERNECKI B. 2017. The urban heat island in the city of Poznań as derived from Landsat 5 TM. *Theor. Appl. Climatol.* 128: 769-783.
- MARCO A., LIZANA M. 2002. The absence of species and sex recognition during mate search by male common toads, *Bufo bufo*. *Ethol. Ecol. Evol.* 14, 1: 1-8.
- PARMESAN C. 2007. Influences of species, latitudes and methodologies on estimates of phenological response to global warming. *Glob. Change Biol.* 13: 1860-1872.
- PABIJAN M. 2010. Traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768). In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M. (Ed.). *Metodyka monitoringu – przewodnik metodyczny. Część 1*. GIOŚ, Warszawa.
- RYBACKI M., MACIANTOWICZ M. 2006. *Ochrona żółwia błotnego, traszki grzebieniastej i kumaka nizinnego z instrukcjami do wyszukiwania gatunków w terenie*. Wyd. Klubu Przyrodników, Świebodzin.
- READING C.J., CLARKE R.T. 1999. Impacts of climate and density on the duration of the tadpole stage of the common toad *Bufo bufo*. *Oecol.* 121: 310-315.
- SINSCH U., HÖFER S., KELTSCH M. 1999. Syntope Habitatnutzung von *B. calamita*, *B. viridis* und *Bufo bufo* in einem rheinischen Auskiesungsgebiet. *Z. Feldherpetol.* 6: 43-64.
- SPOONER F. E., PEARSON R. G., FREEMAN R. 2018. Rapid warming is associated with population decline among terrestrial birds and mammals globally. *Global Change Biol.* 24: 4521-4531.
- STÖCK M., ROTH P., PODLOUCKY R., GROSSENBACHER K. 2008. Wechselkröten. In: GROSSENBACHER K. (Ed.). *Handbuch der Amphibien und Reptilien Europas. Vol. 5. Froschlurche II*. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden: 413-498.
- TEPLITSKY C., PLÉNET S., JOLY P. 2003. Tadpoles' responses to risk of fish introduction. *Oecologia* 134: 270-277.

- THACKERAY S.J., SPARKS T.H., FREDERIKSEN M., BURTHE S., BACON P.J., BELL J.R., BOTHAM M.S., BRERETON T.M., BRIGHT P.W., CARVALHO L., CLUTTON-BROCK T., DAWSON A., EDWARDS M., ELLIOTT J.M., HARRINGTON R., JOHNS D., JONES D., JONES I.D., JONES J.T., LEECH D.I., ROY D.B., SCOTT W.A., SMITH M., SMITHERS R.J., WINFIELD I.J., WANLESS S. 2010. Trophic level asynchrony in rates of phenological change for marine, freshwater and terrestrial environments. *Global Change Biol.* 16: 3304-3313.
- TRYJANOWSKI P., RYBACKI M., SPARKS T. 2003. Changes in the first spawning dates of common frogs and common toads in western Poland in 1978-2002. *Ann. Zool. Fenn.* 40: 459-464.
- WEATHER UNDERGROUND 2020. Dane pomiarowe stacji meteorologicznej Poznań-Ławica. Dostęp 12.10.2020. [<https://www.wunderground.com/history/monthly/pl/pozna%C5%84/EPPO/date/2019-3>].
- WROŃSKA-PILAREK D., GORNOWICZ R., GAŁĄZKA S., JANYSZEK S., MALIŃSKI T., MIZERA T., WILKANIEC A. 2007. Waloryzacja przyrodnicza parku Cytadela. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miasta Poznania, Poznań.
- ZAVADIL V., ROTH P. 1997. Natural hybridization between *Bufo viridis* and *Bufo bufo* in the Doupovske hory Hills (northwest Bohemia, Czech Republic) with general comments on hybridization of European green and common toads. In: BOHME W., BISCHOPP W., ZIEGLER T. (Eds.). *Herpetologia Bonnensis: Proceedings of the 8th Ordinary General Meeting of the Societas Europaea Herpetologica*, Bonn: 401-404.
- ZAVADIL V., SÁDLO J., VOJAR J. 2011. Biotopy našich obojživelníků a jejich management. AOPK ČR, Praha.
- ZAWADZKI M., FLESCH A., KACZMARSKI M. 2017. Nowe stanowisko rozrodcze ropuchy zielonej *Bufo viridis* Laurenti, 1768 w śródmieściu Poznania. *Przegl. Przyr.* 28: 113-118.
- ZWIERSZĘTA NA DRODZE 2015. Ogólnopolski Rejestr Śmiertelności Zwierząt na Drogach. Dostęp 01.03.2021. [www.zwierzetanadrodze.pl].

Summary

In 2019 we observed an exceptionally early beginning of the breeding season of the green toad *Bufo viridis* in Poland. On 24 March 2019, in Rosarium, Poznań [52°25'26" N, 16°55'56" E], we detected several dozen breeding green toad individuals, including 4 pairs *in amplexus* and several as-yet unpaired females. One of the pairs began to lay eggs. This represents the earliest breeding event concerning the green toad described in Poland. In this article we compare our observation with the typical breeding dates of the green toad from the literature and with other early spawning events described from Central Europe. Such shifts in the timing of reproduction may be both advantageous and detrimental, as the temperature and accessibility of prey items may influence the survival and development rate of tadpoles as well as the time of metamorphosis. Recognition of current trends in the phenology of amphibian reproduction is essential from a conservational point of view. Planning involving the dates of construction work should account for changes in the mating season of amphibians observed nowadays. In our work, we wish to emphasise the importance of recording and describing observed changes in the phenology of amphibians, which will result in enhancing the effectiveness of conservation or monitoring activities undertaken for management of this group of animals.

Adresy autorów:

Mikołaj Kaczmarski
Katedra Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu
ul. Wojska Polskiego 71 C, 60-625 Poznań
e-mail: traszka.com@gmail.com

Klaudia Szala
Zakład Biologii i Ekologii Ptaków, Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań