

Alexandre Flesch



## MONITORING ŚMIERTELNOŚCI I MIGRACJI HERPETOFAUNY NA DRODZE KRAJOWEJ NR 22, W SĄSIEDZTWIE PARKU NARODOWEGO „UJŚCIE WARTY” – OKRES 2020-2022

### Herpetofauna road mortality and migration monitoring on the national road No. 22 in the vicinity of Ujście Warty (Warta Mouth) National Park – period 2020-2022

**ABSTRAKT:** W latach 2020-2022 Klub Przyrodników prowadził monitoring migracji i śmiertelności płazów i gadów na drogach w pobliżu Parku Narodowego „Ujście Warty”. Skupiono się na analizie odnośnie Drogi krajowej nr 22 (DK22), która znajduje się w otulinie Parku. Droga ta nie jest wyposażona w przejścia umożliwiające małym zwierzętom przejście bezpiecznie przez drogę. Dlatego monitoring został połączony z ochroną czynną. Wolontariusze mieli za zadanie zlokalizować odcinki o wysokim zagęszczeniu płazów i przenieść jak najwięcej osobników na drugą stronę drogi zgodnie z kierunkiem migracji. W okresie 2020-2022 na odcinku o długości 10,8 km przeniesiono 378 żywych płazów oraz znaleziono 2046 martwych płazów i 117 martwych gadów. W 2022 r. w ramach rozbudowy przylegającej do Parku drogi DK22 zostały zamontowane ogrodzenia ochronne. Natomiast na odcinkach, gdzie od lat obserwowano największą śmiertelność płazów (między innymi w strefie tak zwanej „Torfianki”), nie zastosowano zabezpieczeń, a liczba uratowanych osobników maleje.

**SŁOWA KLUCZOWE:** herpetofauna, patrole drogowe, czynna ochrona, przenoszenie płazów, śmiertelność, Park Narodowy „Ujście Warty”, obszar Natura 2000

**ABSTRACT:** In the period 2020 to 2022, the Naturalists' Club conducted monitoring of amphibian and reptile migrations and mortality on roads near Warta Mouth National Park. The focus was on the analysis of the national road No. 22 (DK22), which is located in the buffer zone of the Park. There are no facilities on this road allowing small animals to cross it safely, hence the monitoring was combined with active protection. Volunteers were tasked with identifying sections with high amphibian density and moving as many individuals as possible to the other side of the road in the direction of migration. During the period of 2020-2022, on a 10.8 km road section a total of 378 live amphibians were relocated, and 2046 dead amphibians and 117 dead reptiles were found. In 2022, as part of the expansion of the road DK22 adjacent to the park, protective fences were installed. However, no protection was implemented in the sections where the highest amphibian mortality had been observed for years (including in the area known as “Torfianki”), and the number of rescued individuals is decreasing.

**KEY WORDS:** herpetofauna, road survey, active protection, amphibian transfer, mortality, Warta Mouth National Park, Natura 2000 area

## Wstęp

Wiele badań wskazuje, że płazy oraz gady (szczególnie węże) są bardzo narażone na ruch kołowy (Hels i Buchwald 2001, Andrews et al. 2006, Kurek et al. 2011, Heigl et al. 2017, Andleković i Bogdanović 2022). Gatunki wolno poruszające się, takie jak ropuchy szare, ponoszą największe straty (van Gelder 1973, Kuhn 1987, Orłowski et al. 2008), na skutek czego w niektórych rejonach śmiertelność na drogach prowadzi do spadku liczebności ich populacji (Cooke i Sparks 2004, Elżanowski et al. 2009, Cooke 2011). Na drogach usytuowanych w obszarach chronionych, śmiertelność płazów i gadów może okazać się wyższa niż poza nimi. Wiąże się to z wzrostem ruchu drogowego, ponieważ obszary chronione są często odwiedzane przez wielu turystów (Garriga et al. 2012). W licznych publikacjach zwracano uwagę na śmiertelność płazów na polskich drogach oraz konieczność zapobieganie jej na obszarach Natura 2000 (Hermaniuk i Oldakowski 2016, Wojdan 2018, Kubisiak i Borczyk 2021), w parkach narodowych (Łupiński et al. 2008, Hermaniuk i Oldakowski 2016) oraz w parkach krajobrazowych (Siwak et al. 2008, Hetmański et al. 2011, Arciszewski 2015). Niektóre z tych obszarów są rozległymi mokradłami włączonymi do sieci Ramsar i mającymi istotne znaczenie dla zachowania ekosystemów wodno-błotnych w skali światowej. Ochrona ich zasobów konfrontuje się pośrednio z rozwojem infrastruktur drogowych (Hermaniuk i Oldakowski 2016).

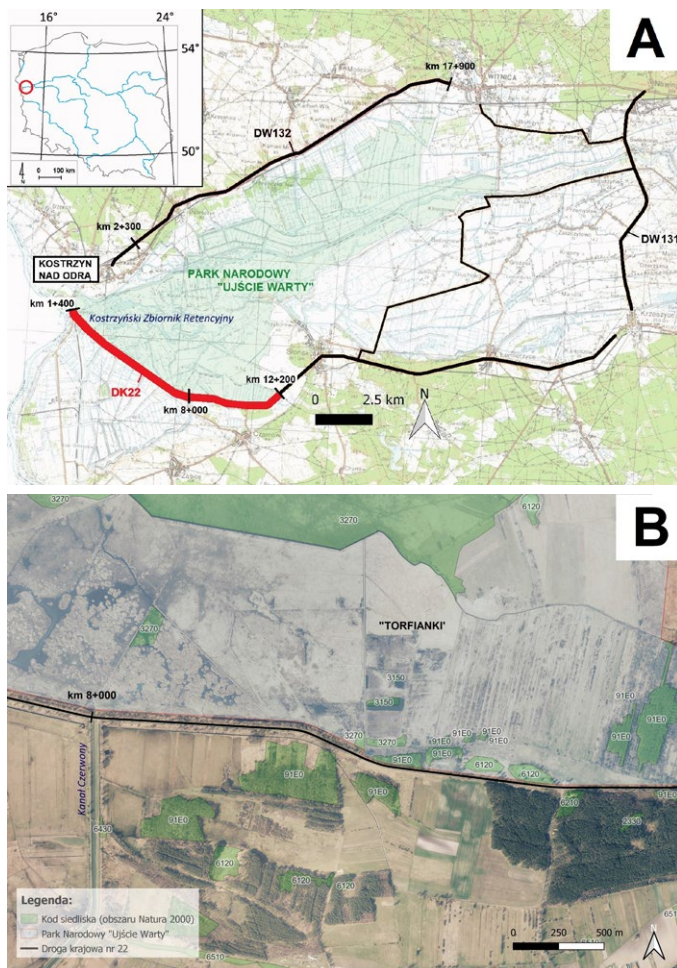
Wiosną 2020 r. Klub Przyrodników rozpoczął trzyletni monitoring połączony z ochroną czynną migracji płazów i gadów na drogach usytuowanych w pobliżu granicy Parku Narodowego „Ujście Warty” (PNUW) (ryc. 1A). W latach 2020-2022 na łącznej długości 90 km drogi wokół Parku przeniesiono 398 żywych płazów, znaleziono 2143 martwych płazów oraz 139 martwych gadów. Ponieważ liczba kontroli była najwyższa na drodze krajowej nr 22 (km 1+400 do km 12+200), w tym artykule przedstawiono i przeanalizowano uzyskane wyniki badań prowadzonych na tej drodze, która charakteryzuje się dużym natężeniem ruchu. Na de-

czyż o rozpoczęciu prac wpłynęły kilkuletnie obserwacje masowej śmiertelności herpetofauny w otulinie PNUW (Bartoszewicz 1997, Flesch dane nieopublikowane). Celem kontroli było przede wszystkim zabezpieczenie znalezionych na drodze aktywnych płazów w trakcie migracji wiosennej i jesiennej, gdyż w okresie prowadzenia prac nie istniały żadne zabezpieczenia umożliwiające bezpieczne przejście płazów i gadów pod drogą.

## Obszar badań

Strefa zalewowa ujścia Warty znajduje się w Pradolinie Toruńsko-Eberswaldzkiej pomiędzy Kostrzynem nad Odrą a Słońskiem, przy granicy polsko-niemieckiej. Historycznie koryto Warty w tym miejscu było rozdrobnione na kilka koryt otoczonych lasami, w tym łęgami wierzbowymi i jesionowo-olszowymi (Relisko-Rybak et al. 2013, Kaniecki 2014). W trakcie prac regulacyjnych rzeki Warty wykonywanych w czasach Fryderyka Wielkiego w drugiej połowie XVIII wieku ujednolicono i wyprostowano koryto rzeki oraz stworzono sieć kanałów i rowów odprowadzających wody. Za sprawą melioracji przystosowano tereny podmokłe do użytkowania rolniczego (Kaniecki 2014). Obecnie strefa zalewowa, tzw. Kostrzyński Zbiornik Retencyjny, jest umiejscowiona między wałem północnym (prawobrzeżna Warta), oddzielającym ją od polderu północnego a wałem południowym (lewobrzeżna Warta, równocześnie nasyp drogi krajowej nr 22) oddzielającym ją od polderu południowego (ryc. 1A). U ujścia Warty przy wysokim stanie Odry występuje cofka w kierunku koryta Warty, co okresowo doprowadza do całkowitego zalania zbiornika retencyjnego o powierzchni ponad 4000 ha.

Park Narodowy „Ujście Warty” ma powierzchnię 8074 ha i składa się z wyżej opisanego zbiornika retencyjnego i Polderu Północnego (ryc. 1A). Otulina PNUW ma powierzchnię 10454 ha i pokrywa się częściowo z Parkiem Krajobrazowym „Ujście Warty”. Obszar Natura 2000 PLC080001 „Ujście Warty” (33297 ha) obejmuje cały teren Parku



Ryc. 1. A – Mapa obszaru ujścia Warty i dróg monitorowanych w okresie 2020-2022. Odcinek badawczy DK22 oznaczono na czerwono (km 1+400 – Rondo Twierdza, km 8+000 – Kanał Czerwony, km 12+200 – Kanał Głucha). Odcinki nieuwzględnione w niniejszym opracowaniu oznaczono na czarno, pogrubione linie oznaczają drogi krajowe i wojewódzkie, cienki linie – lokalne drogi (opracowanie GIS na podstawie mapy.geoportal.gov.pl, dostęp 21.03.2020); B – Fragment DK22 między Kanałem Czerwonym a Kanałem Głucha z wyznaczonymi siedliskami przyrodniczymi (opracowanie GIS na podstawie danych z projektu planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” i obszaru Natura 2000 PLC080001 „Ujście Warty” – okres 2012-2013 oraz mapy.geoportal.gov.pl, dostęp 19.01.2023).

Fig. 1. A – Map of the Warta mouth area and monitored roads in the period 2020-2022. The research section of DK22 is marked in red (km 1+400 – Twierdza roundabout, km 8+000 – Czerwony canal, km 12+200 – Głucha canal). Sections not included in this study are marked in black, bold lines indicate national and regional roads, thin lines – local roads (GIS elaboration based on mapy.geoportal.gov.pl; access on 21.03.2020); B – DK22 road section between Czerwony canal and Głucha canal with designated natural habitats (GIS elaboration based on data from Warta Mouth National Park and Natura 2000 site PLC080001 “Warta Mouth” protection plan project – period 2012-2013 and mapy.geoportal.gov.pl; access date 19.01.2023).

Narodowego oraz wszystkie drogi monitorowane w okresie 2020-2022. Odcinek DK22 między Kostrzynem a Słońskiem znajduje się w otulinie Parku Narodowego. W rejonie Kostrzyna nad Odrą średnia temperatura powietrza wynosi ponad 9°C wiosną i jesienią, co zdecydowanie przekracza średnią krajową (8,0°C wiosną i 8,6°C jesienią). Średnia suma opadów wynosi poniżej 125 mm wiosną i tyle samo jesienią. Zalicza się do najniższych wartości w skali kraju (średnia krajowa: 157 mm wiosną i 160 mm jesienią) (Tomczyk i Bednorz 2022).

## Metodyka

Kontrole prowadzono od 1 lutego 2020 r. do 4 listopada 2022 r. (corocznie od pierwszej dekady lutego do drugiej dekady maja oraz od trzeciej dekady września do drugiej dekady listopada). Łącznie w ciągu trzech lat na DK22 przeprowadzono 119 jednodniowych kontroli (2020: 61; 2021: 36; 2022: 22). Ponieważ na pozostałych drogach kontrole wykonywano głównie w deszczowe dni przemieszczając się samochodem, a liczba kontroli wynosiła około 40 – to jest trzy razy mniej niż na DK22 – w tym artykule omawiane są tylko i wyłącznie wyniki z monitoringu na DK22. Podczas pieszych transektów kontrolowano oba pasy na całej długości badanej drogi. Znalezione na drodze płazy i gady w miarę możliwości mierzono, oznaczano do gatunku i określano płeć. Żywe osobniki były wypuszczane przynajmniej 20 m od krawędzi drogi po stronie zgodnej z kierunkiem migracji. Martwe osobniki pozostawiano poza pasem drogowym kilka metrów od niego, aby uniknąć dublowania obserwacji martwych osobników. Ponieważ wolontariusze byli bardziej skupieni na obserwacjach nocnych (102 z 119 kontroli zostały wykonane między 18:00 a 06:00), nie znaleziono żywych gadów na DK22 (tylko na DW132 znaleziono jednego żywego dorosłego zaskrońca w dniu 06.04.2020 o godz. 17:00 z lokalną temperaturą powyżej 20°C). Z reguły zaskroniec zwyczajny i jaszczurka żyworodna są gatunkami o aktywności dziennej, natomiast padalec jest

gadem o dziennie-nocnej aktywności. Środowisko o charakterze otwartym i narażonym na silne wiatry w obrębie nasypu DK22 nie jest przyjazne temu gatunkowi, który preferuje zacienione miejsca szczególnie na terenach leśnych (Juszczak 1987). Stosowano wytyczne odnośnie procedury higienicznej w trakcie przetrzymywania płazów i gadów (NSW 2001). Za sporządzenie bazy danych oraz nadzór nad wolontariuszami był odpowiedzialny specjalista herpetolog. Na DK22 wyznaczono – zgodnie z kilometrażem drogowym – 13 odcinków o łącznej długości 10784,7 m (10,8 km), średnio 829,6 m ( $\pm 313,7$  m). Podczas badań określano liczbę przeniesionych i martwych osobników w przeliczeniu na odcinek. Podstawową jednostką liczebności była liczba przeniesionych i liczba martwych osobników.

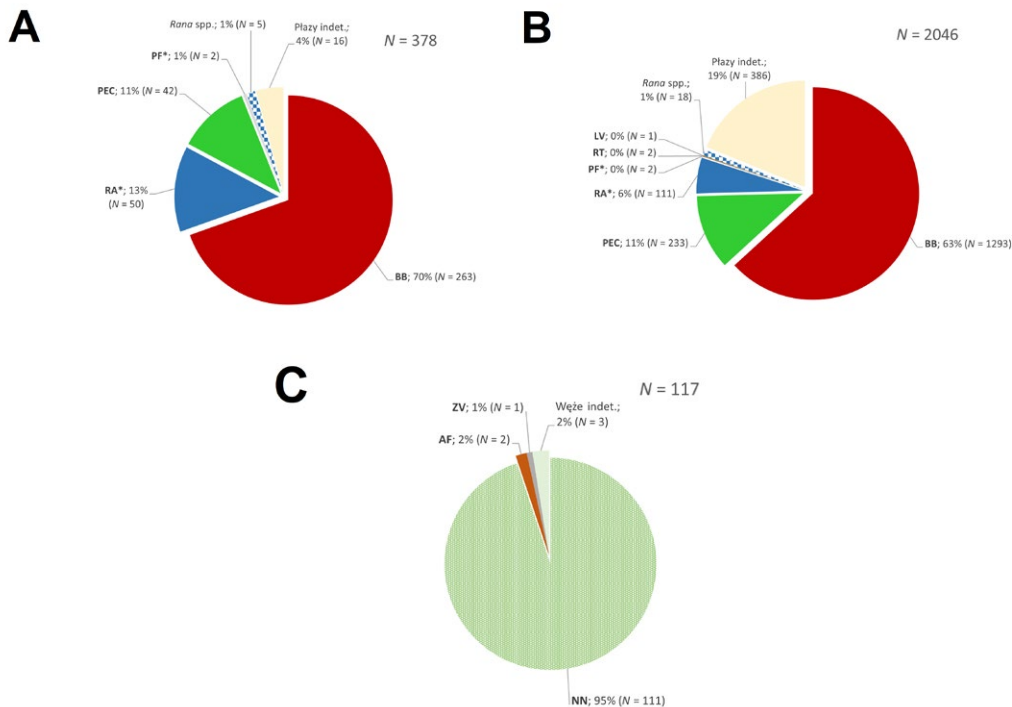
Informacje dotyczące występowania herpetofauny na terenie Parku Narodowego „Ujście Warty” pochodzą z nieopublikowanego monitoringu Parku wykonanego w okresie 2018-2020. Na podstawie materiału z opracowania planów ochrony Parku Narodowego „Ujście Warty” i obszaru Natura 2000 PLC080001 „Ujście Warty” (okres 2012-2013) oszacowano powierzchnię niżowych łągów jesionowo-olszowych *Fraxino-Alnetum* (kod 91E0). Mapy wykonano za pomocą programu QGIS wersja 3.22 „Białowieża”. Informacje o temperaturze powietrza uzyskano ze stacji meteorologicznej Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz za pomocą miernika wilgotności i temperatury AZ 8703.

## Wyniki i dyskusja

Aktywność płazów wykazano głównie w godzinach wieczornych przy temperaturze powyżej 4,0 °C. Przeważnie opady deszczu inicjowały masowe migracje. Najwcześniejsza obserwacja płaza miała miejsce 01.02.2020 (ropucha szara i żaba moczarowa), a najpóźniejsza 15.11.2020 (ropucha szara i żaby zielone). Najwcześniejsza obserwacja gada miała miejsce 29.04.2020 (06.04.2020 na DW 132), a najpóźniejsza 05.11.2020 (obie obserwacje dotyczyły zaskrońca zwyczajnego).

Spośród wszystkich monitorowanych dróg, większość osobników (co wynikało z intensywności kontroli) została stwierdzona na odcinku 10,8 km, na DK22 w otulinie PNUW: liczba przeniesionych na DK22 płazów wyniosła 378 (95%), a liczba martwych osobników – 2046 os. (96%) (ryc. 2A i 2B).

Nie stwierdzono żywych gadów, a liczba martwych wyniosła 117 os. (84%) (ryc. 2C). Podobnie jak w poprzednich latach (Bartoszewicz 1997, Flesch 2020) wiosną większość płazów migrowała w kierunku PNUW, a jesienią w kierunku jego otuliny. Wśród płazów dominowała ropucha szara *Bufo bufo*



Ryc. 2. A – Udział poszczególnych taksonów w płazów przenoszonych na DK22 w otulinie Parku Narodowego „Ujście Warty” – okres 2020-2022; B – udział poszczególnych taksonów w śmiertelności drogowej płazów na DK22 w otulinie Parku Narodowego „Ujście Warty” – okres 2020-2022; C – udział poszczególnych taksonów w śmiertelności drogowej gadów na DK22 w otulinie Parku Narodowego „Ujście Warty” – okres 2020-2022. BB – ropucha szara; LV – traszka zwyczajna; PEC – kompleks żab zielonych; PF – grzebiuszka ziemna; RA – żaba moczarowa; RT – żaba trawna; *Rana* spp. – żaby brunatne nieokreślone; płazy indet. – płazy nieokreślone; AF – padalec zwyczajny; NN – zaskroniec zwyczajny; ZV – jaszczurka żyworodna; węże indet. – węże nieokreślone.\* Gatunki ściśle chronione.

Fig. 2. A – Share of particular taxa in amphibian transfer conducted on DK22 in Warta Mouth National Park buffer zone – period 2020-2022; B – share of particular taxa in amphibian road mortality on DK22 in Warta Mouth National Park buffer zone – period 2020-2022; C – share of particular taxa in reptile road mortality on DK22 in Warta Mouth National Park buffer zone – period 2020-2022. BB – common toad; LV – smooth newt; PEC – green frog complex; PF – common spadefoot toad; RA – moor frog; RT – common frog; *Rana* spp. – undetermined brown frogs; płazy indet. – undetermined amphibians; AF – slow worm; NN – grass snake; ZV – viviparous lizard; węże indet. – undetermined snakes. \* Strictly protected species.

(263 przeniesionych; 1293 martwych), co stanowi odpowiednio 70 i 63% wszystkich osobników, mniej liczne były żaby zielone *Pelophylax esculentus* complex (liczba przeniesionych: 42; martwe os.: 233), a następnie żaba moczarowa *Rana arvalis* (50 przeniesionych; 111 martwych). Wśród gadów dominował zaskrońiec zwyczajny *Natrix natrix*. Stwierdzono 111 martwych osobników, co stanowi 95% wszystkich osobników.

Wiosną dominowały dorosłe osobniki ropuchy szarej (średnia liczba martwych dorosłych i młodocianych z trzech lat wyniosła odpowiednio: 83 i 6) (patrz tab. 1), jesienią dominowały osobniki młodociane (średnia liczba martwych młodocianych i dorosłych z trzech lat odpowiednio: 162 i 118) (patrz tab. 2). U zaskrońca zwyczajnego śmiertelność obserwowano głównie jesienią (tab. 1 i 2). Przeważały wówczas osobniki młodocia-

ne. Średnia liczba martwych młodocianych (poniżej 500 mm) z trzech lat wyniosła 26, a dorosłych 6. Może to wskazywać, że gody ww. taksonów odbywają się w dużej mierze w okolicy drogi.

Największe zagęszczenie płazów i gadów zanotowano na odcinku 4,2 km, między Kanałem Czerwonym (km 8+000) a Kanałem Głucha (km 12+200). Środowisko w tym miejscu jest bardziej zróżnicowane niż na większości odcinków DK22. Znajdują się tam między innymi fragmenty niżowych łągów jesionowo-olszowych *Fraxino-Alnetum* (kod 91E0), które stanowią przedmiot ochrony w obszarze Natura 2000 PLC080001 „Ujście Warty” (ryc. 1B, fot. 1). Na tym odcinku z każdej strony DK22 w promieniu 1000 m od drogi występuje około 36 ha tego siedliska, podczas gdy na odcinku od Kanału Czerwonego do Ronda Twierdzy przed Kostrzynem



Fot. 1. Łęgi jesionowo-olszowe *Fraxino-Alnetum* (91E0) w obrębie obszaru „Torfianki” jesienią (fot. A. Fleisch).

Photo 1. Lowland ash-alder riparian forest *Fraxino-Alnetum* (91E0) in the „Torfianki” area in autumn (photo by A. Fleisch).

Tab. 1. Liczba ropuch szarych i zaskrońców zwyczajnych znalezionych wiosną na DK22 na odcinku 10,8 km, według klasy wielkości. \*Przyjęta długość w momencie osiągnięcia dojrzałości (nie odróżniano płci): *Bufo bufo*  $\geq 40$  mm; *Natrix natrix*  $\geq 500$  mm (Juszczyk 1987, Nöllert 1992) \*\*Liczba ta może być przeszacowana, ponieważ dany osobnik mógł być jeszcze raz znaleziony na drodze w ciągu jednego sezonu.

Tab. 1 Number of common toads and grass snakes found in spring on 10.8 km road section of DK22, sorted by size class. \*Length at the maturity attainment (sex not distinguished); *Bufo bufo*  $\geq 40$  mm; *Natrix natrix*  $\geq 500$  mm (Juszczyk 1987, Nöllert 1992) \*\*This number may be overestimated because an individual could be recaptured on the road again in one season.

| Gatunek/Species      | Długość/Length*             | Wiosna/Spring 2020 |                 | Wiosna/Spring 2021 |                 | Wiosna/Spring 2022 |                 | Średnia/Mean (wiosna/spring) |                 |
|----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
|                      |                             | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive               | Martwe/<br>Dead |
| <i>Bufo bufo</i>     | < 40 mm                     | 1                  | 0               | 0                  | 5               | 3                  | 14              | 1                            | 6               |
|                      | $\geq 40$ mm                | 49                 | 108             | 41                 | 67              | 4                  | 75              | 31                           | 83              |
|                      | nieokreśl./<br>undetermined | 2                  | 25              | 0                  | 58              | 1                  | 10              | 1                            | 31              |
|                      | $\Sigma$                    | 52                 | 133             | 41                 | 130             | 8                  | 99              | 34                           | 121             |
| <i>Natrix natrix</i> | < 500 mm                    | -                  | 0               | -                  | 0               | -                  | 0               | -                            | 0               |
|                      | $\geq 500$ mm               | -                  | 2               | -                  | 0               | -                  | 0               | -                            | 1               |
|                      | nieokreśl./<br>undetermined | -                  | 0               | -                  | 0               | -                  | 0               | -                            | 0               |
|                      | $\Sigma$                    | -                  | 2               | -                  | 0               | -                  | 0               | -                            | 1               |

Tab. 2. Liczba ropuch szarych i zaskrońców zwyczajnych znalezionych jesienną na DK22 na odcinku 10,8 km, według klasy wielkości. \*Przyjęta długość w momencie osiągnięcia dojrzałości (nie odróżniano płci); *Bufo bufo* ≥ 40 mm; *Natrix natrix* ≥ 500 mm (Juszczak 1987, Nöllert 1992) \*\*Liczba ta może być przeszacowana, ponieważ dany osobnik mógł być jeszcze raz znaleziony na drodze w ciągu jednego sezonu.

Tab. 2. Number of common toads and grass snakes found in autumn on 10.8 km road section of DK22, sorted by size class. \*Length at the maturity attainment (sex not distinguished); *Bufo bufo* ≥ 40 mm; *Natrix natrix* ≥ 500 mm (Juszczak 1987, Nöllert 1992) \*\*This number may be overestimated because an individual could be recaptured on the road again in one season.

| Gatunek/Species      | Długość/Length*             | Jesień/Autumn 2020 |                 | Jesień/Autumn 2021 |                 | Jesień/Autumn 2022 |                 | Średnia/Mean (jesień/autumn) |                 |
|----------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|
|                      |                             | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive**   | Martwe/<br>Dead | Żywe/<br>Alive               | Martwe/<br>Dead |
| <i>Bufo bufo</i>     | < 40 mm                     | 42                 | 249             | 13                 | 111             | 9                  | 126             | 21                           | 162             |
|                      | ≥ 40 mm                     | 68                 | 238             | 12                 | 20              | 4                  | 96              | 28                           | 118             |
|                      | nieokreśl./<br>undetermined | 12                 | 36              | 2                  | 39              | 0                  | 16              | 5                            | 30              |
|                      | Σ                           | 122                | 523             | 27                 | 170             | 13                 | 238             | 54                           | 310             |
| <i>Natrix natrix</i> | < 500 mm                    | -                  | 32              | -                  | 28              | -                  | 19              | -                            | 26              |
|                      | ≥ 500 mm                    | -                  | 7               | -                  | 3               | -                  | 7               | -                            | 6               |
|                      | nieokreśl./<br>undetermined | -                  | 2               | -                  | 10              | -                  | 1               | -                            | 4               |
|                      | Σ                           | -                  | 41              | -                  | 41              | -                  | 27              | -                            | 36              |



nad Odrą (km 1+400) łączna powierzchnia tego siedliska wynosi około 9 ha. Podmokłe lasy zapewniają idealne warunki do rozwoju płazów, szczególnie żab brunatnych. Jest to ich całoroczne siedlisko zapewniające schronienie w czasie ekstremalnych warunków pogodowych. Jest to szczególnie istotne latem, kiedy z powodu upałów i braku opadów w dorzeczu Warty i Odry na większości obszaru ujścia Warty poziom wody drastycznie spada (fot. 1; Relisko-Rybak et al. 2013).

W pobliżu „Torfianek” (ryc. 1B) na odcinku nr 4, o długości 465,3 m (4,3% długości monitorowanego odcinka DK22), w okresie monitoringu, w ciągu trzech lat, liczba przeniesionych ropuch szarych wyniosła 161, a liczba martwych osobników 753. Jest to odpowiednio 61% przeniesionych i 58% martwych osobników tego gatunku wykazanych na całym odcinku DK22. W odniesieniu do żaby moczarowej na tym samym odcinku liczba osobników przeniesionych wyniosła 30, a liczba osobników martwych 57, co stanowi odpowiednio 60% przeniesionych i 51% martwych osobników tego gatunku na DK22. Warto zanotować, że wiosną 2022 r. w okolicy „Torfianek” poza PNUW w promieniu 100 m od odcinka nr 4 zaobserwowano około 386 pakietów skrzeku żab brunatnych *Rana* spp., co stanowi jedno z największych skupisk w obrębie otuliny Parku. Ponad 60% pakietów oznaczono jako pochodzące od żab moczarowych (Flesch dane nieopublikowane). Wskazuje to, że teren ten – o wysokim poziomie wód gruntowych – oferuje temu gatunkowi odpowiednie warunki do rozrodu, co jest zgodne z wiedzą naukową (Nöllert 1992, Vos i Chardon 1998).

Oba ww. gatunki korzystają z sieci rowów i rozlewisk na tym terenie podczas godów (PNUW – dane nieopublikowane). Na uwagę zasługuje fakt, że pomimo występowania żab trawnych *Rana temporaria* na obszarze Parku, co wykazała inwentaryzacja PNUW, w lesie olchowym w okolicy Czarnowskiej Górki (PNUW – dane nieopublikowane), znaleziono tylko dwa młode martwe osobniki na DK22. Być może rozległe tereny otwarte ujścia Warty wpływają na unikanie nasypu drogowego przez ten gatunek (Vos et al. 2007).

Warto zauważyć, że im bardziej na wschód od Kanału Czerwonego, tym bardziej rzeźba terenu jest urozmaicona. Tereny torfowiskowe występują tuż przy terasach nadzalewowych, a w niektórych miejscach przy terenach piaszczystych (Relisko-Rybak et al. 2013). Takie warunki sprzyjają gatunkom mniej związanym ze środowiskiem wodnym, takim jak grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* (Smółka 2012), która została zaobserwowana na tym odcinku wiosną 2020 r.: 2 os. przeniesione i 2 os. martwe (Flesch 2020). Żaby zielone są bardziej rozproszone na terenie Parku, a ich aktywność na DK22 skupia się na długim odcinku między Kanałem Czerwonym a Rondem Twierdza przed Kostrzynem nad Odrą, gdzie liczba osobników przeniesionych wynosiła 8, a liczba martwych 154 os. Stanowi to odpowiednio 19% przeniesionych oraz 66% martwych ze znalezionych osobników tego gatunku na DK22.

Żaby zielone na obszarze badań są związane ze starorzeczami oraz zagłębieniami licznie występującymi w strefie zalewowej PNUW (fot. 2). Płazy ciepłolubne bardziej związane z wodą znajdują optymalne warunki w obrębie PNUW na terenach bardziej nasłonecznionych i zalanych. Dotyczy to szczególnie żaby śmieszki *Pelophylax ridibundus*, która zimuje w wodzie (Juszczyk 1987, Nöllert 1992) i żaby wodnej *Pelophylax esculentus* (Nöllert 1992, Rybacki i Berger 1994).

W dniu 17.10.2020 pomiędzy torem kolejowym (km 1+700) a siedzibą PNUW (km 2+400) na pasie przyległym do Parku stwierdzono jednego rozjechanego osobnika traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris*, który prawdopodobnie migrował na południe, czyli w kierunku Polderu Południowego. Świadczy to o obecności tego gatunku w obrębie terenu zalewowego między prawobrzeżnym a lewobrzeżnym wałem Warty (Kostrzyński Zbiornik Retencyjny). Z każdej strony drogi w odległość około 30 m od nawierzchni asfaltowej znajdują się różnej wielkości zbiorniki. Wśród nich na uwagę zasługują siedliska 91E0 i 3270 (Muliste brzegi rzek), które znajdują się w zasięgu dyspersji tego gatunku. Zasięg dyspersji (od 50 do 400 m) przyjęto za Juszczykiem (1987) i Nöllertem (1992). Je-



Fot. 2. Strefa zalewowa (Kostrzyński Zbiornik Retencyjny) Parku Narodowego „Ujście Warty” wzdłuż DK22 wiosną (fot. A. Flesch).

Photo 2. Flood zone (Kostrzyn Retention Reservoir) of Warta Mouth National Park along the DK22 road in spring (photo by A. Flesch).

sienią przy wysokim stanie wody od strony Parku Narodowego osobnik ten prawdopodobnie szukał dogodnych warunków do hibernacji. Na Polderze Południowym poziom wody jest uregulowany, co stwarza odpowiednie warunki dla aktywności lądowej tego gatunku. Spośród gadów, na odcinku 4,2 km, od Kanału Czerwonego do Kanału Głucha, dominował zaskroniec zwyczajny. W latach 2020-2022 stwierdzono 82 martwe węże, co stanowi 74% znalezionych na DK22 osobników tego gatunku. Podobna sytuacja została zaobserwowana przez Ciesiołkiewicza et al. (2006) i Andłeković i Bogdanović (2022), którzy zanotowali największą śmiertelność zaskronców na odcinkach otoczonych lasami. Na drodze na tym samym odcinku znaleziono również 2 martwe padalce zwyczajne *Anguis fragilis* oraz 1 jaszczurkę żyworodną

*Zootaca vivipara*. Oba gatunki często występują razem, ponieważ preferują wilgotne siedliska (Juszczak 1987). Obszar, wzdłuż którego stwierdzono wyżej wymienione gatunki to poprzecinane licznymi rowami łąki i lasy, czyli optymalne siedlisko tych gatunków (ryc. 1A i 1B).

W ciągu trzech lat średnia liczba przeniesień żywych płazów wyniosła  $126 \pm 121$  (współczynnik zmienności 96%), natomiast średnia liczba martwych płazów  $682 \pm 418$  os. (współczynnik zmienności 61%). Średnia liczba martwych gadów wyniosła  $39 \pm 10$  os. (współczynnik zmienności 26%). Wskazuje to, że na tej drodze liczba przeniesionych płazów była bardzo zmienna. Zanotowano spadek liczby płazów i gadów znalezionych na DK22 w okresie monitoringu (patrz tab. 3). W okresie 2020-2021 liczba przeniesio-

Tab. 3. Liczba żywych i martwych płazów i gadów znalezionych w danym roku na DK22 na odcinku 10,8 km w okresie 2020-2022.

Tab. 3. Number of alive and dead amphibians and reptiles found in a given year on 10.8 km section of DK22 road in the period 2020-2022.

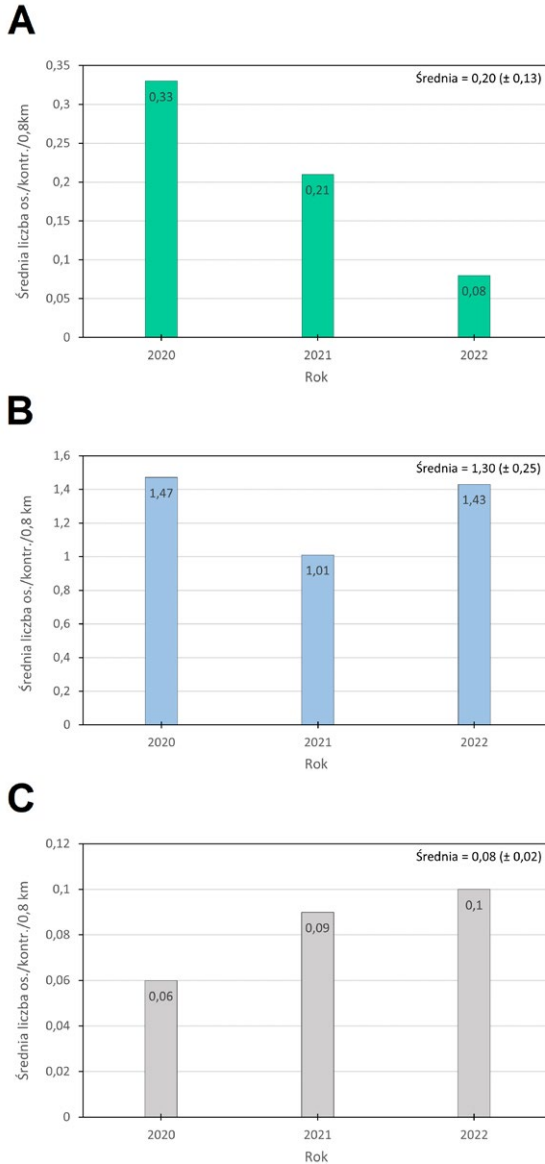
| Takson/<br>Taxon     | Rok/Year 2020 |                 | Rok/Year 2021 |                 | Rok/Year 2022 |                 |
|----------------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|-----------------|
|                      | Żywe/Alive    | Martwe/<br>Dead | Żywe/Alive    | Martwe/<br>Dead | Żywe/Alive    | Martwe/<br>Dead |
| Płazy/<br>Amphibians | 259           | 1163            | 97            | 474             | 22            | 409             |
| Gady/Reptiles        | –             | 45              | –             | 44              | –             | 28              |

nych płazów zmalała o 63%, a liczba znalezionych martwych os. o 59%. W tym okresie liczba kontroli zmalała o 41%. W okresie 2021-2022 liczba przeniesień zmalała o 77%, a liczba martwych os. o 14%. Podobnie jak w poprzednim okresie liczba kontroli zmalała o 39%. Świadczy to, że w ciągu trzech lat liczba płazów znalezionych żywych spadła bardziej niż liczba płazów znalezionych martwych. Ponadto liczba przeniesionych osobników na kontrolę dla odcinka o średniej długości 830 m wyniosła średnio 0,33 (2020); 0,21 (2021) i 0,08 (2022), podczas gdy dla martwych wyniosła średnio 1,47 (2020); 1,01 (2021) i 1,43 (2022). Sugeruje to, że podczas kontroli na danym odcinku aktywność płazów miała trendy spadkowe z roku na rok, mimo że liczba osobników znalezionych martwych niewiele się zmieniła (ryc. 3A i 3B). Odnosnie gadów liczba martwych osobników w okresie 2020-2021 zmalała o zaledwie 2%, a w okresie 2021-2022 spadła o 36% (tab. 3). Niemniej w okresie badań notowano niewielki wzrost liczby znalezionych martwych gadów na kontrolę dla odcinka o średniej długości 830 m, to jest: 0,06 (2020); 0,09 (2021) i 0,1 (2022) (ryc. 3C). Ich proporcja może być niedoszacowana ze względu na porę dnia, w której prowadzony był monitoring, a prawdopodobnie wiele z nich znika z asfaltu spożywana przez padlinożerców (DeGregorio et al. 2011). Można przypuszczać, że liczba zaangażowanych osób w monitoring liczebności płazów i gadów miała wpływ na liczbę znalezionych żywych osobników, ponieważ

w okresie najwyższej aktywności, to jest w roku 2020 działało 7 osób, natomiast w latach 2021 i 2022 r. większość liczeń przeprowadziły tylko dwie osoby. Według przeprowadzonych obserwacji oczywiste jest, że migracje płazów na DK22 występują na wszystkich odcinkach równocześnie (Flesch 2023). W takim przypadku, aby skutecznie zapobiegać śmiertelności płazów należałoby przeprowadzić monitoring na wszystkich odcinkach jednocześnie, czego w tym badaniu nie było.

Według danych z Generalnego Pomiaru Ruchu 2020/2021 natężenie ruchu na analizowanym odcinku DK22 jest wysokie – średni dobowy ruch roczny wynosi 3970 pojazdów. Ponadto prędkość samochodów często przekracza 90 km/h, co zdecydowanie stwarza stałe zagrożenie dla zwierząt. W 2022 r. w ramach rozbudowy łuku DK22 przez GDDKiA na odcinku od km 11+200 do km 11+900, inwestor został zobowiązany do zamontowania ogrodzeń tymczasowych z pułapkami łownymi, aby uniemożliwić płazom dostanie się na teren inwestycji. Równocześnie przenoszono odłowione osobniki na drugą stronę drogi zgodnie z kierunkiem migracji. Niemniej do tej pory nie zanotowano kroków w kierunku stałego zabezpieczenia populacji płazów i gadów na tej drodze (Flesch 2021, 2023).

Wyniki, w postaci spadku liczby żywych osobników migrujących wskazują, że skuteczna ochrona herpetofauny na terenie ujścia Warty wymaga systemowego rozwiązania. Przepusty typu ACO wydają się najbardziej stosownymi przejściami dla małych zwierząt



Ryc. 3. A – Średnia liczba przeniesionych płazów na kontrolę dla odcinka o średniej długości 830 m w danym roku na DK22; B – średnia liczba znalezionych martwych płazów na kontrolę dla odcinka o średniej długości 830 m w danym roku na DK22; C – średnia liczba znalezionych martwych gadów na kontrolę dla odcinka o średniej długości 830 m w danym roku na DK22. W prawym górnym rogu wykresu podana jest średnia z trzech lat.

Fig. 3. A – Mean number of amphibians transferred per survey for a road section with a mean length of 830 m, in a given year on DK22; B – mean number of amphibians found dead per survey for a road section with a mean length of 830 m, in a given year on DK22; C – mean number of reptiles found dead per survey for a road section with a mean length of 830 m, in a given year on DK22. The three-year mean is shown in the upper right corner of the chart.

w przypadku DK22. Ponieważ droga ta jest położona na wale przeciwpowodziowym, prawo wodne zobowiązuje do uzyskania specjalnych pozwoleń na jakąkolwiek ingerencję w strukturze wału (Flesch 2020). Niemniej ten rodzaj przejścia jest używany na nasytach drogowych podobnych do DK22 (Rybacki 2002, Kurek et. al. 2011, Mackiewicz i Bednarek 2016), a jego zaletą jest możliwość zamontowania wraz z ogrodzeniem naprowadzającym pod samą nawierzchnią drogową, co w małym stopniu zakłóca integralność wału przeciwpowodziowego. Niezbędne są również dalsze konsultacje w tym kierunku z zarządcą drogi i wód oraz z przedstawicielami instytucji ochrony przyrody. Przede wszystkim powinny być wdrożone wszelkie działania ochroniarskie, aby ograniczyć do minimum zagrożenia dla lokalnej fauny związane z ruchem kołowym i jego wzrostem na drodze krajowej nr 22 przecinającej otulinę Parku Narodowego „Ujście Warty” oraz obszar Natura 2000 PLC080001C „Ujście Warty”.

## Podziękowania

Autor dziękuje wszystkim członkom Klubu Przyrodników i wolontariuszom, którzy zaangażowali się w monitoring, a szczególnie: Annie Choręziak, Ewie Drewniak, Izabelli Engel, Natalii Janczyckiej, Grzegorzowi Okołowowi i Hubertowi Wachowiakowi i składa szczególne podziękowania Parkowi Narodowemu „Ujście Warty” za przekazane materiały z monitoringu wykonanego w latach 2018-2020 oraz dwóm anonimowym recenzentom za cenne i konstruktywne uwagi odnoszące się do pierwotnej wersji artykułu.

Opisane działania zostały przeprowadzone na podstawie corocznych zgód Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Gorzowie Wlkp. (zezwolenia: WPN-I.6401.158.2020.MJ, WPN-I.6401.148.2021.MJ i WPN-I.6401.101.2022.JK). Otrzymano również zgodę z Krajowego Ośrodka Wsparcia Rolnictwa w Gorzowie Wlkp. na wstęp na teren należący do tej instytucji.

## LITERATURA

- ANĐELKOVIĆ M., BOGDANOVIĆ, N. 2022. Amphibian and Reptile Road Mortality in Special Nature Reserve Obedska Bara, Serbia. *Animals* 12, 5: 561.
- ANDREWS K. M., GIBBONS J.W., JOCHIMSEN D.M. 2006. Literature Synthesis of the Effects of Roads and Vehicles on Amphibians and Reptiles. Federal Highway Administration (FHWA), U.S. Department of Transportation, Report No. FHWA-HEP-08-005. Washington, D.C. 151 pp.
- ARCISZEWSKI M. 2015. Migration of Amphibians and Their Mortality on the Road of Knyszyn Forest Landscape Park. *Acta Biologica*, 22: 5–14
- BARTOSZEWICZ M. 1997. Mortality of vertebrates on the highway bordering on the Słońsk Reserve, western Poland. *Parki nar. Rezerw. Przyr.* 16, 4: 59-69.
- CIESIOŁKIEWICZ J., ORŁOWSKI G., ELŻANOWSKI A. 2006. High juvenile mortality of grass snake *Natrix natrix* (L.) on a suburban road. *Pol. J. Ecol.* 54, 3: 465-472.
- COOKE A.S., SPARKS T.H. 2004. Population declines of Common Toads (*Bufo bufo*): the contribution of road traffic and monitoring value of casualty counts. *Herpetol. Bull.* 88: 13-26.
- COOKE A.S. 2011. The role of road traffic in the near extinction of common toads (*Bufo bufo*) in Ramsey and Bury. *Nat. Camb.* 53: 45-50.
- DEGREGORIO B.A., HANCOCK T.E., KURZ D.J., YUE S., 2011. How quickly are road-killed snakes scavenged? Implications for underestimates of road mortality. *J. N. C. Acad. Sci.* 127: 184-188.
- ELŻANOWSKI 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, 1: 33-43.
- FLESCH A. 2020. Pomagamy płazom w rejonie ujścia Warty. *Bociek – Biuletyn Klubu Przyrodników* 2: 19-23.
- FLESCH A. 2021. Wieloletnia śmiertelność herpetofauny na drogach w granicy Parku Narodowego „Ujście Warty” [Long-term mortality of herpetofauna on road along the border of the „Ujście Warty”

- National Park]. In: KOLANEK A., TURNIAK E. (Eds.). III Polskie Sympozjum Herpetologiczne, Wrocław, 27-28.11.2021. Wrocław, TH Natrix: 3.
- FLESCH A. 2023. Po trzech latach akcji przenoszenia płazów w ujściu Warty, co dalej? Bociek – Biuletyn Klubu Przyrodników 1:46-51.
- GARRIGA N., SANTOS X., MONTORI A., RICHTER-BOIX A., FRANCH M., LLORENTE G.A. 2012. Are protected areas truly protected? The impact of road traffic on vertebrate fauna. *Biodivers. Conserv.* 21: 2761-2774.
- HEIGL F., HORVATH K., LAAHA G., ZALLER J.G. 2017. Amphibian and reptile road-kills on tertiary roads in relation to landscape structure: using a citizen science approach with open-access land cover data. *BMC Ecology* 17: 24.
- HELS T., BUCHWALD, E. 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biol. Conserv.* 99: 331-340.
- HERMANIUK A., OŁDAKOWSKI Ł. 2016. Śmiertelność zwierząt kregowych na Carskiej Drodze w Biebrzańskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 72, 1: 42-48.
- HETMAŃSKI T., DUBAS S., SIKORA B. 2011. Migracja ropuchy szarej *Bufo bufo* przez przepust drogowy w Łysomicach, województwo pomorskie. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 67, 2: 161-169.
- JUSZCZYK W. 1987. Płazy i gady krajowe. Wyd. PWN, Warszawa.
- KANIECKI A. 2014. Przemiany środowiskowe związane z antropopresją w ujściowym odcinku Warty. *Badania Fizjograficzne, Seria A - Geografia Fizyczna* 65: 129-152.
- KUBISIAK, M., BORCZYK, B. 2021. Śmiertelność drogowa płazów i gadów okolicach Rudy Miłickiej (Południowo zachodnia Polska)[Road mortality of amphibians and reptiles in Ruda Miłicka (SW Poland)]. In: KOLANEK A., TURNIAK E. (Eds.). III Polskie Sympozjum Herpetologiczne, Wrocław, 27-28.11.2021. Wrocław, TH Natrix: 2.
- KUHN J. 1987. Strassentod der Erdkröte *Bufo bufo* L., Verlustquoten und Verkehrsaufkommen, Verhalten auf der Strasse. – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftsapflege 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.
- ŁUPIŃSKI S.Ł., CHĘTNICKI W., GALICKI P., SIWAK P. 2008. Amphibian fauna of the Wigierski National Park and its buffer zone. *Parki nar. Rez. przyr.* 27, 3: 75-92.
- MACKIEWICZ A., BEDNAREK J. 2016. Raport z realizacji zadania: „Monitoring efektów związanych z budową przepustów dla płazów”. Stowarzyszenie „Człowiek i Przyroda”. Dostęp 23.06.2023. [<https://czlowiekiprzyroda>].
- NÖLLERT A. & C. 1992. Die Amphibien Europas [Bestimmung – Gefährdung – Schutz]. Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., Stuttgart.
- NSW National Parks and Wildlife Service. 2001. Hygiene protocol for the control of disease in frogs. Information Circular Number 6. NSW NPWS, Hurstville NSW.
- ORŁOWSKI G., CIESIOŁKIEWICZ J., KACZOR M., RADWAŃSKA J., ŻYWICKA A. 2008. Species composition and habitat correlates of amphibian roadkills in different landscapes of south-western Poland. *Pol. J. Ecol.* 56: 659-671.
- RELISKO-RYBAK J., PIOTROWSKI A., ŻUK T. 2013. Mapa geologiczno-turystyczna Parku Narodowego „Ujście Warty”. Skala 1 : 25000. PIG-PIB, Warszawa.
- RYBACKI M. 2002. Metody ochrony szlaków migracji płazów. *Przegl. Przyr.* 13, 3: 95-120.
- RYBACKI M., BERGER L. 1994. Distribution and ecology of water frogs in Poland. *Zool. Pol.* 39: 293-303.
- SIWAK P., HERMANIUK A., CHĘTNICKI W. 2008. Płazy Suwalskiego Parku Krajobrazowego. *Parki nar. Rez. przyr.* 27, 1: 109-125.
- SMÓŁKA M. 2012. Płazy – 1197 – Grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus* Laurenti, 1768. In: MAKOMASKA-JUCHIEWICZ M., BARAN P. (EDS.). *Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III.* GIOŚ, Warszawa: 310-327.
- TOMCZYK A.M., BEDNORZ E. (Eds.). 2022. Atlas klimatu Polski (1991–2020). Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- VAN GELDER J.J. 1973. A quantitative approach to the mortality resulting from traffic in a population of *Bufo bufo* L. *Oecologia* 13: 93-95.

- VOS C.C., CHARDON J.P. 1998. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. J. Appl. Ecol. 35: 44-56.
- VOS C.C., GOEDHART P.W., LAMMERTSMA D.R., SPITZEN-VAN DER SLUIJS A.M. 2007. Matrix permeability of agriculture landscapes : an analysis of movements of the common frog (*Rana temporaria*). Herpetological Journal 17, 3: 174-182.
- WOJDAN D. 2018. Płazy i gady Lasów Suchedniowskich. Kulon 23: 113-123.

### Summary

The Warta mouth area situated at the German-Polish border between Kostrzyn nad Odrą and Słońsk towns is a large wetland made of natural depressions, oxbow lakes, ditches and canals with extensive meadows on peaty soils with a high water retention capacity thanks to the Kostrzyń reservoir which can cover more than 4000 ha in spring. The central part of the area which contains Warta Mouth National Park is surrounded by the national road DK22, the regional road DW132 and other local roads. Attention was paid to DK22 where for more than twenty years mass mortality of amphibians and reptiles had been recorded. No mitigation measures to solve this problem have been implemented so far.

From the 1st of February 2020 to the 4th of November 2022, the Naturalists' Club monitored around 90 km of roads, localized mainly in the PLC080001 "Warta Mouth" Natura 2000 area. The paper focuses however on a DK22 road section between km 1+400 and km 12+200 (10.8 km). This section, divided into 13 portions monitored on foot, was the most intensively controlled one. There were 119 controls made throughout the whole period, most of them (N = 102) conducted between 18:00 and 06:00, which is the optimal time for amphibian activity. Compared to all monitored roads, the herpetofauna activity on DK22 was highest, with 95% of amphibian transfers (N = 378) and 96% of individuals found dead (N = 2046). The common toad *Bufo bufo* was the dominant species (263 transfers, 1293 dead individuals). For reptiles, 84% (N = 117) were found dead there, mostly the grass snake *Natrix natrix* (111 dead individuals), without any found alive. It was noticed that the number of amphibians found partly depended on the number of surveys carried out and that the number of rescued individuals rapidly decreased each year.

However, the results show that active protection by volunteers is not sufficient and further measures are needed in the form of permanent fences with culverts which could reduce the herpetofauna mortality on DK22.

### Adres autora / Author's address:

Alexandre Flesch  
Klub Przyrodników  
Owczary 17, 69-113 Górzycza  
e-mail: herpetofauna.ujsciewarty@gmail.com