

## Płazy miasta Wrocławia – zagrożenia i zalecenia ochronne

### Amphibians of the city of Wrocław – threats and recommendations for conservation

ANNA NAJBAR<sup>1</sup>, AGNIESZKA KONOWALIK<sup>2</sup>, MARZENA FRYDLEWICZ<sup>3</sup>, PAWEŁ KISIEL<sup>4</sup>, KRZYSZTOF KOLEND<sup>5</sup>, KAMIL KONOWALIK<sup>5</sup>, AGATA STARZECKA<sup>6</sup>, ANNA ZALEŚNA<sup>7</sup>

<sup>1</sup> Zakład Biologii Ewolucyjnej i Ochrony Kręgowców  
Uniwersytet Wrocławski  
50–335 Wrocław, ul. Sienkiewicza 21  
e-mail: anna.najbar@uwr.edu.pl

<sup>2</sup> 56–400 Oleśnica, Ligota Mała 52  
e-mail: agiogr@yahoo.com

<sup>3</sup> 54–242 Wrocław, ul. Jelenia 44/15

<sup>4</sup> 51–200 Wrocław, ul. Chocimska 10

<sup>5</sup> Instytut Biologii  
Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu  
51–631 Wrocław, ul. Koźuchowska 5B

<sup>6</sup> 43–400 Cieszyn, ul. Stawowa 11

<sup>7</sup> 51–649 Wrocław, ul. Bacciarellego 16/3

**Słowa kluczowe:** płazy, urbanizacja, zagrożenia, ochrona, Dolny Śląsk.

**Key words:** amphibians, urbanization, threats, conservation, Lower Silesia.

W 2016 roku we Wrocławiu przeprowadzono inwentaryzację 231 zbiorników wodnych, z których 203 (87,9%) stanowiły miejsca rozrodu płazów. Zagrożenia wpływające na stan lokalnych populacji tej grupy zwierząt rozpoznano w 184 (79,7%) zbiornikach lub w ich najbliższym otoczeniu. Powszechnym problemem jest zarybianie zbiorników (33,8%) i zaśmiecanie (32%). Jednak do najpoważniejszych należą: wysychanie (22,1%), zarastanie (18,2%) oraz fragmentacja i izolacja (11,3%), skutkujące utratą żerowisk, zimowisk i miejsc rozrodu. Gęsta sieć dróg, przecinająca szlaki migracji płazów, powoduje ich wysoką śmiertelność podczas wiosennych i jesiennych wędrówek (wokół 21,2% zbiorników rozrodczych). Ponadto potwierdzono obecność drapieżnych gatunków inwazyjnych (wizona amerykańskiego *Neovison vison*, trzech podgatunków północnoamerykańskich żółwi ozdobnych *Trachemys scripta* i raka pręgowatego *Orconectes limosus*; 7,4%), oraz stwierdzono obecność różnego typu konstrukcji pochodzenia antropogenicznego, stanowiących niebezpieczne pułapki dla zwierząt (2,2%). Stwierdzone zagrożenia wskazują na potrzebę podjęcia skutecznych działań mających na celu ograniczenie ich wpływu na populacje płazów we Wrocławiu. Należą do nich przede wszystkim: zachowanie i pielęgnacja terenów cennych przyrodniczo, planowanie zabudowy miejskiej z uwzględnieniem dokładnie prowadzonych inwentaryzacji płazów i ich miejsc rozrodu, zabezpieczenie szlaków migracji (w tym modyfikacje elementów infrastruktury drogowej) oraz pułapek antropogenicznych, a także ograniczenie niekorzystnej działalności człowieka (np. zaśmiecania i zarybiania zbiorników wodnych).

## Wstęp

Konflikt pomiędzy szybkim rozwojem miast a zwierzętami w nich bytującymi znany i opisywany jest od kilku dziesięcioleci (Pauchard i in. 2006; McKinney 2008). Postępująca urbanizacja prowadzi do niszczenia, fragmentacji lub izolacji siedlisk, a w konsekwencji zaniku lub wycofywania się niektórych gatunków zwierząt z terenów stopniowo zajmowanych przez człowieka. Populacje drobnych zwierząt (płazów, gadów, małych ssaków) często zostają odizolowane w niewielkich enklawach (np. parkach miejskich, zbiornikach wodnych), których stopniowe lub całkowite zagospodarowywanie najczęściej prowadzi do ich zaniku (np. Luniak 2004; Pauchard i in. 2006).

Płazy należą do najszybciej ginącej grupy kręgowców na świecie, a ich znaczny spadek w liczbie gatunków odnotowywany jest od lat 80. XX wieku (Wake 1991). Oprócz zmian o charakterze globalnym (np. wzrost promieniowania UV lub fluktuacje klimatyczne; Collins, Storfer 2003) i utraty siedlisk (Cushman 2006) do czynników wpływających na lokalne wymieranie tych zwierząt należą niekorzystne zmiany zachodzące w ich środowisku (np. zanieczyszczenie), rozprzestrzenianie się chorób infekcyjnych, a przede wszystkim złe zaplanowanie pod kątem przyrodniczym rozwój miast i rozbudowa infrastruktury drogowej (Collins, Storfer 2003; Elzanowski i in. 2009). Ze względu na ograniczone zdolności migracji i adaptacji do zmieniających się warunków płazy są szczególnie wrażliwe na zmiany zachodzące w siedliskach zlokalizowanych w obrębie rozwijających się aglomeracji miejskich. Niewłaściwe planowanie przestrzenne miast w otoczeniu siedlisk płazów, zagospodarowywanie terenów cennych przyrodniczo, regulacje stosunków wodnych powodują najczęściej całkowitą utratę lub zanieczyszczenie ich miejsc rozrodu (Najbar i in. 2005; Najbar 2010; Dąbrowska, Dąbrowski 2015), a także degradację siedlisk lądowych (w tym żerowisk i zimowisk). Rozwój sieci dróg prowadzi do pojawiania się przeszkód na szlakach migracji, zazwyczaj skutkujących śmiertelnością na jezdniach

(Najbar i in. 2006a; Elzanowski i in. 2009) oraz powoduje fragmentację lub całkowitą izolację siedlisk (Pauchard i in. 2006). Wszelkie niekorzystne zmiany zachodzące w siedliskach płazów, w tym zanieczyszczenie gleb i wód, mają w konsekwencji wpływ na ich przeżywalność na różnych etapach rozwoju (np. Tomska i in. 1998; Najbar i in. 2006a, 2017, 2018; Kolenda i in. 2017).

Stopniowy spadek liczebności płazów odnotowywany jest w silnie zurbanizowanych i rozwijających się polskich miastach, a za jego główne przyczyny uznawane są: złe zaplanowana i szybko rozwijająca się infrastruktura miejska powodująca fragmentację i zanik płazich siedlisk, śmiertelność na drogach oraz zmiany stosunków wodnych skutkujące wysychaniem zbiorników i terenów podmokłych (np. Najbar i in. 2005; Budzik i in. 2013; Kaczmarek i in. 2014; Kolenda, Dolata 2015). Na zwiększenie śmiertelności płazów w miastach ma wpływ także obecność niezabezpieczonych pułapek pochodzenia antropogenicznego oraz wszechobecne zaśmiecanie zarówno terenów lądowych, jak i zbiorników wodnych. Głębokie wykopy, opuszczone konstrukcje hydrotechniczne, a także otwarte opakowania po napojach (butelki, puszki) lub torby foliowe wyrzucane do zbiorników wodnych mogą stanowić pułapki, z których na ogół zwierzęta te nie potrafią się wydostać i giną (Jędrzejewska i in. 2016; Przybył, Kolenda 2017; A. Konowalik – obs. własne).

Wrocław należy do najdynamiczniej rozwijających się miast w Polsce<sup>1,2</sup>. Jednocześnie stosunkowo duża liczba różnej wielkości zbiorników wodnych (ponad 200 stałych zbiorników według Śmolnickiego i in. 2005) oraz rzeka Odra wraz z dopływami: Bystrzycą, Oławą, Ślężą i Widawą sprzyja występowaniu populacji dziesięciu gatunków płazów. Ze względu

<sup>1</sup> <https://www.wroclaw.pl/biznes/strategia-rozwoju-wroclawia-wroclaw-w-perspektywie-2020-plus>

<sup>2</sup> <http://www.kapitaldolnoslaski.pl/wroclaw-wsrod-najszybciej-rozwijajacych-sie-miast/>

na postępującą urbanizację i działalność człowieka populację tych zwierząt narażone są na spadek liczebności lub wręcz zanik (Ogielska, Kierzkowski 2010; A. Konowalik – mat. własne niepubl.). Dotychczasowe obserwacje prowadzone przez Ogielską i Kierzkowskiego (2010) wokół stosunkowo niewielkiej liczby zbiorników wodnych skupiały się przede wszystkim na określeniu składu gatunkowego w stałych zbiornikach na terenie miasta. Wśród oddziaływań i zagrożeń wymienili oni rozwój gęstej zabudowy w centrum miasta i niekorzystne przekształcanie zbiorników wodnych. O negatywnym oddziaływaniu lokalnych dróg na populację płazów donosili natomiast Elzanowski i inni (2009) oraz Kolenda i inni (2017), a Najbar i inni (2018) opisali pojedynczy przykład otwartego basenu miejskiego jako śmiertelnej pułapki.

Celem niniejszej pracy było przedstawienie rozpoznanych zagrożeń dla populacji płazów w zurbanizowanym i szybko rozwijającym się mieście Wrocław na Dolnym Śląsku.

## Materiał i metody

### Teren badań

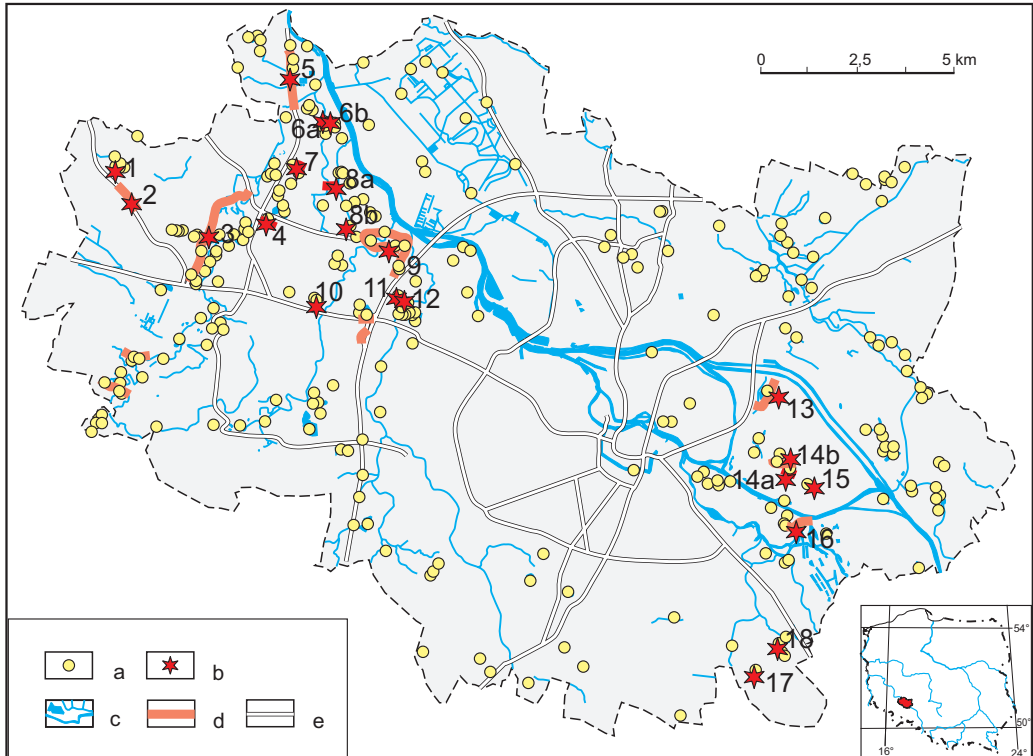
Wrocław (51°06'36"N, 17°01'55"E), stolica województwa dolnośląskiego, to największe miasto (292,82 km<sup>2</sup>) południowo-zachodniej części naszego kraju. Położony jest w dolinie rzeki Odry na wysokości od 107,2 m do 143 m n.p.m. Populacja miasta liczy ponad 639 tysięcy mieszkańców o średnim zagęszczeniu ok. 2181 os./km<sup>2</sup> (<http://wroclaw.stat.gov.pl>; <https://bdl.stat.gov.pl>). Sieć rzeczna Wrocławskiego Węzła Wodnego, tj. rzeki Odry wraz z dopływami: Bystrzycą, Oławą, Ślężą, Widawą, ich kanałami i mniejszymi ciekami wodnymi, stanowi łącznie ok. 160 km długości w granicach miasta. Do połowy lat 70. XX wieku we Wrocławiu istniało aż 326 zbiorników wodnych. W wyniku zachodzących zmian, związanych głównie z rozwojem miasta, do początku XXI wieku ich liczba zmniejszyła się o ponad 100 (Guziak 2002; Smolnicki i in. 2005; Cichocki 2006).

### Metodyka

W 2016 roku wykonano inwentaryzację płazów w 231 zbiornikach wodnych zlokalizowanych na terenie miasta Wrocław (ryc. 1). Zbiorniki wytypowano na podstawie map uzyskanych z rządowego portalu Geoportal 2 ([www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl)) i obserwacji własnych. Badania prowadzono zgodnie z metodyką zaproponowaną dla tej grupy zwierząt przez Makomaską-Juchiewicz i Baran (2012). W okresie od marca do końca lipca przeprowadzono minimum trzy dzienne i/lub nocne kontrole zbiorników wodnych i ich najbliższego otoczenia, podczas których rozpoznawano skład gatunkowy płazów oraz zagrożenia dla ich bytowania. Ich szczegółową klasyfikację przedstawiono w tabeli 1.

### Wyniki i dyskusja

Spośród 231 zinwentaryzowanych zbiorników wodnych w 203 (87,9%) stwierdzono występowanie od jednego do dziewięciu gatunków płazów (Konowalik i in. w *recenzji*). Na 184 (79,7%) stanowiskach rozpoznano szereg niekorzystnych zagrożeń. Ich podział i nasilenie przedstawiono w tabelach 1 i 2. Powszechnym problemem okazało się zarybianie (33,8%; udział zarybionych zbiorników może być większy, ponieważ nie w każdym zbiorniku udało się jednoznacznie stwierdzić obecność ryb) oraz zaśmiecanie (32%), które wpływać mogą na liczebność populacji płazów i obniżać jakość ich siedlisk. Do najpoważniejszych zagrożeń dla utrzymania liczebności i stabilności wrocławskich populacji płazów zaliczyć należy wysychanie (22,1%) i zarastanie (18,2%) zbiorników, a także niewłaściwy sposób planowania rozbudowy infrastruktury, w konsekwencji powodującej przede wszystkim bezpowrotne niszczenie siedlisk, miejsc rozrodu lub ich izolację (tabela 1, pozycje 6, 8 i 11). Ponadto sieć infrastruktury drogowej i kolejowej, przecinająca szlaki migracji płazów, powoduje ich śmiertelność (o różnym stopniu nasilenia) wokół 49 zbiorników (21,2%). W najbliższym otoczeniu 17 zbiorników (7,4%) zaobserwowano inwazyjne gatunki obce: wizona amerykańska



**Ryc. 1.** Lokalizacja zinwentaryzowanych zbiorników wodnych, rozpoznanych zagrożeń oraz miejsc wzmoczonej śmiertelności płazów na terenie Wrocławia: a – zbadane zbiorniki, b – zagrożenia, c – ciek i zbiorniki wodne, d – odcinki dróg ze stwierdzoną śmiertelnością płazów, e – główne drogi

*Fig. 1.* Location of inventoried water bodies, identified threats and migration routes with increased mortality of amphibians in the city of Wrocław: a – studies water bodies, b – treats, c – watercourses and water bodies, d – sectors of roads with amphibian mortality, e – main roads

**Tab. 1.** Zagrożenia dla populacji płazów rozpoznane w lub wokół 231 zbiorników wodnych we Wrocławiu

*Table 1.* Identified threats to amphibian populations in or around 231 water bodies in the city of Wrocław

Lp./ No	Zagrożenia/ Threats	Zbiorniki wodne/ Water bodies	
		N	%
1	Obecność ryb/ Presence of fish	78	33,8
2	Zaśmiecanie/ Littering	74	32
3	Wysychanie/ Desiccation	51	22,1
4	Wpływ dróg lub przejazdów kolejowych w najbliższym otoczeniu zbiornika, oraz miejsca kolizji na jezdniach <i>Roads or level crossings in the immediate vicinity of a reservoir and road-killing</i>	49	21,2
5	Zarastanie i eutrofizacja/ Encroachment of vegetation and eutrophication	42	18,2
6	Izolacja lub fragmentacja siedliska związana z zabudową miejską <i>Isolation or habitat fragmentation caused by improperly planned urban development</i>	26	11,3
7	Obecność drapieżnych gatunków inwazyjnych skorupiaków, gadów i ssaków <i>Predatory invasive species of crustaceans, reptiles and mammals</i>	17	7,4
8	Zasypywanie/ Backfilling	7	3
9	Pułapka antropogeniczna/ Anthropogenic trap	5	2,2
10	Wypalanie roślinności wokół zbiorników wodnych <i>Grass or reed burning around water bodies</i>	3	1,3
11	Utrata siedlisk i miejsc rozrodu/ Loss of habitats and breeding sites	2	0,9

**Tab. 2. Lokalizacja pułapek pochodzenia antropogenicznego oraz miejsc nasilonej śmiertelności płazów spowodowanej ruchem drogowym we Wrocławiu**

Table 2. Location of anthropogenic traps and sites of increased amphibian mortality caused by road traffic in Wrocław

Lp. No	Lokalizacja Locality	Koordynaty Coordinates	Powierzchnia zbiornika [a] lub długość odcinka drogowego [m] Area [a] or length of the road [m] section	Rodzaj zagrożenia Type of threat	Gatunek Species
1	ul. Chobieńska / Chobieńska street	51°10'23,0"N, 16°50'29,6"E	80 m	D	Bb
2	ul. Dolnobrzeska / Dolnobrzeska street	51°09'54,8"N, 16°50'51,1"E	600 m	D	Bb, Pe, Ha
3	ul. Marszowicka / Marszowicka street	51°09'28,3"N, 16°52'35,0"E	2700 m	D	Bb
4	ul. Górecka / Górecka street	51°09'37,6"N, 16°53'50,0"E	300 m	D, K	Bb
5	ul. Janowska / Janowska street	51°11'41,2"N, 16°54'20,6"E	1300 m	D, K	Bb, Bv, Pe
6	ul. Karczemna / Karczemna street	51°11'02,1"N, 16°55'06,7"E, 51°11'03,1"N, 16°55'11,8"E	500 m	D	Bb
7	ul. Brodzka / Brodzka street	51°10'27,5"N, 16°54'29,7"E	300 m	D, K	Bb
8	ul. Kozia / Kozia street	51°09'36,7"N, 16°55'40,3"E, 51°10'09,7"N, 16°55'23,7"E	100 m, 180 m	D	Bv, Ra
9	teren wokół ul. Rędzińskiej, Ślężoujście, Potokowej i Maślickiej area of Rędzińska, Ślężoujście, Potokowa and Maślicka streets	51°09'19,3"N, 16°56'35,6"E (środek/ center)	4000 m, 6200 a	D, K	Bb, Bv, Ra, Rt, Pe, Lv, Tc
10	ul. Kosmonautów / Kosmonautów street	51°8'34,4"N, 16°54'59,2"E	N/A	P (jaz / weir)	Bb, Pe, Lv, Tc
11	otoczenie stadionu, ul. Królewicka area of the city stadium, Królewicka street	51°08'38,8"N, 16°56'46,6"E	500 a	P (zbiornik wodny/ water body)	Bbom, Bb, Pe
12	ul. Królewicka / Królewicka street	51°08'42,5"N, 16°56'49,4"E	400 m	D, K	Bb, Bbom, Pe
13	teren ul. Chopina, Moniuszki, Paderewskiego i Wieniawskiego area of Chopina, Moniuszki, Paderewskiego and Wieniawskiego streets	51°07'19,4"N, 17°05'15,5"E (środek/ center)	2500 a, 3725 m	D, K	Bb, Bv
14	ul. Kazimierska i Dembowskiego Kazimierska and Dembowskiego streets	51°06'16,7"N, 17°05'31,2"E, 51°06'22,6"N, 17°05'32,9"E	230 m, 150 m	D, K	Bv
15	ul. Pautscha / Pautscha street	51°06'05,3"N, 17°06'00,5"E	190 m	D	Bb, Lv, Ra
16	ul. Międzyrzeczka i Opatowicka Międzyrzeczka and Opatowicka streets	51°05'30,1"N, 17°05'42,5"E	270 m	D	Bb
17	Młodzieżowe Centrum Sportu, ul. Polna area of Youth Sports Center, Polna street	51°03'29,3"N 17°04'49,6"E	9,70 a	P (otwarty basen miejski/ uncovered city pool)	Bb, Bv, Ha, Pe, Lv
18	okolice ul. Brochowskiej i Popielskiego surroundings of Brochowska and Popielskiego streets	51°03'51,4"N 17°05'20,4"E	1,30 a	P (opuszczone fundamenty / house foundations)	Pe

Rodzaje zagrożeń: P – pułapka antropogeniczna, D – droga, K – wysoki krawężnik. Gatunek: Bb – *Bufo bufo*, Bv – *Bufo viridis*, Bbom – *Bombina bombina*, Ha – *Hyla arborea*, Pe – *Pelophylax esculentus* complex, Pf – *Pelobates fuscus*, Ra – *Rana arvalis*, Rt – *Rana temporaria*, Lv – *Lissotriton vulgaris*, Tc – *Triturus cristatus*

Types of threat: P – anthropogenic trap, D – road, K – high curb. Species: see above

skiego *Neovison vison*, żółwia żółto brzuchego *Trachemys scripta scripta*, żółwia czerwonołicego *T. s. elegans*, żółwia żółtołicego *T. s. troostii* i raka pręgowatego *Orconectes limosus*. Rozwój miasta sprzyja także zasypywaniu mniejszych zbiorników (3%) i powstawaniu niezabezpieczonych pułapek antropogenicznych (2,2%).

### **Zarybianie zbiorników wodnych**

Zarybiane i zagospodarowane przez osoby prywatne lub lokalne koła Polskiego Związku Wędkarskiego zbiorniki wodne<sup>3</sup> istnieją w różnych dzielnicach Wrocławia (ryc. 2G). Oprócz rodzimych ryb drapieżnych, np. szczupaka pospolitego *Esox lucius*, okonia pospolitego *Perca fluviatilis* lub klenia *Squalius cephalus*, zaobserwowaliśmy również gatunki obce, np. sumiki karłowate *Ameiurus nebulosus*, bassy słoneczne *Lepomis gibbosus* lub karasie chińskie *Carassius auratus*. Obecność drapieżnych ryb w zbiornikach rozrodczych płazów wpływa przede wszystkim na zmniejszenie liczebności jaj, kijanek i larw płazów (np. Różański, Żuwała 2016). Zarybione zbiorniki stają się także mniej dogodnymi, a nawet unikanyymi siedliskami lub miejscami rozrodu. Ograniczenie zarybiania większych zbiorników rybami drapieżnymi, zgodnie z obowiązującym prawem, nie jest możliwe, jednak należy skutecznie eliminować nielegalne działania niezrzeszonych z PZW osób w odniesieniu do pozostałych i mniejszych zbiorników, które stanowią cenne miejsca rozrodu płazów.

### **Zasypywanie, zaśmiecanie zbiorników wodnych i ich najbliższego otoczenia, zarastanie**

Rozpowszechnionym problemem negatywnie wpływającym na jakość siedlisk i populacje płazów jest zaśmiecanie i zasypywanie zbiorników wodnych, w tym tworzenie nielegalnych składowisk odpadów (ryc. 2E–F). Otwarte butelki lub puszki stanowią śmiertelne pułapki dla tych zwierząt (Przybył, Kolenda 2017),

a rozbite szkło i ostre krawędzie różnego typu śmieci (np. puszek) mogą poważnie uszkadzać delikatną skórę płazów. Negatywne oddziaływanie śmieci na płazy potwierdziliśmy w bardzo zaśmieconym, otwartym basenie miejskim w dzielnicy Brochów, gdzie w 2017 roku odnotowaliśmy poranione rzekotki drzewne, a także martwe i żywe traszki zwyczajne uwięzione w puszcze po piwie i w szklanej butelce (Najbar i in. 2018). Natomiast w dzielnicy Prace Odrzańskie (okolice ulic Stabłowickiej i Towarowej) stwierdzono wysychający zbiornik nielegalnie zasypywany i przekształcany w lokalne składowisko odpadów komunalnych (ryc. 2E).

Na terenie miasta Wrocławia zaobserwowano zbiorniki, których niesystematyczna pielęgnacja (lub jej brak) oraz postępująca eutrofizacja prowadzi do szybkiego zarastania roślinnością szuwarową i wypłykania, o czym wspominali między innymi Ogielska i Kierzkowski (2010) oraz Kolenda i inni (2017). Takie zbiorniki, częściowo wypełnione wodą w okresie wiosennym stanowią miejsca rozrodu płazów. Jednak ich szybkie wysychanie późną wiosną i latem uniemożliwia sukces rozrodczy tych zwierząt. Rozwiązaniem jest prowadzenie prac pielęgnacyjnych, polegających przede wszystkim na częściowym wycięciu roślinności szuwarowej i ewentualne pogłębienie wypłyconych, zamulonych zbiorników (Kolenda, Dolata 2015; Krzysztofiak, Krzysztofiak 2016). Warto wspomnieć, że wszelkie prace pielęgnacyjno-rekultywacyjne należy prowadzić zgodnie z Ustawą o ochronie przyrody (2004) i poza sezonem aktywności płazów (Krzysztofiak, Krzysztofiak 2016).

### **Izolacja, fragmentacja lub utrata siedlisk oraz miejsc rozrodu**

Obecnie prowadzoną zabudowę Wrocławia należy postrzegać jako bardzo ekspansywną. Dla deweloperów cenne są niezabudowane tereny, szczególnie wykazujące wysokie walory krajobrazowe, gdyż potencjalni kupcy chętnie poszukują budynków zlokalizowanych w otoczeniu zieleni i przy atrakcyjnych zbiorni-

<sup>3</sup> <http://www.gazetawroclawska.pl/moj-reporter/a/gdzie-we-wroclawiu-mozna-legalnie-lowic-ryby,10697224/>



kach lub ciekach wodnych. Nierzadko miejsca tego rodzaju okazują się ważnymi siedliskami zwierząt związanych ze środowiskiem wodnym. W miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego wyznacza się takie miejsca pod zabudowę, ale zazwyczaj pomija się szerokie konsultacje ze specjalistami do spraw ochrony środowiska, co prowadzi do degradacji lub znaczącego obniżenia przyrodniczej wartości tych terenów. Przykładem jest zbiornik wodny (funkcjonujący jako miejsce rozrodu płazów) przy ulicy Maślickiej (okolica osiedla „Brzozowe Zacisze”), przy jednoczesnym szczelnym otoczeniu go zabudową wraz z ruchliwą drogą (ryc. 2A) i tym samym zniszczeniu większości okolicznych siedlisk lądowych płazów (żerowisk i zimowisk). Na chwilę obecną stwierdza się tam jeszcze pojedyncze osobniki ropuch szarych i ściśle związanych ze środowiskiem wodnym żab zielonych (Konowalik i in. w recenzji), ale brak w najbliższym otoczeniu siedlisk do żerowania i zimowania prawdopodobnie w najbliższym czasie doprowadzi do wyginięcia płazów na tym terenie. Podobna sytuacja dotyczy też zbiorników zlokalizowanych przy ulicy Góreckiej i Królewieckiej.

Innym przykładem może być przeznaczenie cennych terenów funkcjonujących wcześniej jako żerowisko i zimowisko ropuch szarych pod budowę centrum logistycznego (51°2'24,84"N 16°56'14,67"E), co spowodowało znaczny spadek liczebności tej populacji (raporty GDDKiA 2016) lub rozbudowa osiedla w okolicach Parku Rędziańskiego, gdzie budynki mieszkalne wraz z infrastrukturą zajmują siedliska lądowe pła-

zów i powstają coraz bliżej zbiornika rozrodczego. Postępująca budowa osiedli zaburza też stosunki wodne, przyczyniając się do sukcesywnego obniżania poziomu wody w zbiorniku – w roku 2018 zbiornik na terenie Parku Rędziańskiego prawie wysychł zmniejszając sukces rozrodczy godujących płazów (inf. ustna mieszkańców osiedla). Kolejnym przykładem konfliktu jest budowa szpitala wraz z otaczającą go infrastrukturą (parkingi, droga dojazdowa) przy ulicy Fieldorfa. Podczas budowy drogi dojazdowej zniszczono staw (siedlisko ośmiu gatunków płazów), a prace budowlane doprowadziły do odwodnienia terenu i zniszczenia jednego z cenniejszych stanowisk płazów (M. Frydlewicz, A. Kolanek – inf. ustna).

Naszym zdaniem, niekorzystny wpływ na populacje płazów mają również niewłaściwie zaplanowane lub zlokalizowane prace modyfikujące poziom wód i ich przepływ. Oprócz nowych inwestycji problem stanowi także pozostawienie starych rozwiązań hydrotechnicznych bez odpowiedniego zabezpieczenia na terenach zajętych przez pola irygacyjne w północnej części miasta, gdzie opuszczona infrastruktura hydrotechniczna po oczyszczalni ścieków powoduje odwodnienie obszaru, a tym samym zanik miejsc rozrodu płazów. Ponadto źle wykonane zabezpieczenia przeciwpowodziowe mogą być przeszkodą dla migrujących płazów. Przykładem jest modernizacja wałów przeciwpowodziowych przy ulicy Wilczyckiej, gdzie wzdłuż wału wybudowano mur stanowiący barierę uniemożliwiającą migrację płazów do zbiornika rozrodczego.

◀◀ **Ryc. 2. Przykłady rozpoznanych zagrożeń populacji płazów we Wrocławiu: A – fragmentacja lub izolacja siedlisk i miejsc rozrodu w wyniku rozwijającej się zabudowy; B–C – sieci dróg jako miejsca kolizji płazów migrujących na rozród z pojazdami oraz wysokie krawężniki uniemożliwiający opuszczenie jezdni (martwe ropuchy szare na drodze przy ul. Rędziańskiej); D – pułapki pochodzenia antropogenicznego; E – zasypywanie akwenu i tworzenie nielegalnych miejsc składowania odpadów; F – zaśmiecanie zbiorników i ich otoczenia nierzadko prowadzące do śmierci zwierząt; G – zarybianie; H – wypalanie roślinności wokół zbiorników (5.03.2016–13.04.2018 r.; fot. A. Najbar)**

*Fig. 2. Examples of identified threats to amphibian populations in the city of Wrocław: A – fragmentation or isolation of amphibian habitats; B–C – road-killing (dead common toads (Bufo bufo) on the roadway of Rędziańska Street that crosses an amphibian migration route); C – common toads moved from the roadway of Rędziańska Street to their breeding pond; D – anthropogenic traps, often causing death of trapped individuals; E – backfilling and creating illegal waste disposal sites; F – littering of reservoirs and their surroundings; G – restocking; H – reed burning around water bodies (5 March, 2016 – 13 April, 2018; photos by A. Najbar)*



Należy podkreślić, że przynajmniej częściowo izolowane i/lub pofragmentowane są niemal wszystkie siedliska płazów w obrębie miasta (najmniej te usytuowane w dolinach rzek), jednak tego typu zagrożenia są trudne do odnotowania w ciągu jednego sezonu badań.

### **Przeszkody na szlakach migracji i śmiertelność spowodowana ruchem samochodowym**

Rozwój gęstej sieci szlaków komunikacyjnych w miastach stanowi śmiertelne zagrożenie dla wielu gatunków płazów, gadów, ssaków i ptaków (np. Najbar i in. 2006b). Dla powolnych płazów zarówno stosunkowo wąskie, lokalne ulice, jak i szerokie, ruchliwe jezdnie lub tory kolejowe (Budzik, Budzik 2014) mogą wpływać na obniżenie liczebności głównie podczas ich wiosennych migracji do zbiorników rozrodczych (Elzanowski i in. 2009). Na terenie całego miasta wykazaliśmy łącznie osiem gatunków płazów (ropuchę szarą, ropuchę zieloną, rzekotkę drzewną, żaby zielone, żabę moczarową, żabę trawną, traszkę zwyczajną i traszkę grzebieniastą) ginących pod kołami samochodów. Dodatkowo zejście z niebezpiecznych dróg często uniemożliwiają wysokie (powyżej 10 cm wysokości) krawężniki (tab. 2; ryc. 1, 2B–C). Nasilona śmiertelność przede wszystkim ropuch szarych (liczona w setkach osobników ginących) obserwowana była dotychczas na ulicach Chobieńskiej (dzielnica Fabryczna), Rędziańskiej (osiedle Maślice Małe) i na osiedlu Zalesie (m.in. ulice Chopina i Wieniawskiego).

### **Inwazyjne gatunki obce**

Na badanym terenie potwierdziliśmy obecność pojedynczych osobników inwazyjnych obcych gatunków zwierząt. Dwa dorosłe wizona amerykańskie (ryc. 3A) zaobserwowano w starorzeczach zlokalizowanych w północno-zachodniej części miasta (dzielnica Nowa Karczma), a w bezpośrednim otoczeniu Odry stwierdzono kilkadziesiąt ropuch szarych zabitych i częściowo zjedzonych przez te drapieżniki (ryc. 3B). Ślady żerowania wizonów stwier-

dzono również w dzielnicy Psie Pole. Żerując na ropuchach (i potencjalnie na innych gatunkach) wizona amerykańskie mogą przypuszczalnie znacząco wpływać na wielkość lokalnych populacji płazów. Badania składu diety we wschodniej Polsce wykazały, że płazy (żaby brunatne i ropuchy szare) mogą stanowić do 90% ich ofiar (Jędrzejewska i in. 2001). Ponadto w zbiornikach rozrodczych płazów zaobserwowaliśmy żółwie żółto brzuche, żółtolice oraz czerwonołice (ryc. 3C). W latach 2008–2012 Dudek i Kolanek (2014) stwierdzili ponad sto osobników reprezentujących trzy podgatunki *Trachemys scripta*, jednak zdecydowana większość przebywała w fosie miejskiej, gdzie zgodnie z najnowszymi badaniami (Konowalik i in. w recenzji) płazy nie występują. Sporadycznie w zbiornikach wodnych na terenie Wrocławia obserwowano także raki przegowate, skorupiaki z rodziny Cambaridae wpisane na listę krajową gatunków obcych, zagrażających krajowym gatunkom lub siedliskom przyrodniczym (Rozporządzenie 2011, Śmietana 2011), w tym na europejską listę gatunków inwazyjnych (European Commission 2017). Szybka ekspansja drapieżnych gatunków obcych może znacząco wpływać na wszystkie etapy życia i sukces reprodukcyjny płazów, np. poprzez żerowanie na skrzeku, larwach lub osobnikach przeobrażonych (Nyström 1999, Semenov 2010), dlatego ich przypuszczalnie niekorzystny wpływ na płazy występujące we Wrocławiu powinien być monitorowany.

### **Pułapki pochodzenia antropogenicznego**

Niezabezpieczone obiekty pochodzenia antropogenicznego stanowią nierzadko śmiertelne zagrożenie dla wielu gatunków zwierząt bytujących w miastach (np. Najbar i in. 2007, 2017; Jędrzejewska i in. 2016). Pułapki dla płazów, które stwierdziliśmy na terenie Wrocławia, to przede wszystkim betonowe konstrukcje o wysokich i stromych brzegach uniemożliwiające swobodne wydostanie się zwierząt o małych rozmiarach. Uwięzione martwe lub żywe płazy stwierdziliśmy w: otwartym basenie miejskim (wcześniej opisany w Najbar

i in. 2018; ryc. 2D, F), opuszczonych fundamentach obiektu mieszkalnego wypełnionych deszczówką, niewłaściwie skonstruowanym jazie, zbiorniku przy stadionie miejskim (tab. 2), w studzienkach odpływowych zabezpieczonych kratką o zbyt dużym rozstawie, aby zatrzymać płazy lub głębokich zagłębieniach terenu (zobacz także Kolenda i in. 2017).

### **Wypalanie trawy i trzciny wokół zbiorników wodnych**

We Wrocławiu wypalanie roślinności otaczającej akwenu odnotowano w dzielnicach Stabłowice (ryc. 2H) i Nowa Karczma. Wypalanie traw stanowi duże niebezpieczeństwo dla środowiska i zwierząt w nim bytujących, nie tylko

ze względu na potencjalne ryzyko wystąpienia rozległych pożarów. Wypalanie traw może także negatywnie wpływać na obniżenie jakości mikrosiedlisk i przyczynić się do śmiertelności małych zwierząt (Smith 2000). Szczególnie dotyczy to powolnie poruszających się bezkręgowców i kręgowców, które nie potrafią opuścić płatów środowiska zajętych ogniem (Lyon i in. 1978). Należy nadmienić, że takie praktyki są w naszym kraju zabronione (Ustawa 2004).

### **Zalecenia ochronne**

Nasze obserwacje wskazują, że szybki rozwój miasta Wrocławia niekorzystnie wpływa na populacje płazów, ich siedliska i miejsca rozrodu. Dlatego ważne jest prowadze-



Ryc. 3. A–C. A: Wizon amerykański *Neovison vison* – pojedyncze osobniki tego inwazyjnego gatunku obcego stwierdzono w otoczeniu zbiorników zlokalizowanych w dzielnicy Pracze Odrzańskie; B: skóra i głowa ropuchy szarej *Bufo bufo*, zabitej i częściowo zjedzonej przez wizona amerykańskiego; C: żółw czerwonolicy *Trachemys scripta elegans* (A–B: 3–6.04.2016 r., fot. A. Najbar; C: 16.04.2016 r., fot. A. Zaleśna)

Figs 3. A–C. A: American mink *Neovison vison* – single individuals of this invasive alien species were found in the Pracze Odrzańskie district; B: skin and head of the common toad *Bufo bufo* killed and partially eaten by American mink; C: red-eared slider *Trachemys scripta elegans* (A–B: 3–6 April, 2016, photos by A. Najbar; C: 16 April, 2016, photo by A. Zaleśna)

nie zrównoważonego rozwoju infrastruktury miejskiej przy jednoczesnym zachowaniu ciągłości siedlisk cennych przyrodniczo. Aby poprawić sytuację tych zwierząt, na początku proponujemy zastosowanie łatwych i niedrogich rozwiązań, takich jak: zwiększenie świadomości mieszkańców i deweloperów, odpowiednie planowanie zabudowy respektujące zapisy ustawy o ochronie przyrody (Ustawa 2004), szczelne zabezpieczenie pułapek antropogenicznych, oczyszczenie ze śmieci terenów zielonych, ograniczenie spływu zanieczyszczeń lub ścieków bezpośrednio do zbiorników i cieków wodnych (np. Jędrzejewska i in. 2016), przestrzeganie zakazu wypalania traw lub trzciny oraz ograniczenie zarybiania gatunkami drapieżnymi cennych miejsc rozrodu płazów. Godne polecenia są odłowy ryb z małych zbiorników wodnych. Takie działania prowadzono przykładowo na poznańskiej Cytadeli, cennym siedlisku rozrodu ropuchy szarej i zielonej, gdzie odłowiono między innymi 295 karasi srebrzystych *Carassius gibelio* (Kaczmarek, Kaczmarek 2017). Warty wprowadzenia zabiegiem jest także przycinanie trzciny na zarastających jesienią stawach. Takie działania, które nadal rzadko się stosuje w naszym kraju, mogą stosunkowo szybko poprawić jakość siedlisk płazów (Kolenda, Dolata 2015, A. Konovalik, A. Najbar – obs. własne). Są to też na tyle łatwe i bezpieczne prace, w które można zaangażować mieszkańców miasta (szczególnie uczniów oraz studentów), co da szansę na ciągłość tych prac i zainteresowanie mieszkańców istniejącą wokół nich przyrodą. Dodatkowo będzie to miało wartość edukacyjną dla lokalnej społeczności.

Ze względu na intensywny rozwój wrocławskiej infrastruktury miejskiej zaczyna brakować terenów pod zabudowę, co prowadzi do zagospodarowywania nieużytków, skwerów, obszarów parkowych, stanowiących enklawy dla zwierząt. Niektóre zbiorniki są likwidowane, a inne otaczane gęstą zabudową, która wkracza na miejsca ich żerowania i zimowania. Odpowiednim działaniem w tej sytuacji byłyby prace zmierzające przede wszystkim

w kierunku zabezpieczenia cennych siedlisk i miejsc rozrodu tak, aby jednocześnie stanowiły obiekty atrakcyjne dla mieszkańców. Miejsca takie mogłyby umożliwiać obserwacje zwierząt i stanowić lokalną bazę dydaktyczną (tablice dydaktyczne, specjalne punkty obserwacyjne, parki bioróżnorodności).

Inne skuteczne i trwałe rozwiązania, które powinny być stosowane głównie w obszarach masowej śmiertelności na wrocławskich drogach, to: 1) tworzenie tymczasowych i stałych ogrodzeń chroniących płazy przed wtargnięciem na jezdnie, 2) obniżenie wysokich krańcówników, uniemożliwiających migrującym płazom opuszczenie ruchliwych jezdni, 3) budowa przepustów pod jezdniami, 4) sezonowe zamykanie dróg w miejscach umożliwiających ich objazd, 5) budowa progów zwalniających, stawianie znaków ostrzegawczych i stosownych ograniczeń prędkości, 6) prowadzenie corocznych akcji przenoszenia płazów masowo migrujących przez jezdnie z miejsc ich zimowania do siedlisk rozrodczych (Rybacki 2002; Kurek i in. 2011; Kolenda, Szyszka 2015; Jędrzejewska i in. 2016; Krzysztofiak, Krzysztofiak 2016).

Pomimo ogólnych sugestii dotyczących poprawy sytuacji płazów we Wrocławiu, należy nadmienić, że każde miejsce lub zespół zbiorników wodnych powinien być traktowany indywidualnie ze względu na nasilenie konkretnych oddziaływań lub zagrożeń. Skuteczność podejmowanych działań ochronnych musi korespondować z poszerzaniem wiedzy o wciąż nierozpoznane zagrożenia, szacowaniem liczebności i stabilności populacji płazów.

### **Dotychczasowe działania ochronne populacji płazów we Wrocławiu w latach 2010–2019**

Informacje o stwierdzonych przez autorów zagrożeniach wraz z konkretnymi działaniami zapobiegawczymi wysłano do Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska we Wrocławiu pismem z dnia 23.01.2018 r. W odpowiedzi RDOŚ poinformował o zamiarze wykorzystania przedłożonych materiałów w ramach realizowanych obowiązków służbowych (syg. WPN.6401.1.38.2017.IL.7). Dopiero po wcze-

śniejszym upomnieniu się autorów o informacje na temat podjętych działań RDOŚ w piśmie z dnia 6.09.2018 r. (syg. WPN.6401.1.38.2017. IL.8) odniósł się tylko do wybranych punktów: a) jaz przy zbiorniku na Stabłowicach został wyposażony w pochylnię umożliwiającą wyjście płazom z pułapki (karbowana rura PCV), b) mur na wale przeciwpowodziowym przy ulicy Wilczyckiej został wykonany zgodnie z decyzją środowiskową i Dolnośląski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych nie podejmie dodatkowych działań ochronnych, c) drogi, na których giną migrujące płazy, są analizowane pod kątem ich wpływu na środowisko – do tej pory jednak Zarząd Dróg i Utrzymywania Miasta nie podjął żadnych działań ochronnych, d) na drodze krajowej nr 94 GDDKiA przeprowadziła monitoring śmiertelności płazów, w wyniku którego doszczelniono ekrany akustyczne na styku podwaliny ekranów z podłożem. Osobne zgłoszenia do RDOŚ we Wrocławiu wysłano kolejno: a) w 2016 roku o możliwym zagrożeniu zniszczenia miejsca rozrodu płazów w wyniku prowadzonych prac budowlanych przy ulicy Kamińskiego, b) w 2017 roku w sprawie nieczynnego kąpieliska miejskiego przy ulicy Polnej będącego pułapką dla płazów (Najbar i in. 2018), c) w 2018 roku anonimowy nadawca zgłosił masową śmiertelność płazów w kanałach i studzienkach nieczynnej infrastruktury rozprowadzania ścieków na polach irygacyjnych. W wyniku podjętych działań rozpoczęto nadzór herpetologiczny nad pracami budowlanymi przy ulicy Kamińskiego oraz przebudową basenu przy ulicy Polnej, natomiast w przypadku pól irygacyjnych zarządca terenu po konsultacji z RDOŚ oraz herpetologami (KK i AS) zobowiązał się zabezpieczyć miejsca śmiertelności płazów. Ponadto, w listopadzie 2016 roku, w okolicy stawu przy ulicy Pautscha zlikwidowano pułapkę w postaci nieczynnej studzienki, do której wpadały płazy i w zamian stworzono w tym miejscu potencjalne miejsce zimowania dla płazów (Kolenda i in. 2017).

Od 2010 roku członkowie Studenckiego Koła Naukowego Herpetologów Uniwersytetu Wrocławskiego, a później Towarzystwa Her-

petologicznego Natrix przenoszą ropuchy szare podczas ich wędrówek z zimowisk do zbiornika rozrodczego w okolicy ulicy Chopina we Wrocławiu (TH Natrix 2019).

W 2016 roku, podczas kontroli zbiornika wodnego na terenie Parku Rędzińskiego i jego otoczenia, odnotowano wzmogoną śmiertelność płazów na ulicy Rędzińskiej, ulicy Ślężoujście i alei Śliwowej. W latach 2017–2019 podjęto akcję mającą na celu odłów migrujących płazów z jezdni i ich bezpieczne przeniesienie do zbiornika rozrodczego zlokalizowanego w Parku Rędzińskim. W 2017 roku przeniesiono blisko 100 ropuch szarych oraz pojedyncze osobniki ropuch zielonych, traszek zwyczajnych, traszek grzebieniastych, żab zielonych i żab brunatnych, natomiast w 2018 roku przeniesiono ok. 500 osobników reprezentujących cztery gatunki płazów – zarówno migrujące, jak i wracające po godach ze zbiornika wodnego. Wśród nich dominowały ropuchy szare. Pomimo regularnego monitoringu dróg wokół zbiornika podczas całego okresu migracji wiosennych zaobserwowano także martwych przedstawicieli wyżej wymienionych gatunków, głównie ropuch szarych (ok. 100 osobników każdego roku). W 2019 roku do akcji przenoszenia ropuch włączyli się także mieszkańcy osiedla, a Urząd Miasta zgodził się na postawienie tablicy dydaktycznej.

## Wnioski

Dotychczas we Wrocławiu stwierdzono dziesięć gatunków płazów zasiedlających ponad 200 zbiorników wodnych. Wszystkie płazy podlegają ochronie prawnej. Do gatunków objętych ochroną ścisłą należą: grzebiuszka ziemna, kumak nizinny, ropucha zielona, rzekotka drzewna, żaba moczarowa i traszka grzebieniasta, pozostałe znajdują się pod ochroną częściową (Rozporządzenie 2016, Załączniki 1 i 2). Rozpatrując zinventaryzowane i opisane przez nas zagrożenia dla płazów we Wrocławiu, należy podkreślić, że nie wynikają one tylko z szybko postępującej urbanizacji i szeroko pojętej działalności człowieka, ale także z ekspansji drapieżnych gatunków obcych. Wnioskujemy, aby skuteczniej chro-

nić opisywaną przez nas grupę zwierząt, należy: 1) podczas planowania rozbudowy przestrzennej miasta i jego infrastruktury drogowej uwzględniać wiedzę przyrodników oraz aktualne inwentaryzacje płazów, lokalizację ich lądowych siedlisk i wodnych miejsc rozrodu, 2) w miejscach największej śmiertelności zwierząt na drogach wprowadzać stałe lub okresowe zabezpieczenia, 3) prowadzić edukację lokalnej społeczności i systematyczny monitoring miejskich populacji płazów i zagrożeń antropogenicznych.

### Podziękowania

Dziękujemy Bartłomiejowi Najbarowi oraz anonimowemu recenzentowi za cenne uwagi wniesione do manuskryptu, Aleksandrze Kolanek za przekazanie niepublikowanych informacji, a Marcie Kubisiak za pomoc w obserwacjach terenowych. Obserwacje lub tymczasowe chwyty płazów prowadzono zgodnie z pozwoleniem wydanym przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu (nr WPN.6401.131.2016.IW).

### PIŚMIENNICTWO

- Budzik K.A., Budzik K.M. 2014. A preliminary report of amphibian mortality patterns on railways. *Acta Herpetologica* 9 (1): 103–107.
- Budzik K.A., Budzik K.M., Żuwała K. 2013. Amphibian situation in urban environment – history of the common toad *Bufo bufo* in Kraków (Poland). *Ecological Questions* 18: 73–77.
- Cichoński Z. 2006. Środowisko Wrocławia. Informator 2006. Instytut Ochrony Środowiska. Wrocław.
- Collins J.P., Storer A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions* 9: 89–98.
- Cushman S.A. 2006. Effects of habitat loss and fragmentation on amphibians: A review and prospectus. *Biological Conservation* 128: 231–240.
- Dąbrowska D., Dąbrowski J. 2015. Change the number of water reservoirs in the selected cities of the Upper Silesian Agglomeration over the period 1993–2014. *Environmental and Socioeconomic Studies* 3: 23–29.
- Dudek R., Kolanek A. 2014. Obserwacje żółwi ozdobnych w zbiornikach wodnych Wrocławia. W: Borczyk B. (red.). *Studenckie Prace Herpetologiczne*, Tom I. Wrocław: 60–68.
- Elzanowski A., Ciesiołkiewicz J., Kaczor M., Radwańska J., Urban R. 2009. Amphibian road mortality in Europe: a meta-analysis with new data from Poland. *European Journal of Wildlife Research* 55: 33–43.
- European Commission. 2017. *Invasive Alien Species of Union concern*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.
- Guziak A. 2002. *Biosfera* [http://www.eko.org.pl/wroclaw/pdf/biosfera.pdf]; dostęp: 18.12.2018 r.
- Jędrzejewska E., Pawłowski T., Daniłowicz A. 2016. Rozwiązania techniczne chroniące płazy przed pułapkami antropogenicznymi. *Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”*.
- Jędrzejewska B., Sidorovich V.E., Pikulik M.M., Jędrzejewski W. 2001. Feeding habits of the otter and American mink in Białowieża Primeval Forest (Poland) compared to other Eurasian populations. *Ecography* 24 (2): 165–180.
- Kaczmarek J.M., Kaczmarski M. 2017. Elektropołowy na poznańskiej Cytadeli, czyli czynna ochrona płazów „na szybko”. *Bociek* 130 (2): 14–17.
- Kaczmarek J.M., Kaczmarski M., Pędziwiatr K. 2014. Changes in the batrachofauna in the city of Poznań over 20 years. W: Böhner J., Indykiewicz P. (red.). *Urban Fauna. Animal, Man, and the City – Interactions and Relationships*. ArtStudio, Bydgoszcz: 169–178.
- Kolenda K., Dolata P.T. 2015. Płazy miasta Ostrowa Wielkopolskiego. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 71 (5): 356–367.
- Kolenda K., Kuśmierk N., Migdał P., Gruszczyński P., Moliński P., Ogielska M. 2017. Płazy stawu przy ul. Pautscha we Wrocławiu – stan, zagrożenia, ochrona. *Przegląd Przyrodniczy* 28 (2): 63–73.
- Kolenda K., Szyszka M. 2015. Ochrona szlaku migracji ropuchy szarej *Bufo bufo* w Ostrowie Wielkopolskim. *Przegląd Przyrodniczy* 26 (3): 87–90.
- Konowalik A., Najbar A., Frydlewicz M., Kisiel P., Konowalik K., Starzecka A., Zalesna A., Kolenda K. (w recenzji). Amphibians in urban environment – case study from a central European city (Wrocław, Poland).
- Krzysztofiak L., Krzysztofiak A. 2016. Czynna ochrona płazów. *Stowarzyszenie: Człowiek i Przyroda*. Krzywe.
- Kurek R.T., Rybacki M., Sołtysiak M. 2011. *Poradnik ochrony płazów*. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot.
- Luniak M. 2004. Synurbization – adaptation of animal wildlife to urban development. W: Shaw W.W., Harris L.K., Vandruff L. (red.). *Proceedings of the 4<sup>th</sup> International Symposium on Urban Wildlife Conservation*. May 1–5, 1999, Tucson, Arizona: 50–55.

- Lyon L.J., Crawford H.S., Czuhai E., Fredriksen R.L., Harlow F., Metz L.J., Pearson H.A. 1978. Effects of Fire on Fauna: A State-of-Knowledge Review. U.S.D.A. Forest Service General Technical Report WO-6.
- Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa.
- McKinney M. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems* 11 (2): 161–176.
- Najbar B. 2001. Żółw czerwonolicy *Trachemys scripta elegans* w województwie lubuskim (zachodnia Polska). *Przegląd Zoologiczny* 55 (1–2): 103–109.
- Najbar B. 2010. The occurrence of amphibians in Zielona Góra in 2005–2008. *Fragmenta Faunistica* 53: 181–194.
- Najbar A., Frydlewicz M., Kuśmierk N., Starzecka A., Puchtel A., Kolenda K. 2018. Teren nieczynnego basenu miejskiego we Wrocławiu przykładem śmiertelnej pułapki dla zwierząt. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 74 (3): 203–210.
- Najbar B., Najbar A., Maruchniak-Pasiuk M., Szuszkiewicz E. 2006a. Śmiertelność płazów na odcinku drogi w rejonie Zielonej Góry w latach 2003–2004. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 62 (2): 64–71.
- Najbar B., Najbar A., Szuszkiewicz E. 2006b. Śmiertelność wybranych grup kręgowców na drogach w rejonie Zielonej Góry. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 62 (6): 56–66.
- Najbar A., Rusek A., Najbar B. 2017. Zagrożenia i propozycje ochronne salamandry plamistej *Salamandra salamandra* w zurbanizowanym siedlisku w Bielsku-Białej. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 73 (3): 249–256.
- Najbar B., Salej M., Szuszkiewicz E. 2007. Kolektor ściekowy pułapką dla płazów. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 63 (6): 56–66.
- Najbar B., Szuszkiewicz E., Pietruszka T. 2005. Płazy Zielonej Góry i zanikanie ich siedlisk w granicach administracyjnych miasta w latach 1974–2004. *Przegląd Zoologiczny* 49: 155–166.
- Nyström P. 1999. Ecological impact of introduced and native crayfish on freshwater communities: European perspectives. W: Gherardi F., Holdich D.M. (red.). *Crayfish in Europe as Alien Species – How to make the best of a bad situation?* Balkema, Rotterdam: 63–85.
- Ogińska M., Kierzkowski P. 2010. Long term data on the amphibians of Wrocław. *Fragmenta Faunistica* 53: 195–212.
- Pauchard A., Aguayo M., Peña E., Urrutia R. 2006. Multiple effects of urbanization on the biodiversity of developing countries: the case of a fast-growing metropolitan area (Concepción, Chile). *Biological Conservation* 127 (3): 272–281.
- Przybył M., Kolenda K. 2017. Stwierdzenie szczątków płaza bezogonowego w wyrzuconej butelce. *Wszechświat* 118: 4–6.
- Rozporządzenie 2011. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 września 2011 r. w sprawie listy roślin i zwierząt gatunków obcych, które w przypadku uwolnienia do środowiska przyrodniczego mogą zagrozić gatunkom lub siedliskom przyrodniczym. Dz. U. 2011, Nr 210 poz. 1260.
- Rozporządzenie 2016. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt. Dz. U. 2016 poz. 2183.
- Różański J., Żuwała K. 2016. Batrachofauna masywu Cietnia: inwentaryzacja w latach 2014–2015. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* 72 (1): 49–59.
- Rybacki M. 2002. Metody ochrony szlaków migracji płazów. *Przegląd Przyrodniczy* 13 (3): 95–120.
- Semenov D.V. 2010. Slider Turtle, *Trachemys scripta elegans*, as Invasion Threat (Reptilia; Testudines). *Russian Journal of Biological Invasions* 1: 296–300.
- Smith J.K. (red.). 2000. *Wildland fire in ecosystems. Effects of fire on fauna.* General Technical Report RMRS-GTR-42 Volume 1 Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 1. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
- Smolnicki K., Nawara Z., Sendecki P., Szykasiuk M., Jezierski R. 2005. Inwentaryzacja starorzeczy, nieużytków wodnych, oczek i zbiorników wodnych na terenie Wrocławia. Dolnośląska Fundacja Ekorozwoju, Wrocław.
- Śmietana P. 2011. *Orconectes limosus* (Rafinesque, 1817). W: Głowaciński Z., Okarma H., Pawłowski J., Stolarz W. (red.). *Gatunki obce w faunie Polski. I. Przegląd i ocena stanu.* Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 206–210.
- TH Natrrix. 2019. Czynna ochrona ropuch szarych. <http://www.natrrix.org.pl/dzialalnosc/czynna-ochrona-ropuch-szarych/>, dostęp: 10.01.2019 r.
- Tomska A., Bień J., Jendryczko A. 1998. Synergizm w działaniu trucizn środowiskowych. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* 6: 264–265.
- Ustawa 2004. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody. Dz. U. 2004 nr 92, poz. 880.
- Wake D.B. 1991. Declining amphibian populations. *Science* 253: 860.

**SUMMARY**

Chrońmy Przyrodę Ojczystą 75 (2): 98–112, 2019

**Najbar A., Konowalik A., Frydlewicz M., Kisiel P., Kolenda K., Konowalik K., Starzecka A., Zaleśna A.  
Amphibians of the city of Wrocław – threats and recommendations for conservation**

Wrocław is one of the most rapidly developing cities in Poland. A large number of water bodies together with the Oder River and its four tributaries (Bystrzyca, Oława, Ślęza, and Widawa) support the occurrence of 10 amphibian species. Due to the growing urbanization and negative human activity, amphibian populations in Wrocław are at risk of decline or even extinction. In 2016, we studied the occurrence of amphibians in 231 water bodies in Wrocław. In total, 203 ponds (87.9%) were breeding sites for amphibians. The highly developed urban environment poses numerous threats that could potentially lead to the disappearance of local amphibian populations at 184 (79.7%) sites. Stocking of predatory fish (33.8%) and littering (32%) are common problems in the city. The most serious are drying (22.1%), encroachment of vegetation (18.2%) as well as fragmentation and isolation of habitats and breeding sites (11.3%), which primarily results from improper urban planning. Moreover, the presence of a dense road network locally causes high mortality during spring migration, mainly of the common toad *Bufo bufo* (21.2% water bodies). In addition, we confirmed the occurrence of predatory invasive species (American mink *Neovison vison*, yellow-bellied slider *Trachemys scripta scripta*, red-eared slider *T. s. elegans*, Cumberland slider *T. s. troostii* and spiny-cheek crayfish *Orconectes limosus*; 7.4%), and we found unsecured constructions constituting lethal traps for local animals (2.2%). The decline in the number of amphibians and the loss of their valuable breeding sites has been observed in the city for at least several years. The main actions aimed at minimizing of the identified threats should primarily include: maintenance of valuable natural areas, urban development planning, such as a properly conducted inventory or systematic monitoring of amphibians and their breeding sites, protection of migration routes (including modification of road infrastructure elements) and removal of anthropogenic traps, as well as reduction of adverse human activities, i.e. littering or fish stocking.