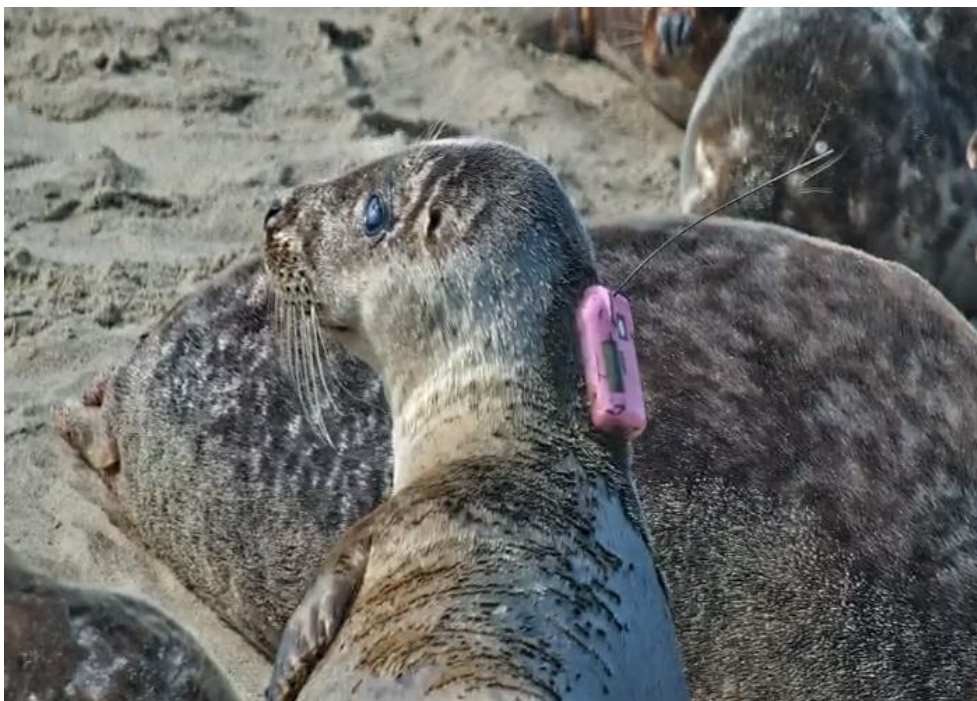


Hel, 31.01.2023



Źródło: facebook.com/fokarium

## **„Ochrona ssaków i ptaków morskich - kontynuacja”**

RAPORT Z REALIZACJI ZADANIA W ROKU 2022

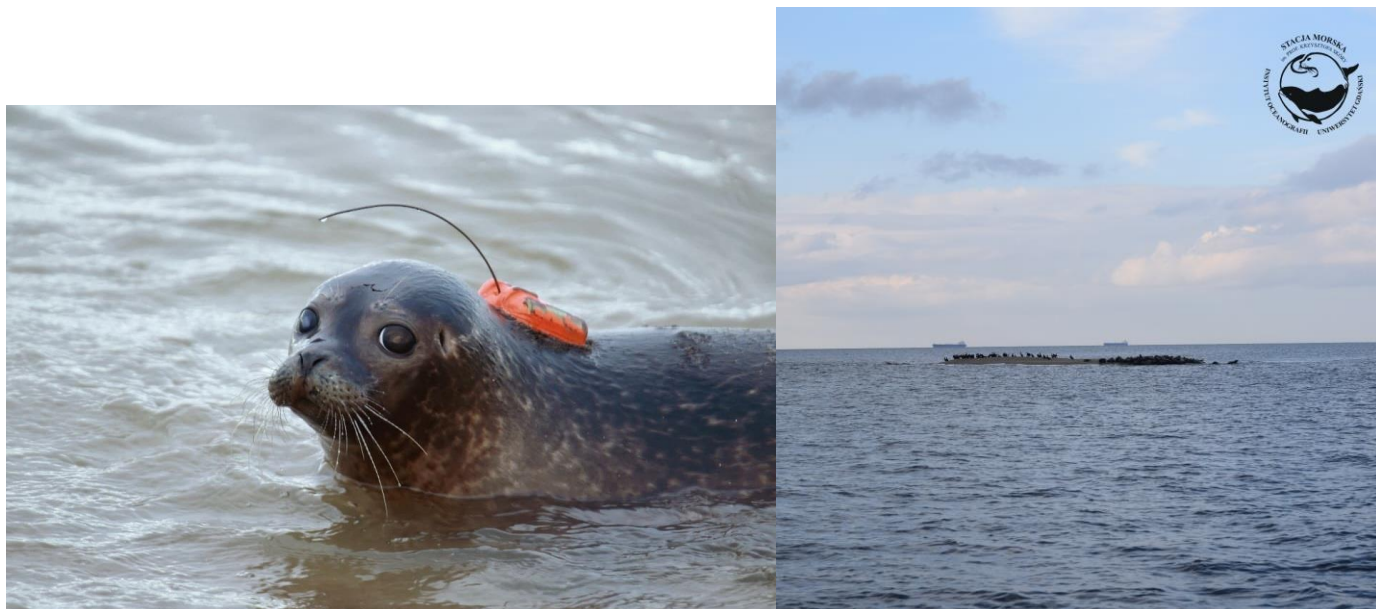
Opracowała: Agnieszka Wochna

## Spis treści

<b>WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
<b>METODYKA.....</b>	<b>4</b>
<b>INDYWIDUALNE MIGRACJE FOK .....</b>	<b>6</b>
ROZYNKA .....	6
KASZEK .....	8
KURACY .....	11
GWIAZDOR .....	14
ŚWINA.....	16
<b>CHARAKTERYSTYKA MIGRACJI FOK .....</b>	<b>18</b>

## WSTĘP

Projekt „Restytucja i ochrona fok szarych w Polsce” rozpoczął się w 1996 roku dzięki staraniom pracowników Stacji Morskiej im. Profesora Krzysztofa Skóry Instytutu Oceanografii Uniwersytetu Gdańskiego. Od 2002 (poza rokiem 2006) na wolność wypuszczane są foki wyhodowane lub uratowane przez pracowników i wolontariuszy Stacji Morskiej oraz wolontariuszy Błękitnego Patrolu WWF. Część fok wyposażona jest w nadajnik satelitarny, w celu śledzenia pozycji wypuszczanych fok. Analiza danych z nadajników pozwala zdobyć informacje na temat aktywności fok, ich migracji oraz preferowanych siedlisk i kolonii młodych fok w Bałtyku.



Fot. 1. Jedna z fok, Rozynka, z przyklejonym nadajnikiem oraz ujście Wisły, gdzie najczęściej wypuszczane są foki ratowane w szpitaliku Stacji Morskiej im. prof. Krzysztofa Skóry. (Źródło: zasoby Stacji Morskiej UG, facebook.com/fokarium)

Foki, którym w 2022 roku przyczepiono nadajniki były wybranymi fokami, które trafiły do szpitalika Fokarium Stacji Morskiej im. prof. Krzysztofa Skóry. Foki znajdowane na plaży, przez Błękitny Patrol lub przypadkowych ludzi, którzy zgłosili obecność foki, w przypadku złego stanu zdrowia zabierane są do szpitalika, gdzie są leczone, dobrze odżywiane i nawadniane. Po wyzdrowieniu, osiągnięciu odpowiedniej wagi i umiejętności samodzielnego zdobywania pokarmu foki wypuszczane są na wolność. Wybranych fokom montowane są nadajniki w celu badania tras ich migracji. W 2022 roku wypuszczono 4 foki z nadajnikami satelitarnymi firmy Wildlife Computers – typu SPLASH, jedna z fok, której trasa analizowana jest w niniejszym raporcie została wypuszczona w listopadzie 2021 roku. Szczegółowe informacje na temat fok, których trasy są analizowane znajdują się w Tabeli 1.

Tabela 1. Podstawowe informacje na temat fok wypuszczonych z nadajnikami w 2022 roku wraz z foką wypuszczoną w listopadzie 2021 roku.

L.p.	Imię foki	Data wypuszczenia	Miejsce wypuszczenia	Gatunek	Płeć
1	Rozynka	24.11.2021	Mikoszewo	foka pospolita	samica
2	Gwiazdor	16.06.2022	Ujście Wisły	foka szara	samiec
3	Kaszek	09.06.2022	Ujście Wisły	foka szara	samiec
4	Kuracy	09.06.2022	Ujście Wisły	foka szara	samiec
5	Świna	23.06.2022	Ujście Wisły	foka szara	samica

## **METODYKA**

Futro foki w miejscu przyczepienia suszy się i czyści, a następnie przykleja się do niego nadajnik za pomocą żywicy epoksydowej. Nadajniki umieszcza się na karku, tuż za głową, tak aby antena wynurzała się, gdy foka wypływała na powierzchnię (Fot. 1). Foki wypuszczano do wody z łodzi (Fot. 2), najczęściej w okolicach Mewiej Łachy – kolonii fok szarych przy ujściu Wisły Przekop (Fot. 1). Jedną z fok, z gatunku foki pospolitej – Rozynka, wypuszczoną została 24.11.2021 roku na plaży w Mikoszewie, także przy ujściu Wisły.



Fot. 2. Foki gotowe do wypuszczenia znajdują się w skrzyniach na łodzi Stacji Morskiej UG. (Źródło: facebook.com/fokarium)

System satelitarny Argos (Guide To the Argos System) składa się z odbiorników UHF umieszczonych na pokładzie satelitów orbitujących wokół bieguna, które odbierają sygnały (uplinki) z nadajników Argos znajdujących się w ich polu widzenia. Lokalizacja nadajnika jest określana na podstawie częstotliwościowego przesunięcia dopplerowskiego sygnału. W jednym łączu może być zakodowanych do 256 bitów danych, które są przekazywane do stacji naziemnych i udostępniane użytkownikowi końcowemu za pośrednictwem sieci komputerowej. Poprawki lokalizacji są obliczane w stacji naziemnej i przypisuje się im indeks dokładności, zwany jakością lokalizacji (LQ – Location Quality). Wartości LQ wahają się od trzech, co oznacza najwyższą dokładność, do zera, co oznacza brak gwarancji dokładności. Możliwość przesyłu pozycji zależy od dostępności satelitów w ciągu dnia i zachowania zwierząt tj. czy wynurzają się nad powierzchnię wody umożliwiając nadanie sygnału.

Dane punktowe uzyskane z systemu ARGOS, zostały ograniczone do obszaru Morza Bałtyckiego + 200 metrów, by usunąć błędne lokalizacje. Punkty w tabeli atrybutowej zawierały informację o numerze nadajnika, nazwie foki, na której nadajnik został umieszczony, współrzędne geograficzne w układzie WGS84, datę pozyskania lokalizacji i datę przesłania lokalizacji oraz jakość uzyskanej pozycji. Dane zostały sprowadzone do układu ETRS89 LAEA. Do każdej lokalizacji przypisana została głębokość z mapy batymetrycznej oraz odległość od brzegu. Punkty następujące po sobie zostały połączone w linię, by zwizualizować trasę. Trasa powstała po połączeniu kolejnych lokalizacji linią prostą i korekcie, by linie nie wchodziły głęboko w ląd – nie odzwierciedla faktycznego sposobu poruszania się zwierzęcia między rejestrowanymi punktami, stąd też wyliczone długości tras są przybliżone. Do analizy zagęszczenia punktów wykonano mapę gęstości Kernela – KDE (Radius: 7500, Pixel size: 500, Kernel shape: quartic) oraz

wyliczono liczbę pozycji fok w siatce o boku 5 km. Mapy zostały wykonane w oprogramowaniu QGIS z wykorzystaniem danych udostępnianych przez HELCOM: <https://helcom.fi/baltic-sea-trends/data-maps/>

## INDYWIDUALNE MIGRACJE FOK

### 1. ROZYNKA

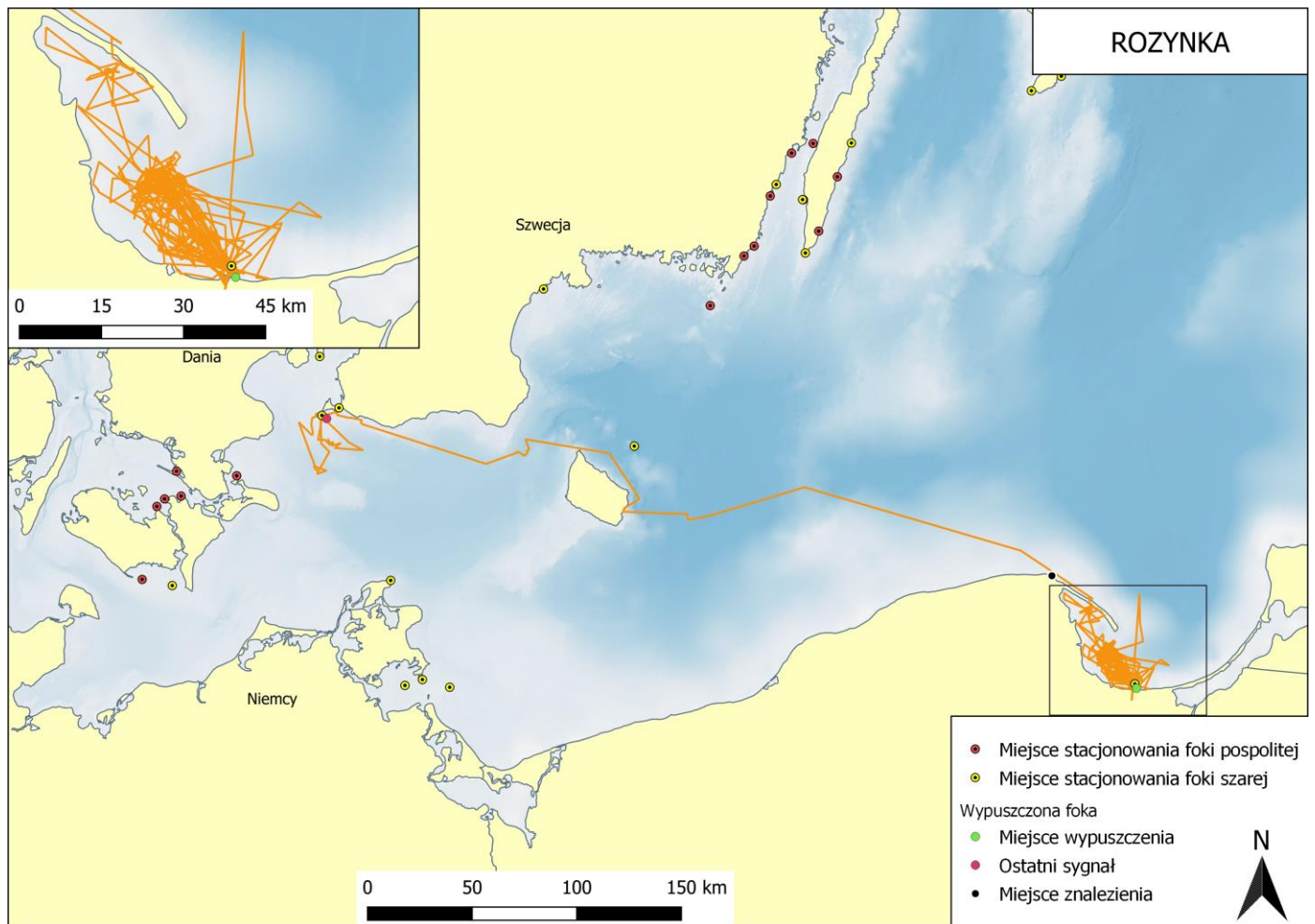
W 2021 roku do szpitalika Stacji Morskiej w Helu trafiła także przedstawicielka gatunku foki pospolitej – Rozynka. Młoda foka została znaleziona przy Rozewiu sierpniu 2021 roku - foki pospolite przychodzą na świat później niż foki szare. Co więcej, wbrew nazwie, jest to najrzadziej występujący gatunek fok w Bałtyku, więc możliwość śledzenia jej losów jest unikalna. Rozynka ważyła 9.4 kg, odwodniona z infekcją dziąseł trafiła pod troskliwą opiekę. Jej rehabilitacja trwała długo, ale po 105 dniach mogła zostać wypuszczona na wolność, do czego doszło 24.11.2021 roku z lądu, w Mikoszewie, przy ujściu Wisły (Fot. 3).



Fot. 3. Rozynka w momencie znalezienia i wypuszczania z nadajnikiem. (Źródło: facebook.com\fokarium)

Od dnia wypuszczenia 24.11.2021 do 15.06.2022 Rozynka poruszała się w Zatoce Gdańskiej pływając głównie w jej zachodniej części. Udało się zaobserwować Rozynkę w dniu 16 lutego podczas odpoczynku z innymi fokami na polskim wybrzeżu (Źródło: facebook.com\fokarium). W połowie czerwca Rozynka wyruszyła na północny zachód 18.06.2022 dopływając do wyspy Bornholm, gdzie jednak nie przebywała długo i ruszyła dalej w obranym wcześniej kierunku. Około 20.06.2022 dopłynęła do szwedzkiego półwyspu Falsterbo. W okolicach tego miejsca będącego kolonią fok szarych i pospolitych Rozynka przebywała do końca rejestracji jej pozycji tj. do 23.08.2022.

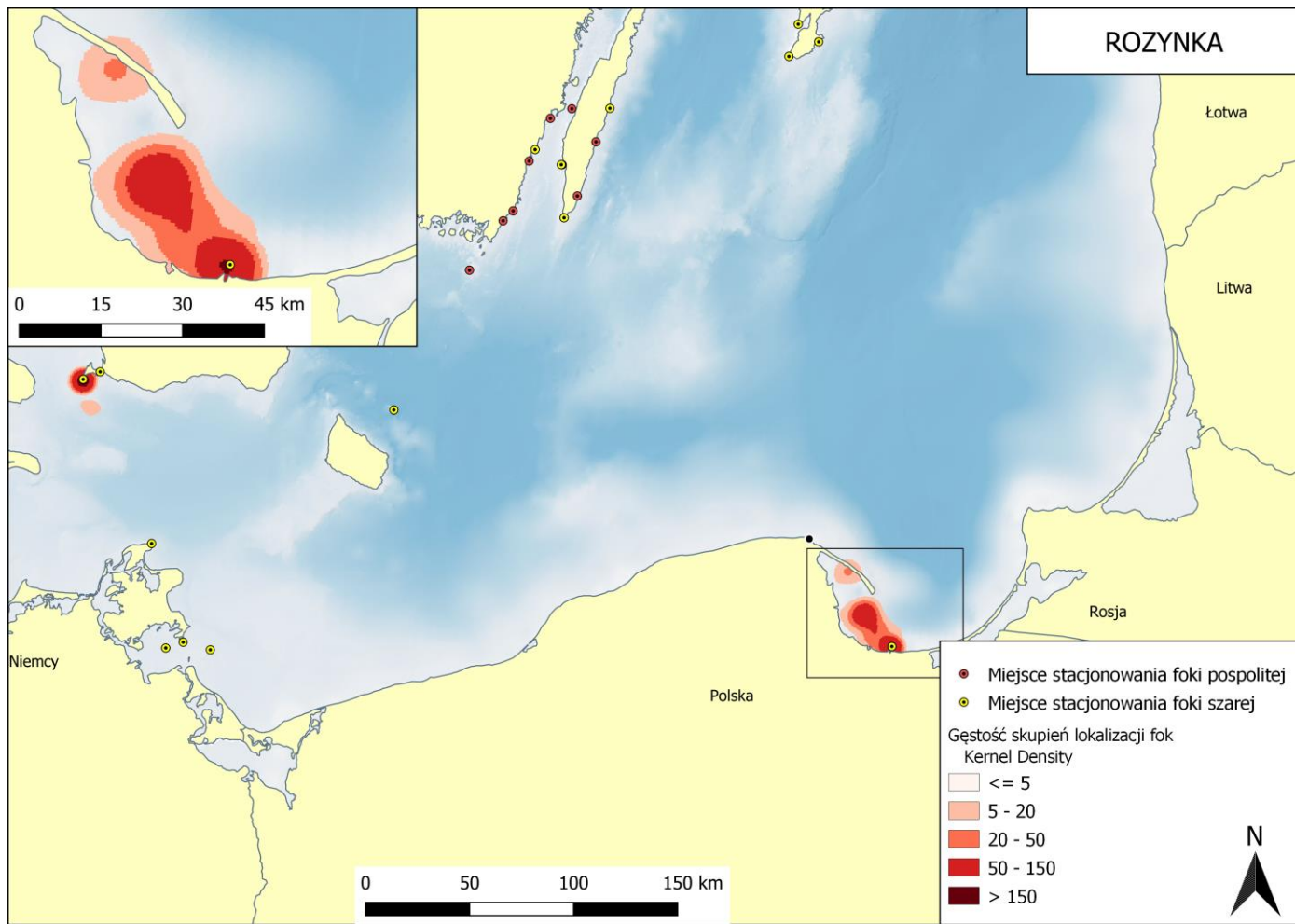
Do końca czerwca Rozynka odpływała na odległość ok. 30 km od kolonii Falsterbo, potem jej pozycja rejestrowana była tylko w bezpośrednim sąsiedztwie piaszczystego końca półwyspu, tj. w odległości do 2 km od kolonii (Rys. 1).



Rys.1. Trasa wędrówki Rozynki.

Pozycja foki pospolitej rejestrowana była przez 272 dni, z czego 203 dni przebywała ona w obszarze Zatoki Gdańskiej, gdzie widoczne jest największe skupisko punktów. Rozynka ruszyła w pięciodniową podróż do szwedzkiego półwyspu będącego kolonią fok różnych gatunków. W miejscu tym pozostała do końca rejestracji pozycji tj. przez 64 dni, co odzwierciedla drugie mniejsze skupisko punktów (Rys. 2).

Całkowita długość trasy Rozynki to 2685 km, co, biorąc pod uwagę długi czas rejestracji pozycji, jest niewielka.



Rys. 21. Gęstość skupień punktów lokalizacji Rozynki za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

## 2. KASZEK

Kaszek i Kuracy to foki, które zostały znalezione w dniu 17.04.2022 w Helu i ze względu na stan zdrowia trafiły do Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry, gdzie przebywały do czasu odzyskania sił i uzyskania odpowiedniej wagi. Foki zostały wypuszczone razem w dniu 9.06.2022 przy ujściu Wisły wraz z 2 innymi fokami.



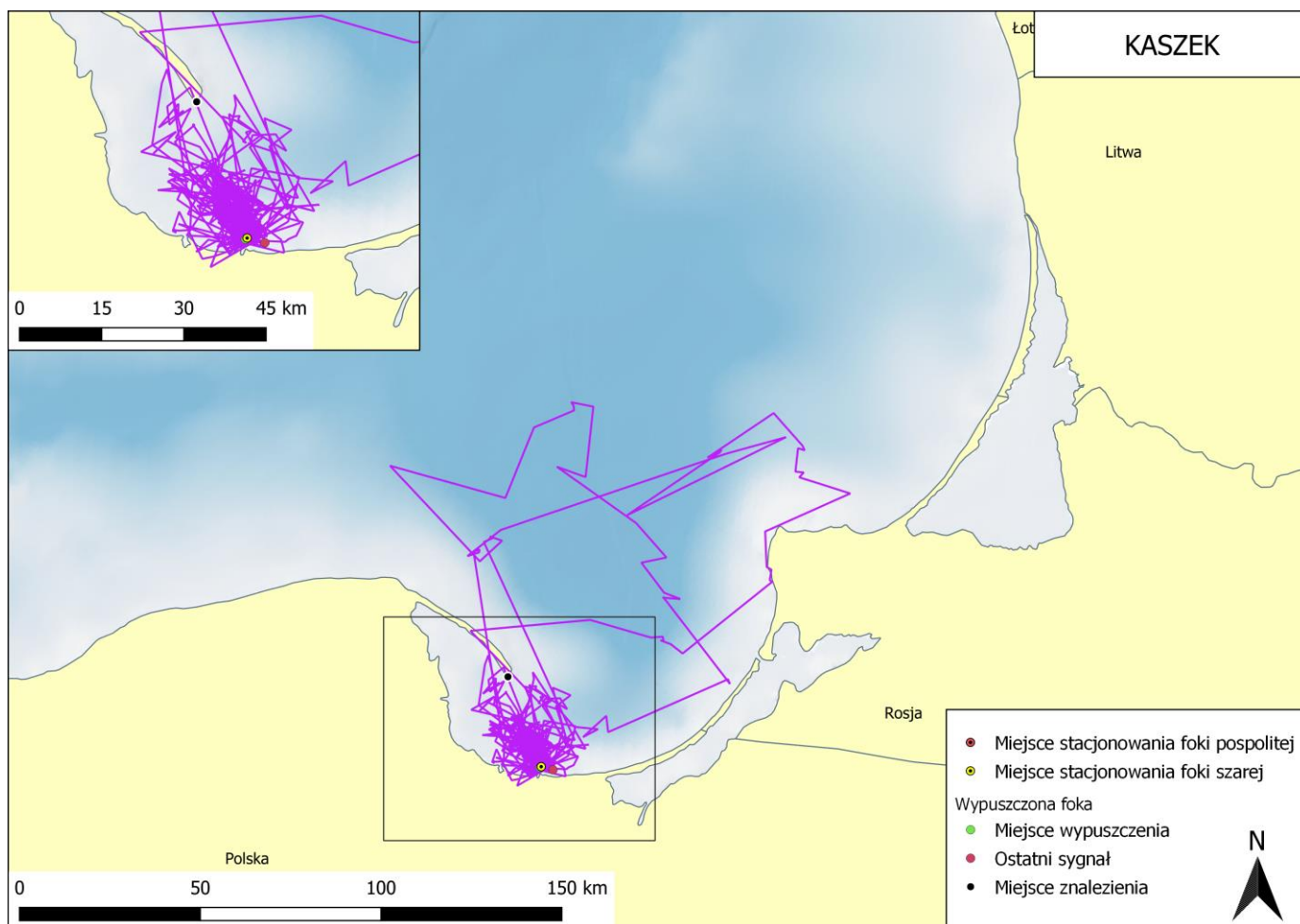


Fot. 4. Jedna z małych fok znaleziona w Helu. (Źródło: facebook.com/fokarium, fot. Jarek Jankowski)

Kaszek przez cały okres nadawania nie oddalił się zaledwie od Zatoki Gdańskiej i od brzegu. Maksymalna odległość od kolonii na Mewiej Łasze to niecałe 117 km, a od brzegu 67 km. Po 10 dniach Kaszek wyruszył na wschód wzdłuż Mierzei Wiślanej a następnie na północ oddalając się ponad 100 km od kolonii (Rys. 3).

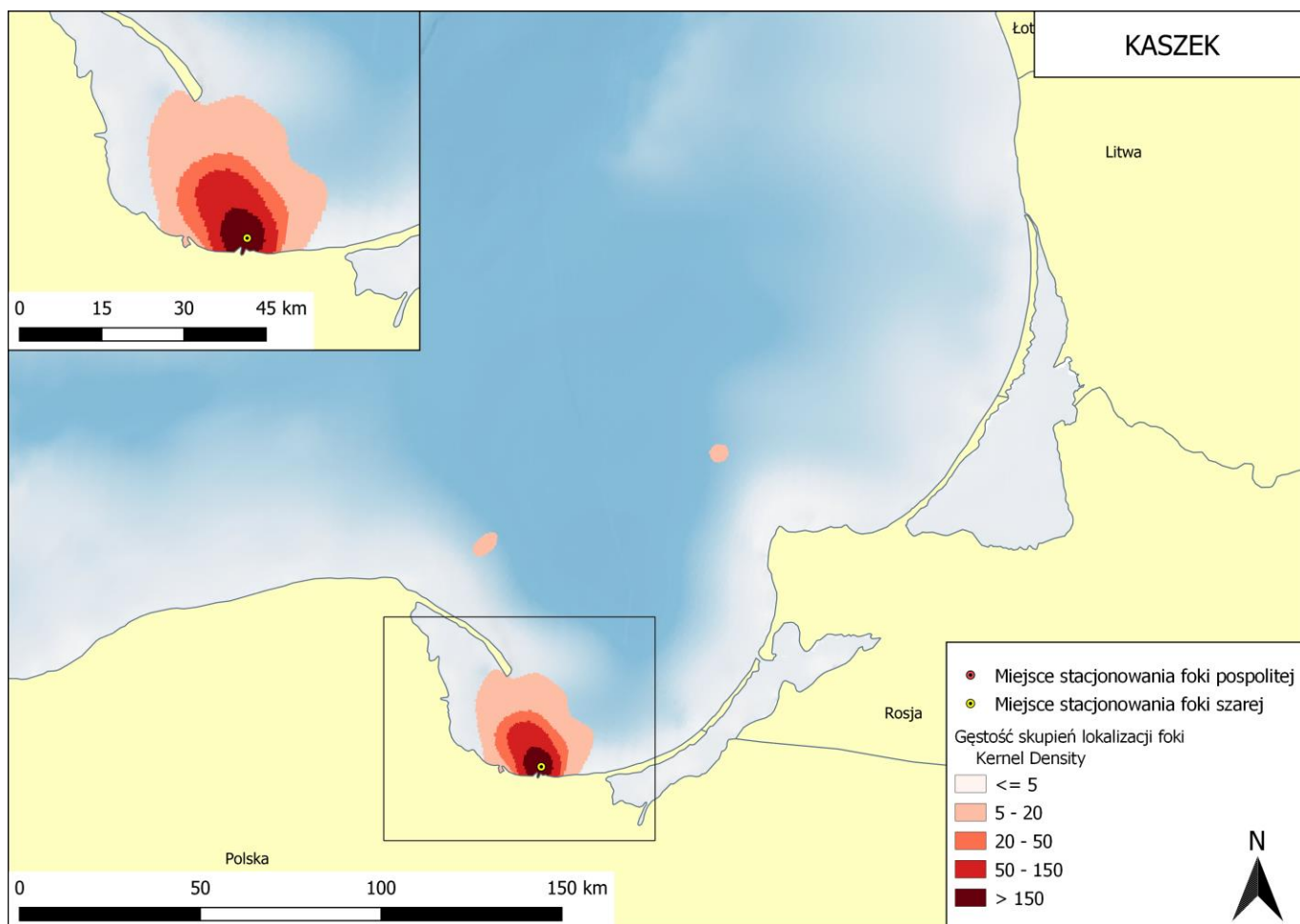


Fot. 5. Kaszek z przyklejonym nadajnikiem. (Źródło: materiały Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry)



Rys. 2. Trasa wędrówki Kaszka

Po 7 tygodniach od wypuszczenia do końca transmisji z nadajnika tj. 03.11.2022 Kaszak przebywał w Zatoce Gdańskiej nie wypływając za Półwysep Helski i to właśnie tam widoczne jest duże skupisko punktów (Rys. 4). Mimo, że Kaszek nie wypuścił się w głąb Morza Bałtyckiego w trakcie nadawania czyli 147 dni pokonał trasę o długości 3160 km co oznacza dużą aktywność, choćby w porównaniu z opisaną wyżej Rozynką.



Rys. 43. Gęstość skupień punktów lokalizacji Kaszka za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

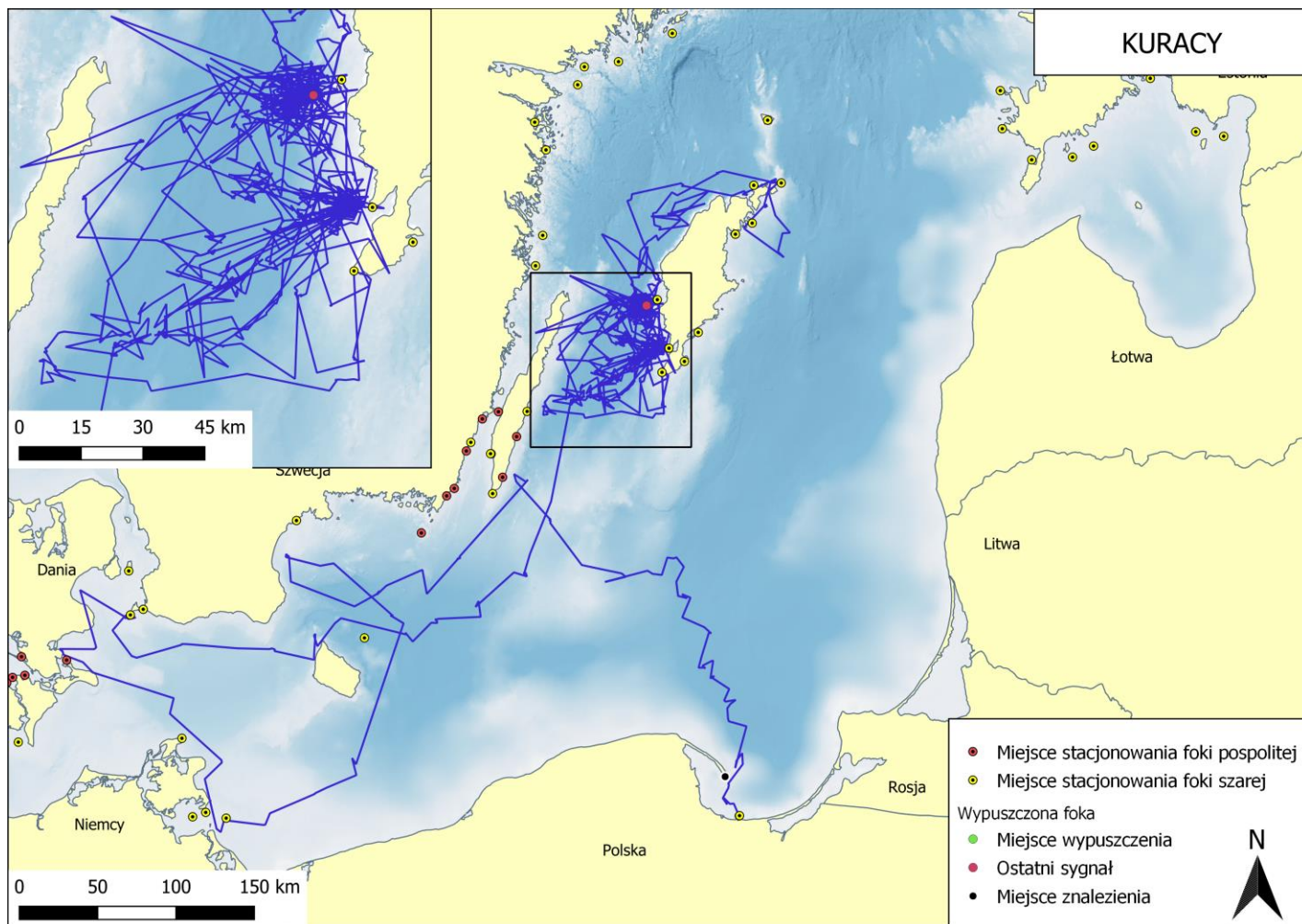
### 3. KURACY

Kuracy to samiec fokii szarej, który został wypuszczony 09.06.2022 roku przy ujściu Wisły wraz z Kaszekiem i dwiema innymi fokami. W przeciwieństwie do Kaszaka, Kuracy odbył długą podróż na obszarze zachodniej i północno wschodniej części Bałtyku.



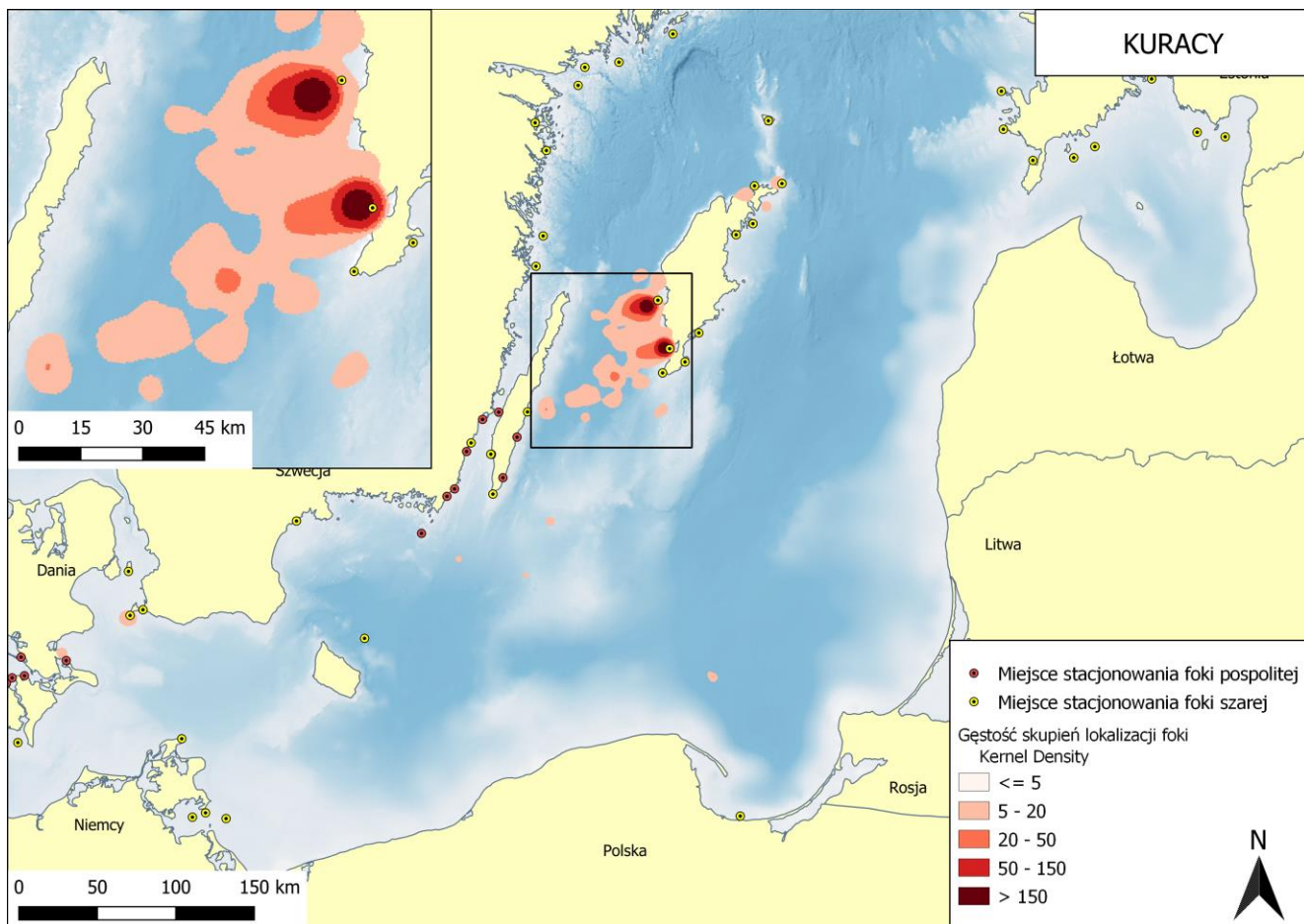
Fot. 6. Kuracy z przyklejonym nadajnikiem przed i po wypuszczeniu. (Źródło: materiały Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry, facebook.com/fokarium)

Od razu po wypuszczeniu ruszył na północ po 4 tygodniach dopływając do szwedzkiej wyspy Olandia. Między 28.06.2022 a 1.07.2022 pływał w wodach między wybrzeżem Szwecji a Bornholmem po czym ruszył na południe zahaczając o polskie obszary morskie i dopłynął do północnych wybrzeży Niemiec. Przez kolejnych 8 dni Kuracy penetrował przybrzeżne wody Niemiec, Danii (głównie Zelandii) i Szwecji (okolice Falsterbo) odwiedzając wiele kolonii i miejsc odpoczynku bałtyckich fok. Następnie 8.07.2022 przemieścił się na wschód na wyspę Bornholm i dalej do szwedzkich wysp Olandia, którą odwiedził wcześniej, i Gotlandia, gdzie zatrzymał się na dłużej (Rys. 5).



Rys. 5. Trasa wędrówki Kuracego

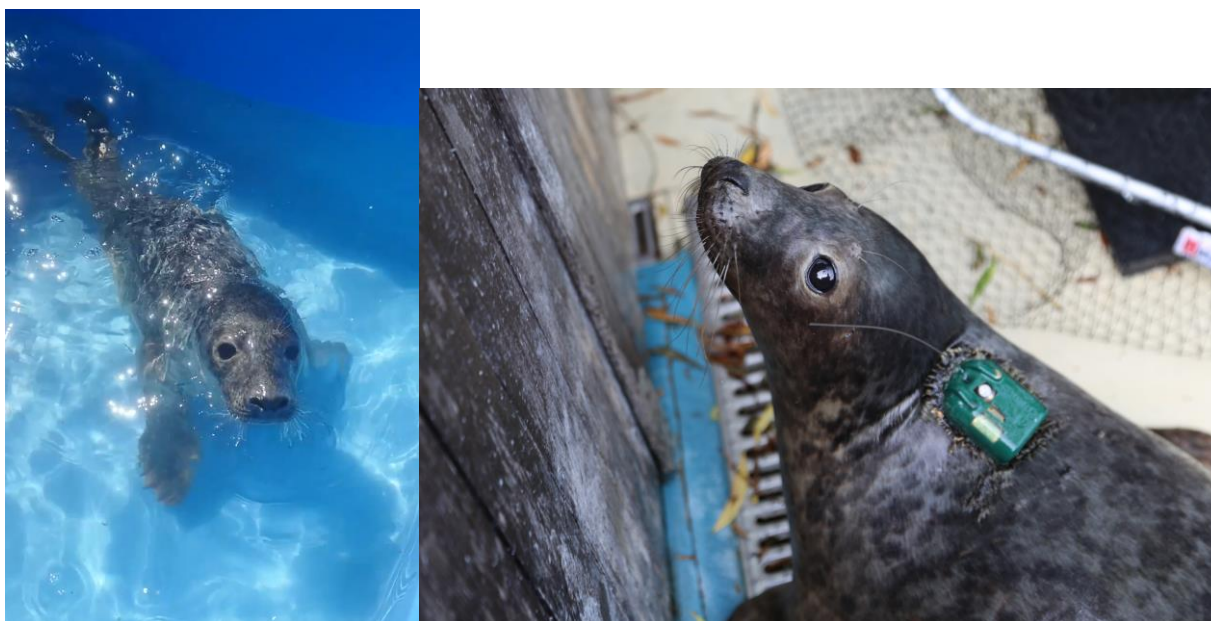
Od 16.07.2023 do końca transmisji pozycji tj. 1.01.2023 Kuracy pływał w okolicach Gotlandii, głównie w wodach między Olandią i Gotlandią, stąd w tym miejscu największe skupiska punktów. Na lądzie wypoczywał głównie na piaszczystej łąsce u wejścia do Zatoki Burgsviken (hotspot bardziej na południe), a w późniejszym okresie, po wędrówce na północ wybrzeża Gotlandii (1-15.09.2022) Kuracy zatrzymywał się także w okolicach dwóch wysepek: Stora Karlsö (Wyspa Karola Większa) i Lilla Karlsö (hotspot na południu) (Rys. 6).



Rys. 64. Gęstość skupień punktów lokalizacji Kuracego za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

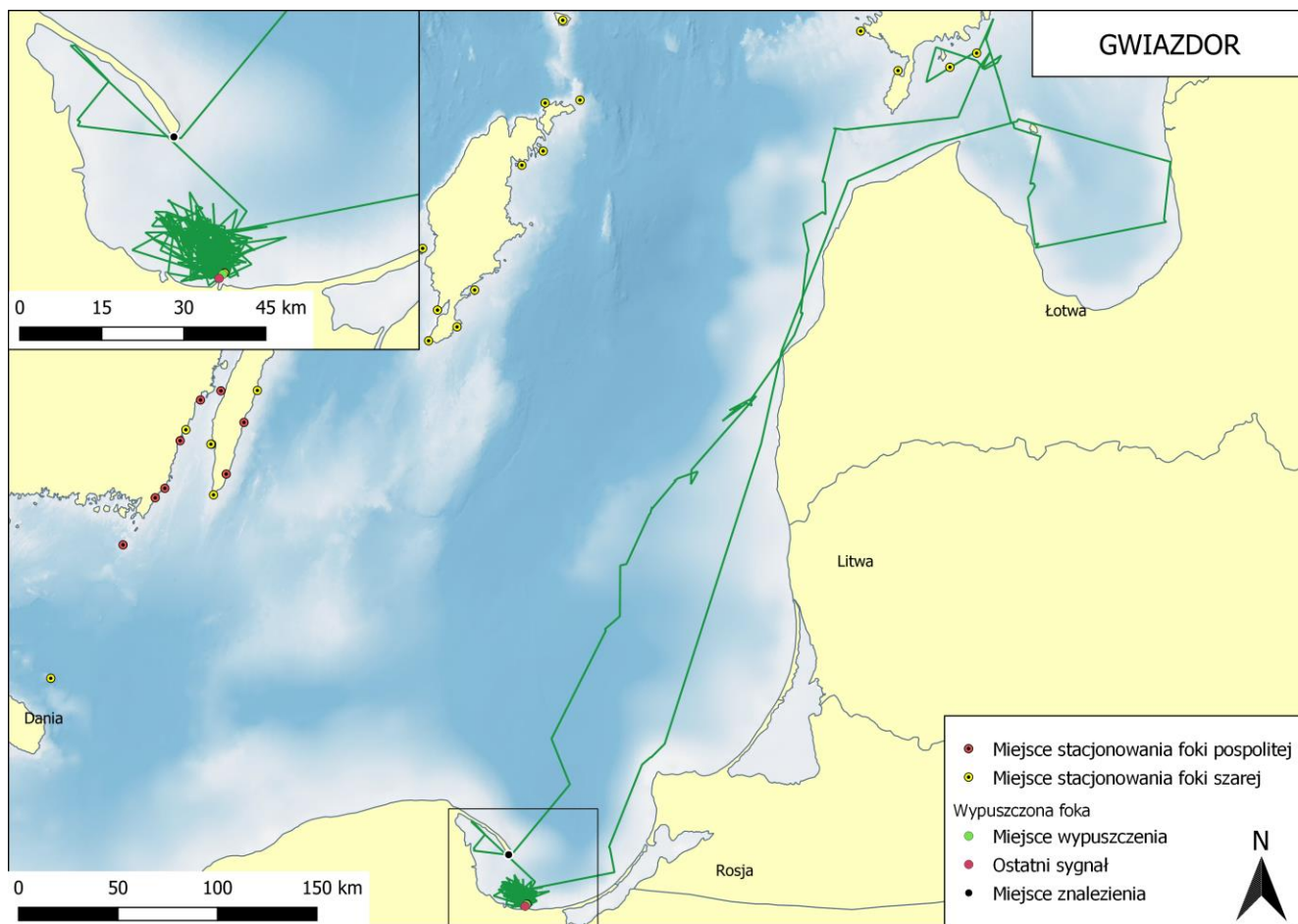
#### 4. GWIAZDOR

Gwiazdor, samiec foki szarej, znaleziony w Helu przebywał w szpitaliku Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry przez 61 dni.



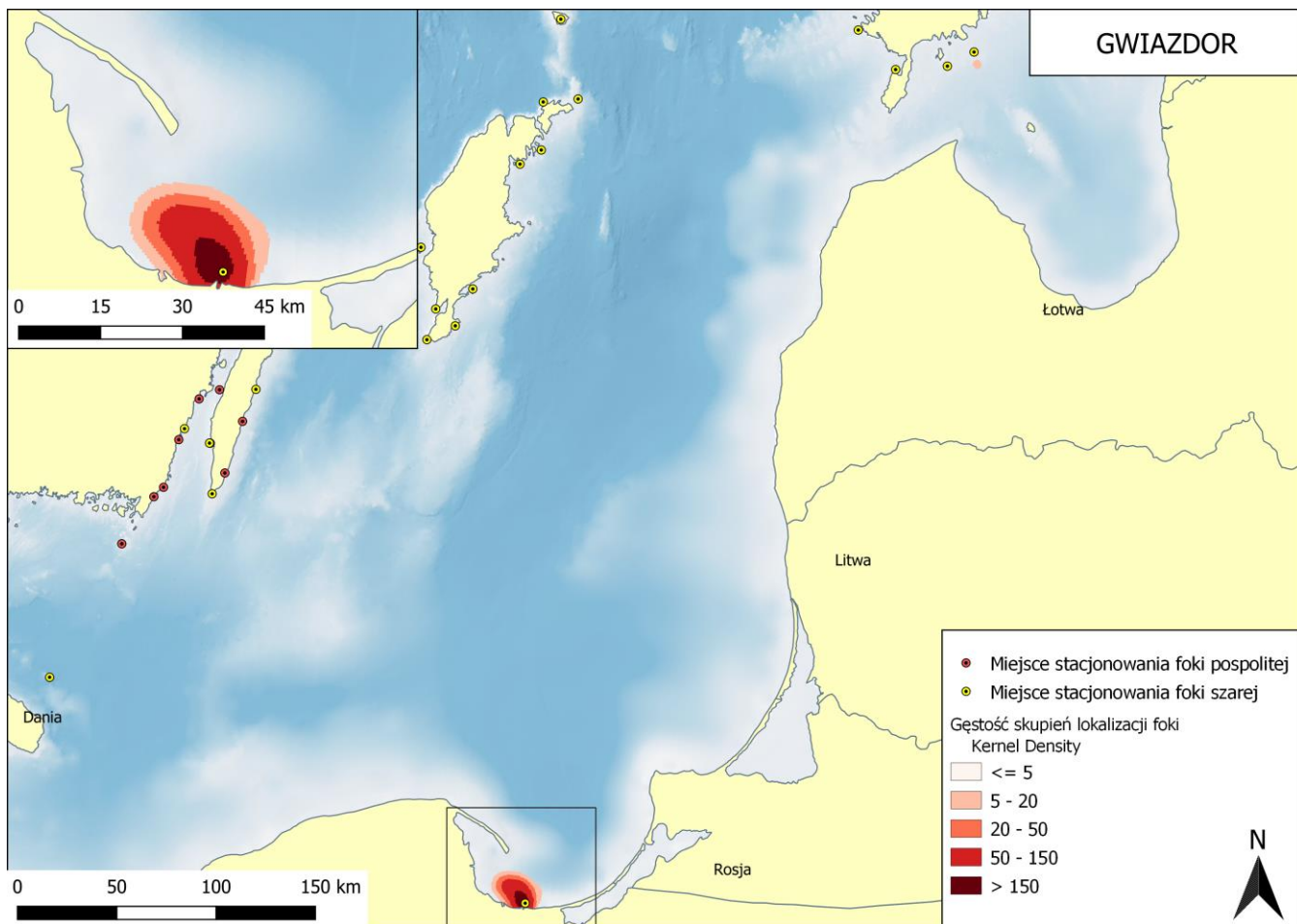
Fot. 7. Gwiazdor w baseniku w trakcie pobytu w Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry oraz z przyklejonym nadajnikiem przed wypuszczeniem. (Źródło: facebook.com/fokarium, materiały Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry)

Po wypuszczeniu przy ujściu Wisły w dniu 16.06.2022 roku wyruszył od razu na północny wschód aż do Zatoki Ryskiej. Ta podróż zajęła mu około 2 tygodni. Zatokę Ryską penetrował w dniach 28.06.2022 – 13.07.2022 czy ok. dwóch kolejnych tygodni po czym rozpoczął wędrówkę powrotną, mimo, że w okolicy znajdowało się kilka kolonii i miejsc odpoczynku fok szarych (Rys. 7).



Rys. 7. Trasa wędrówki Gwiazdora

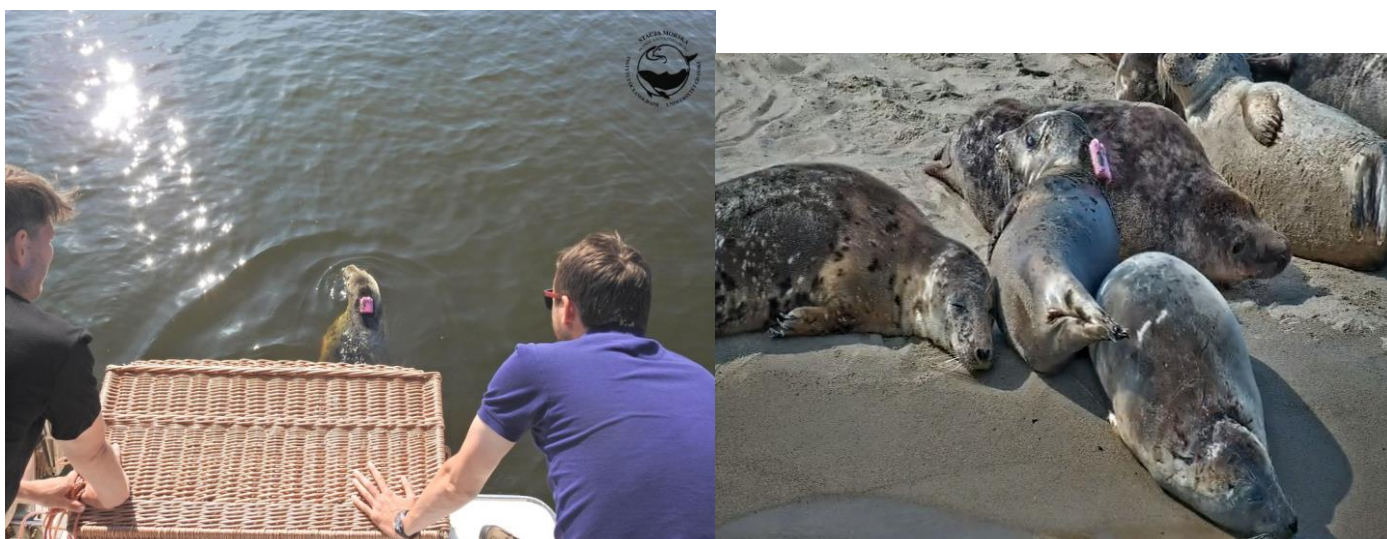
Od 26.07.2022 do końca działania nadajnika 2.12.2022 jego pozycje rejestrowane były głównie w okolicach Mewiej łachy w obszarze nie przekraczającym 20 km od tej kolonii, stąd w tym miejscu jedyne skupisko punktów lokalizacji Gwiazdora.



Rys. 85. Gęstość skupień punktów lokalizacji Kuracego za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

## 5. ŚWINA

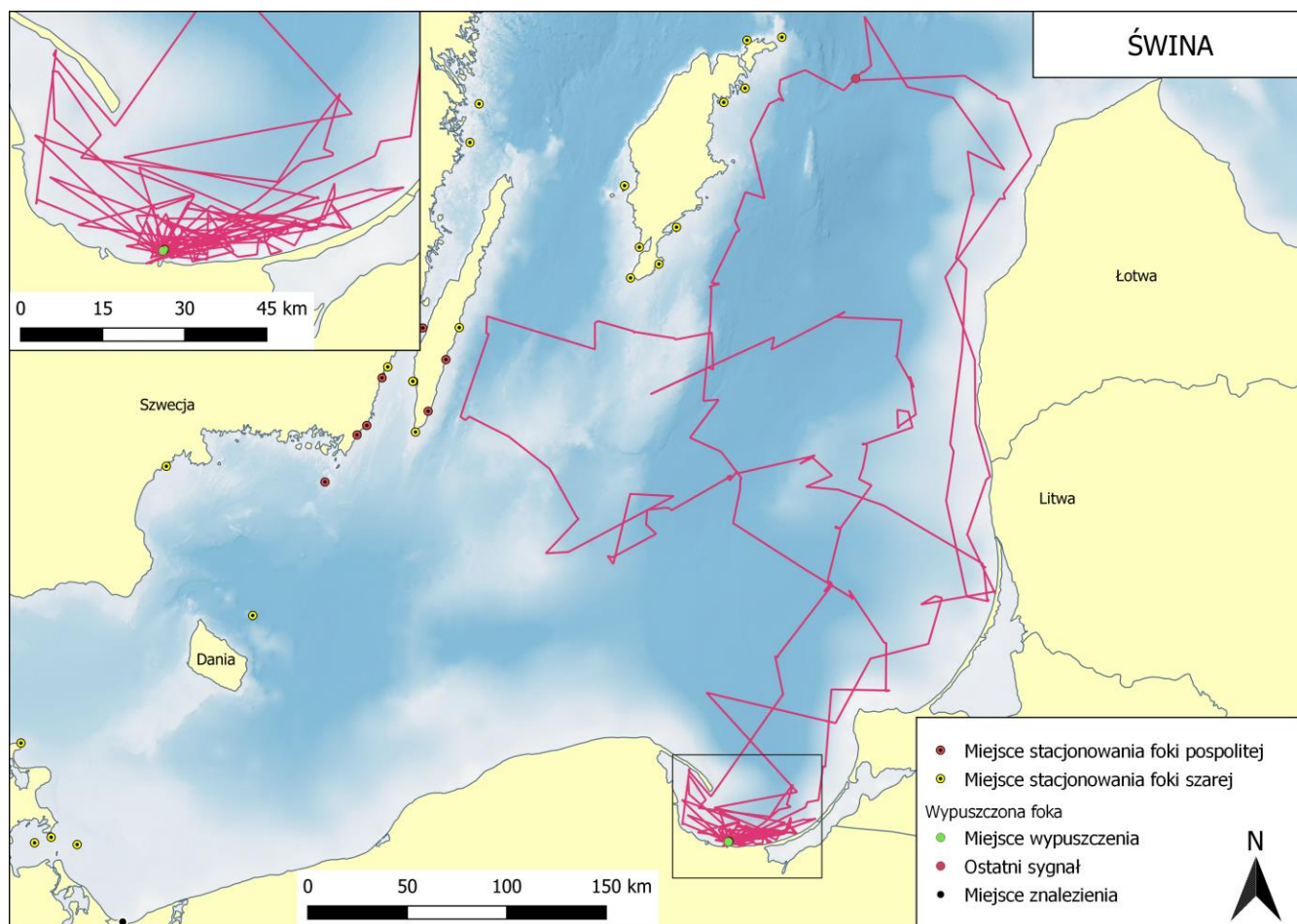
Świna, samica foki szarej, z poważną infekcją oka została znaleziona w Świnoujściu 5 kwietnia 2022 roku, skąd przewieziona została do szpitalika Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry w Helu. Po 79 dniach, 23.06.2022, została wypuszczona w okolicy ujścia Wisły.



Fot. 8. Świna podczas wypuszczenia oraz podczas obserwacji dwa miesiące później. (Źródło: facebook.com/fokarium, materiały Stacji Morskiej im. Prof. Krzysztofa Skóry)

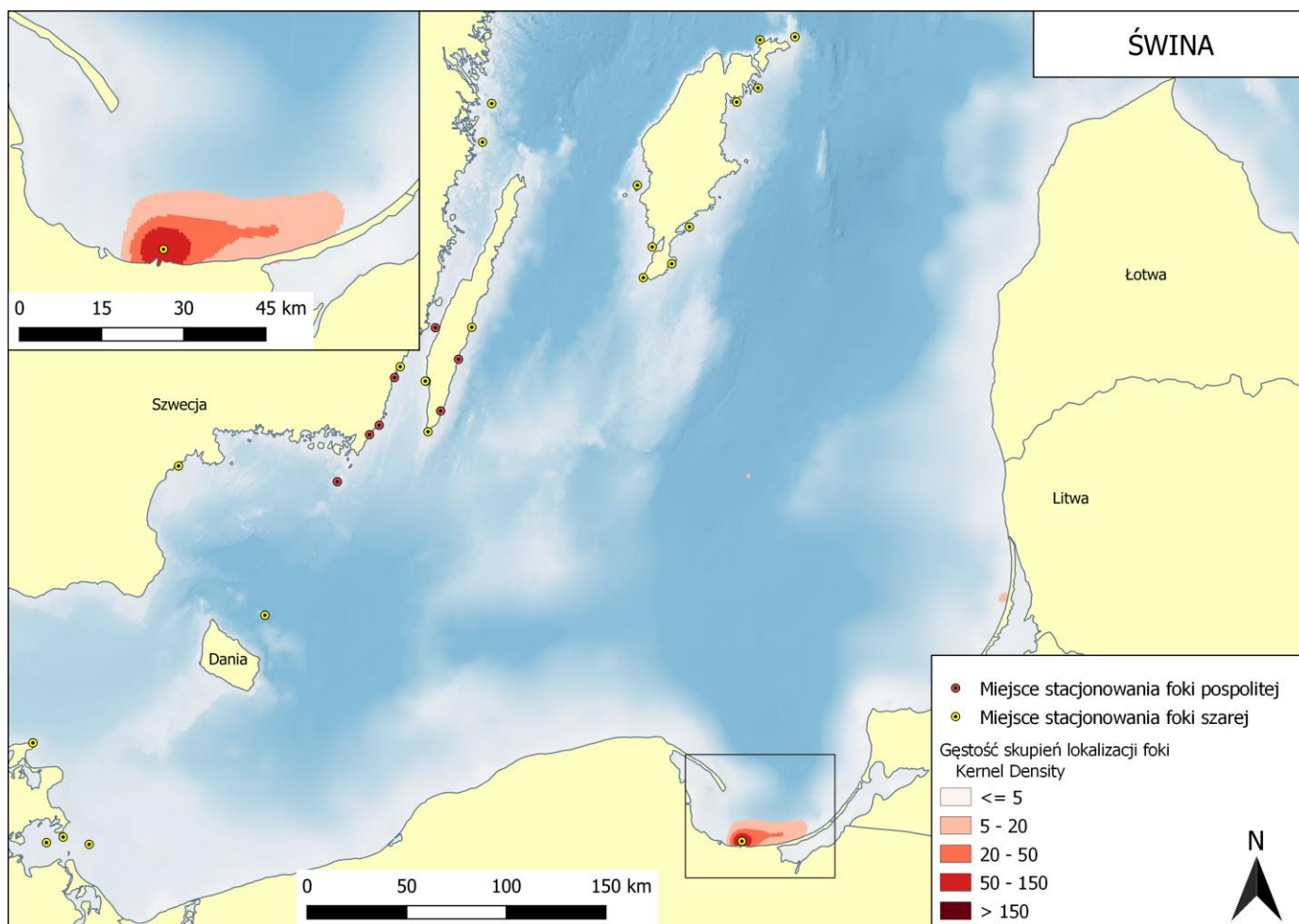


Świna niedługo później (2 dni) zaczęła przemieszczać się na północ dopływając do wód Łotwy, a następnie na wschód do wybrzeży Olandii. Następnie zahaczając o północny skrawek Polskich Obszarów Morskich dopłynęła do wybrzeży Litwy w rejon Mierzei Kurońskiej, na południe od Kłajpedy. Stamtąd Świna wyruszyła na północ wzdłuż wybrzeża i skręcając na zachód u wybrzeży Łotwy dopłynęła do północnych krańców Gotlandii. Płynąc na południe wzdłuż wschodniego wybrzeża Gotlandii przez rosyjskie wody morskie Świna wróciła do Zatoki Gdańskiej 30.07.2022 roku, tj. po trwającej ponad miesiąc wędrówce po Bałtyku Właściwym (Rys. 9).



Rys. 9. Trasa wędrówki Świny

Przez kolejne dwa miesiące Świna pływała głównie w obszarze Zatoki Gdańskiej i w dniu 18.08.2022 została zaobserwowana na Mewiej Łasze z innymi fokami (Fot. 8). Pozycje otrzymane w tym dniu w godzinach porannych zgadzają się z lokalizacją obserwacji. Skupisko punktów rejestracji pozycji Świny znajduje się właśnie w tej okolicy. Jak widać na rysunku 10 Świna częściej pływała na wschód od kolonii podczas gdy większość fok pływała na północny zachód (Rys. 12). Na początku października Świna ponownie wyruszyła na północ. Podczas swojej drugiej wędrówki płynęła wzdłuż wschodniego wybrzeża Bałtyku nie oddalając się zbytnio od brzegu, a następnie skręciła na zachód ponownie w kierunku północnych krańców Gotlandii, gdzie zarejestrowano ostatnią jej pozycję w dniu 12.10.2022 roku. Świna była jedyną foką, która w 2022 roku po raz drugi wyruszyła penetrować Bałtyk po dość długim okresie spędzonym w okolicach jednej kolonii.



Rys. 106. Gęstość skupień punktów lokalizacji Świny za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

## CHARAKTERYSTYKA MIGRACJI FOK

Uwzględniając cztery foki wypuszczone w 2022 i jedną w listopadzie 2021 roku uzyskano w sumie 4068 punktów lokalizacji fok i prawie 1000 dni rejestracji. Zauważalne są dość duże różnice w liczbie rejestracji i dni rejestracji pozycji fok, które potrafią różnić się nawet czterokrotnie (Tab. 2)

Dla czterech z pięciu fok, których trasy są analizowane w tym opracowaniu, Polskie Obszary Morskie były głównym miejscem przebywania, gdzie pozycje rejestrowane były ponad 50 % czasu. Warto zauważyć, że w 2022 roku wszystkie rejestracje względnie blisko brzegu w POM znajdują się w obszarze Zatoki Gdańskiej.

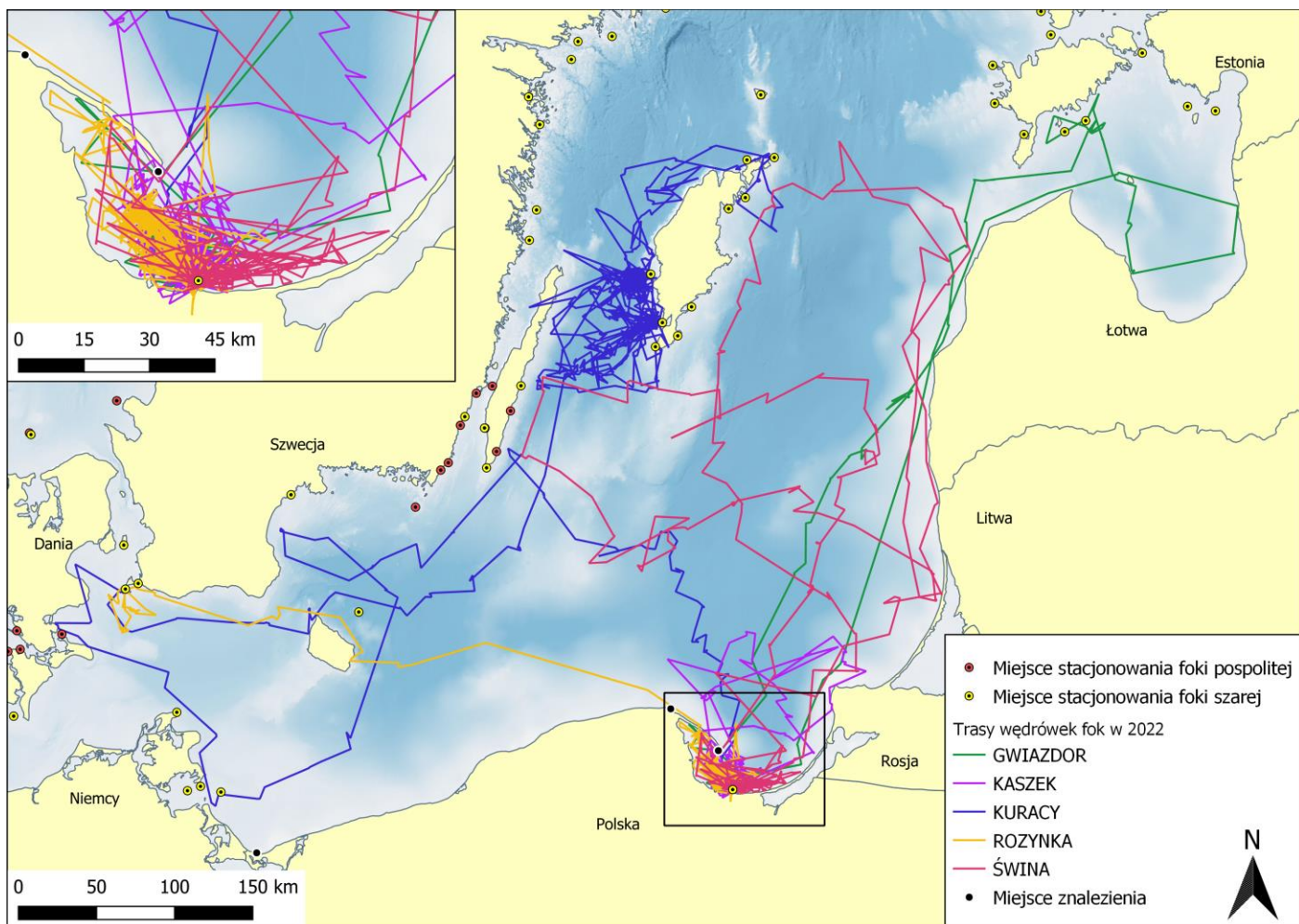
Tabela 2. Statystyki wyliczone z zarejestrowanych pozycji fok.

L.p.	Imię foki	Liczba rejestracji	Liczba dni rejestracji	Całkowita długość trasy [km] *	Średnia odległość od brzegu [km]	Średnia głębokość [m p.p.m.]	Liczba krajów	Liczba rejestracji / dzień	Długość trasy / dzień *	Kraj z największą liczbą rejestracji (% wszystkich)
1	Rozyńka	788	272	2685	4.5	15	3	2.90	9.87	Polska (68%)
2	Kaszek	652	147	3160	6.5	26	2	4.44	21.50	Polska (94%)
3	Kuracy	1607	207	7656	11.6	44	4	7.76	36.99	Szwecja (93%)
4	Gwiazdor	589	169	3275	7.6	21	5	3.49	19.38	Polska (83%)
5	Świna	432	111	4384	22	39	5	3.89	39.50	Polska (56%)

\* Całkowita długość wyliczona po połączeniu kolejnych lokalizacji linią prostą i korekcie, by linie nie wchodziły głęboko w łód – nie odzwierciedla faktycznego sposobu poruszania się zwierzęcia między rejestrowanymi punktami

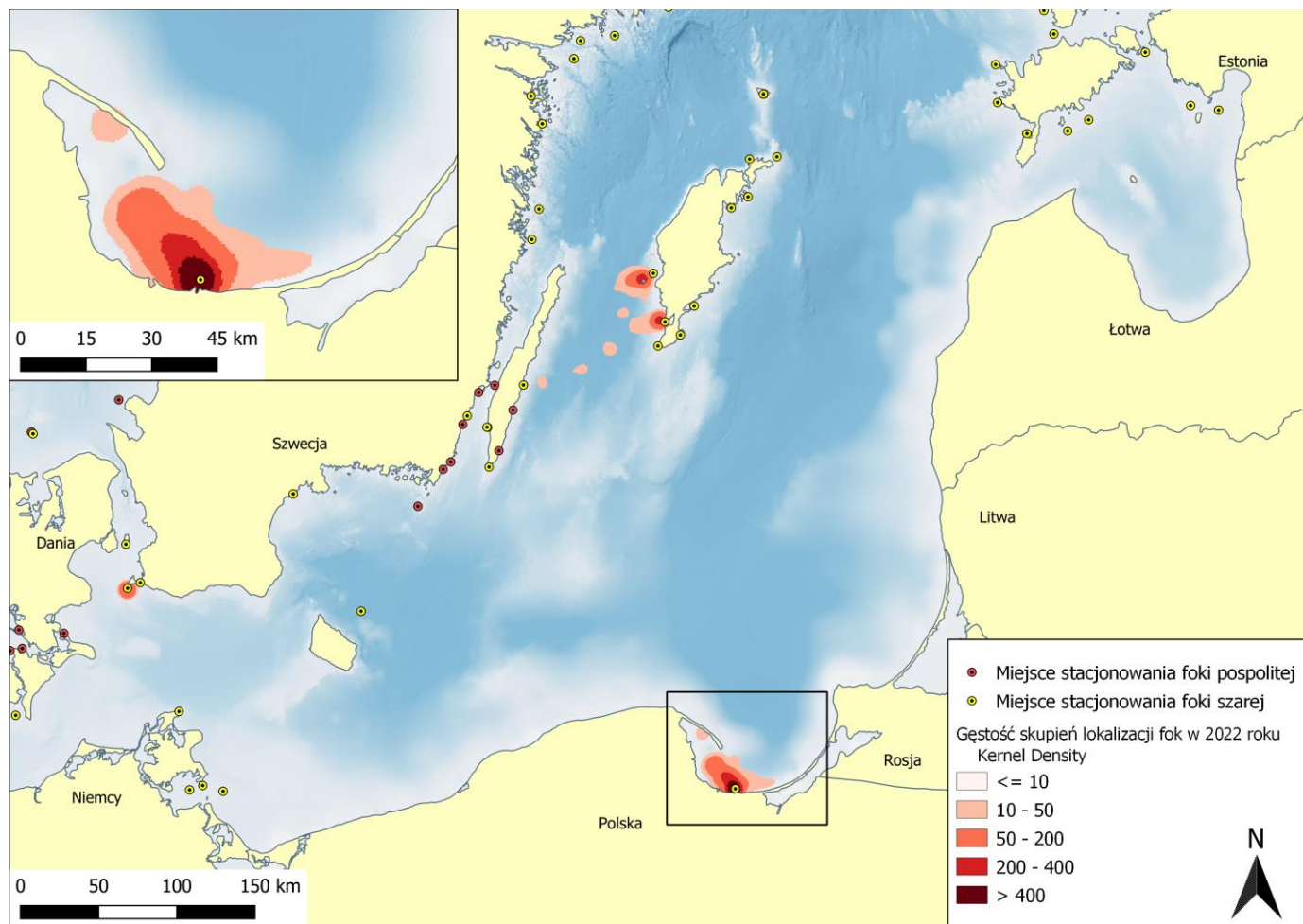
Jedyna foka pospolita, Rozyńka, odbyła najkrótszą trasę i jej pozycje rejestrowane były najbliżej brzegu (średnio 4.5 km), a średnia głębokość zarejestrowanych pozycji była najmniejsza. Z kolei foką, która pokonała największe odległości w czasie zapisu pozycji, z największą średnią głębokością punktów, był samiec foki szarej – Kuracy. Wyróżniająca jest też trasa Świny, ze względu na największą długość dziennej trasy, tj. przy uwzględnieniu liczby dni obserwacji oraz największą odległością od brzegu (22 km). Foka ta mimo najkrótszego czasu rejestracji przebyła sporą drogę i prawie ponad 50% czasu spędziła poza Polskimi Obszarami Morskimi nie zatrzymując się tam na dłużej.

Pozycje fok zarejestrowane w 2022 roku skupiały się, jak poprzednio, w rejonie Zatoki Gdańskiej, jednak mocno penetrowany był też obszar Bałtyku Właściwego. Dwie foki zawędrowały na zachód w rejon wysp duńskich: Kuracy na krótki okres, a Rozyńka (foka pospolita) na dłużej (Rys. 11).



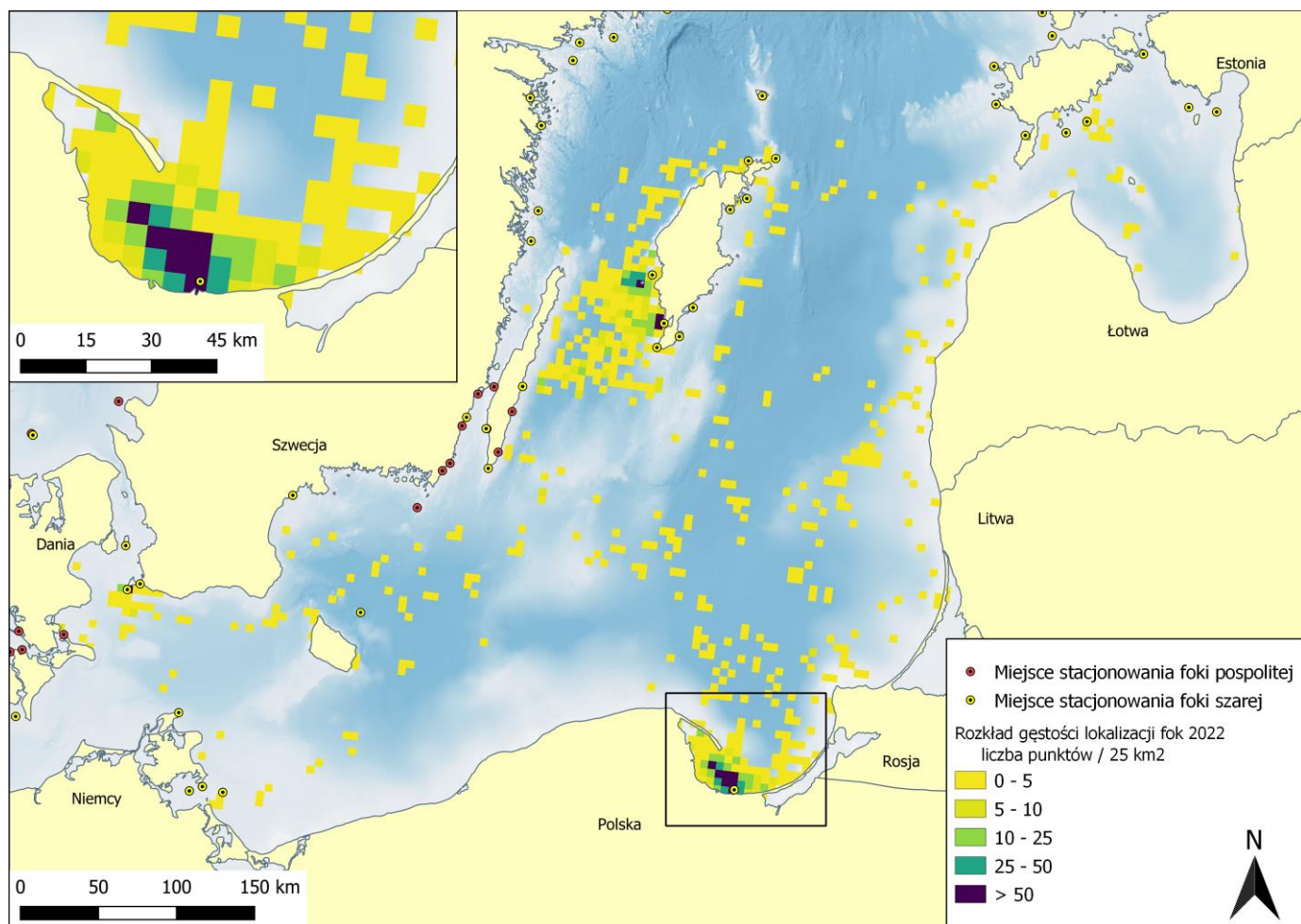
Rys. 11 Trasy migracji fok wypuszczonych w 2022 roku oraz miejsca ich znalezienia.

Za sprawą Kuracego, który większą część czasu spędził w wodach szwedzkich, między Olandią i Gotlandią widoczne jest w tym obszarze skupienie rejestracji fok, poza głównym wokół kolonii przy ujściu Wisły. Mniej wyraźne, ale widoczne skupienie lokalizacji fok znajduje się przy kolonii Falsterbo, u południowych krańców Szwecji. Duża liczba rejestracji w tej okolicy wynika z tego, że zatrzymała się tam Rozyńka, samica foki pospolitej, w tym obszarze przebywał także Kuracy podczas swojej wędrówki (Rys. 11, rys. 12)



Rys. 12. Gęstość skupień punktów lokalizacji fok wypuszczonych w 2022 r. za pomocą estymacji jądrowej KDE (Kernel Density Function)

Przyglądając się rozkładowi punktów w Zatoce Gdańskiej widać, że preferowane były lokalizacje na północny zachód od miejsca odpoczynku, podobnie jak w roku 2021. Może to świadczyć o dobrych łowiskach w tym obszarze.



Rys. 13. Obserwacje rozmieszczenia fok na podstawie rejestracji z nadajników. Liczby oznaczają liczbę lokalizacji/punktów w komórce siatki 5x5 km.

Jak widać na podstawie przedstawionych danych większość rehabilitowanych fok doskonale sobie radzi na wolności i odnajduje swoje miejsce w wodach Morza Bałtyckiego, choć nie zawsze w Polskich Obszarach Morskich. Ważne jest to w kontekście dużej ilości fok corocznie rehabilitowanych w Fokarium Stacji Morskiej im. prof. Krzysztofa Skóry, które następnie wypuszczane są na wolność. W 2022 roku łącznie do szpitalika trafiła rekordowa liczba 76 szceniąt, z których większość wróciła do Bałtyku.