

**Marta Kaluża**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, e-mail: marta.kaluza90@gmail.com*

**Bogusław Kamiński**

*Wyższa Szkoła Zarządzania Środowiskiem w Tucholi, e-mail: bkamin@up.poznan.pl*

**Sylwester M. Grajewski**

*Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, e-mail: sylgraj@up.poznan.pl*

## **KOLIZJE SZLAKÓW MIGRACYJNYCH PŁAZÓW Z INFRASTRUKTURĄ KOMUNIKACYJNĄ POZNANIA**

### *COLLISIONS AMPHIBIAN MIGRATION ROUTES OF POZNAN COMMUNICATION INFRASTRUCTURE*

**Słowa kluczowe: migracje zwierząt, infrastruktura drogowa, korytarze ekologiczne, płazy w ekosystemach leśnych, śmiertelność płazów, czynna ochrona płazów w miastach**

*Key words: animals migrations, transport infrastructure, ecological corridor, amphibians in forest ecosystems, amphibians mortality, active amphibians protection in cities*

**Abstract.** The paper describes the problems of amphibian mortality on traffic routes in Poznan. In selected areas of field research established wintering and breeding, pointed out directions and barriers to their migration. Spring observations have shown mortality of amphibians in three out of nine analyzed areas where the greatest number of endangered animals was recorded on the area number two. The results of the research can be a solid basis for a decision in an active protection of amphibians especially in places where the mortality among this group of animals during spring and autumn migration is the greatest.

### **WSTĘP**

Intensywny rozwój gospodarczy spowodował wzmożoną fragmentację ekosystemów. Konsekwencją izolacji podzielonych siedlisk jest ograniczona możliwość dyspersji i migracji organizmów. Skutkuje to zahamowanym przepływem informacji genetycznej, zmniejszoną zmiennością genetyczną oraz obniżonymi ogólnymi możliwościami przystosowawczymi danej populacji. W skrajnych wypadkach proces ten może doprowadzić do wymarcia populacji danego gatunku [Jędrzejewski i Ławreszuk 2009]. Ochrona przyrody, rozumiana do XX wieku jako ochrona gatunkowa i prawna ochrona obszarów cennych przyrodniczo, nie była wystarczającą koncepcją ochrony różnorodności biologicznej. W latach 90-tych XX wieku, po wykonaniu wielu badań w tym zakresie wykazano, że koniecznym kryterium w prawidłowej ochronie bioróżnorodności i efektywnym zahamowaniu wymierania gatunków jest zachowanie ciągłości obszarów cennych przyrodniczo. W takiej sytuacji użytek znajduje koncepcja metapopulacji Levins'a, której naczelną ideą jest przetrwanie

małych populacji w sfragmentowanym środowisku dzięki zachowanej między nimi łączności [Adamczyk 2007a, 2007b, Kozakiewicz 2009]. Kluczowym elementem jest tutaj zdolność pokonania barier środowiskowych migrujących osobników, zatem podstawowym zadaniem, tuż po zapobieganiu fragmentacji środowiska naturalnego, jest ochrona łączności ekologicznej, którą prowadzić można na wiele sposobów. Jednym z nich jest wyznaczanie korytarzy ekologicznych i włączanie ich do planów zagospodarowania przestrzennego.

Istotną barierą migracyjną jest infrastruktura komunikacyjna, która odpowiada m.in. za zwiększoną śmiertelność zwierząt na drogach. W Polsce najczęściej giną płazy oraz średnie i duże ssaki [Jędrzejewski i in. 2006]. Wg Rybackiego [2002a] najwyższa śmiertelność na drogach dotyczy przedstawicieli gromady płazów. Wynika to z występujących w cyklu rocznym masowych migracji tych zwierząt połączonych z ich małą mobilnością. Ale nie tylko z tego powodu populacje płazów ulegają redukcji. Biologia rozrodu oraz delikatna i cienka skóra powodują, że są szczególnie wrażliwe na niedostatek wody, zanieczyszczenia chemiczne oraz promieniowanie ultrafioletowe, stąd zwierzęta te są dobrymi bioindykatorami stanu środowiska naturalnego. Spośród 936 badanych populacji płazów pochodzących z 36 krajów w 503 populacjach wystąpił spadek liczebności [Houlahan i in. 2000]. Prawie 25% gatunków płazów uważanych jest w Europie za zagrożone, a 17% bliskie zagrożenia. Stwierdzono, że 59% populacji płazów w Europie zmniejsza się, 36 % jest stabilnych, a jedynie 2% populacji zwiększa swoją liczebność [Temple i Cox 2009]. Płazy często zimują w znacznej odległości od miejsc rozrodu. Wiosną odbywają masowe wędrówki do zbiorników wodnych, które nierzadko oddalone są nawet o 2-3 km. Szlaki migracji płazów w wielu przypadkach są przecinane ruchliwymi ciągami komunikacyjnymi. Z kolei jesienią płazy powracają do miejsc swoich zimowisk. Z uwagi na te fakty w okresie wiosennym i jesiennym śmiertelność płazów jest największa.

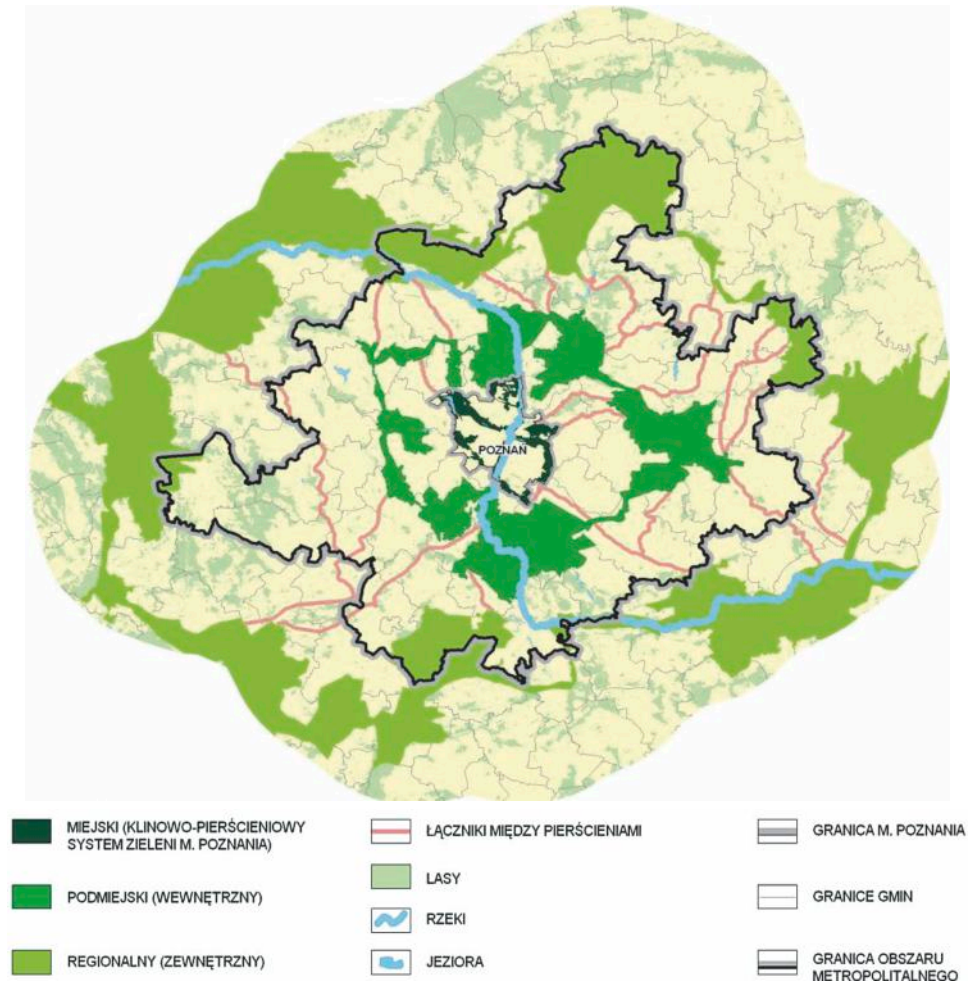
W niniejszej pracy podjęto próbę wskazania miejsc kolizji szlaków migracyjnych płazów z infrastrukturą drogową Poznania, a także oszacowania skali śmiertelności tych zwierząt w wytypowanych punktach kolizyjnych.

## MIEJSCE BADAŃ

Obserwacje prowadzono w Poznaniu – stolicy województwa wielkopolskiego. Poznań zajmuje szóstą pozycję pod względem wielkości wśród polskich miast. Jego powierzchnia wynosi 26180 ha i dominują tu użytki rolne (33%). Lasy i zadrzewienia zajmują 15% powierzchni miasta, tereny komunikacyjne 13%, a osiedlowe 12% [Raport... 2011]. Poznań posiada gęstą sieć rzeczną (około 100 cieków), jezior oraz oczek polodowcowych. Miasto położone jest nad rzeką Wartą dzielącą je na część lewo- i prawobrzeżną. Występujące zbiorniki wodne są pochodzenia zarówno naturalnego jak i sztucznego [Gołdyn i in. 1996].

System zieleni Poznania ma charakter klinowo-pierścieniowy. Układ ten tworzą doliny rzeczne i struktury rolno-leśne. Na terenie Poznańskiego Obszaru Metropolitalnego wyróżnia się pięć klinów zieleni, które odchodzą od centrum w kierunku peryferii oraz trzy zielone pierścienie (miejski, podmiejski i regionalny, rys. 1).

Świat zwierząt jest bardzo różnorodny. Wiele gatunków przystosowało się do zmieniających się wraz z rozwojem miasta warunków środowiska. Przykładem są płazy, których na terenie miasta zinventaryzowano aż 17 gatunków spośród 18 gatunków krajowych (oprócz rzekotki drzewnej *Hyla arborea* L.). Najliczniej występuje ropucha szara *Bufo bufo* L. Jednak byt płazów w Poznaniu jest zagrożony ze względu na zmiany środowiskowe oraz rozwijającą się infrastrukturę transportową [Hoffmann i in. 1996].



**Ryc. 1.** Klinowo-pierścieniowy układ zieleni oraz korytarze ekologiczne w strukturze poznańskiego obszaru metropolitalnego

Źródło: Jędrzejewski i Ławreszuk 2009.

Na terenie Poznania prowadzonych jest wiele działań związanych z ochroną przyrody. W stosunku do płazów na szczególną uwagę zasługuje projekt „Ograniczanie śmiertelności płazów przy przekraczaniu drogi krajowej nr 92 (ul. Lutycka) w dolinie Bogdanki w Poznaniu” realizowany przez Klub Przyrodników Koła Poznańskiego. Droga krajowa nr 92 o natężeniu ruchu ok. 30 tys. pojazdów na dobę przecina szlak migracyjny, m.in. płazów w dolinie rzeki Bogdanki. W istniejącym przepuście drogowym nie ma warunków do migracji ze względu na zbyt dużą prędkość przepływającej wody i brak suchej półki. Stąd od wiosny 2009 roku podjęto działania ograniczające śmiertelność wśród przemieszczających się tutaj zwierząt. W marcu 2011 roku wykonano płotek naprowadzający z folii po południowej stronie drogi. Prowadzone odłowy i przenoszenie płazów na drugą stronę ulicy dotyczyły w sumie 967 osobników płazów z 6 gatunków. W porównaniu do wyników z poprzednich lat odnotowano wyraźny wzrost liczebności z 279 osobników w 2009 i 592 w roku 2010. Dolina Bogdanki stanowi również korytarz migracyjny innych zwierząt. Klub Przyrodników planuje prowadzenie w tym miejscu działań ochronnych nie tylko dla płazów [Flesch i in. 2011]. Warto wspomnieć, że pierwsze akcje ogradzania dróg i przenoszenia płazów na świecie miały miejsce w 1968 roku w okolicach Zurychu. W tym samym miejscu rok później powstał tunel pod jezdnią dla płazów [Puky 2006].

## METODY BADAŃ

W porozumieniu z członkami Klubu Przyrodników Koła Poznańskiego na terenie Poznania wytypowano dziewięć miejsc prawdopodobnej kolizji sieci drogowej ze szlakami migracyjnymi płazów (tab. 1). Wytyczenie transektów obserwacyjnych wymagało wcześniejszej analizy materiałów kartograficznych i wykonania wizji lokalnych pod kątem sąsiedztwa zbiorników wodnych, bagien, strumieni i nieużytków z infrastrukturą drogową.

Obserwacje w terenie prowadzono wzdłuż wyznaczonych transektów obejmujących jezdnie, pobocza oraz skarpy i rowy przydrożne. Ta część badań terenowych miała głównie na celu stwierdzenie występowania martwych osobników, ich przynależności rodzajowej względnie gatunkowej oraz lokalizacji zdarzeń. Badaniami objęto także strefy brzegowe i powierzchnie zbiorników wodnych celem stwierdzenia obecności płazów (odgłosy godowe, pakiety skrzeku), rozpoznania kierunków ich migracji, przypuszczalnych miejsc zimowania i rozrodu. Podczas badań terenowych zwracano również uwagę na natężenie ruchu pojazdów, uwarunkowania przyrodnicze, infrastrukturalne i urbanistyczne przydatne przy planowaniu działań ograniczających śmiertelność płazów na danym odcinku drogowym.

Ustalając terminarz i częstość prowadzenia obserwacji kierowano się zaleceniami i wskazówkami Kurka i in. [2011] oraz Juszczyka [1987].

**Tab. 1.** Lokalizacja transektów w obiektach badawczych

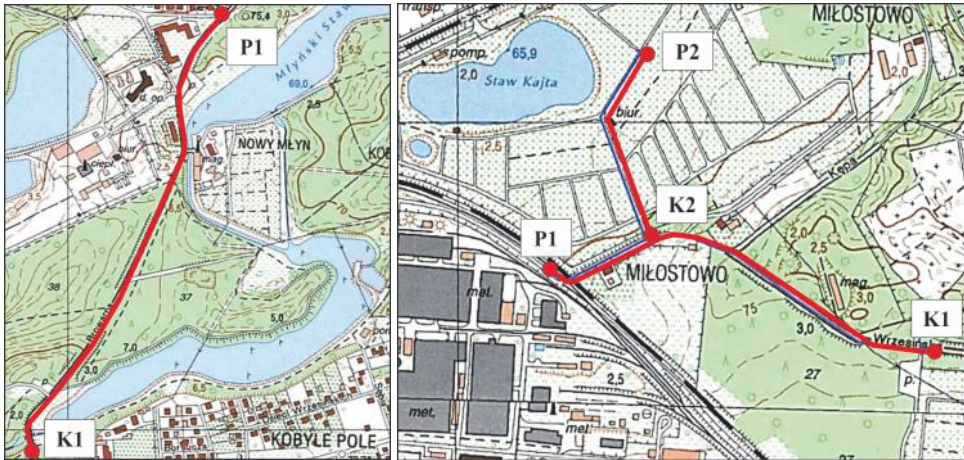
Nr obiektu	Nazwa jednostki obszarowej	Ulica		Współrzędne geograficzne transektów	
				początku	końca
1	Głowieniec/ Komandoria/ Kobyle Pole/	Browarna		52.402724 17.019628	52.400034 17.018700
2	Główna	Wrześcińska	Transekt 1	52.418545 16.987073	52.417588 16.997513
			Transekt 2	52.421834 16.989015	52.419165 16.989316
3	Krzesinki	Ostrowska, Świątniczki, Przemyska	Transekt 1	52.340852 17.012090	52.338725 17.014198
			Transekt 2	17.012090 17.010151	52.338145 17.010151
4	Krzesiny	Krzesiny, Silniki		52.337417 16.980789	52.336512 16.978488
5	Morasko	B. Lewandowskiego		52.486540 16.916416	52.485386 16.918969
6	Morasko	F. Jaškowiaka		52.488925 16.927175	52.488919 16.921714
7	Morasko	Poligonowa		52.492557 16.906044	52.494471 16.907299
8	Radojewo	F. Jaškowiaka		52.489791 16.937828	52.489239 16.934803
9	Umultowo	Umultowska	Transekt 1	52.465180 16.932325	52.468550 16.935464
			Transekt 2	52.466759 16.934106	52.467334 16.931456

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.google.pl/maps](http://www.google.pl/maps).

Obiekt nr 1. Wyznaczony 1200 m transekt obejmował część ulicy Browarnej i ograniczony był od północy skrzyżowaniem z ul. Ziemowita oraz od południa skrzyżowaniem z ul. Wczasową (ryc. 2a). Odcinek badawczy to droga powiatowa, twarda ulepszona, bitumiczna. Po wschodniej stronie ul. Browarnej znajdują się dwa przepływowe (rzeka Cybina) zbiorniki wodne, tj. Młyński Staw i Staw Browarny oraz Staw Olszak usytuowany po zachodniej stronie.

Obiekt nr 2. Wyznaczono tu dwa transekty (ryc. 2b). Pierwszy o długości 638 m obejmuje fragment ul. Wrześcińskiej (droga gminna, twarda ulepszona, bitumiczna),

ograniczony jest przejazdem kolejowym oraz z drugiej strony wjazdem na parking ogródków działkowych. Po południowej stronie ul. Wrześcińskiej znajdują się pastwiska, łąki i pola uprawne. Transekt drugi o długości 333 m przebiega po drogach ogródków działkowych (gruntowe, nieulepszone w zarządzie miasta). W obszarze badań znajduje się Staw Kajka i niewielkich rozmiarów nienazwany zbiornik wodny.



a)

b)

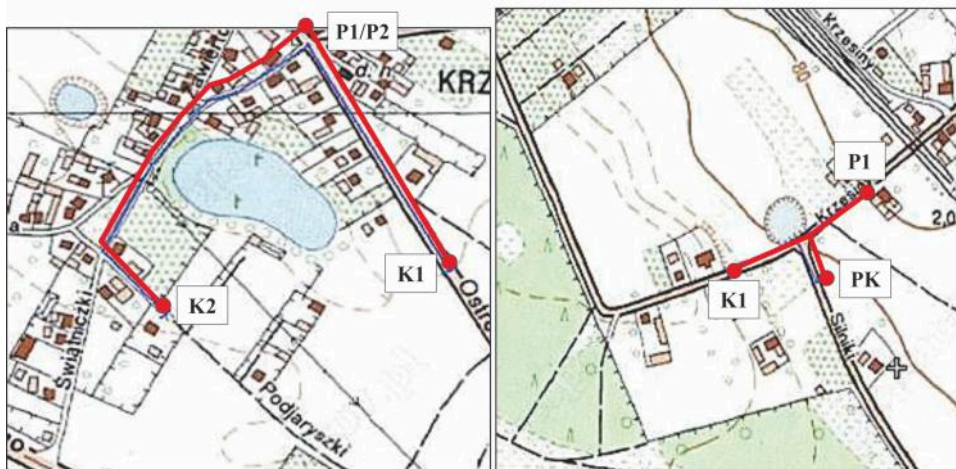
**Ryc. 2.** Położenie obiektów a) nr 1 i b) nr 2 z zaznaczonymi transektami (P1, P2 – punkty początkowe, K1, K2 – punkty końcowe transektów)

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).*

Obiekt nr 3. Wyznaczono na nim dwa transekty. Pierwszy z nich ograniczony jest od centrum Krzesinek skrzyżowaniem z ulicami Świątniczki i Przemyskiej (droga powiatowa, twarda ulepszona, bitumiczna) i przebiega w kierunku południowo-wschodnim na długości 275 m. Na większej części tego transektu po obu stronach ulicy obecne są liczne zabudowania a w dalszej części pola uprawne. Transekt drugi o długości 418 m (droga gminna, twarda, ulepszona, bitumiczna) biegnie od skrzyżowania z ulicami Świątniczki i Przemyskiej, obejmując część ul. Świątniczki oraz ul. Podjaryszki, do skrzyżowania z drogą gruntową. W sąsiedztwie zabudowania oraz pola uprawne. W centralnej części obiektu – zbiornik wodny Stawek Krzesinkowy (ryc. 3a).

Obiekt nr 4. Wyznaczono dla niego transekt ul. Krzesiny długości 150 m oraz ul. Silniki na odcinku 65 m (droga gminna, twarda ulepszona, bitumiczna). Monitorowany odcinek na ul. Krzesiny wyznaczają zabudowania. Sąsiedni obszar transektu zajmują pola uprawne, a w centralnej części obiektu położony jest jeden niewielki zbiornik wodny (rys. 3b).

Obiekt nr 5. Zlokalizowany w okolicach ul. Lewandowskiego (rys. 4a). Wyznaczony transekt ograniczony jest z jednej strony skrzyżowaniem z ul. Celichowskich a z drugiej początkiem klinowego zadrzewienia po północno-wschodniej



a) b)  
**Ryc. 3.** Położenie obiektów a) nr 3 i b) nr 4 z zaznaczonymi transektami (P1, P2 – punkty początkowe, K1, K2 – punkty końcowe transektów, PK – punkt pośredni)  
*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).*

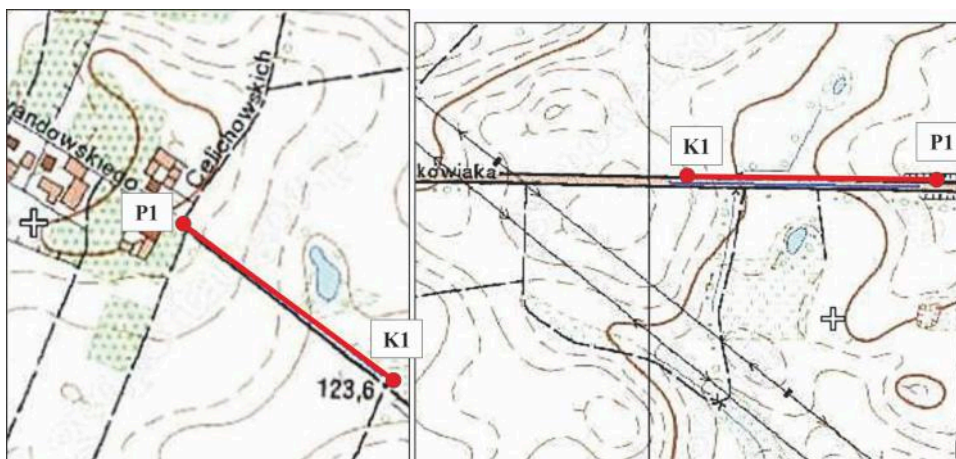
stronie ulicy. Długość transektu 210 m (droga gminna, gruntowa ulepszona). Po obu stronach występują pola uprawne, a po stronie północno-wschodniej zlokalizowany jest Staw Lewandowski.

Obiekt nr 6. Transekt przyjęty dla tego obiektu ma długość 370 m i przebiega ul. Jaškowiaka (droga powiatowa, twarda ulepszona, bitumiczna, rys. 4b). Po obu stronach w odległości około 50 m od krawędzi jezdni występują niewielkie zbiorniki wodne otoczone polami uprawnymi.

Obiekt nr 7. Transekt obejmuje fragment ul. Poligonowej na obszarze Moraska o długości 230 m (droga wewnętrzna, gruntowa nieulepszona, rys. 5a). W kierunku północno-zachodnim od transektu znajduje się zbiornik wodny zasilany ciekim, który przecina ul. Poligonową. W sąsiedztwie kontrolowanego fragmentu drogi znajdują się pola uprawne.

Obiekt nr 8. Wyznaczony tutaj transekt o długości 215 m obejmuje część ul. Jaškowiaka na obszarze Radojewa (droga powiatowa, twarda ulepszona, bitumiczna, rys. 6a). Po stronie północnej występują wiosną zalewane tereny zabagnione. Transekt przecinany jest ciekim.

Obiekt nr 9. Wyznaczono dwa transekty. Pierwszy długości 430 m obejmuje część ul. Umultowskiej z końcem na skrzyżowaniu z ul. Szweykowskiego (droga publiczna, gruntowa nieulepszona, rys. 6). Drugi transekt o długości 190 m obejmuje ul. Huby Morawskie z początkiem w ul. Umultowskiej i znajduje się pomiędzy występującymi tam dwoma przepływowymi zbiornikami wodnymi (droga publiczna, gruntowa nieulepszona). Mniejszy zbiornik południowy zasilany jest z ciekuprzechodzącego przepustem pod ul. Umultowską.

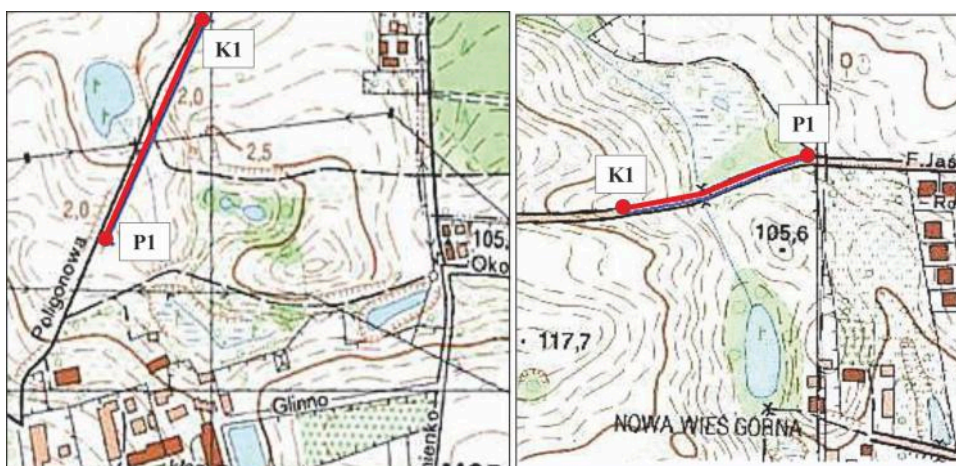


a)

b)

**Ryc. 4.** Położenie obiektów a) nr 5 i b) nr 6 z zaznaczonymi transektami (P1 – punkt początkowy, K1 – punkt końcowy transektu)

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).*



a)

b)

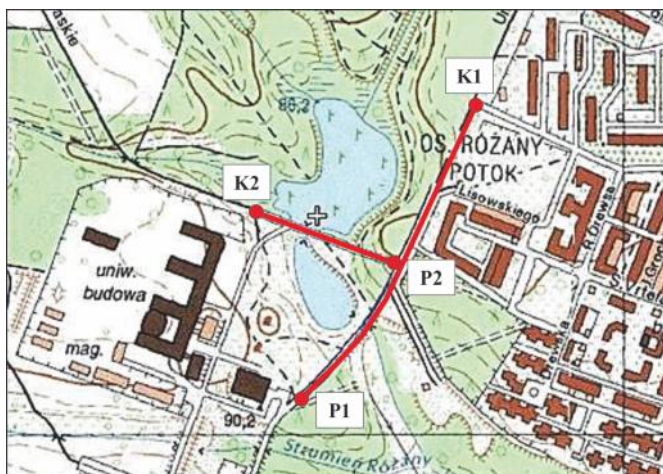
**Ryc. 5.** Położenie obiektów a) nr 7 i b) nr 8 z zaznaczonymi transektami (P1 – punkt początkowy, K1 – punkt końcowy transektu)

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).*

## WYNIKI BADAŃ

Każdy z wyznaczonych obiektów kontrolowano trzykrotnie wzdłuż założonych transektów obserwacyjnych w regularnych odstępach czasu w terminach od 20 marca do maksymalnie 5 maja 2012 roku (Kałuża 2012). Spośród dziewięciu obiektów badawczych na sześciu odnotowano występowanie płazów reprezentujących cztery gatunki (tab. 2).





**Ryc. 6.** Położenie obiektu nr 9 z zaznaczonymi transektami (P1, P2 – punkty początkowe, K1, K2 – punkty końcowe transektów)

*Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).*

W okresie badań przypadki śmiertelności płazów odnotowano w trzech spośród dziewięciu obiektów (transekty nr 2, 3 i 4). Na transekcje nr 2 martwe płazy pojawiły się już w pierwszym terminie kontroli (23.03), natomiast na stanowisku 3 i 4 podczas pierwszych oględzin nie zaobserwowano martwych płazów – pojawiły się one dopiero podczas kolejnych dwóch kontroli (20.04 i 01.05).

Na stanowisku nr 2 zaobserwowano migracje płazów w kierunku północno-zachodnim (ryc. 7). Prawdopodobnie głównym miejscem zimowania, występującej tam licznej populacji ropuchy szarej, są tereny po południowej stronie ul. Wrzesińskiej, które stanowią pola uprawne, łąki i pastwiska oraz tereny ogródków działkowych po stronie północnej tej ulicy. Najbliższym miejscem, które spełnia warunki niezbędne do rozrodu jest staw Kajka położony na terenie ROD im. E. Orzeszkowej. Płazy, aby tam dotrzeć, muszą pokonać ul. Wrzesińską oraz część terenu ogrodów działkowych. Bariere wiosennej migracji płazów stanowi nie tylko wymieniona ulica, ale również szczelne grodzienia działek i drogi dojazdowe położone na terenie ROD. Śmiertelność na tym stanowisku zaznaczyła się już w trzeciej dekadzie marca na transekcje nr 1 oraz 2. Na pierwszym z badanych odcinków (pkt P1 – pkt K1) zabite przez pojazdy płazy rejestrowano od około 70 mb za przejazdem kolejowym, aż prawie po sam koniec tego transektu. Najwięcej martwych płazów obserwowano w punkcie oznaczonym na mapie jako koniec transektu nr 2, a który w terenie jest bramą wjazdową do ogrodów działkowych.

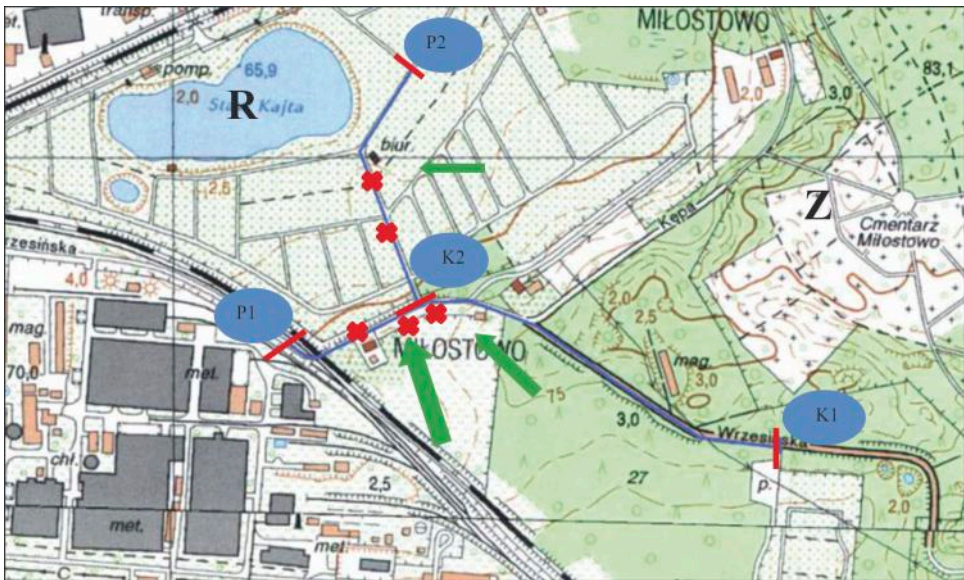
Na drugim z badanych transektów obiektu nr 2 (pkt P2 – K2) martwe osobniki rejestrowano od skrzyżowania na całej długości kontrolowanej drogi. Płazy na tym transekcje ginęły z dużą intensywnością. Ogółem, na terenie tego obiektu w terminie od marca do maja śmiertelność wyniosła około 900 osobników, z czego w 90% były to osobniki ropuchy szarej.

**Tab. 2.** Rozpoznane gatunki płazów w czasie trzykrotnych kontroli obiektów badawczych

Nr obiektu	Data obserwacji	Gatunki płazów	Zarejestrowana śmiertelność płazów
<b>1</b>	24.03.2012	–	–
	15.04.2012	–	–
	03.05.2012	–	–
<b>2</b>	23.03.2012	<i>Bufo bufo</i> L.	<i>B. bufo</i> L.
	14.04.2012	<i>B. bufo</i> L., <i>Rana temporaria</i> L.	<i>B. bufo</i> L., <i>R. temporaria</i> L.
	04.05.2012	<i>B. bufo</i> L., <i>R. temporaria</i> L.	<i>B. bufo</i> L., <i>R. temporaria</i> L.
<b>3</b>	03.04.2012	<i>R. temporaria</i> L.,	–
	20.04.2012	<i>R. temporaria</i> L.,	<i>R. temporaria</i> L.
	01.05.2012	<i>R. temporaria</i> L., <i>B. viridis</i> Laurenti	<i>R. temporaria</i> L.
<b>4</b>	03.04.2012	<i>R. temporaria</i> L.	–
	20.04.2012	<i>R. temporaria</i> L.	<i>R. temporaria</i> L.
	01.05.2012	<i>R. temporaria</i> L.	<i>R. temporaria</i> L.
<b>5</b>	25.03.2012	<i>R. arvalis</i> Nilsson	–
	16.04.2012	<i>R. arvalis</i> Nilsson	–
	02.05.2012	<i>R. arvalis</i> Nilsson	–
<b>6</b>	25.03.2012	–	–
	16.04.2012	–	–
	02.05.2012	–	–
<b>7</b>	25.03.2012	–	–
	16.04.2012	nie rozpoznano	–
	02.05.2012	nie rozpoznano	–
<b>8</b>	25.03.2012	–	–
	16.04.2012	–	–
	02.05.2012	–	–
<b>9</b>	20.03.2012	–	–
	11.04.2012	nie rozpoznano	–
	05.05.2012	nie rozpoznano	–

Źródło: Opracowanie własne.

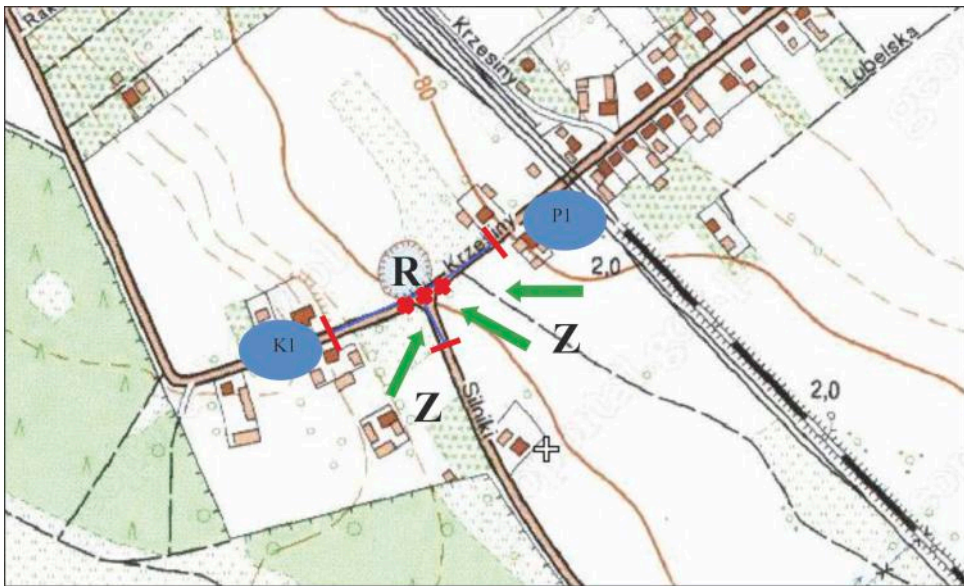
Na stanowisku nr 3 zaobserwowana migracja płazów przebiega w kierunku zachodnim (ryc. 8). Jednym z miejsc zimowania na tym terenie są pola uprawne po wschodniej stronie ul. Ostrowskiej. Miejscem rozrodu jest zbiornik wodny znajdujący się po zachodniej stronie tej ulicy, za budynkami mieszkalnymi. Ulica Ostrowska stanowi barierę i przecina szlak migracyjny płazów podczas wędrówek wiosennych. Śmiertelność na tym stanowisku zaobserwowano podczas drugiej i trzeciej kontroli tylko na transekcji nr 1 i to głównie w drugiej połowie tego odcinka, gdzie po stronie wschodniej przeważały pola uprawne. Podczas kontroli



**Ryc. 7.** Kierunki migracji (→), miejsca zimowania (Z) i rozrodu (R) oraz punkty zarejestrowanej śmiertelności płazów (✕) na stanowisku nr 2  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).



**Ryc. 8.** Kierunki migracji (→), miejsca zimowania (Z) i rozrodu (R) oraz punkty zarejestrowanej śmiertelności płazów (✕) na stanowisku nr 3  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).



**Ryc. 9.** Kierunki migracji (→), miejsca zimowania (Z) i rozrodu (R) oraz punkty zarejestrowanej śmiertelności płazów (×) na stanowisku nr 4  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.pl](http://www.geoportal.pl).

transektu nr 2 nie zaobserwowano znaczącej liczby martwych płazów. Ogółem zarejestrowana liczba martwych osobników na tym obiekcie wyniosła około 60 osobników gatunku żaby trawnej.

Na stanowisku nr 4 migracja wiosenna przebiega w kierunku północno-wschodnim i północno-zachodnim (ryc. 9). Z obserwacji wynika, że miejscem zimowania występujących tam płazów są pola uprawne i łąki występujące po stronie południowej ul. Krzesiny. Miejscem rozrodu jest położony naprzeciw ul. Silniki zbiornik wodny.

Barierę podczas migracji wiosennej płazów stanowią ul. Krzesiny oraz część ul. Silniki. Śmiertelność na tym stanowisku obserwowano podczas drugiej i trzeciej kontroli. Martwe płazy były rejestrowane na całej długości badanego odcinka, jednak najwięcej przypadków miało miejsce na skrzyżowaniu ul. Krzesiny z ul. Silniki. Ogółem liczba martwych osobników w okresie badań wyniosła około 150 osobników gatunku *Rana temporaria*.

## PODSUMOWANIE

Ze względu na prędkość poruszania oraz masowe wiosenne i jesienne migracje płazy stanowią grupę zwierząt najczęściej ginącą na drogach. W celu odbycia godów, wędrując do zbiornika wodnego, mogą pokonywać w zależności od gatunku czasami znaczne odległości, napotykać niejednokrotnie na różne bariery np. w postaci ciągów komunikacyjnych. Badania Kuhna [1987] pokazują, że przy

natężeniu ruchu 4 samochodów na godzinę ginie podczas wędrówki 10% populacji ropuchy szarej, a przy natężeniu 60 samochodów na godzinę straty sięgają aż 75%. W czasie wiosennych wędrówek straty populacji ropuchy szarej w Anglii szacuje się na 50% [Rybacki 2002b]. Płazy to na tyle wrażliwa gromada zwierząt, że liczebność populacji wielu jej gatunków ma tendencję spadkową. Jedną z głównych przyczyn tego stanu rzeczy jest intensywna rozbudowa infrastruktury, w tym infrastruktury drogowej. Rozbudowa sieci komunikacyjnych bez podtrzymania ciągłości korytarzy migracyjnych zwierząt wpływa negatywnie na stan ilościowy i jakościowy populacji płazów.

Uzyskane w ramach niniejszej pracy wyniki badań wskazują trzy obiekty, na których wskazane jest podjęcie działań ograniczających śmiertelność płazów w czasie migracji wiosennej. Biorąc pod uwagę liczbę zaobserwowanych martwych osobników, najbardziej zagrożoną jest populacja ropuchy szarej na stanowisku nr 2 oraz w nieco mniejszym zakresie żaby trawnej na obiekcie nr 4. W tych obszarach należałoby niezwłocznie podjąć działania prewencyjne. Początkowo ochrona szlaków migracji w tych miejscach mogłaby polegać na zastosowaniu mało kosztownych środków doraźnych, np. wykonanie tymczasowego płotka ochronnego i pułapek, odłów i przenoszenie płazów. Tego rodzaju działania pozwoliłyby również na zebranie danych odnośnie lokalizacji i przebiegu szlaków migracji występujących tu płazów, a tym samym w przyszłości posłużyć do wskazania rozmieszczenia urządzeń stałych, np. przepustów z suchą półką. Do tego czasu minimalnym działaniem byłoby umieszczenie tablic i znaków informacyjnych ostrzegających o okresowo pojawiających się na tych terenach zwierzętach.

Wskazane w pracy obiekty badawcze powinny podlegać dalszym obserwacjom. Ustalenie bowiem szlaków wiosennej i jesiennej migracji, miejsc zimowania i rozrodu jest bardzo trudne i wymaga kilkuletnich badań. Niemniej uzyskane wyniki mogą być podstawą podejmowania czynności mających na celu ochronę szlaków wędrówek płazów, dając przesłanki do ukierunkowania działań na odcinki drogowe, na których śmiertelność płazów jest najwyższa. Pozwoli to na zwiększenie efektywności oraz zmniejszenie kosztów działań ochronnych, które wskazane są tylko w miejscach, gdzie płazy zagrożone są najbardziej.

## LITERATURA

- Adamczyk, P. (2007a). *Teoria metapopulacji w ochronie przyrody*. W: Grzegorzczak M. (red.). *Integralna Ochrona Przyrody*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 81-84.
- Adamczyk, P. (2007b). *Fragmentacja siedlisk i jej ekologiczne konsekwencje*. W: Grzegorzczak M. (red.). *Integralna Ochrona Przyrody*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków: 85-88.
- Flesch, A., Gołębiak, G., Kniola, T. (2011). *W Poznaniu uratowaliśmy ponad 900 płazów*. *Bociek* 106 (2): 14-18.
- Gołdyn, R., Jankowska, B., Kowalczyk, P., Pułyk, M., Tybiszevska, E., Wiśniewski, J. (1996). *Wody powierzchniowe Poznania. Część I*. W: Kurek L. (red.). *Środowisko naturalne miasta Poznania. Część I*. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Poznaniu.

- Hoffmann, B., Kałwiński, M., Lisiecka, M., Ludwiczak, I., Raczkowska, E. (1996). *Zieleń. Część I*. W: Kurek L. (red.). *Środowisko naturalne miasta Poznania. Część I*. Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego w Poznaniu.
- Houlahan, J.E., Findlay, S.C., Schmidt, B.R., Meyer A.H., Kuzmin, S.L. (2000). *Quantitative evidence for global amphibian population declines*. Nature 404 (6779): 752-755.
- Jędrzejewski, W. (red.), Ławreszuk, D. (red.), (2009). *Ochrona łączności ekologicznej w Polsce*. Materiały konferencji międzynarodowej *Wdrażanie koncepcji korytarzy ekologicznych w Polsce*, Białowieża 20-22 XI 2008. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża.
- Jędrzejewski, W., Kurek, R.T., Mysłajek, W., Nowak, S., Stachura, K., Zawadzka, B. (2006). *Zwierzęta a drogi. Metody ograniczania negatywnego wpływu dróg na populacje dzikich zwierząt*. Wydanie II. Zakład Badania Ssaków PAN, Białowieża.
- Juszczyk, W. (1987). *Plazy i gady krajowe cz. 1; cz. 2*. PWN. Warszawa.
- Kałuża, M. (2012). *Infrastruktura komunikacyjna barierą migracji płazów*. Maszynopis pracy dyplomowej, Katedra Inż. Leśnej Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu.
- Kozakiewicz, M. (2009). *Koncepcja metapopulacji i jej znaczenie w ochronie różnorodności gatunkowej*. *Wszechświat* 110 (10-12): 10-14.
- Kuhn, J. (1987). *Straßentod der Erdkröte (Bufo bufo L.): Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Straße*. Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ. 41: 175-186.
- 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.
- Puky, M. (2006). *Amphibian road kills: a global perspective*. In: Irwin C.L., Garrett P., McDermott K.P. (eds.). *Proceedings of the 2005 International Conference on Ecology and Transportation*. Center for Transportation and the Environment, North Carolina State University, Raleigh, NC: 335-338.
- Raport o stanie miasta* (2011). Urząd Miasta Poznania, Wydział Rozwoju Miasta Poznań.
- Rybacki, M. (2002a). *Metody ochrony szlaków migracji płazów*. *Przegląd Przyrodniczy* 13 (3): 95-119.
- Rybacki, M. (2002b). *Wstępny raport na temat śmiertelności płazów na drogach parków krajobrazowych województwa wielkopolskiego*. *Przegląd Przyrodniczy* 13 (3): 87-93.
- Temple, H.J., Cox, N.A. (2009). *European Red List of Amphibians*. Labute, United Kingdom.

## STRESZCZENIE

W niniejszej pracy podjęto zagadnienie śmiertelności płazów na ciągach komunikacyjnych miasta Poznania. Badaniami objęto dziewięć uprzednio wytypowanych nowych miejsc potencjalnych kolizji szlaków migracji tych zwierząt z drogami. Na podstawie wyników badań terenowych ustalono miejsca zimowania i rozrodu płazów, wskazano kierunki ich migracji oraz określono przyczyny uniemożliwiające lub ograniczające migrację do miejsc rozrodu. Podczas migracji wiosennej wypadki śmiertelności wśród płazów stwierdzono na trzech spośród dziewięciu analizowanych obiektów, przy czym największą liczbę ginących osobników zarejestrowano na stanowisku numer dwa (około 900 przypadków z gatunków ropucha szara *Bufo bufo* L. i żaba trawną *Rana temporaria* L.) oraz numer cztery (około 150 przypadków żaby trawnej). Uzyskane wyniki badań mogą być podstawą do podejmowania decyzji rozpoczęcia czynnej ochrony płazów szczególnie w tych miejscach, gdzie śmiertelność wśród przedstawicieli tej gromady podczas wiosennej i jesiennej migracji jest największa.

## SUMMARY

In the present research the issue of mortality of amphibians on traffic routes in Poznan City was undertaken. Moreover, the attention was paid to the capabilities to reduce amphibian mortality on roads. The study included nine previously designated positions that are located in Poznan. On the basis of field investigations directions of mapped migration of amphibians at selected stations were shown and a barrier which prevents migration of amphibians to the place of their reproduction was determined. Mortality, which was presented during the spring migration on the investigation areas, was identified and estimated. Through the field investigation it has also been found wintering and reproduction places of amphibians at selected stations. Amphibian mortality was observed in 3 of 9 investigation areas. On the object No. 2 and No. 4 the highest number of dying migrants were observed during migration to reproduction places (object No. 2 about 900 cases of species common toad *Bufo bufo* L. and common frog *Rana temporaria* L., object No. 4 about 150 cases of common frog). These results may be a basis for the decision to start active protection of amphibians in the places where many individuals of this class die in large numbers during the spring and autumn migrations.