

Krzysztof Kolenda, Natalia Kuśmierk, Paweł Migdał,
Adam Gruszczyński, Kamil Moliński, Maria Ogielska



PŁAZY STAWU PRZY UL. PAUTSCHA WE WROCŁAWIU – STAN, ZAGROŻENIA, OCHRONA

Amphibians of the pond near the Pautscha Street in Wrocław – state of population, threats, protection

ABSTRAKT: Celem badań było określenie składu gatunkowego płazów występujących w stawie przy ul. Pautscha we Wrocławiu w 2015 roku, porównanie wyników z danymi pochodzącymi z monitoringu prowadzonego od roku 1993 oraz wykazanie aktualnych zagrożeń mogących oddziaływać na siedlisko płazów, w tym zanieczyszczeń metalami ciężkimi. Stwierdzono obecność czterech taksonów: ropuchy szarej *Bufo bufo*, żaby moczarowej *Rana arvalis*, traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* oraz żab z kompleksu *Pelophylax esculentus*. Na przestrzeni lat, liczba gatunków płazów wahała się od dwóch do sześciu. Obecnie czynnikami mogącymi limitować liczebność płazów są: wysychanie i zarastanie zbiornika, zaśmiecenie zbiornika i okolic, wysokie stężenie kadmu i ołowiu w wodzie oraz ruch kołowy.

SŁOWA KLUCZOWE: płazy, monitoring, tereny zurbanizowane

ABSTRACT: The aim of the study was to determine the current composition of amphibian species inhabiting the pond, compare the results with data collected since 1993 and identify current threats, such as high concentration of heavy metals, which may affect the studied site. In 2015, four amphibian species were found: *Bufo bufo*, *Rana arvalis*, *Lissotriton vulgaris* and *Pelophylax esculentus* complex. Over the years, the number of species inhabiting the pond ranged from two to six. Currently, the factors that may limit the number of amphibians are drying out and overgrowing of the pond, littering, high concentrations of heavy metals in the water and road-killing.

KEY WORDS: amphibians, monitoring, urban areas

Wstęp

Gromada płazów należy do najbardziej narażonej na wyginięcie grupy kręgowców na świecie (Stuart et al. 2004). Spadkowe trendy ich populacji obserwowane są m.in. w Europie, w tym w Polsce (Bonk i Pabijan 2010, Denoël 2012, Kaczmarek et al. 2015).

Jedną z przyczyn wymierania płazów jest rosnąca antropopresja, szczególnie na obszarach zurbanizowanych, która nie tylko przyczynia się do zaniku siedlisk przyrodniczych, ale także prowadzi do ich fragmentacji i izolacji (Hamer i McDonnell 2008). Dodatkowo wysoce przepuszczalna skóra płazów czyni je bardzo wrażliwymi na wszelkie

zanieczyszczenia dostające się do miejsc ich rozrodu i zimowania oraz kumulujące się w zjadanych pokarmie (Hanafy i Soltan 2007, Hayes et al. 2010, Kaczmarski et al. 2016). Do głównych zanieczyszczeń w miastach zaliczają się m.in. wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne czy metale ciężkie, które dostają się do środowiska głównie wraz ze spływem powierzchniowym (Brown i Peake 2006). Ich niebezpieczny wpływ na organizmy żywe, w tym płazy, jest bardzo dobrze udokumentowany. Nawet w niewielkich stężeniach działają teratogennie, mutagennie czy kancerogennie: zakłócają procesy biochemiczne i żywieniowe, zwiększają stres oksydacyjny, blokują replikację DNA, powodują wady rozwojowe i wiele innych (Kolenka et al. 2015 i literatura tam cytowana).

W ostatnich latach w Polsce pojawia się coraz więcej opracowań dotyczących płazów żyjących w środowisku miejskim. Dotychczasowe wyniki ukazują, że ich różnorodność nie odbiega od terenów mniej zmienionych przez człowieka, chociaż miejskie populacje są zazwyczaj małowieliczebne (najczęściej do kilkudziesięciu osobników) (np. Najbar 2010, Tomalka-Sadownik i Rozenblut-Kościsty 2010). Wieloletnie trendy populacyjne opracowane dla nielicznych miast wykazują spadek różnorodności płazów, w tym zmniejszenie się liczby zarówno stanowisk, jak i populacji. Trendy spadkowe stwierdzono m.in. w Poznaniu (Kaczmarek et al. 2014), Zielonej Górze (Najbar et al. 2005), Warszawie (Mazgajska 2008) i Krakowie (z wyjątkiem ropuchy szarej; Budzik et al. 2013). Natomiast z badań przeprowadzonych na dwóch osiedlach w Olsztynie wynika, że na przestrzeni 18 lat, mimo postępujących przekształceń antropogenicznych (na jednym osiedlu liczba zbiorników wodnych wzrosła o 9, na drugim zmalała o 23), liczba gatunków płazów spadła tylko o 1 lub nie zmieniła się (Knozowski i Górski 2015). Jako główne przyczyny zagrażające płazom w miastach wymienia się utratę i fragmentację siedlisk; zaśmiecanie i zanie-

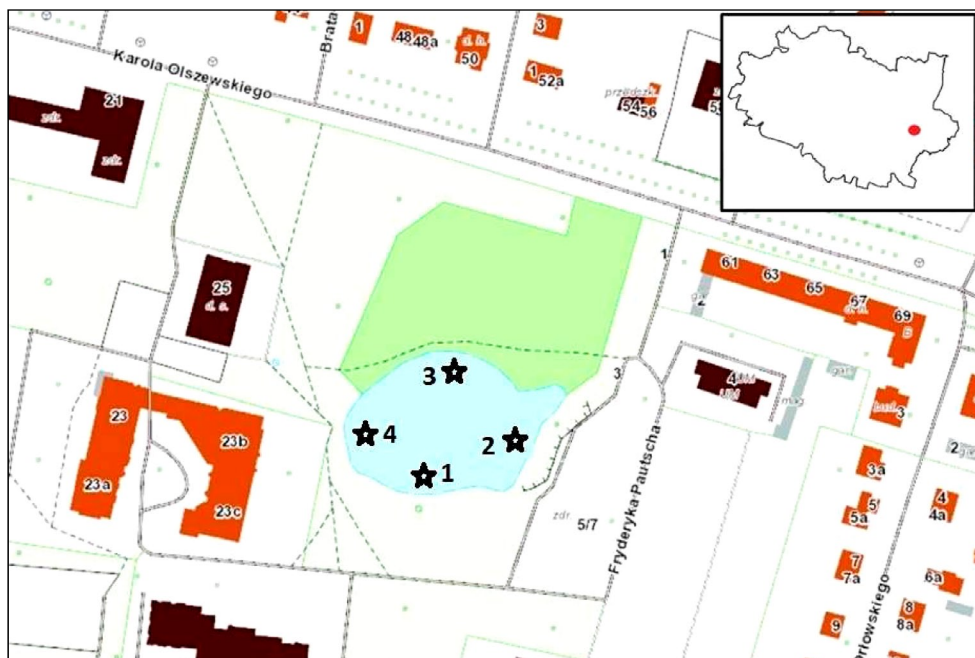
czyszczenie ich miejsc rozrodu; śmiertelność w wyniku ruchu drogowego czy pułapki, np. studzienki kanalizacyjne (Najbar et al. 2005, Budzik et al. 2013, Kolenda et al. 2014).

Poza nielicznymi wyjątkami, brak jest jednak opublikowanych danych przedstawiających zmiany zachodzące na przestrzeni kolejnych sezonów rozrodczych. Taki regularny, coroczny monitoring populacji płazów w mieście przynajmniej w ciągu kilku kolejnych lat został opublikowany jedynie dla trzech zbiorników wodnych na terenie Wrocławia (Ogielska i Kierzkowski 2010).

Celem niniejszych badań była kontynuacja monitoringu batrachofauny stawu przy ul. Pautscha we Wrocławiu oraz porównanie uzyskanych wyników z danymi od 1993 roku. Dodatkowo celem było wskazanie aktualnych zagrożeń mogących negatywnie oddziaływać na siedlisko płazów, w tym określenie stężenia wybranych metali ciężkich w wodzie i osadach zbiornika.

Teren badań

Do badań wybrano zbiornik wodny znajdujący się we Wrocławiu w dzielnicy Biskupin przy ul. Pautscha (51°38'16"N, 17°50'11"E) (ryc.1). Jest on położony na terenie należącym obecnie do Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Staw prawdopodobnie powstał w miejscu starorzecza – jego powierzchnia wynosi ok. 0,2 ha, a głębokość poniżej 1 m, jednak na ponad połowie powierzchni poziom wody nie przekracza 50 cm. Od późnej wiosny część zbiornika wysycha, a woda utrzymuje się tylko w najgłębszych miejscach. Jego brzegi są częściowo wzmocnione płytami betonowymi i kamieniami. W środkowej części zbiornika wodnego znajdują się dwie niewielkie wyspy. Obecnie, około 90% lustra wody zarośnięte jest szuwarem trzcinowym (fot. 2a-b). Wokół stawu rosną krzewy, roślinność ruderalna oraz drzewa – topole, brzozy, wierzby,



Ryc. 1. Mapa terenu badań. Czarnymi gwiazdkami zaznaczono miejsca pobrania prób wody i osadów dennych (źródło: geoportal.gov.pl, zmienione). W prawym górnym rogu przedstawiono obrys Wrocławia, czerwoną kropką zaznaczono miejsce badań.

Fig. 1. Map of the study area. Black asterisks show water and sediments sample localities (source: geoportal.gov.pl; changed). In the upper right corner the outline of Wrocław; red dot – location of the studied site.

dęby. W najbliższym otoczeniu znajdują się: na północ – pas zieleni z drzewami owocowymi, ul. Olszewskiego oraz tory tramwajowe, na wschód – ul. Pautscha, a za nią ogródki działkowe, na zachód – Dom Studencki „Arka” oraz budynek mieszkalny, na południe – ul. Pautscha, Gimnazjum nr 20 we Wrocławiu oraz kompleks sportowy Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Najbliższy zbiornik usytuowany jest ok. 550 m na północny zachód, jednakże jest on oddzielony ruchliwą ulicą. Natomiast 850 m na południe znajduje się rzeka Odra. Badany staw jest więc częściowo izolowany od pozostałych siedlisk płazów na terenie miasta.

Metodyka

Obserwacje płazów

W okresie od marca do czerwca 2015 roku prowadzono obserwacje płazów występujących w badanym stawie. W sezonie wykonano sześć kontroli zarówno w dzień, jak i w nocy. Kontrolowano zbiornik wzdłuż linii brzegowej oraz jego najbliższą okolicę. Zgodnie z dotychczasową metodyką wykorzystywaną podczas monitoringu płazów tego stawu (Kierzkowski i Ogielska 2001, Ogielska i Kierzkowski 2010), żaby zielone sklasyfikowano jako *Pelophylax esculentus* complex. Maksymalną odnotowaną liczbę danego taksonu w czasie jednej kontroli przyporządkowano do jednej z klas wielkości: I: 1-10 osobników, II: 11-100, III:



Fot. 2. A – staw w 2010 roku; B – staw w 2016 roku; C – nieczynna studnia; D – martwe traszki na drodze (fot. A - Maria Ogielska, B-D - Krzysztof Kolenda).

Photo 2. A – pond in 2010; B – pond in 2016; C – drainage catch pit; D – road-killed newts (photo by A - Maria Ogielska, B-D - Krzysztof Kolenda).

powyżej 100 osobników. Podczas kontroli wczesnowiosennych poszukiwano również miejsc zimowania płazów w okolicy stawu, natomiast przez cały okres badań odnotowywano ich śmiertelność na sąsiadujących ze zbiornikiem drogach.

Współczynnik determinacji R^2 dla określenia trendu wzrostowego/spadkowego liczby gatunków w latach 1993-2015 obliczono przy użyciu programu Excel firmy Microsoft.

Metale ciężkie

W listopadzie 2015 roku pobrano po cztery próby wody (objętość każdej próby: 1 l) i osadów dennych (0,5 kg) z wybranych części stawu (ryc. 1). Próby pobierano ze strefy przybrzeżnej. Przed dalszą analizą osady suszono przez siedem dni. Oba typy prób poddano mineralizacji w piecu mikrofalowym. Następnie określono stężenia roz-

puszczalnych form metali ciężkich: kadmu (Cd), ołowiu (Pb), niklu (Ni), miedzi (Cu), cynku (Zn). Zawartość metali zarówno w wodzie, jak i osadach oznaczono metodą atomowej spektrometrii absorpcyjnej z atomizacją w płomieniu PN-ISO 8288:2002.

Wyniki

Płazy w 2015 r.

W 2015 r. stwierdzono obecność czterech taksonów: ropuchy szarej *Bufo bufo*, żaby moczarowej *Rana arvalis*, traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* oraz przedstawicieli kompleksu żab zielonych *P. esculentus* complex (tab. 1). W sumie odnotowano 253 osobniki, w tym 205 (81%) traszek zwyczajnych, 40 (15,8%) ropuch szarych, 6 (2,4%) żab moczarowych oraz 2 (0,8%) żaby zielone.

Tab. 1. Gatunki płazów stwierdzone w 2015 roku. Maks. – maksymalna liczba danego taksonu odnotowana w czasie jednej kontroli; Suma – wszystkie osobniki danego taksonu odnotowane podczas sześciu kontroli.

Tab. 1. Amphibian species found in 2015. Max – maximum number of specimens found during one control. Total – all individuals of a taxa found during six controls.

Gatunek / Species	Żywe / Live		Martwe / Dead	
	Maks. / Max.	Suma / Total	Maks. / Max.	Suma / Total
Traszka zwyczajna <i>Lissotriton vulgaris</i>	54	193	5	12
Ropucha szara <i>Bufo bufo</i>	23	31	4	9
Żaba moczarowa <i>Rana arvalis</i>	2	4	1	2
Żaby zielone <i>Pelophylax esculentus</i> complex	2	2	0	0

Metale ciężkie w wodzie i osadach dennych

Szczegółowe wyniki badań zawartości metali ciężkich w wodzie oraz w osadach dennych z miejsc pobrania prób przedstawia tabela 3.

Najwyższe, zarówno maksymalne, jak i średnie stężenie metali ciężkich w wodzie stwierdzono dla cynku, natomiast najniższe dla kadmu. Stężenia niklu, kadmu i ołowiu charakteryzowały się zbliżonymi wartościami w obrębie poszczególnych pierwiastków, natomiast w przypadku miedzi różnice między skrajnymi wartościami były ponad trzyipółkrotne, a wartości cynku niespełna czteropółkrotne.

Wśród osadów dennych najwyższe wartości uzyskano również dla cynku. Dla dwóch punktów pomiarowych uzyskano wynik poniżej granicy oznaczalności stosowaną metodą. Największe ośmiokrotne różnice między skrajnymi wartościami uzyskano dla ołowiu, siedmiokrotne dla miedzi, a niespełna sześciokrotne dla niklu. Wartości pozostałych pierwiastków charakteryzowały się nieznacznymi różnicami między miejscami pobrania.

Dyskusja

Płazy w stawie przy ul. Pautscha

W inwentaryzacji płazów Wrocławia przeprowadzonej w 2010 roku wykazano dziesięć gatunków na terenie badanych zbiorników, w tym średnio ponad cztery przypadające na jedno stanowisko (Ogielska i Kierzkowski 2010). Wszystkie cztery gatunki stwierdzone w 2015 roku w stawie przy ul. Pautscha występują licznie na obszarze miasta.

W latach 1993-2015 w stawie obserwowano łącznie osiem taksonów płazów, jednakże liczba stwierdzanych gatunków w poszczególnych sezonach znacznie się różniła (tab. 3). W pierwszym roku badań zaobserwowano sześć gatunków, natomiast w 2009 r. zaledwie dwa (Adamski et al. 1993, Ogielska i Kierzkowski 2010, tab. 3). W 1993 roku stwierdzono: ropuchy szare i zielone, żaby trawne i moczarowe, traszki zwyczajne i grzebieniaste, natomiast w 2009 r. jedynie żaby zielone i traszki zwyczajne (tab. 3). W ciągu 15 sezonów obserwacji najczęściej odnotowywano: traszkę zwyczajną i żaby zielone – obie czterynastokrotnie, ropuchę szarą – dwunastokrotnie oraz żabę moczarową – jedenastokrotnie. Kumaki nizinne stwierdzono w ciągu czterech sezonów, natomiast

Tab. 2. Stężenia metali ciężkich w wodzie i osadach badanego stanowiska.

Tab. 2. Concentrations of heavy metals in water and bottom sediments of the studied site.

Materiał analizowany	Analizowany pierwiastek [mg/l]					
	Numer próby	Miedź	Nikiel	Kadm	Ołów	Cynk
Woda	1	0,0245	0,0294	0,0028	0,0294	0,1141
	2	0,0090	0,0163	0,0024	0,0191	0,0448
	3	0,0067	0,0147	0,0029	0,0367	0,0679
	4	0,0071	0,0101	0,0018	0,0221	0,0257
Osady	1	3,2679	2,4339	0,6280	4,6691	70,2772
	2	22,6067	13,9332	1,1344	37,2463	<0,0001
	3	17,8083	5,6039	0,7549	28,3623	120,3854
	4	19,3004	9,3700	1,3007	23,0879	<0,0001

jedynie w pierwszym roku monitoringu obserwowano żaby trawne, ropuchę zieloną i traszkę grzebieniastą (tab. 3).

Na podstawie porównania liczby gatunków płazów w poszczególnych latach nie można jednoznacznie określić trendu spadkowego bogactwa gatunkowego płazów ($R^2 = 0,2853$).

Różnice w liczbie stwierdzanych gatunków płazów w poszczególnych latach mogą wynikać m.in. z odmiennej metodyki, przyjętej przez różnych autorów, w tym częstości i terminu obserwacji. Ponadto, gatunki nie liczone nie zawsze przystępują corocznie do godów. Na przykład w 2015 r. żaby moczarkowe stwierdzono wczesną wiosną jedynie w zimowisku, z którego korzystały również traszki zwyczajne, a nie obserwowano ich ani razu w zbiorniku wodnym. Długofalowe badania pozwalają jednak stwierdzić, że poza traszką grzebieniastą, żabą trawną i ropuchą zieloną, które występowały w stawie tylko w 1993 roku oraz kumakiem nizinnym stwierdzonym jedynie czterokrotnie, pozostałe gatunki pojawiają się w stawie przy ul. Pautscha niemal rokrocznie. Brak stwierdzeń tych ostatnich w pojedynczych sezonach może być związany z fluktuacjami liczebności lub złym doborem terminu obserwacji do fenologii danego gatunku (Berger 2000, Kurek et al. 2011).

Odmienna sytuacja występuje jednakże na dwóch innych zbiornikach we Wrocławiu (Ogielska i Kierzkowski 2010). Zespół zbiorników przy ul. Mącznej, monitorowany w latach 1998-2009 zasiedlało łącznie 8 gatunków płazów, jednakże w poszczególnych sezonach obserwacji ich skład bardzo się różnił. Natomiast, w stawie przy ul. Kaźmierskiej, oddalonym od badanego stawu o ok 550 m, monitorowanym początkowo w latach 1995-1999, występowały ropucha szara i traszka zwyczajna. W następnych dwóch sezonach nastąpiła przebudowa stawu, po czym pojawiły się tu licznie ropuchy zielone występujące stale w latach 2003-2009 (Ogielska i Kierzkowski 2010, dane niepublikowane autorów). Sporadycznie stwierdzano również żaby zielone, a tylko jednokrotnie rzekotkę drzewną, ropuchę szarą i traszkę zwyczajną.

Zagrożenia i ochrona

W przypadku metali ciężkich maksymalne dopuszczalne stężenie dla substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego zawartych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 roku w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych (Rozporzą-

Tab. 3. Gatunki płazów w latach 1993-2015. Klasy liczebności płazów: - - niestwierdzone, + - 1-10 osobników, ++ - 11-100 osobników, +++ - >100 osobników.

Tab. 3. Species of amphibians in 1993-2015. Abundance classes: - - not observed, + - 1-10 individuals, ++ - 11-100 individuals, +++ - >100 individuals.

Rok/ Year	<i>Bufo bufo</i>	<i>Bufo viridis</i>	<i>Rana temporaria</i>	<i>Rana arvalis</i>	<i>Rana esculenta</i> complex	<i>Bombina orientalis</i>	<i>Lissotriton vulgaris</i>	<i>Triturus cristatus</i>	Liczba gatunków/ Number of species	Źródła/ Sources
1993	+	+	+	+	-	-	+	+	6	Adamski et al. 1993, M.Ogielska niepubl.
1998	+	-	-	+	+	+	+	-	5	Ogielska i Kierzkowski 2010, Ogielska i Konieczny 1999
1999	+	-	-	+	+	-	+	-	4	Ogielska i Kierzkowski 2010
2001	+	-	-	+	+	-	++	-	4	Kierzkowski i Ogielska 2001
2002	+	-	-	+	++	-	+	-	4	Ogielska i Kierzkowski 2010
2003	+	-	-	++	+	-	+	-	4	Ogielska i Kierzkowski 2010
2004	+	-	-	++	+	-	++	-	4	Ogielska i Kierzkowski 2010
2005	+	-	-	+	+	+	+	-	5	Ogielska i Kierzkowski 2010
2006	-	-	-	-	+	+	+	-	3	Ogielska i Kierzkowski 2010
2007	+	-	-	++	+	-	-	-	3	Ogielska i Kierzkowski 2010
2008	+	-	-	-	+	-	+	-	3	Ogielska i Kierzkowski 2010
2009	-	-	-	-	+	-	+	-	2	Ogielska i Kierzkowski 2010
2010	+	-	-	++	++	+	++	-	5	Ogielska i Kierzkowski 2010
2011	+	-	-	-	++	-	++	-	3	SKN Zoologów i Ekologów UP Wrocław – niepubl.
2015	++	-	-	+	+	-	++	-	4	Niniejsza praca

dzenie 2014) dla kadmu i ołowiu (0,00025 mg Cd·dm⁻³, 0,0072 mg Pb·dm⁻³) zostało przekroczone we wszystkich punktach pomiarowych, natomiast dla niklu (0,02 mg Ni·dm⁻³) w jednym. Zawartość miedzi przekroczyła w jednym stanowisku graniczną wartość jakości wód klasy I i II z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego ($\leq 0,05$ mg Cu·dm⁻³), a wartości cynku we wszystkich badanych próbach

były w normie (≤ 1 mg Zn·dm⁻³). Metale ciężkie mogą wpływać na rozwój płazów i powodować wydłużenie okresu metamorfozy, deformacje ciała czy śmierć osobników, nawet w niższych niż w stwierdzonych przez nas stężeniach (Lefcort et al. 1998, Dorchin i Shanias 2010)

Równie niebezpieczne dla płazów jest wysokie stężenie metali ciężkich w osadach dennych, jednak uzyskane wyniki wskazują

na niskie stężenia badanych prób. Podobne lub wyższe stężenia nie wpływały negatywnie na rozwój larw płazów w warunkach eksperymentalnych (Sparling et al. 2006, Rossa 2014). Jednakże w środowisku naturalnym wiele czynników, w tym zanieczyszczenie zbiorników wodnych, działa synergistycznie (Tomska et al. 1998). Przez to efekt ich działania jest silniejszy niż pojedynczych składowych, co w konsekwencji prowadzić może do obniżenia tolerancji i ujawnienia się negatywnych skutków skażenia miejsc rozrodu płazów przy znacznie niższych stężeniach (Kolenda et al. 2015).

Prawdopodobnie jedną z przyczyn wysokich stężeń metali w wodzie jest spływ powierzchniowy z pobliskich dróg, szczególnie, leżącej na północ ruchliwej ul. Olszewskiego (Dorchin i Shanas 2010, Budzik et al. 2014). Nie bez znaczenia pozostaje też zanieczyszczenie zbiornika odpadami stałymi. Poza dominującymi butelkami, porzucane są tu różne przedmioty, w tym sprzęt AGD czy opony (Kierzkowski i Ogielska 2001, Sulisz 2002). Odpady te nie tylko mogą przyczyniać się do pogarszania parametrów fizykochemicznych wody, ale także (np. butelki) stanowią śmiertelną pułapkę dla wielu zwierząt, w tym płazów (Benedict i Billeter 2004, Przybył i Kolenda 2017). Dopiero w 2015 r. Towarzystwo Herpetologiczne Natrix przeprowadziło przy współudziale uczniów z pobliskiej szkoły akcję sprzątania okolic stawu (inf. ust. A. Kolanek).

Kolejnym zagrożeniem, na które zwracano uwagę już kilkanaście lat temu jest wypływanie się zbiornika i praktycznie całkowite zarośnięcie szuwarem trzcinowym (fot. 2a-b) (Kierzkowski i Ogielska 2001, Sulisz 2002). Ze względu na realne ryzyko całkowitego wyschnięcia stawu w najbliższych latach, należałoby wyciąć część trzcin oraz usunąć nadmiar mułu i miejscowo pogłębić zbiornik (np. Krzysztofiak i Krzysztofiak 2016).

Płazy giną tu też pod kołami samochodów zarówno na ul. Pautscha, jak i na drodze pomiędzy stawem, a budynkiem gim-

nazjum (fot. 2d). Podczas kontroli w roku 2015, stwierdzono 23 martwe osobniki, w tym traszki zwyczajne, ropuchy szare i żaby moczarowe (tab. 1). Obserwacje dotyczące śmiertelności płazów w okolicy stawu nie były jednak prowadzone systematycznie w czasie całego okresu migracji płazów, dlatego należy przypuszczać, że rzeczywista liczba martwych zwierząt była znacznie większa. Rozwiązaniem ograniczającym śmiertelność na drogach może być współpraca specjalistów-przyrodników lub studentów z pobliską szkołą i prowadzenie akcji przenoszenia migrujących płazów do zbiornika rozrodczego.

Innym zagrożeniem okazał się nie zabezpieczony otwór do nieczynnej studzienki, usytuowanej na trasie migracji płazów do zbiornika (fot. 2c). Podczas pojedynczej kontroli 17 marca 2015 r. stwierdzono tam, aż 54 uwięzione traszki zwyczajne oraz żabę moczarową. Na dnie studzienki, poza opadłymi liśćmi, występuje dużo śmieci, w tym potłuczone szyby, które stanowią realne zagrożenie dla płazów. 5. listopada 2016 roku autorzy oczyścili pułapkę z zalegających w niej śmieci oraz usypali stertę kamieni, gałęzi oraz liści, dzięki czemu będzie mogła ona pełnić rolę zimowiska, a płazy, które do niej wejdą nie będą miały problemu z wyjściem (Kurek et al. 2011).

Podczas nocnych obserwacji wielokrotnie napotymano także na polujące przy brzegu zbiornika koty, które stanowią poważne zagrożenie dla drobnych kręgowców, w tym płazów (Krazue-Gryz et al. 2016).

Badany zbiornik charakteryzuje się dużym potencjałem przyrodniczym, a zarazem jest usytuowany blisko szkół i uczelni. Warto więc jak najszybciej poddać go rekultywacji oraz zaprojektować i zamontować tablice informujące o walorach przyrodniczych stawu. Dzięki temu miał szansę pełnić rolę lokalnej oazy bioróżnorodności oraz stać się atrakcyjnym miejscem do prowadzenia zajęć terenowych zarówno dla uczniów, jak i studentów.

Podziękowania

Za pomoc w przeprowadzeniu badań terenowych w 2015 r. dziękujemy: Marcie

Kubisiak, Agacie Starzeckiej, Aleksandrze Puchtel oraz Tomaszowi Wróblowi. Anonimowym recenzentom dziękujemy za cenne uwagi dotyczące manuskryptu.

LITERATURA

- ADAMSKI A., BARTMAŃSKA J., BŁACHUTA J., BOROWIEC L., CZAPULAK A., DRAZNY T., GÓRKA W., PAWŁOWSKA-INDYK A., INDYK F., JABŁOŃSKA S., JABŁOŃSKI A., KANIA J., KARNAS L., KOKUREWICZ T., LONTKOWSKI J., ORŁOWSKA B., PASZKIEWICZ R., POMORSKI R., RANOSZEK E., STAJSZCZYK M., SKARŻYŃSKI D., SRZEDNICKI A., STAWARCZYK T., SZUDLAREK R., WITKOWSKI A., WITKOWSKI J. 1993. Inwentaryzacja przyrodnicza woj. wrocławskiego. Muzeum Przyrodnicze i Instytut Zoologiczny Uniwersytetu Wrocławskiego. Maszynopis.
- BENEDICT R.A., BILLETER M.C. 2004. Discarded bottles as a cause of mortality in small vertebrates. Southeast. Nat. 3: 371-377.
- BROWN J.N., PEAKE B.M. 2005. Sources of heavy metals and polycyclic aromatic hydrocarbons in urban stormwater runoff. Sci. Total. Environ. 359: 145-155.
- BUDZIK K.A., BUDZIK K.M., ŻUWAŁA K. 2013. Amphibian situation in urban environment – history of the common toad *Bufo bufo* in Kraków (Poland). Ecol. Quest. 18: 73-77.
- BUDZIK K.A., BUDZIK K.M., KUKIEŁKA P., ŁAPTAŚ A., BRES E.E. 2014. Water quality of urban water bodies – a threat for amphibians? Ecol. Quest. 19: 57-65.
- DENOEL M. 2012. Newt decline in Western Europe: highlights from relative distribution changes within guilds. Biodivers. Conserv. 21: 2887-2898.
- DORCHIN A., SHANAS U. 2010. Assessment of pollution in road runoff using a *Bufo viridis* biological assay. Environ. Pollut. 158: 3626-3633.
- HANAFY S., SOLTAN M.E. 2007. Comparative changes in absorption, distribution and toxicity of copper and cadmium chloride in toads during the hibernation and the role of vitamin C against their toxicity. Toxicol. Environ. Chem. 89: 89-110.
- HAMER A.J., MCDONNELL M.J. 2008. Amphibian ecology and conservation in the urbanising world: A review. Biol. Conserv. 141: 2432-2449.
- HAYES T.B., FALSO P., GALLIPEAU S., STICE M. 2010. The cause of global amphibian declines: a developmental endocrinologist's perspective. J. Exp. Biol. 213: 921-933.
- KACZMAREK J.M., KACZMARSKI M., PĘDZIWIATR K. 2014. Changes in the batrachofauna in the city of Poznań over 20 years. In: BOHNER J., INDYKIEWICZ P. (Eds.). Urban Fauna. Animal, Man, and the City – Interactions and Relationships. ArtStudio, Bydgoszcz: 169-178.
- KACZMARSKI M., KOLENDA K., ROZENBLUT-KOŚCISTY B., SOŚNICKA W. 2016. Phalangeal bone anomalies in the European common toad *Bufo bufo* from polluted environments. Environ. Sci. Pollut. Res. 23: 21940-21946.
- KIERZKOWSKI P., OGIELSKA M. 2001. Płazy miasta Wrocławia. Chrońmy Przyr. Ojcz. 57, 4: 65-80.
- KNOZOWSKI P., GÓRSKI A. 2015. Zmiany struktury płazów w drobnych zbiornikach wodnych Olśztyna w latach 1997-2015. IV Studencka Konferencja Herpetologiczna, 12-13.12.2015 Wrocław: 24-25.
- KOLENDA K., SENZE M., KOWALSKA-GÓRALSKA M. 2014. Zanieczyszczenia wybranych siedlisk płazów. Chrońmy Przyr. Ojcz. 70, 5: 437-444.
- KOLENDA K., ŚWIĄTEK Ł., SZARY J., KACZMARSKI M., PSTROWSKA K. 2015. Oleje przetworzone jako zagrożenie dla płazów. Kosmos 306: 165-172.
- KRAUZE-GRYZ D., ŻMIHORSKI M., GRYZ J. 2016. Annual variation in prey composition of domestic cats in rural and suburban environment. Urban Ecosyst. doi: 10.1007/s11252-016-0634-1.

- KRZYSZTOFIAK L., KRZYSZTOFIAK A. 2016. Czynna ochrona płazów. Stowarzyszenie Człowiek i Przyroda, Krzywe.
- KUREK R.T., RYBACKI M., SOŁTYSIAK M. 2011. Poradnik ochrony płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki. Stowarzyszenie na Rzecz Wszystkich Istot, Bystra.
- LEFCORT H., MEGIURE R.A., WILSON L.H., ETTINGER W.F. 1998. Heavy metals alter the survival, growth, metamorphosis and antipredatory behavior of Columbia spotted frog (*Rana luteiventris*) tadpoles. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 35: 447-456.
- MAJTYKA T. 2010. Amphibians of Oława. Fragm. Faun. 53: 139-149.
- MAZGAJSKA J. 2008. Zmiany składu gatunkowego batrachofauny Warszawy w ostatnich piętnastu latach, w związku z przekształceniami środowisk rozrodczych. In: ZAMACHOWSKI W. (Ed.). Biologia Płazów i Gadów – Ochrona Herpetofauny. IX Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, 22–23.09.2008 r., Kraków: 66-67.
- NAJBAR B., SZUSZKIWICZ E., PIETRASZAK T. 2005. Płazy Zielonej Góry i zanikanie ich siedlisk w granicach administracyjnych miasta w latach 1974-2004. Przegl. Zool. 49: 155-166.
- NAJBAR B. 2010. The occurrence of amphibians in Zielona Góra in 2005-2008. Fragm. Faun. 53: 181-194.
- OGIELSKA M., KONIECZNY K. 1999. Herpetofauna pradoliny Odry w okolicach Wrocławia: dwa lata po wielkiej powodzi. Przegląd Zool. 43, 3-4: 207-214.
- OGIELSKA M., KIERZKOWSKI P. 2010. Long term data on the amphibians of Wrocław. Fragm. Faun. 53: 195-212.
- Przybył M., Kolenda K. 2017. Stwierdzenie szczątków płaza bezogonowego w wyrzuconej butelce. Wszechświat 4-6: 145-146.
- ROSSA M. 2014. Wpływ skażenia środowiska metalami ciężkimi na strukturę populacji i rozwój osobniczy ropuchy szarej (*Bufo bufo*). Praca doktorska. Uniwersytet Warszawski. Maszynopis.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 października 2014 r. w sprawie sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych. Dz.U. 2014 poz. 1482.
- SPARLING D.W., KREST S., ORTIZ-SANTALIESTRA M. 2006. Effect of lead-contaminated sediment on *Rana sphenoccephala* tadpoles. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 51: 458-466.
- STUART S., CHANSON J., COX N., YOUNG B., RODRIGUES A., FISCHMAN D., WALLER R. 2004. Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306: 1783-1786.
- SULISZ W. 2002. Rewaloryzacja stawu na działce Akademii Rolniczej przy ul. K. Olszewskiego 25/27. Projekt budowlany.
- TOMALKA-SADOWNIK A., ROZENBLUT-KOŚCISTY B. 2010. Amphibians of Wałbrzych. Fragm. Faun. 53: 163-179.
- TOMSKA A., BIEŃ J., JENDRYCZKO A. 1998. Synergizm w działaniu trucizn środowiskowych. GWITS 72: 264-265.

Summary

From March to June 2015 the water body near Pautscha Street in Wrocław was inspected to determine the composition of amphibian species and compare the results with data collected since 1993. Additionally, in November 2015 samples of water and bottom sediment were collected from four sites in the pond, to determine the concentrations of selected heavy metals. A total of four amphibian taxa were identified in the pond: *Bufo bufo*, *Rana arvalis*, *Lissotriton vulgaris* and *Pelophylax esculentus* complex. In 1993-2015, there were eight taxa found at all, however, the exact number ranged between two in 2009 and six in 1993. Results of heavy metals revealed that concentration of four elements: cadmium, lead, nickel and copper exceed the limits specified in the Regulation of the Minister of the Environment. Other threats to amphibian populations in the studied pond were: drying out and overgrowing, littering, road-mortality, predation by cats and a nearby drainage catch pit, which is a deadly trap.

Adresy autorów:

Krzysztof Kolenda
Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców
Instytut Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Wrocławski
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław
e-mail: krzysztof.kolenda@uwr.edu.pl

Natalia Kuśmierek
Zakład Parazytologii, Instytut Genetyki i Mikrobiologii
Uniwersytet Wrocławski
ul. S. Przybyszewskiego 63/77, 51-148 Wrocław
e-mail: natalia.kusmierек@uwr.edu.pl

Paweł Migdał
Katedra Higieny Środowiska i Dobrostanu Zwierząt
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 38C, 51-630 Wrocław
Zakład Hydrobiologii i Akwakultury, Instytut Biologii
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 38C, 51-630 Wrocław

Adam Gruszczyński
Zakład Ekologii Behawioralnej, Instytut Biologii Środowiskowej
Uniwersytet Wrocławski
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław

Kamil Moliński
Zakład Hydrobiologii i Akwakultury, Instytut Biologii
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
ul. Chelmońskiego 38C, 51-630 Wrocław

Maria Ogielska
Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców
Instytut Biologii Środowiskowej, Uniwersytet Wrocławski
ul. Sienkiewicza 21, 50-335 Wrocław