



Aleksandra Kolanek, Edyta Turniak

OCENA EFEKTYWNOŚCI METOD CZYNNEJ OCHRONY ROPUCH SZARYCH *BUFO BUFO* NA PRZYKŁADZIE POPULACJI Z WROCŁAWSKIEGO ZALESIA

Assessment of effectiveness of methods of common toad *Bufo bufo* active protection - Zalesie, Wrocław case

ABSTRAKT: Ochrona migrujących płazów w populacjach silnie narażonych na ruch kołowy stanowi jedną z kluczowych dla ich przetrwania kwestii. Spośród kilku sposobów ochrony szlaków migracyjnych, najbardziej skuteczne jest czasowe zamykanie dróg przecinających trasy migracji. W latach 2010 – 2020 prowadzono akcję ochrony ropuch szarych na wrocławskim Zalesiu, na początku polegającą jedynie na patrolowaniu ulic i zbieraniu płazów z jezdni. Od 2019 roku zaczęto stosować wygradzenia na niewralgicznym odcinku, a w 2020 roku w połowie migracji ruch samochodowy został ograniczony w wyniku wytycznych rządu z powodu pandemii Sars-Cov-2. Po wprowadzeniu obostrzeń zanotowano najniższą śmiertelność w trakcie całego okresu prowadzenia akcji. Zamykanie dróg jest jednak rozwiązaniem kontrowersyjnym dla mieszkańców, dlatego wymaga wieloaspektowej analizy zysków i strat, dostosowanej do lokalnych uwarunkowań. W przypadku Zalesia rozwiązanie to jest możliwe do wdrożenia i nie powinno spowodować dużych trudności.

SŁOWA KLUCZOWE: czynna ochrona, zamykanie dróg, migracja płazów, ropucha szara, zarządzanie, SWOT

ABSTRACT: The protection of amphibians during migrations (in populations highly exposed to road traffic) is a key issue for population survival. Of the several ways to protect the migration routes, closing roads for traffic during and along the migration routes, is the most effective one. In the years 2010 - 2020, a protection campaign for the common toads was carried out in Zalesie, Wrocław and at the beginning, they consisted only of screening the streets and collecting amphibians from the road. In 2019, fencing began to be applied in the road's critical sections; in 2020, in the middle of migration period, car traffic was reduced due to government's Sars-Cov-2 pandemic restrictions. The lowest mortality was recorded during the entire migration period as a result of those restrictions. However, road closure is a controversial solution from the point of view of local societies, therefore it requires a multi-faceted profit and loss analysis adapted to local conditions. In the case of Zalesie, this solution is possible to implement and should not cause major difficulties.

KEYWORDS: active protection, road closure, amphibians migration, common toad, managing, SWOT analysis

Wstęp

Płazy są obecnie najbardziej narażoną na wyginięcie grupą kręgowców (Stuart et al. 2004, Bishop et al. 2012, Heatwole 2013,

Whittaker et al. 2013), co spowodowane jest wieloma czynnikami. Sytuacji płazów nie sprzyjają postępujące zmiany klimatyczne, w strefie umiarkowanej mające odzwierciedlenie w coraz bardziej suchych okresach

wiosennych (Radzka 2014), przez co zanika wiele efemerycznych, okresowych zbiorników wodnych, uniemożliwiając tym samym rozród (McMenamin et al. 2008). Ponadto zmiany te mogą wpływać niekorzystnie na przesunięcie terminów rozrodu (Blaustein et al. 2001). Zagrożeniem dla populacji płazów są patogeny, obecne także w Polsce – takie jak *Batrachochytrium dendrobatidis* czy *Ranavirus* (Kolenda et al. 2017). Kolejnym czynnikiem o wyraźnie negatywnym wpływie na populacje płazów jest antropopresja, powodująca zanik siedlisk oraz ich fragmentację, a także przecinanie szlaków migracyjnych. To ostatnie zagrożenie jest najłatwiejsze do uchwycenia – przykładowo w Wielkiej Brytanii biomasę samych ropuch szarych rozjeżdżanych rocznie na drogach przecinających szlaki migracyjne szacuje się na 20 ton (Froglife 2020). Również na wielu stanowiskach w Polsce w czasie migracji wiosennych rozjeżdżane są setki, a w niektórych miejscach tysiące osobników płazów rocznie (np. Elżanowski et al. 2009, Hermaniuk i Ołdakowski 2016), problem ten coraz częściej raportowany jest z terenów miejskich (m.in. Błażuk 2013, Kałuża et al. 2015). Wypracowano kilka sposobów na ograniczenie śmiertelności płazów migrujących w poprzek szlaków komunikacyjnych. Są one od lat z powodzeniem wykorzystywane w innych krajach, a ich skuteczność jest potwierdzona badaniami (Smith i Sutherland 2014). Już pod koniec lat 80. w badaniach 114 lokalizacji w Niemczech wykazano, że działania takie jak: przenoszenie płazów przez ochotników, budowa grodzień oraz zamykanie dróg pozwalają zredukować śmiertelność płazów na drogach (Feldmann i Geiger 1989). Skuteczność poszczególnych rozwiązań jest jednak różna (Rybacki 2002). Do najbardziej skutecznych należą akcje polegające na wyłapywaniu płazów i przenoszeniu ich bezpiecznie przez jezdnie (Rybacki 2002). W ten sposób można uratować tysiące płazów (Feldman i Geiger 1989, Haslinger 1989, Froglife 2020), jednak działania te nie zapobiegają całkowicie śmiertelności i w trakcie ich trwania nadal duża część płazów może ginąć (Froglife 2020). Ponadto w

niektórych sytuacjach mimo prowadzonych akcji czynnej ochrony obserwuje się spadek liczebności populacji na przestrzeni lat. 70% z 30 populacji analizowanych we Włoszech w latach 2000 – 2010, na których prowadzono akcje przenoszenia płazów przez drogi, wykazało spadek liczebności, podczas gdy tylko u 10% liczebność wzrosła (Bonardi et al. 2011). Skuteczność przenoszenia można poprawić, budując tymczasowe grodzienia (Smith i Sutherland 2014). Jest to metoda stosowana od bardzo wielu lat i, zastosowana w odpowiedni sposób, charakteryzuje się dużą skutecznością. Do jej największych wad należy jednak konieczność połączenia z regularnymi (zwykle dwa razy dziennie) kontrolami i przenoszeniem płazów zatrzymanych na płotkach. Nie jest to więc metoda działająca samodzielnie, wymaga dużego nakładu pracy i zaangażowania wielu osób (Schmidt i Zumbach 2008). Akcje przenoszenia płazów są więc raczej działaniami doraźnymi, sprawdzającymi się krótkoterminowo, pod warunkiem, że zastosuje się przy nich jednocześnie grodzienia zabezpieczające przed wejściem na drogę i dostępna będzie odpowiednia liczba wolontariuszy prowadzących kontrole (Beasley 2006). W miejscach, w których przebiega migracja, można również stosować znaki ostrzegawcze. Same w sobie w większości przypadków nie są one skuteczną metodą na ograniczenie śmiertelności (Glista et al. 2009) i mają niewielki lub żaden wpływ na prędkość samochodów (Jochimsen et al. 2004). Pełnią jednak ważną funkcję edukacyjną i uświadamiającą o problemie śmiertelności płazów (Beasley 2006), ponadto mogą wspomagać inne działania i poprawiać bezpieczeństwo wolontariuszy biorących w nich udział (Schmidt i Zumbach 2008).

Metodą, która cechuje się dużą skutecznością, jest budowa przepustów i tunelów pod drogami (Kurek et al. 2011). Na skuteczność przepustów wpływa wiele czynników, jednak odpowiednio skonstruowane są skutecznym rozwiązaniem (Jarvis et al. 2019). Główną zaletą tej metody jest jej stałość umożliwiająca bezpieczne przejście płazom nie tylko w czasie wiosennych migracji, ale także wędrówek powrotnych i w czasie dyspersji młodocia-

nych osobników (Schmidt i Zumbach 2008). Jest to dobre rozwiązanie przy nowo budowanych drogach, jego zastosowanie przy już istniejących jest mocno ograniczone ze względu na koszt modernizacji drogi oraz możliwości techniczne, zwłaszcza w miastach.

Metodą, którą uważa się za bardzo skuteczną, znacząco ograniczającą śmiertelność jest zamykanie dróg na czas migracji, zarówno całodobowe, jak i w określonych godzinach (Karthus 1985, Schmidt i Zumbach 2008). Jednocześnie metoda ta może spotykać się z oporem ze strony osób korzystających z drogi (Schmidt i Zumbach 2008).

Celem niniejszego opracowania jest ocena skuteczności stosowanych w latach 2010-2020 rozwiązań (w ramach akcji koordynowanej przez Autorki, początkowo w ramach prac Studentckiego Koła Naukowego Herpetologów UW, od 2014 roku w ramach działań statutowych Towarzystwa Herpetologicznego NATRIX), mających zapobiegać śmiertelności płazów na Zalesiu oraz propozycja przyszłych efektywnych i trwałych rozwiązań dotyczących ochrony migrujących płazów.

Teren badań

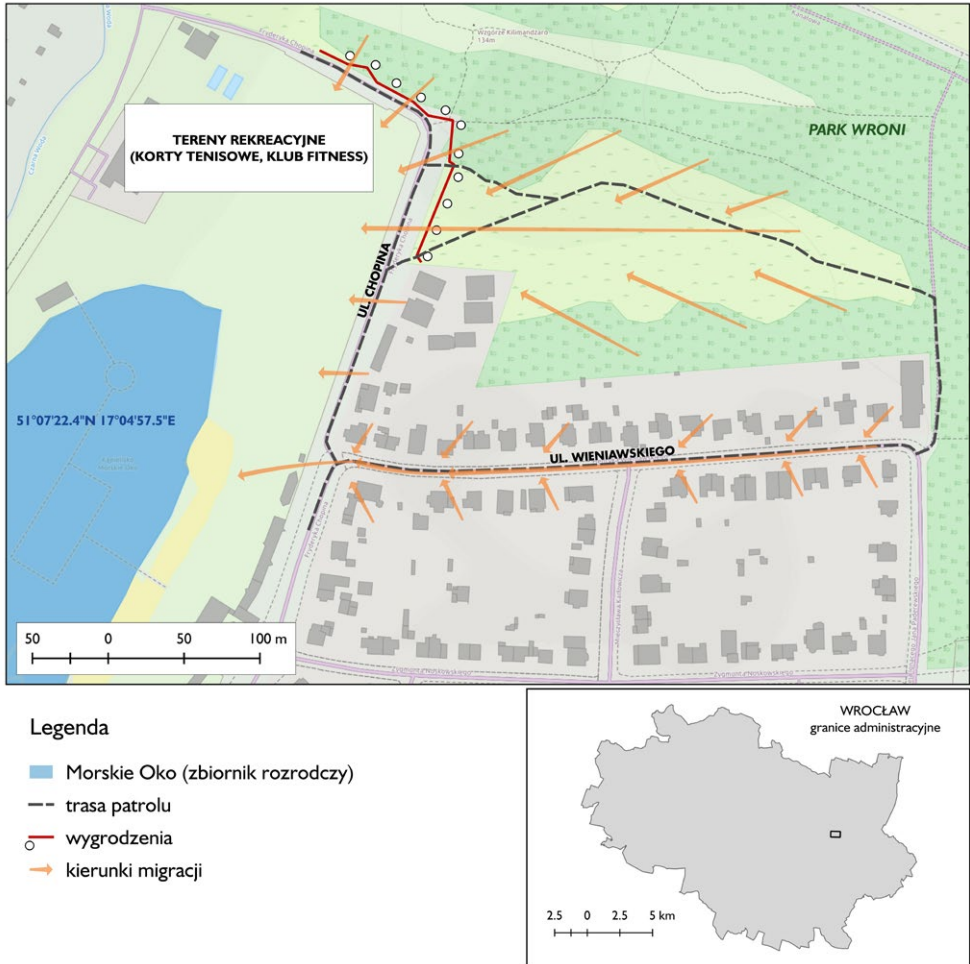
Populacja ropuchy szarej *Bufo bufo* objęta badaniami i czynną ochroną rozmnaża się w kąpielisku „Morskie Oko” (51°07'22.4"N 17°04'57.5"E) położonym na wrocławskim Zalesiu (dzielnica o zabudowie willowej w zachodniej części Wrocławia). Siedlisko łąkowe płazów stanowi pobliska łąka, teren Parku Wroniego oraz ogródki przynależne do posesji jednorodzinnych. Wiosną migrujące płazy przemieszczają się wzdłuż ulicy Wieniawskiego oraz w poprzek ulicy Chopina (ryc. 1) do zbiornika, przy czym zdecydowana większość populacji (83,7% osobników) przemieszcza się tą drugą trasą. Ulica Chopina ma jeden wyjazd. Na drugim, tzw. ślepych końcu ulicy znajdują się korty tenisowe oraz klub fitness, co powoduje, że zwłaszcza wieczorami (kiedy migrują ropuchy) ruch samochodowy jest bardzo intensywny – infrastruktura drogowa w otoczeniu jest zagrożeniem dla populacji płazów w przypadku

21,2% zbiorników we Wrocławiu (Najbar et al. 2019). Jednocześnie ulica jest słabo oświetlona, a zatem kierowcy jadący do obiektów sportowych prawdopodobnie nie zauważają migrujących płazów. Krawężniki na ul. Chopina są wysokie (15-18 cm) i większość ropuch (zwłaszcza pary *in amplexus*) nie jest w stanie ich swobodnie przekroczyć (Kolanek i Turniak 2012, Najbar et al. 2019). Jezdnia staje się tym samym pułapką dla płazów.

Metodyka

W latach 2010-2018 czynna ochrona ropuch na Zalesiu prowadzona była między połową marca a połową kwietnia i polegała na codziennym patrolowaniu osiedla wzdłuż ulic Wieniawskiego i Chopina, zbieraniu z drogi migrujących ropuch oraz przenoszeniu ich do zbiornika rozrodczego. Kontrole dróg odbywały się codziennie w godzinach ok. 18:00-23:00 (dokładne godziny zależały od momentu zapadnięcia zmierzchu oraz intensywności migracji danego dnia) i w każdym roku rozpoczynane były w momencie, gdy warunki pogodowe były na tyle korzystne, że można było spodziewać się rychłego rozpoczęcia migracji. W zależności od intensywności migracji w pojedynczej kontroli brało udział od jednej do czterech osób (zwykle 2-3). Przed przystąpieniem do działań w pierwszym roku akcji nieustalone były jeszcze trasy migracji płazów w tym rejonie.

W latach 2019 i 2020, oprócz samych kontroli dróg, na czas migracji zamontowano grodzenia ochronne na najbardziej newralgicznym odcinku ul. Chopina, wyznaczonym na podstawie obserwacji śmiertelności z lat poprzednich oraz na podstawie udziału osobników przekraczających drogę na tym fragmencie w całkowitej liczbie migrujących płazów. Grodzenia zaczynały się od ostatnich posesji na ul. Chopina aż do łąki na północ od kortów tenisowych (ich całkowita długość to ok. 200 metrów), z wkopanymi co ok. 10 metrów wiadrami (ryc. 1). Podczas patroli także kontrolowano wiadra, a płazy które w nie wpadły były przenoszone na teren zbiornika rozrodczego. W 2020 roku migracja



Ryc. 1. Mapa sytuacyjna fragmentu osiedla Zalesia, na którym żyje populacja ropuchy szarej *Bufo bufo*. W kartonie: granice administracyjne Wrocławia z zaznaczonym terenem badań. Podkład: Open Street Map, opracowanie własne.

Fig. 1. A situational map of a fragment of the Zalesie, Wrocław where the common toad *Bufo bufo* lives. Inset map: the administrative boundaries of Wrocław with the study area marked. Source: Open Street Map & own work.

plazów zbiegła się z epidemią SARS-CoV-2, w której trakcie polski rząd nakazał m.in. zamknięcie obiektów sportowych z dniem 31 marca (Rozporządzenie 2020), a tym samym ruch samochodowy na końcowym odcinku ul. Chopina został wstrzymany.

Śmiertelność w poszczególnych latach liczono jako procentowy udział osobników

martwych w całkowitej liczbie schwytyanych i przeniesionych plazów.

Na podstawie wyników dotyczących śmiertelności postanowiono przeprowadzić analizę SWOT dla czasowego ograniczenia ruchu samochodów na końcowym odcinku ul. Chopina, jako rozwiązania mającego na celu długoterminową ochronę populacji

ropuch szarych. Analiza SWOT jest metodą strategicznej analizy przedsięwzięć, za jej pomocą bada się ich czynniki wewnętrzne: silne strony (*Strengths*) i słabe strony (*Weaknesses*) oraz czynniki zewnętrzne: szanse (*Opportunities*) oraz zagrożenia (*Threats*). Silne strony to wszystko to, co stanowi zaletę czy atut danego rozwiązania, z kolei słabe strony to to, co stanowi barierę lub wadę. Szanse oraz zagrożenia są bezpośrednio związane z konsekwencjami realizacji projektu – czyli zarówno niebezpieczeństwo zmiany niekorzystnej, jak i szansa na zmianę pozytywną. Metoda ta może stanowić narzędzie w zarządzaniu środowiskiem (Szałata i Zwoździak 2011), pozwalając zawnazu zidentyfikować zarówno pozytywne aspekty danego projektu, jak i zwrócić uwagę na jego słabe strony – przez co można już na etapie planowania uwzględnić sposoby minimalizacji zagrożeń.

Wyniki

Śmiertelność ropuch szarych w poszczególnych latach akcji przedstawia tabela 1. Podczas pierwszych dziewięciu lat śmiertelność przekraczała zazwyczaj 10%, niemal 30% osiągając w latach 2010 i 2017. Stosunkowo niską śmiertelność odnotowano w 2014 i 2016 r., a najbardziej wyraźny spadek śmiertelności nastąpił w 2019 roku, kiedy to zastosowano tymczasowe wygradzenia z systemem wiader na kluczowym dla migracji odcinku ul. Chopina (czyli na fragmencie, który przekraczało 83,7% osobników). W pierwszej fazie migracji w 2020 roku śmiertelność spadła do 3,33%, a po wprowadzeniu ograniczeń związanych z epidemią (31 marca) i wynikającym z tego brakiem ruchu samochodów na końcowym odcinku ul. Chopina, stwierdzono tylko jedną martwą ropuchę.

Tab. 1. Sposoby czynnej ochrony i śmiertelność ropuch szarych na Zalesiu w poszczególnych latach akcji.

Tab. 1. Methods of active protection and mortality of common toad in Zalesie during research years.

Rok/ Year	Śmiertelność (całkowita liczba migrujących osobników) / Total mortality (total migrating individuals)	Zastosowane rozwiązania ochronne / Methods applied	Liczba dni od pierwszego do ostatniego wykrytego osobnika (pierwszy dzień migracji) / No. of days between first and last individual recorded (first day of migration).	Liczba dni z odnoto- waną migracją / No of migration days
2010	27,19% (n = 1129)	patrole (nieustalone wcześniej trasy mi- gracji)	7 (27 marca)	7
2011	14,68% (n = 1349)	patrole	15 (23 marca)	13
2012	21,24% (n = 306)	patrole	33 (22 marca)	28
2013	11,43% (n = 105)	patrole	10 (11 kwietnia)	10
2014	6,67% (n = 15)	patrole	9 (21 marca)	4
2015	9,40% (n = 734)	patrole	34 (18 marca)	20
2016	7,95% (n = 390)	patrole	17 (25 marca)	14
2017	27,55% (n = 196)	patrole (mała liczba wolontariuszy)	22 (18 marca)	17
2018	11,63% (n = 1531)	patrole	34 (3 kwietnia)	16
2019	4,09% (n = 1099)	patrole + częściowo wygradzenia	26 (15 marca)	25

2020	1. faza – 3,33% (n = 270) 2. faza – 0,72% (n = 138)	1. faza - patrole + częściowo wygradzenia 2. faza - patrole + częściowo wygradzenia + ograniczenie ruchu samochodów, wynikające z Rozp. Rady Ministrów z dnia 31 marca 2020 r.	41 (10 marca)	16
------	--	---	---------------	----

Poniżej przedstawiono schemat SWOT dla propozycji czasowego zamykania ul. Chopina we Wrocławiu (tab. 2). Zarówno w przypadku czynników wewnętrznych, jak i zewnętrznych, potencjalnych korzyści anali-

zowanego rozwiązania jest więcej niż potencjalnych negatywnych skutków, w dodatku słabe strony dotyczą kwestii pozaprzzyrodniczych i nie będą miały istotnego przełożenia na wielkość śmiertelności.

Tab. 2. Analiza SWOT wdrożenia czasowego zamykania końcowego odcinka ul. Chopina jako metody czynnej ochrony ropuch szarych na wrocławskim Zalesiu.

Tab. 2. SWOT analysis of temporary road closure at the end section of Chopin str. as a active protection conservation measure of common toad in Zalesie, Wrocław.

<p>Silne strony (S) Spadek śmiertelności w stosunku do alternatywnych rozwiązań; Rozwiązanie bardziej ekologiczne (mniej odpadów, związanych z montażem i demontażem wygradzeń); O wiele niższe koszty bezpośrednie (zarówno finansowe, jak i koszt czasu i pracy wolontariuszy); Brak konieczności napraw niszczonych wygradzeń.</p>	<p>Słabe strony (W) Niezadowolenie użytkowników dróg i mieszkańców (w tym klientów obiektów sportowych); Potencjalne obniżenie atrakcyjności terenów rekreacyjnych (kortów tenisowych i klubu fitness).</p>
<p>Szanse (O) Efektywna ochrona przedmiotowej populacji; Zwiększenie świadomości mieszkańców na temat metod czynnej ochrony; Podniesienie rangi miasta jako dbającego o przyrodę zgodnie z najnowszymi standardami i dobrymi praktykami.</p>	<p>Zagrożenia (T) Ignorowanie zakazu wjazdu przez kierowców; Celowe zabijanie ropuch.</p>

Dyskusja

Głównym problemem związanym z czynną ochroną płazów w Polsce w opinii autorek jest brak systemowych rozwiązań, przez co opiera się ona niemal w całości na inicjaty-

wie oddolnej, chęci działania oraz dostępności czasowej wolontariuszy i przyrodników, czasami ze wsparciem w postaci lokalnych mieszkańców (tak jak ma to miejsce na wrocławskim Zalesiu). W Polsce jedynie niektóre samorzady partycypują w czynnej ochronie

plazów, przy czym główny ciężar działań spoczywa zazwyczaj na barkach osób prywatnych czy organizacji pozarządowych. Taka współpraca ma miejsce m.in. w gminie Krosno (Wacławski D. - inf.ust.), gminie Czerwonak (Gołębiak G. - inf. ust.), Ostrowie Wielkopolskim (Kolenda i Szyszka 2015) czy Szczecinie. W tym ostatnim miejscu podjęto nawet decyzję o czasowym bezwzględny zakazie wjazdu na fragmencie ulicy (24kurier.pl – inf. pras.), a w gminie Szamotuły pod koniec lutego 2021 roku o takie rozwiązanie wnioskowało Koło Poznańskie Klubu Przyrodników (Kazimirski P. - inf. ust.).

W przypadku populacji z Zalesia najmniej efektywną metodą czynnej ochrony okazało się patrolowanie dróg bez stosowania żadnych dodatkowych rozwiązań. Najwyższą śmiertelność notowano w pierwszym roku akcji, gdy nieznane były jeszcze dokładne trasy migracji, oraz w roku 2017, ze względu na małą liczbę zaangażowanych wolontariuszy przenoszących migrujące masowo ropuchy – mimo że patrole prowadzone były codziennie, to zdarzało się, że część z nich była prowadzona przez jedną osobę – a zatem czas przejścia całego transektu się wydłużał. W latach, w których jedyną metodą ochrony było patrolowanie ulic, stosunkowo niską śmiertelność odnotowano w 2014 i 2016 r. Mogło to być spowodowane niską liczebnością migrującej frakcji populacji – im wędrowka jest mniej intensywna, tym więcej zwierząt z jezdni są w stanie na czas zebrać uczestnicy akcji. Ze względu na masowy i eksplozywny charakter migracji ropuch szarych, samo patrolowanie ulic (bez stosowania dodatkowych zabezpieczeń w postaci wygrodzeń) jest zadaniem trudnym – liczba wolontariuszy zwykle jest niewystarczająca, by zdążyć zebrać wszystkie płazy z jezdni przed nadjeżdżającymi samochodami. W dodatku metoda ta jest oparta w całości na ludzkim zaangażowaniu, które musi być stałe podczas trwania migracji, inaczej wpływa to negatywnie na szanse przeżycia płazów. Z tego też względu jest to najmniej efektywny sposób czynnej ochrony płazów, jego zaletą z kolei jest brak nakładów finansowych na infrastrukturę. Jednocześnie wymaga on du-

żych nakładów czasu i pracy wolontariuszy, zwłaszcza w szczycie migracyjnym.

Stosowanie wygrodzeń tymczasowych pozwala podnieść efektywność ochrony migrujących płazów, niestety i to rozwiązanie ma swoje słabe strony: 1) jest to rozwiązanie wymagające nakładów finansowych (zarówno ze względu na koszt materiałów i narzędzi, jak i ewentualnego wynagrodzenia dla osób montujących wygrodzenia); 2) jedynie niewielka część materiałów nadaje się do ponownego wykorzystania, większość z nich staje się odpadami, a zatem jest to rozwiązanie obciążające środowisko; 3) wygrodzenia muszą być kontrolowane co najmniej dwa razy w ciągu doby, co – w przypadku populacji z Morskiego Oka – wymaga większego zaangażowania ludzi niż w przypadku samych patroli; 4) dużym problemem na Zalesiu okazało się niszczenie wygrodzeń przez ludzi (ryc. 2), co pociąga za sobą nie tylko wzrastające koszty zużywanych materiałów, zwiększenie liczby odpadów, ale i zniechęcenie wolontariuszy.

Jednym z najskuteczniejszych rozwiązań jest czasowe zamykanie dróg na czas migracji (Schmidt i Zumbach 2008) – przykłady z Niemiec wskazują, że znacząco ogranicza to śmiertelność (Karthaus 1985). To rozwiązanie może być jednak stosowane wyłącznie w miejscach, w których istnieją alternatywne drogi przejazdu (Beasley 2006), a nawet wtedy może spotykać się z dużym oporem ludności korzystającej na co dzień z przejazdu zamkniętą drogą. Oprócz całkowitego zamknięcia drogi czasami stosowane jest także zamykanie wyłącznie w godzinach popołudniowych i nocnych, w których głównie przebiega migracja (Schmidt i Zumbach 2008). Takie rozwiązanie może potencjalnie być mniej konfliktowe dla ludzi korzystających z przejazdu, chociaż jest mniej skuteczne, ponieważ płazy mogą nadal wędrować, choć w mniejszej liczbie, poza godzinami zamknięcia.

Czasowe całodobowe wyłączenie z ruchu końcowego odcinka ul. Chopina wydaje się – na tle pozostałych omawianych metod – najkorzystniejszą i najbardziej efektywną metodą czynnej ochrony populacji płazów na Zalesiu, mając przełożenie zarówno na



Ryc. 2. Wygradzenia niszczone przez osoby korzystające z terenów zielonych (fot. A. Kolanek).
Fig. 2. Fences destroyed by people using green areas (photo by A. Kolanek).

bezpośrednie korzyści (tj. spadek śmiertelności płazów przy jednoczesnym zmniejszeniu nakładów finansowych, odpadów i czasu wolontariuszy), jak i na podnoszenie świadomości ekologicznej oraz rangi miasta (tab. 2). Takie rozwiązanie – jak wskazano w analizie SWOT (tab. 2) – może jednak napotkać opór ze strony właścicieli obiektów sportowych i rekreacyjnych zlokalizowanych przy ul. Chopina oraz ich klientów i może skutkować ignorowaniem zakazu poruszania się po zamkniętym odcinku, dlatego najlepszą strategią wydaje się zaproszenie do rozmów z przyrodnikami zarówno przedstawicieli Regionalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska, pracowników wrocławskiego magistratu, jak i wspomnianych wyżej przedsiębiorców. Ochrona przyrody jest najbardziej skuteczna, kiedy jest realizowana nie wbrew interesom społeczeństwa, ale w porozumieniu z wszystkimi zainteresowanymi stronami.

W przypadku czasowego zamykania ruchu na wybranych odcinkach dróg urząd miasta powinien zapewnić alternatywny dojazd do obiektów lub tymczasowy parking w pobliżu obiektów sportowych – w przypadku okolic Morskiego Oka taką alternatywną trasą dojazdu mogłaby być droga przy cieku Czarna Woda, biegnąca po drugiej stronie kąpieliska (ryc. 3). Inną możliwością jest zamykanie drogi w czasie migracji tylko w wybranych godzinach (18:00-24:00) – jest to jednak rozwiązanie mniej skuteczne (Schmidt i Zumbach 2008), m.in. trudniej jest egzekwować przestrzeganie zakazu wjazdu – co przedstawiono w analizie SWOT. Jednocześnie – niezależnie od wybranego wariantu – niezbędne jest poprzedzenie działań kampanią edukacyjną, zorganizowaną wraz z miastem i radą osiedla, co pozwoli poprawić społeczny odbiór działań.

Ze względu na zmienny termin migracji, jak i różny czas jej trwania (tab. 1) decyzję o terminie zamknięcia drogi należy podejmować nie na podstawie arbitralnie ustalonej daty, a na podstawie panujących w danym roku warunków atmosferycznych oraz przebiegu migracji. W tym celu przed każdym sezonem migracyjnym Zarządca powinien być w kontakcie z herpetologiem, konsultując z nim moment zamknięcia i ponownego otwarcia drogi.

Należy zaznaczyć, że całkowite zlikwidowanie śmiertelności na Zalesiu jest w zasadzie niemożliwe, ponieważ nie ma technicznej możliwości zamknięcia także pozostałych ulic, wzdłuż których przebiega migracja. Zapewnienie bezpiecznej migracji na najbardziej niewralgicznym odcinku, po którym porusza się ponad 80% osobników, jest działaniem przyszłościowym, powinno przełożyć się na bezpieczeństwo na tyle dużej części dojrzałej płciowo frakcji populacji ropuch,

że zapewni to przetrwanie populacji w tym rejonie nawet po zaprzestaniu kontrolowania terenu przez wolontariuszy. Ewentualne, uzupełniające tę metodę kontrole patrolowe mogłyby być dzięki temu przeprowadzane dużo mniejszym nakładem sił i środków oraz mogłyby koncentrować się na elementach edukacji ekologicznej, skierowanej do mieszkańców i młodzieży szkolnej.

Mając na uwadze zmienność warunków lokalnych (społecznych, infrastrukturalnych czy też wynikających ze wzorca i tras migracji płazów), warto aby gminy przeprowadzały analizę SWOT dla czasowego zamykania dróg przynajmniej dla priorytetowych i najbardziej narażonych populacji płazów, bytujących na jej terenie. Pozwoliłoby to na identyfikację słabych i mocnych stron takiej inicjatywy i bardziej systemowe podejście do ochrony płazów na szlakach migracyjnych, a jednocześnie gminy wypełniałyby swój ustawowy obowiązek, który brzmi:



Ryc. 3. Propozycja zamknięcia drogi i alternatywnego dojazdu. Mapa podkładowa: Open Street Map, opracowanie własne.

Fig. 3. Proposition of road closure and alternative road access (red dotted line). Source: Open Street Map & own work.

„Ochrona środowiska jest obowiązkiem władz publicznych” oraz „Władze publiczne wspierają działania obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska” (art. 74 ust. 2 i 4 Konstytucji). Warto podkreślić, że do gminy (jako organu ochrony przyrody) należy podejmowanie działań w celu ratowania zagrożonych wyginieciem zwierząt objętych ochroną gatunkową polegających na eliminowaniu przyczyn ich zagrożenia (art. 60 ust. 1 ustawy o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r.). Dodatkowo do zarządcy drogi, należy (...) przeciwdziałanie niekorzystnym przeobrażeniom środowiska mogącym powstać lub powstającym w następstwie budowy lub utrzymania dróg (art. 20 pkt 13 ustawy o drogach publicznych z 23 marca 1985 r.).

Podziękowania

Pragniemy podziękować mieszkańcom osiedla Zalesie za sympatię do prowadzonych działań oraz pomoc w akcji. Serdecznie dziękujemy pracownikom Wrocławskiego Centrum Treningowego SPARTAN sp. z o.o. za wszelką pomoc oraz dużą życzliwość. Dziękujemy także Zarządowi Zieleni Miejskiej we Wrocławiu za zgodę na montaż tymczasowych wygrodzeń dla płazów w latach 2019-2020 oraz Wydziałowi Inżynierii Miejskiej Urzędu Miejskiego Wrocławia za postawienie w 2020 roku znaku informacyjnego dotyczącego migracji płazów.

Dziękujemy wszystkim wolontariuszom (członkom SKN Herpetologów UW, członkom TH NATRIX oraz pozostałym osobom), którzy pomagali nam w trakcie 11 lat trwania akcji (zwłaszcza Natalii Deptule i Kubie Siwиковi) – bez Waszego zaangażowania zginęłoby o wiele więcej płazów.

Dziękujemy dr. Stanisławowi Buremu za przejrzene manuskryptu i konstruktywne uwagi. Dziękujemy także anonimowym Recenzentom za ich cenne uwagi, które pozwoliły podnieść jakość manuskryptu.

Akcje czynnej ochrony prowadzono za zgodą Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska we Wrocławiu – numery decyzji WPN.6401.52.2015.IW.1, WPN.6401.52.2017.MR, WPN.6401.52.2017.MR.1.

Działania prowadzone były ze środków Rady Kół Naukowych Uniwersytetu Wrocławskiego, środków własnych Towarzystwa Herpetologicznego NATRIX oraz w ramach grantu Fundacji Santander Bank Polska w konkursie „Tu mieszkam, tu zmieniam” na projekt pt. „Edukacja ekologiczna w praktyce - czynna ochrona ropuchy szarej w dzielnicy Zalesie przy udziale okolicznych mieszkańców i młodzieży szkolnej” (w 2019 r.).

LITERATURA

- 24kurier.pl. Artykuł dotyczący ochrony płazów w Szczecinie. Dostęp 20.03.2020. [<https://24kurier.pl/aktualnosci/wiadomosci/bazy-w-ochronie-zmiana-organizacji-ruchu-przy-ul-kopalnianiej/>].
- BEASLEY B. A. 2006. A study on the incidence of amphibian road mortality between Ucluelet and Tofino, British Columbia. *Wildlife Afield* 3: 23-28.
- BISHOP P. J., ANGULO A., LEWIS J. P., MOORE R. D., RABB G. B., MORENO J. G. 2012. The Amphibian Extinction Crisis - what will it take to put the action into the Amphibian Conservation Action Plan? S.A.P.I.E.N.S. Dostęp 02.03.2021. [<http://journals.openedition.org/sapiens/1406>].
- BLAUSTEIN A. R., BELDEN L. K., OLSON D. H., GREEN D. M., ROOT T. L., KIESECKER J. M. 2001. Amphibian breeding and climate change. *Conservat. Biol.* 15, 6: 1804-1809.
- BŁAŻUK J. 2013. Obserwacje śmiertelności płazów na drogach w wybranych punktach Gdańska w trakcie migracji wiosennej (kwiecień 2010 r.). *Śląskie Prace Biologiczne* 10.
- BONARDI A., MANENTI R., CORBETTA A., FERRI V., FIACCHINI D., GIOVINE G., MACCHI S., ROMANAZZI E., SOCCONI C., BOTTONI L., PADOA-SCHIOPPA E., FECETOLA G.F. 2011. Usefulness of volunteer data to measure the large scale decline of "common" toad populations. *Biol. Conserv.* 144: 2328-2334.
- ELŻANOWSKI A., CIESIOŁKIEWICZ J., KACZOR M., RADWAŃSKA J., URBAN R. 2009. Amphibian road mortality in Europe: a meta-analysis with new data from Poland. *Eur. J. Wildl. Res.* 55: 33-43.
- FELDMANN R., GEIGER A. 1989. Protection for amphibians on roads in Nordrhein-Westphalia. *Amphibians and Roads: Proceedings of the Toad Tunnel Conference, Rendsburg, Federal Republic of Germany*: 51-57.
- FROGLIFE 2020. Toads on Roads. Facts & Figures. Dostęp 14.08.2020. [<http://www.froglife.org/what-we-do/toads-on-roads/facts-figures>].
- GLISTA D. J., DEVAULT T. L., DEWOODY J. A. 2009. A review of mitigation measures for reducing wildlife mortality on roadways. *Landscape Urban Plan.* 91, 1: 1-7.
- HASLINGER H. 1989. Migration of toads during the spawning season at Stallauer Weiher lake, Bad Tölz, Bavaria. *Proceedings of the Amphibians and Roads: Toad Tunnel Conference. Rendsburg, Federal Republic of Germany*: 181-182.
- HEATWOLE H. 2013. 18 Worldwide decline and extinction of amphibians. The balance of nature and human impact, 259. In: ROHDE K. (Ed.). *The balance of nature and human impact*. Cambridge, UK: Cambridge University Press: 259-278.
- HERMANIUK A., OŁDAKOWSKI Ł. 2016. Śmiertelność zwierząt kręgowych na Carskiej Drodze w Biebrzańskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 72, 1: 42-48.
- JARVIS L. E., HARTUP M., PETROVAN S. O. 2019. Road mitigation using tunnels and fences promotes site connectivity and population expansion for a protected amphibian. *Eur. J. Wildl. Res.* 65, 2: 27.
- JOCHIMSEN D.M., PETERSON C.R., ANDREWS K.M., WHITFIELD GIBBONS J. 2004. A literature review of the effects of roads on amphibians and reptiles and the measures used to minimize those effects. Idaho Fish and Game Department and USDA Forest Service Report.
- KAŁUŻA M., KAMIŃSKI B., GRAJEWSKI S.M. 2015. Kolizje szlaków migracyjnych płazów z infrastrukturą komunikacyjną Poznania. *Zarządzanie Ochroną Przyrody w Lasach*.
- KARTHAUS G. 1985. Schutzmaßnahmen für wandernde amphibien vor einer gefährdung durch den Staßenverkehr - beobachtungen und erfahrungen. *Natur und Landschaft* 60: 242-247.
- KOLANEK A., TURNIAK E. 2012. Czynna ochrona szlaków migracyjnych ropuchy szarej *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758) w okolicy Morskiego Oka we Wrocławiu w latach 2010 - 2011. In: SZCZĘŚNIAK E., TYMIŃSKI T. (Eds.). *Środowisko Dolnego Śląska oczami przyrodników, monografie nr IV*. Wyd. Przygotowalnia Pracowania DTP i Grafiki Kraków.
- KOLENDA K., NĄJBAR A., OGIELSKA M., BALAZ V. 2017. Batrachochytrium dendrobatidis is present in Poland and is associated with reduced fitness in wild population of *Pelophylax lessonae*. *Diseases of Aquatic Organisms* 124: 241-245.
- KOLENDA K., SZYSZKA M. 2015. Ochrona szlaku migracji ropuchy szarej *Bufo bufo* w Ostrowie Wielkopolskim. *Przegl. Przyr.* 3, 26: 87-90.
- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej (Dz.U. z 1997, nr 78, poz. 483).

- KUREK R.T., RYBACKI M., SOŁTYSIAK M. 2011. Poradnik ochrony płazów. Ochrona dziko żyjących zwierząt w projektowaniu inwestycji drogowych. Problemy i dobre praktyki. Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot, Bystra.
- McMENAMIN S. K., HADLY E. A., WRIGHT C. K. 2008. Climatic change and wetland desiccation cause amphibian decline in Yellowstone National Park. *Proceedings of the national Academy of Sciences* 105, 44: 16988-16993.
- NAJBAR A., KONOWALIK A., FRYDLEWICZ M., KISIEL P., KOLENDA K., KONOWALIK K., STARZECKA A., ZALEŚNA A. 2019. Płazy miasta Wrocławia – zagrożenia i zalecenia ochronne. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 75, 2: 98-112.
- RADZKA E. 2014. Klimatyczny bilans wodny okresu wegetacyjnego (według wzoru Iwanowa) w środkowowschodniej Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie* 14, 1: 67-76.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 31 marca 2020 r. w sprawie ustanowienia określonych ograniczeń, nakazów i zakazów w związku z wystąpieniem stanu epidemii (Dz.U. z 2020, poz. 566).
- RYBACKI M. 2002. Metody ochrony szlaków migracji płazów. *Przeł. Przyr.* 13, 3: 95-119.
- SZAŁATA Ł., ZWOŹDZIAK J. 2011. Analiza SWOT jako podstawowe narzędzie w zarządzaniu środowiskiem. *Rocznik Ochrona Środowiska*. 13: 1105-1114.
- SCHMIDT B.R., ZUMBACH S. 2008. Amphibian road mortality and how to prevent it: A Review. In: MITCHELL J. C., JUNG BROWN R. E., BARTOLOMEW B. (Eds.). *Urban Herpetology*. St. Louis, Missouri, 157-167.
- SMITH R.K., SUTHERLAND W. J. 2014. *Amphibian conservation: Global evidence for the effects of interventions*. Pelagic Publishing, Exeter: 35-52.
- STUART S.N., CHANSON J.S., COX N.A., YOUNG B.E., RODRIGUES A.S.L., FISCHMANN D.L., WALLER R.W. 2004. Status and trends of amphibian declines and Extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786.
- Ustawa o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. Tekst ujednolicony (Dz. U. z 1985, nr 14, poz. 60).
- Ustawa o ochronie przyrody z dnia 16 kwietnia 2004 r. Tekst ujednolicony (Dz. U. z 2004, nr 92, poz. 880).
- WHITTAKER K., KOO M., WAKE D., VREDENBURG V. 2013. Global declines of amphibians. *Encyclopedia of biodiversity*: 691-699.

Summary

One of the key elements in the lifecycle of amphibians is the spring migration to the breeding sites. Due to the growing urbanization and habitat alteration, more and more roads cross the migration corridors of amphibians, which causes high mortality among the sexually mature fraction of the population. For many years, attempts to prevent this phenomenon by organizing cyclical campaigns for active protection of amphibians have been made. There are several methods of such protection, the main of which are: 1) screening the roads, catching individuals and transferring to the other side of the road in the direction they migrate; 2) building permanent or temporary fences (often with buckets dug into the ground) where the amphibians stop and where they can be safely moved to the vicinity of the reservoir; 3) temporary closure of certain road sections for the duration of amphibian migration. The last solution is highly unpopular in Poland and extremely rarely used. Apart from social resistance, this solution is not always feasible and is economically unprofitable. Therefore, each active protection action requires reflection as to the effectiveness of the methods used.

The article analyzes the solutions used in the Zalesie, Wrocław in 2010-2020 to reduce the mortality of the common toads *Bufo bufo* during migration. A SWOT analysis was also performed for the proposed closing of the part of Chopin St. during the migration of amphibians. Based on the results, it was found that this solution is the most effective and feasible method of active protection of amphibians in Zalesie, Wrocław. However, this has to be done in consultation with all stakeholders, complemented by education and by providing alternatives for road users.

Adresy autorów:

Aleksandra Kolanek
Towarzystwo Herpetologiczne NATRIX
ul. Opolska 41/1, 52-010 Wrocław
oraz
Zakład Geoinformatyki i Kartografii
Instytut Geografii i Rozwoju Regionalnego, Uniwersytet Wrocławski
pl. Uniwersytecki 1, 50-137 Wrocław
e-mail: aleksandra.kolanek@uwr.edu.pl

Edyta Turniak
Towarzystwo Herpetologiczne NATRIX
ul. Opolska 41/1, 52-010 Wrocław
e-mail: towarzystwo.natrix@gmail.com