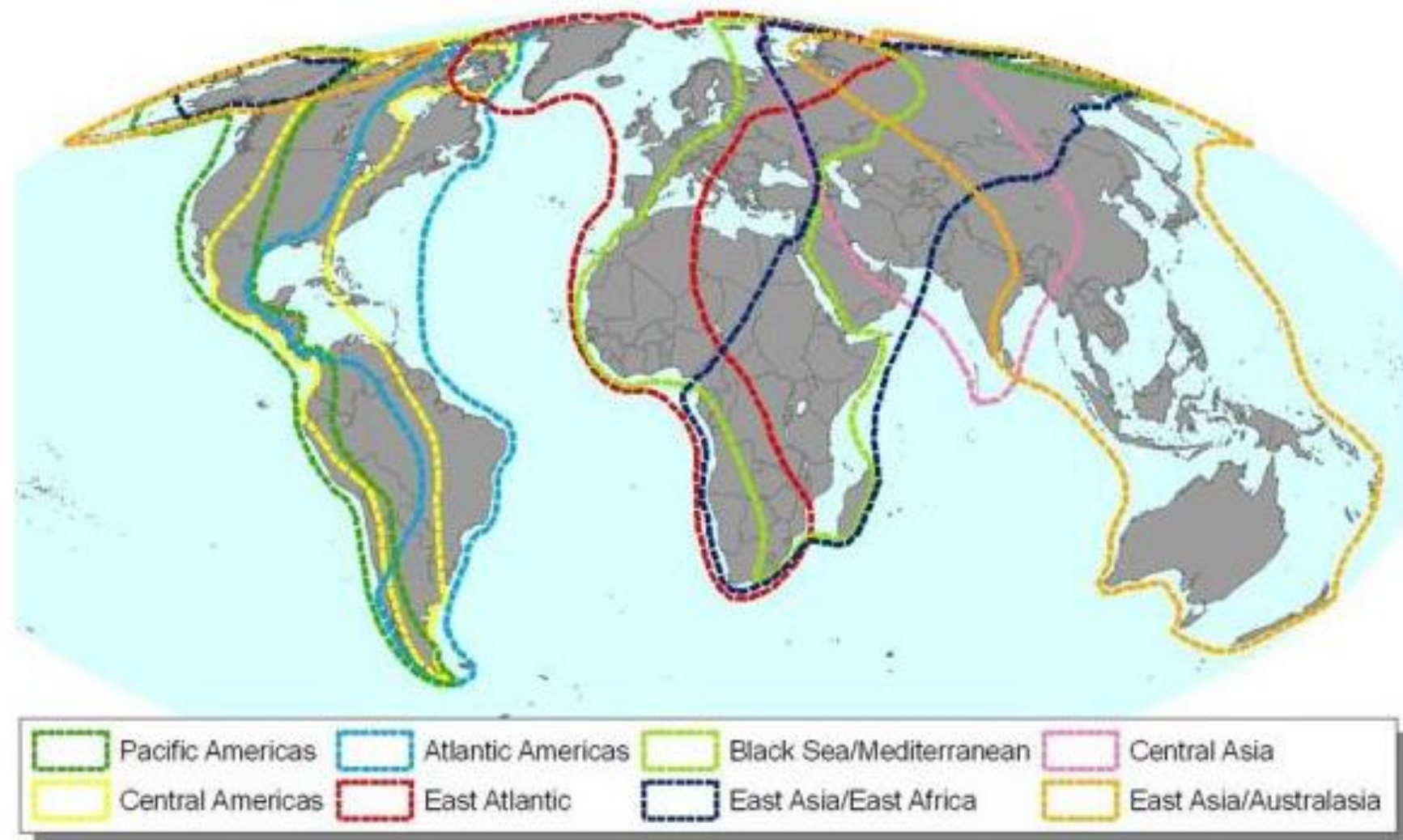


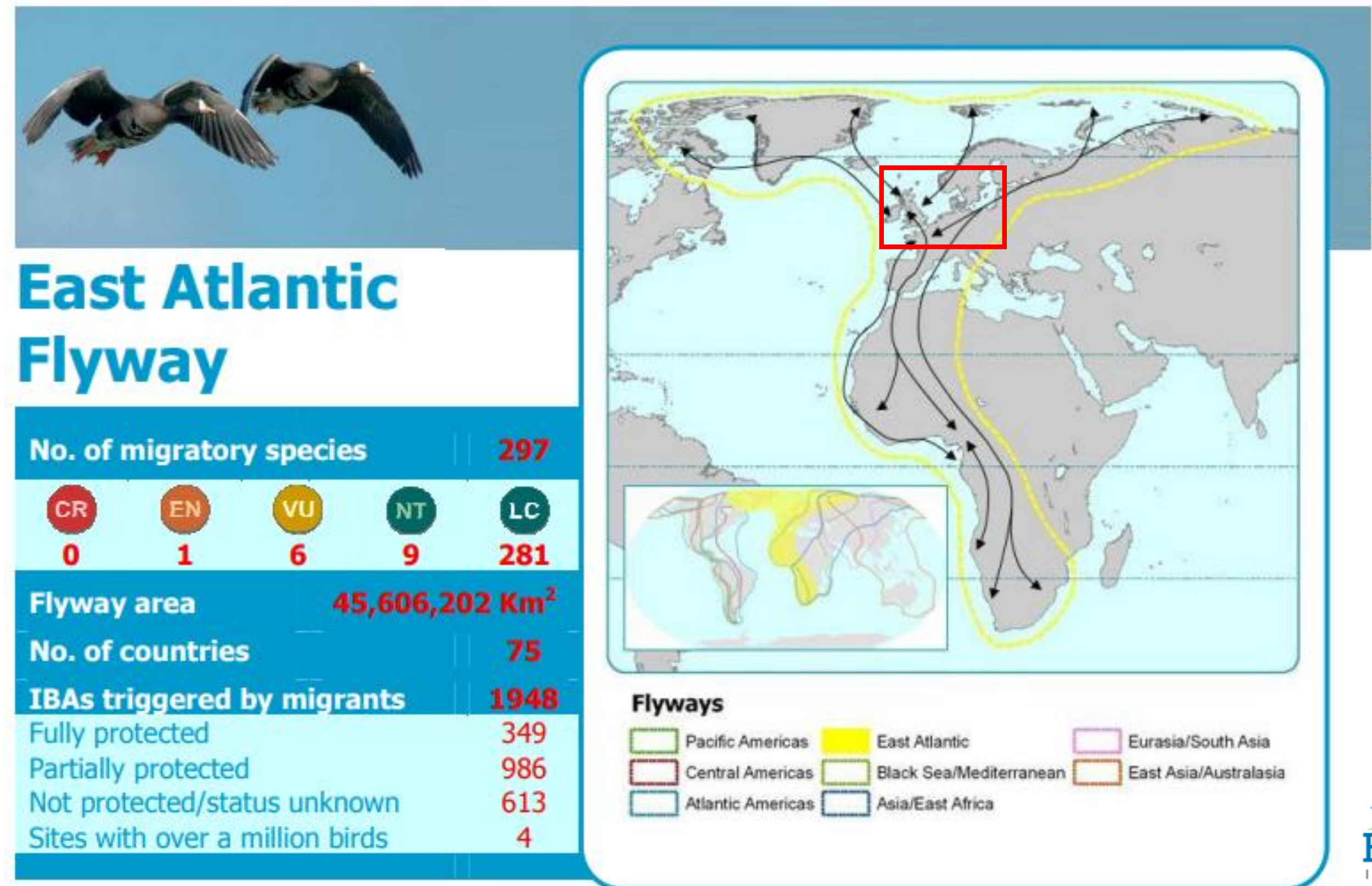
3Bird – wkład w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków

Fenomen migracji ptaków

Major global flyways for migratory land and waterbirds

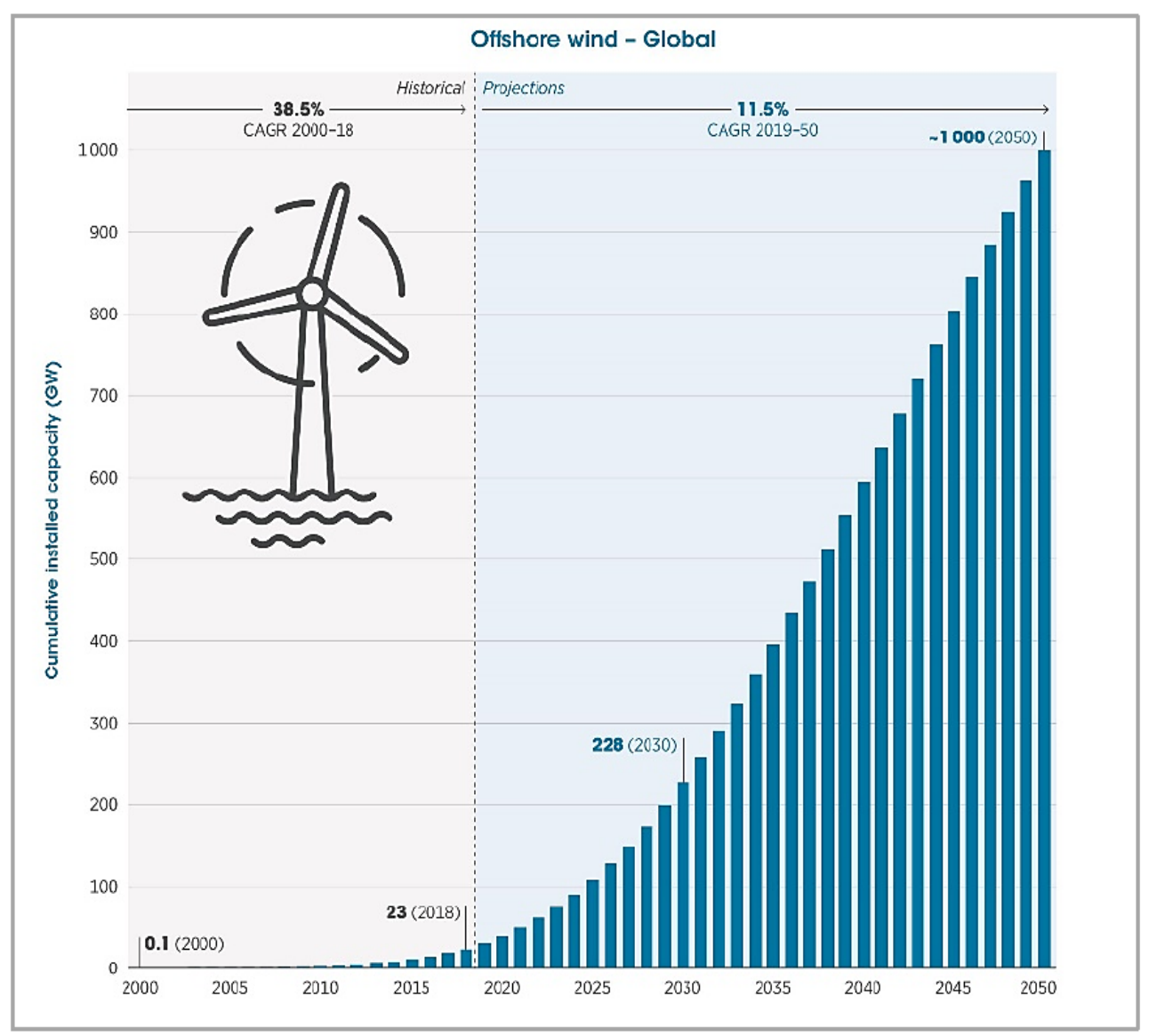
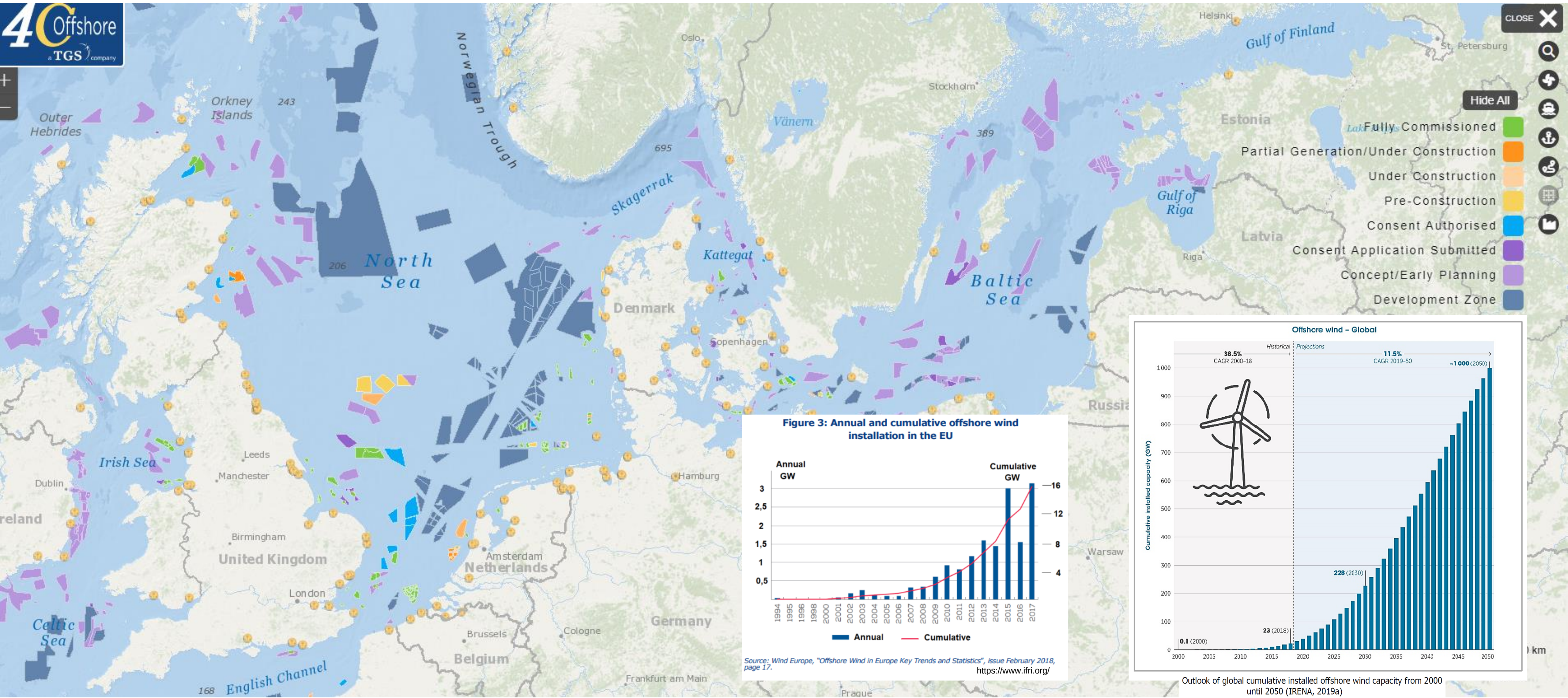


Global flyway boundaries developed for waders (see Boere and Stroud 2006) were refined using digitized range boundaries of all migratory species. The methodology used to assign species to flyways is as follows: (a) they are considered fully migratory by BirdLife; (b) they undertake a regular biannual movement; (c) they move between a distinct breeding area and a distinct non-breeding area; (d) the direction of movement is essentially latitudinal (N-S); (e) all individuals in a population migrate



Rozwój morskiej energetyki wiatrowej na obszarze Morza Bałtyckiego i Północnego

3BIRD

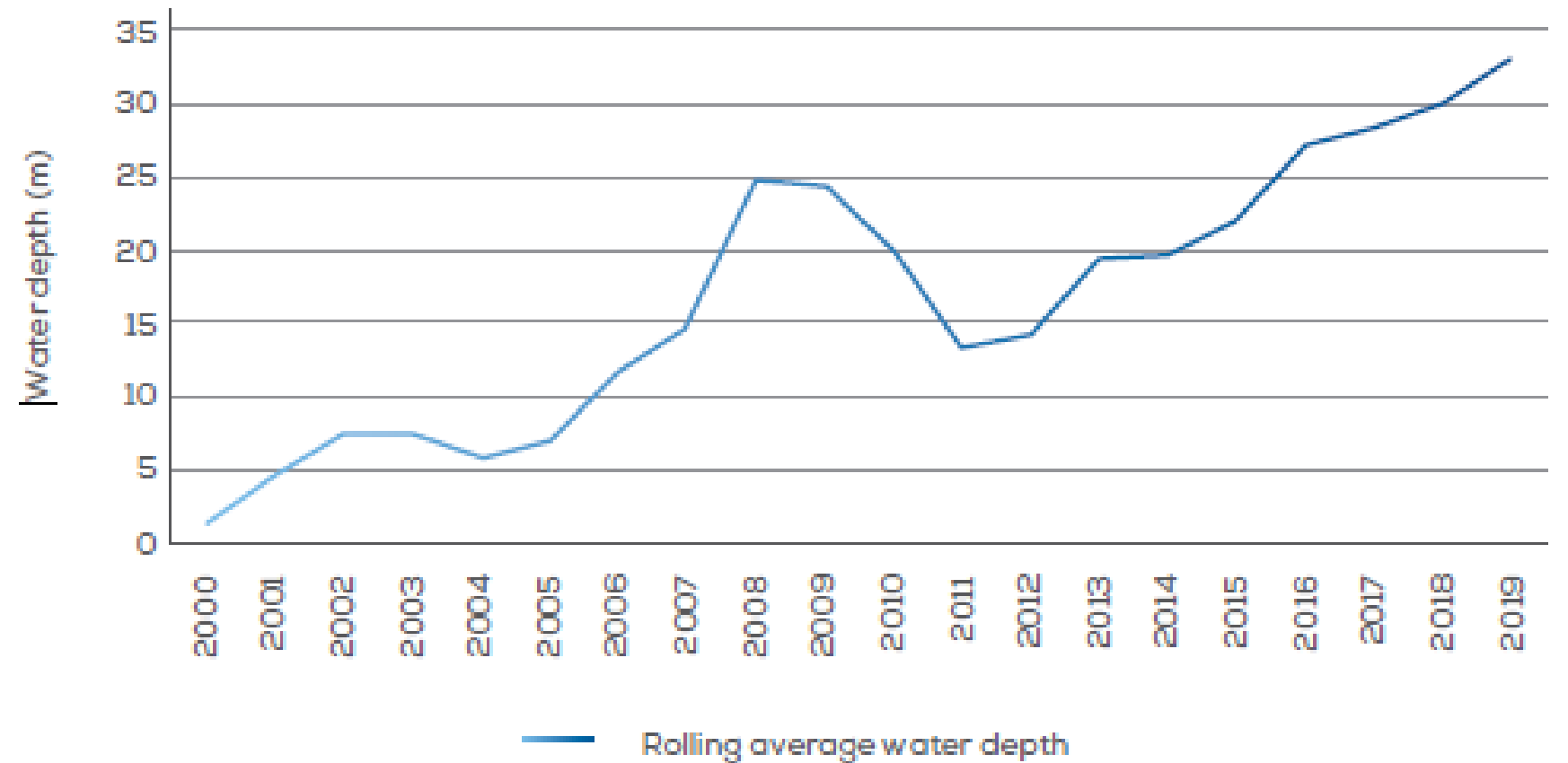


Źródło: 4COffshore.com

Trendy rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na
obszarze Morza Bałtyckiego i Północnego

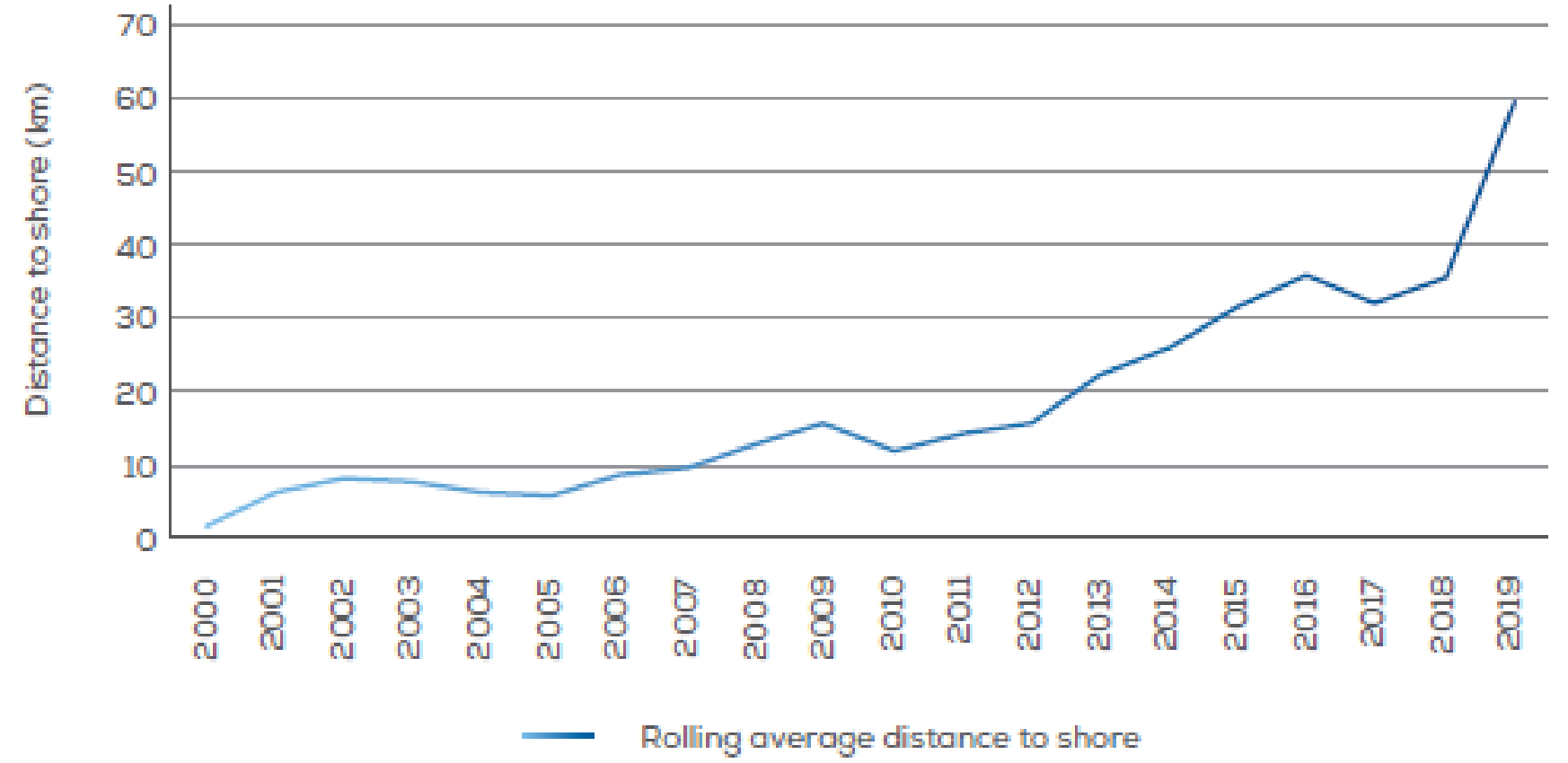
3BIRD

Rolling average water depth of online offshore wind farms



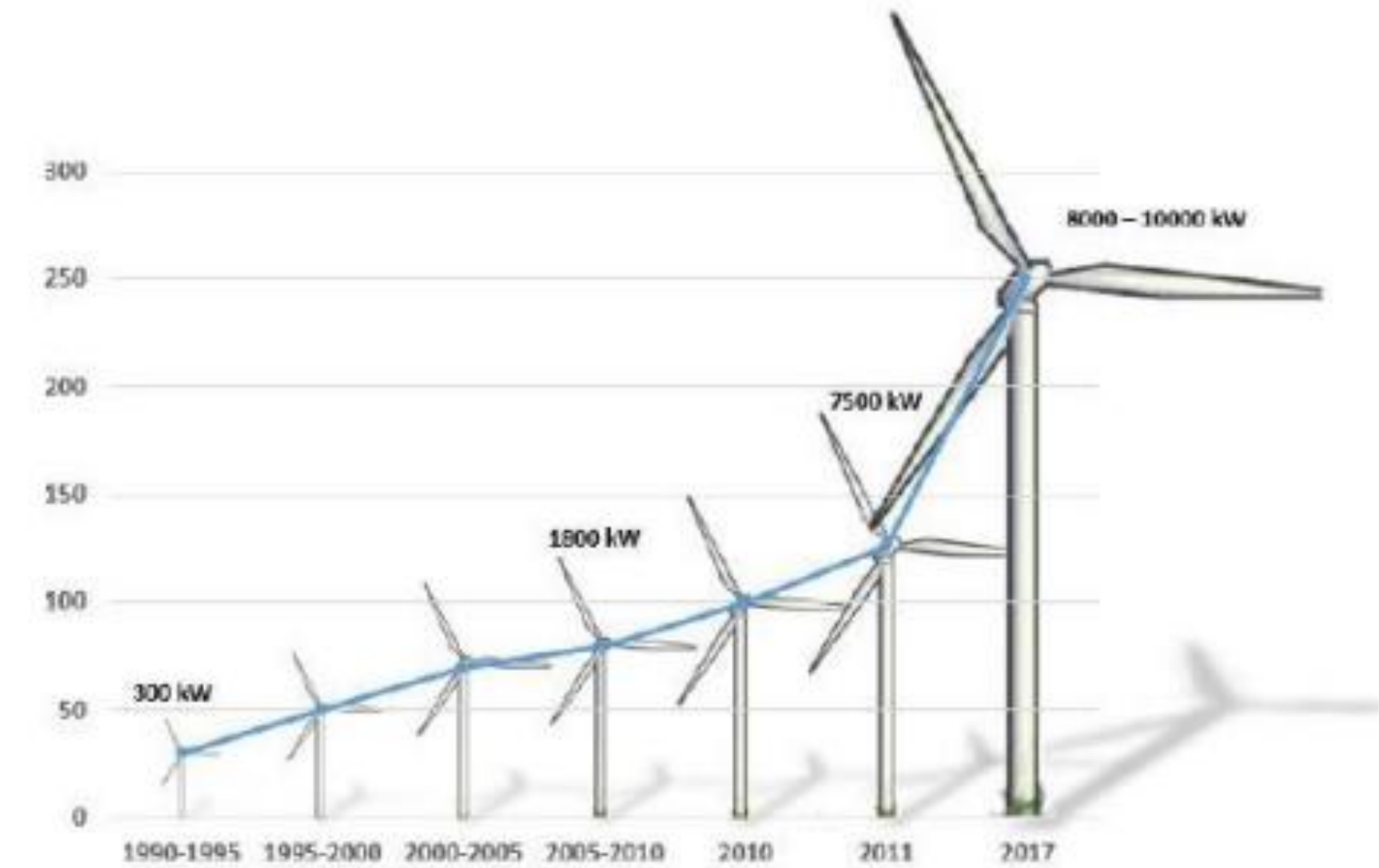
Source: WindEurope

Rolling average distance to shore of online offshore wind farms

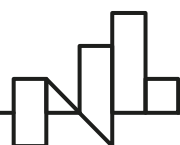


Source: WindEurope

Evolution of the diameters of turbines (metres) and their power (kW)



Source: IRENA, Wind Europe.



Wkład w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków – główne tezy 3Bird

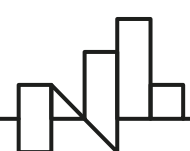
Teza 1. Dynamiczny rozwój morskiej energetyki wiatrowej może wpłynąć w przyszłości na zwiększenie prawdopodobieństwa występowania negatywnych oddziaływań na ptaki migrujące, w tym też oddziaływań skumulowanych i oddziaływań transgranicznych

Teza 2. Zwiększenie precyzji badań przelotów ptaków migrujących może być pomocne w zarządzaniu oddziaływaniami projektów morskich farm wiatrowych na ptaki

Teza 3. Dane zebrane w czasie obserwacji ornitologicznych wspomaganych precyzyjnymi radarami ornitologicznymi wpływają znacząco na możliwość precyzyjnego szacowania strumieni przelotów ptaków przez obszary morskich farm wiatrowych. Jest to bardzo ważne dla gatunków małolicznych ale o wysokim stopniu ochrony (np. żurawie). Populacje tych gatunków uznaje się już za zagrożone.

Teza 4. W najbliższych latach może zwiększyć się zapotrzebowanie na projekty zabezpieczeń populacji migrujących ptaków, przed presją antropogeniczną, przy jednoczesnym wsparciu zrównoważonego rozwoju morskiej energetyki wiatrowej

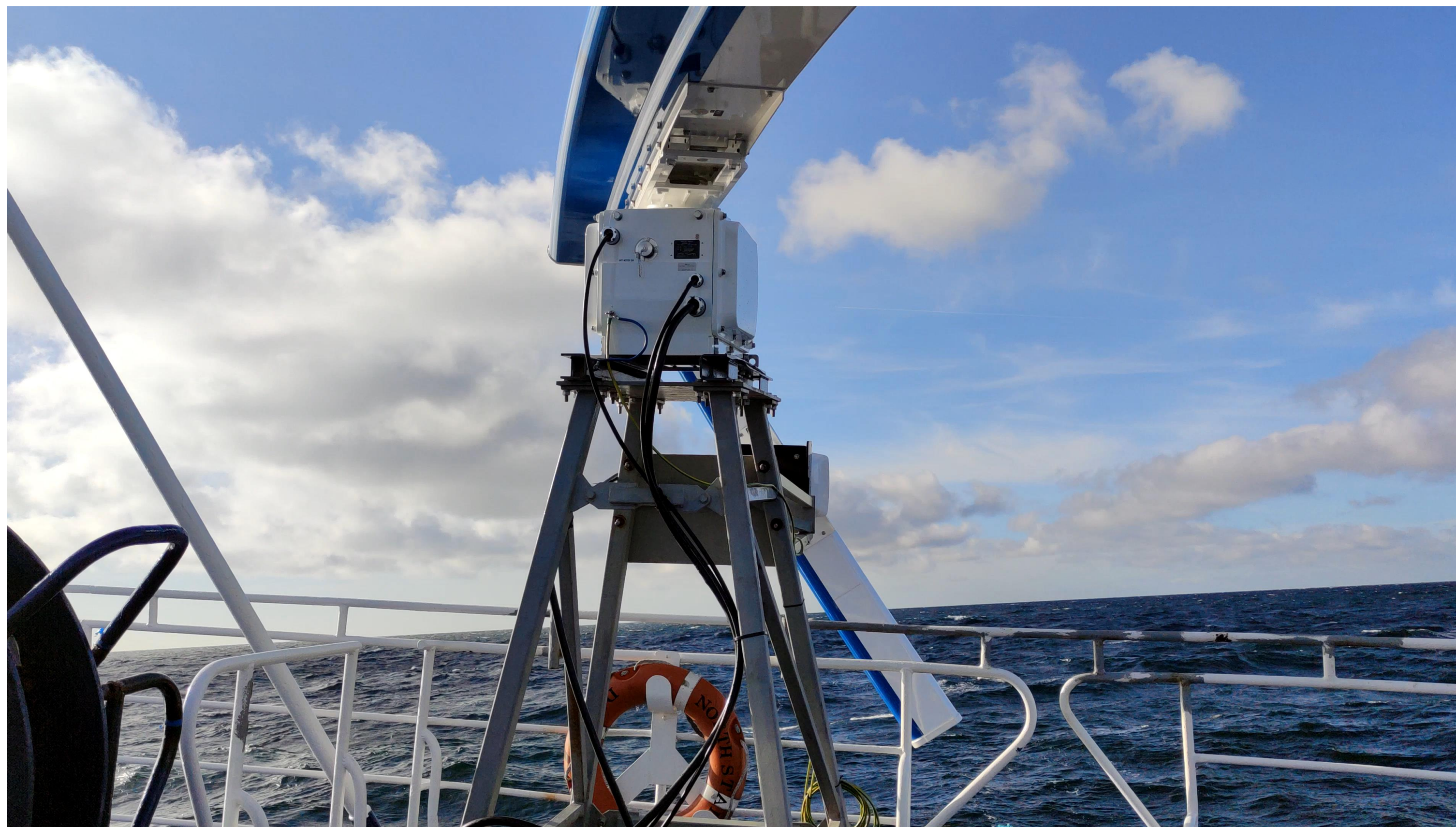
Teza 5. Wykorzystanie statków badawczych do badań przelotów ptaków migrujących będzie uzasadnione z punktu widzenia merytorycznego i ekonomicznego



Wkład 3Bird w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków

Zastosowanie niestabilizowanych systemów radarowych zamontowanych na statkach badawczych oraz wykorzystujących algorytmy automatycznego wykrywania przelotów ptaków migrujących

3BIRD RADAR OFFSHORE SYSTEM



Charakter wdrożenia: Wdrożenie w ramach wewnętrznego procesu R&D

Rok wdrożenia: od 2017 do chwili obecnej (technologia jest w ciągłym użyciu i rozwoju)

Baza wiedzy umożliwiająca wdrożenie: doświadczenie w realizacji radarowych badań ptaków migrujących na obszarach lądowych, zdobyte w latach 2013 – 2017

Założenia technologiczne:

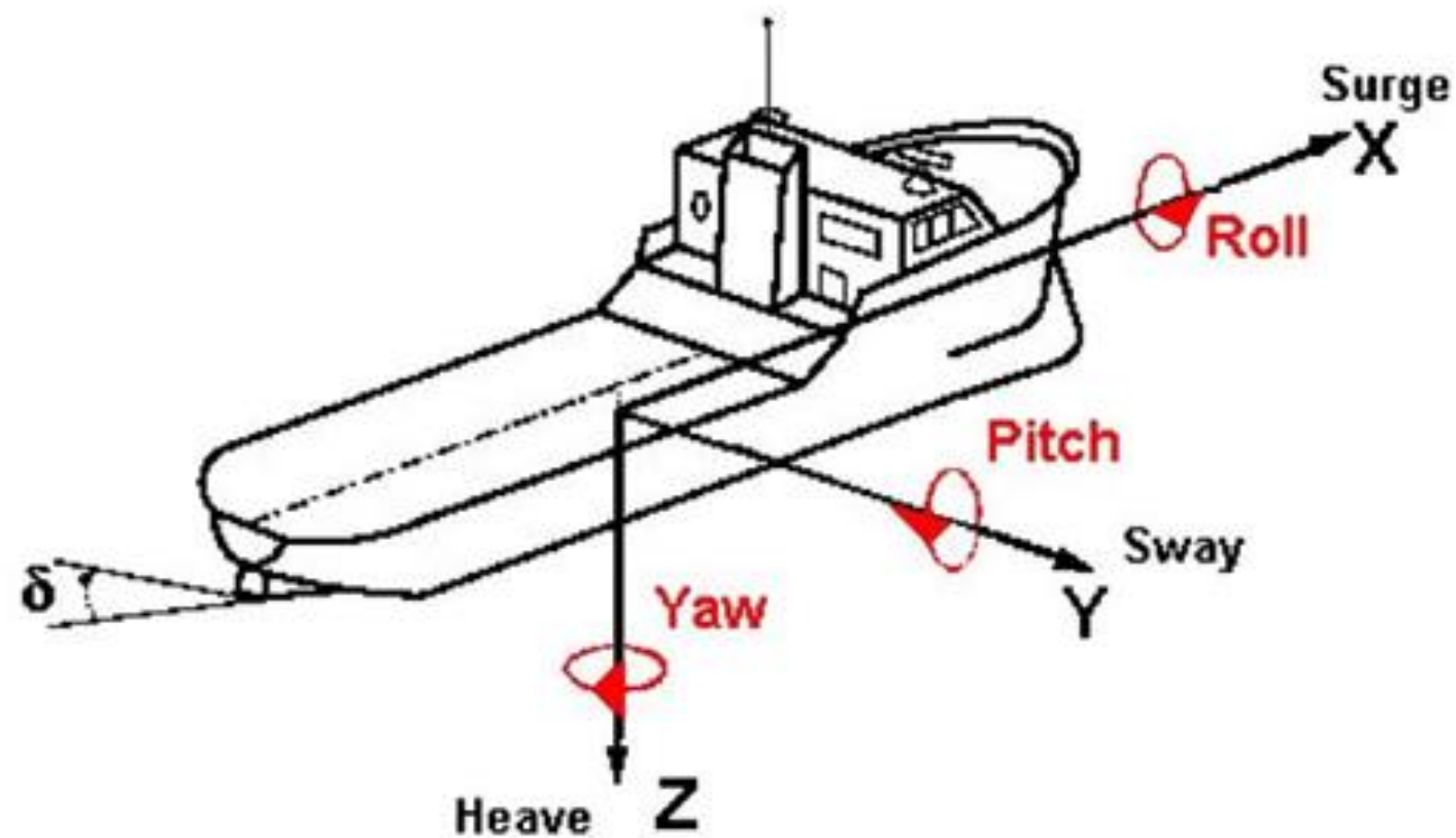
- a) Automatyczne wykrywanie przelotów ptaków z pokładów statków badawczych
- b) Automatyczne dopasowywanie parametrów algorytmów wykrywania ptaków w zależności od wysokości fal morskich
- c) Możliwość prowadzenie badań na stałych punktach lub z pokładu pływającego statku

Zgodność z zaleceniami metodycznymi: StUK3, StUK4, praktyki z duńskich i polskich monitoringów przedinwestycyjnych morskich farm wiatrowych

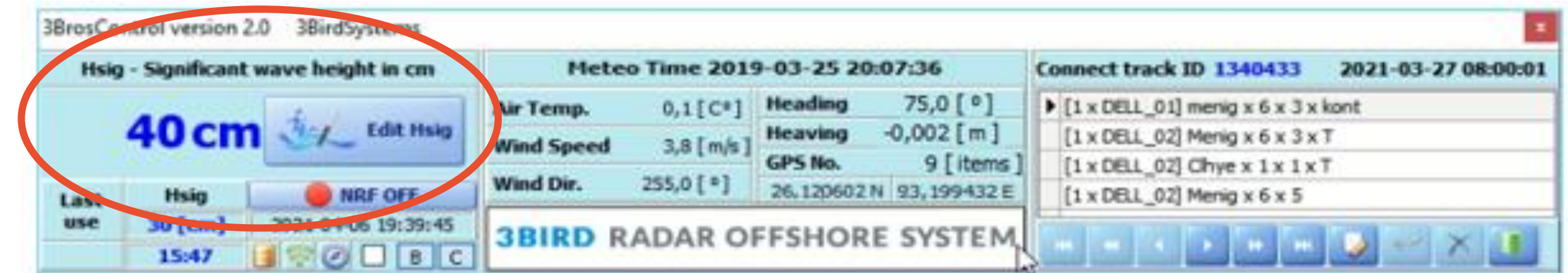
Wkład 3Bird w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków

Zastosowanie niestabilizowanych systemów radarowych zamontowanych na statkach badawczych oraz wykorzystujących algorytmy automatycznego wykrywania przelotów ptaków migrujących

3BIRD RADAR OFFSHORE SYSTEM

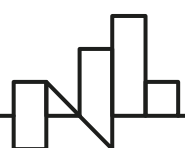


Rozwiązanie 3Bird uwzględnia ciągłe zmiany położenia statku badawczego w osiach: Roll, Pitch, Yaw

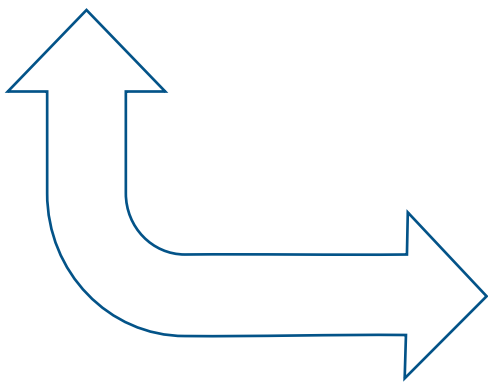
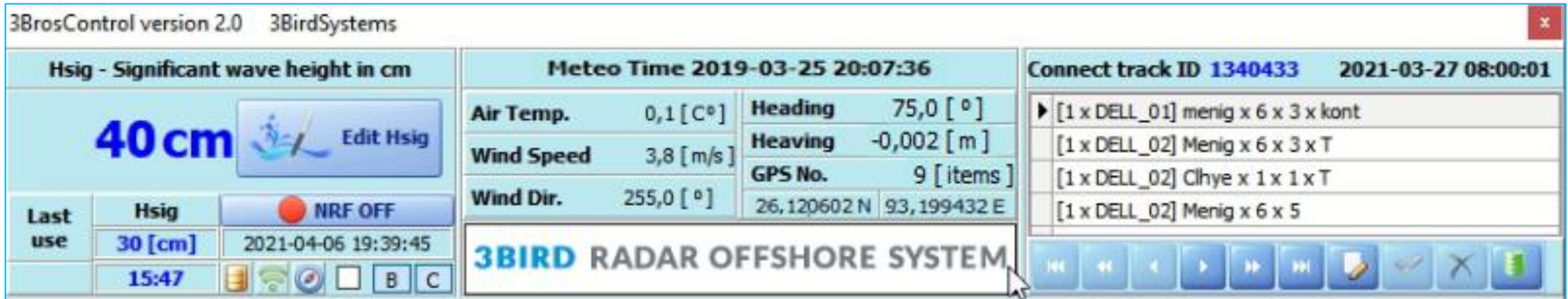
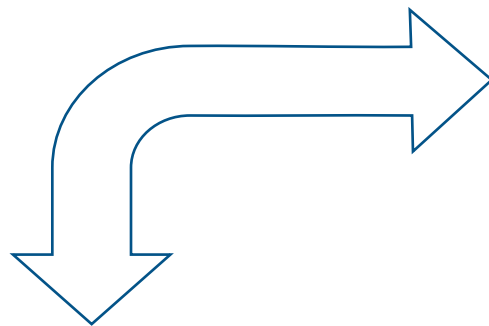
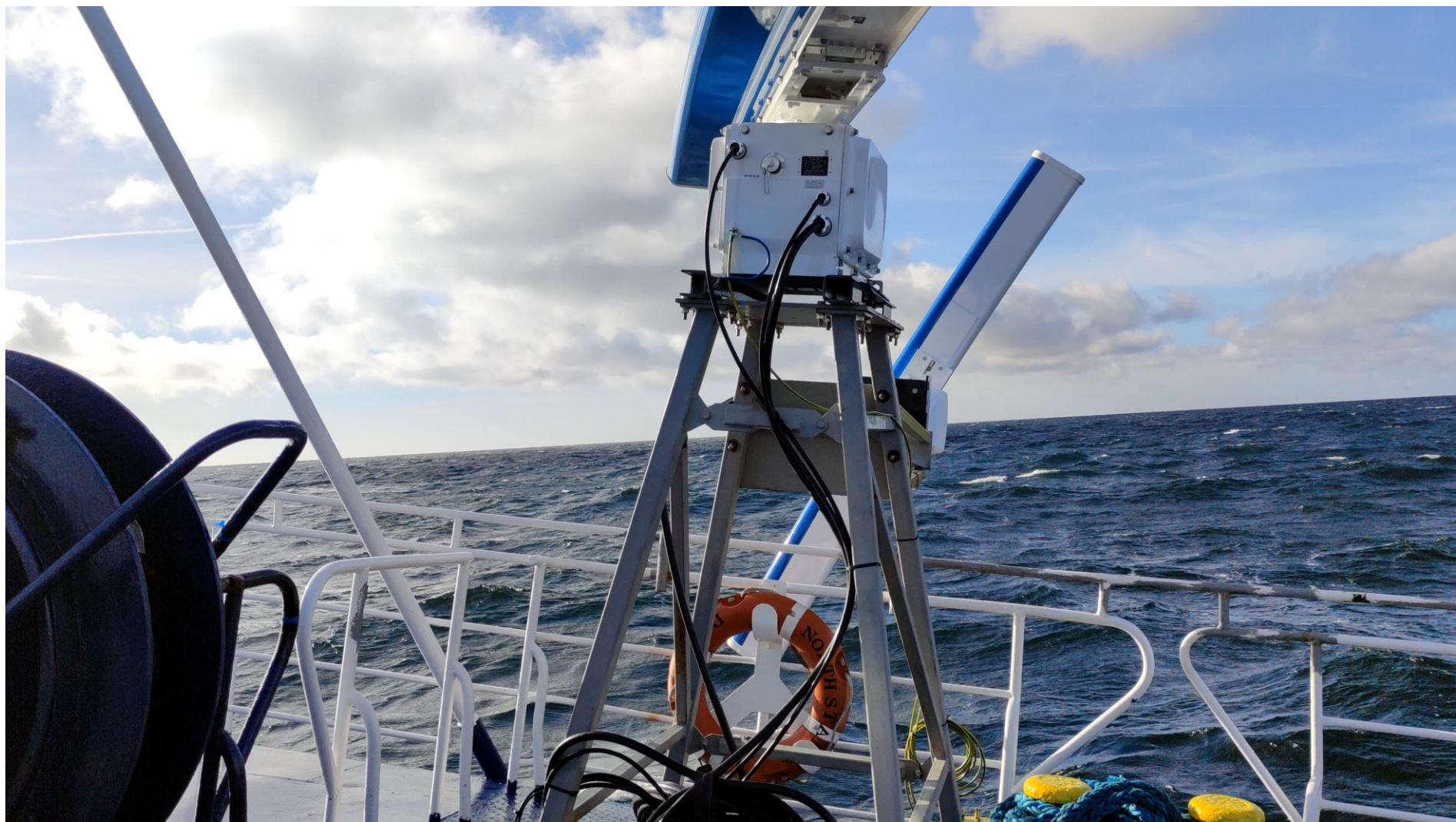


Rozwiązanie 3Bird automatycznie dopasowuje parametry algorytmów wykrywania ptaków w zależności od wysokości fal morskich.

Operator systemu radarowego określa w oprogramowaniu 3Bros wysokość fali znacznej (Hsig) i następnie parametry algorytmów są zmieniane w sposób automatyczny.

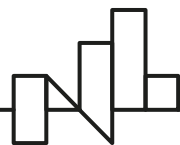


Offshore applications - Data aquisition diagram

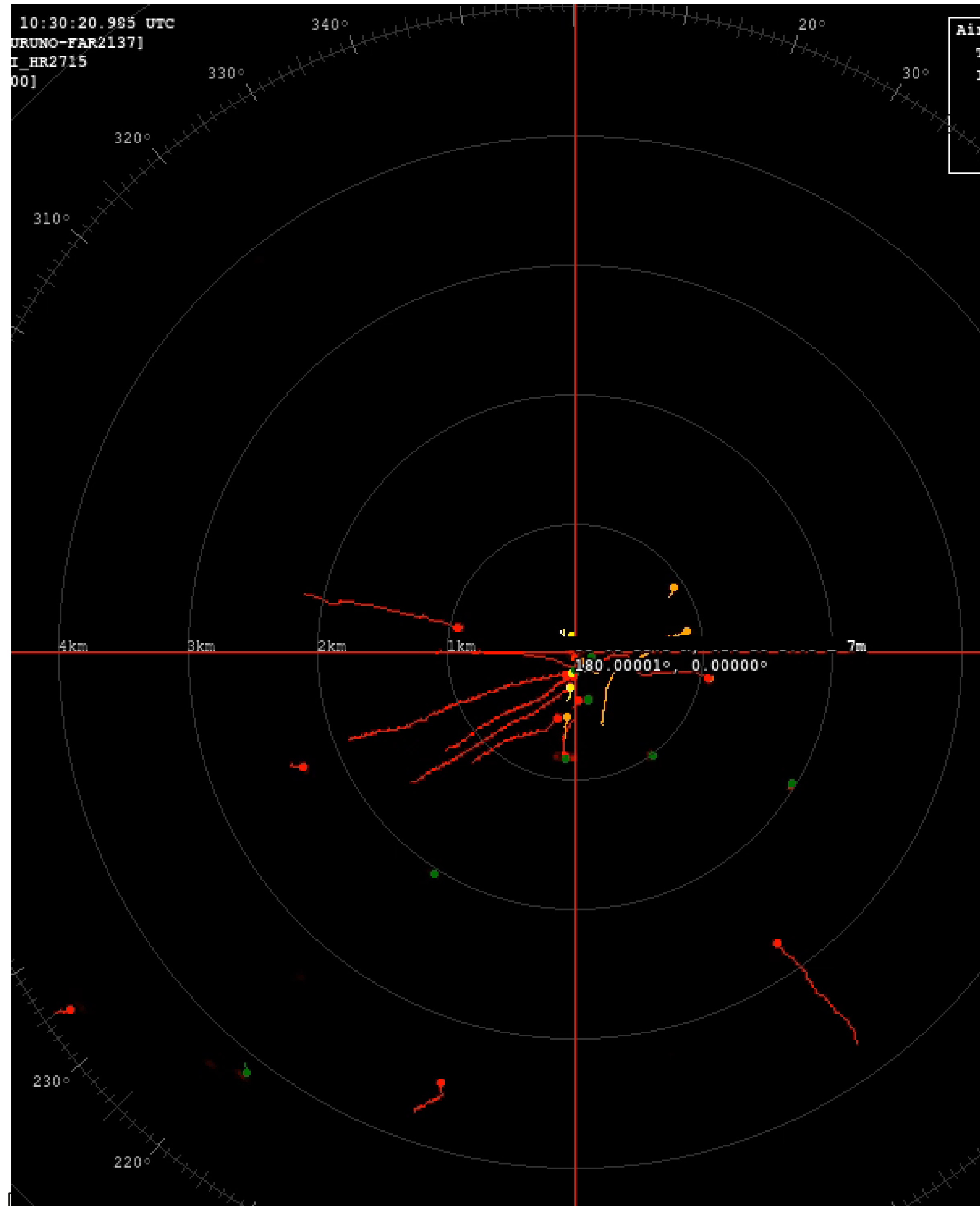


- Zalety:
- 1. Zespół ornitologów skupia swoją uwagę na oznaczaniu przelatujących ptaków
 - 2. System radarowy jest w stanie automatycznie zapisywać dane wektorowe o kilkuset przelatujących ptakach w jednym czasie

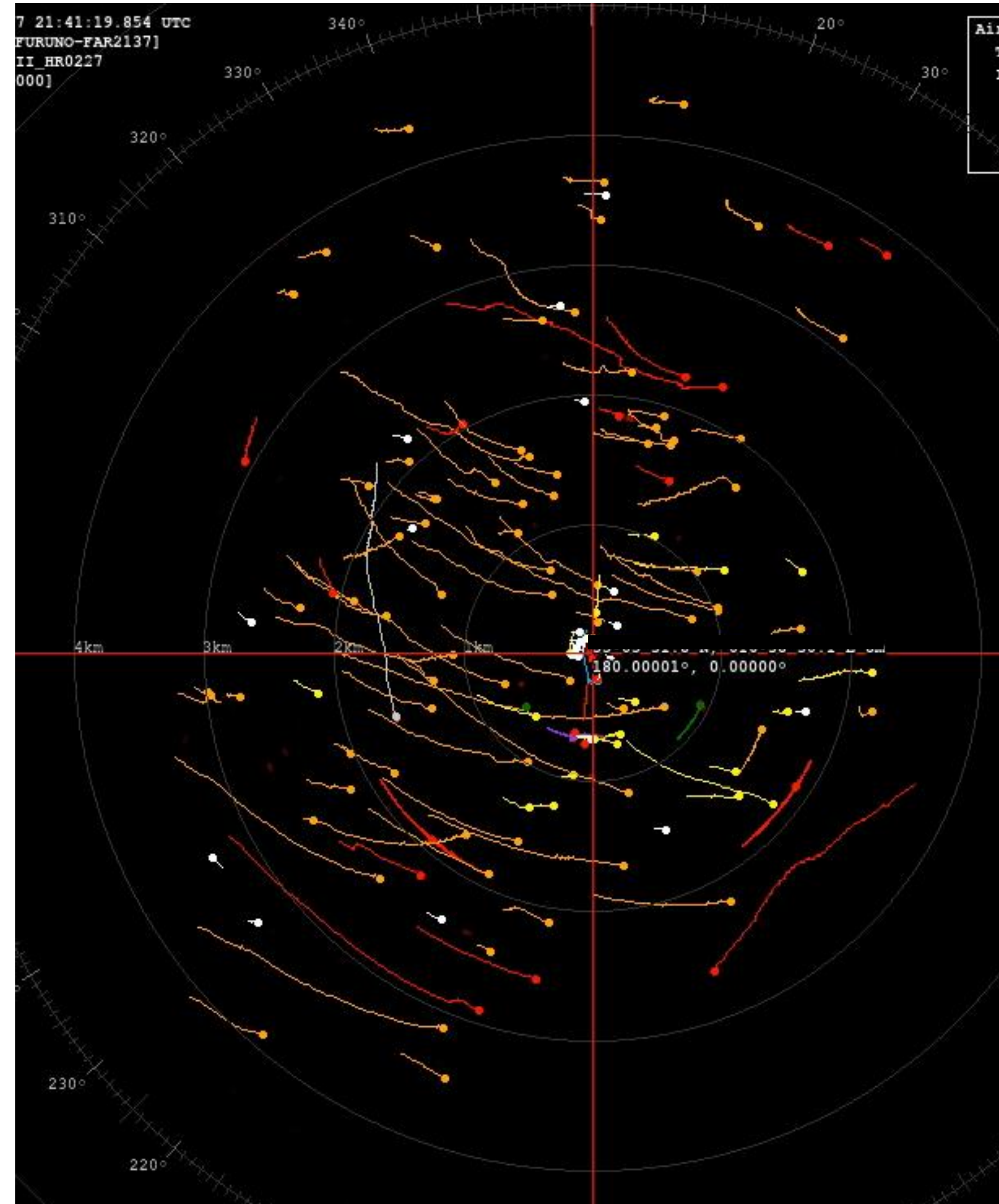
3BIRD RADAR OFFSHORE SYSTEM



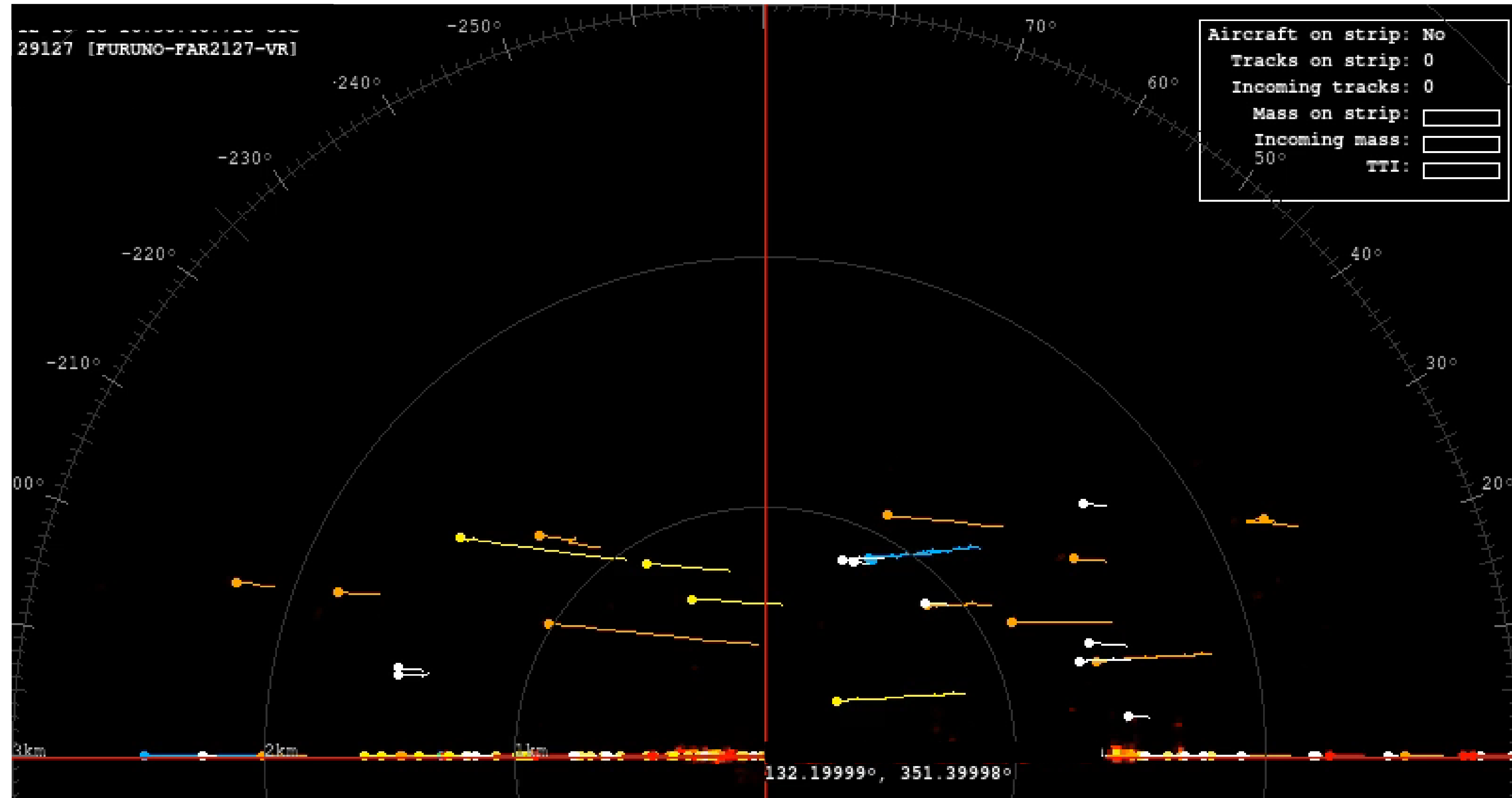
3333 RADAR OFFSHORE SYSTEM



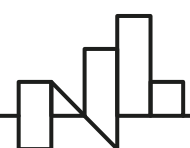
Common swift (*Apus apus*) – The autumn season



Nocturnal bird migration– The autumn season

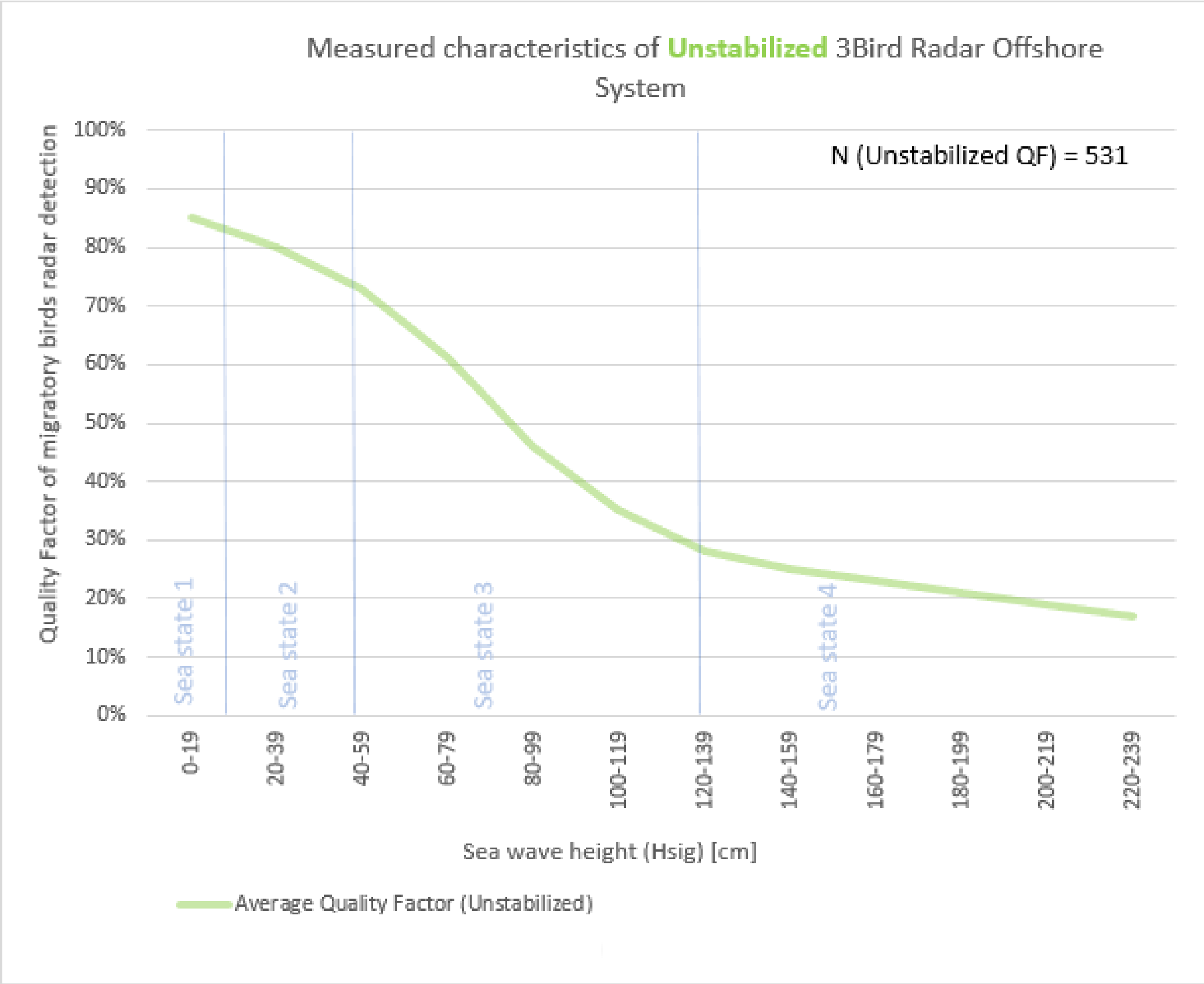


Nocturnal bird migration– The autumn season
 Vertical Radar



Wkład 3Bird w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków
Zastosowanie niestabilizowanych systemów radarowych zamontowanych na statkach badawczych
oraz wykorzystujących algorytmy automatycznego wykrywania przelotów ptaków migrujących

3BIRD RADAR OFFSHORE SYSTEM

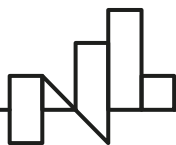


$QF \text{ (Quality factor)} = B / A$

A – Liczba obserwacji bezpośrednich ptaków migrujących zarejestrowanych przez system radarowy

B - Liczba wszystkich obserwacji bezpośrednich ptaków migrujących zarejestrowanych przez system radarowy i nie zarejestrowanych przez system radarowy

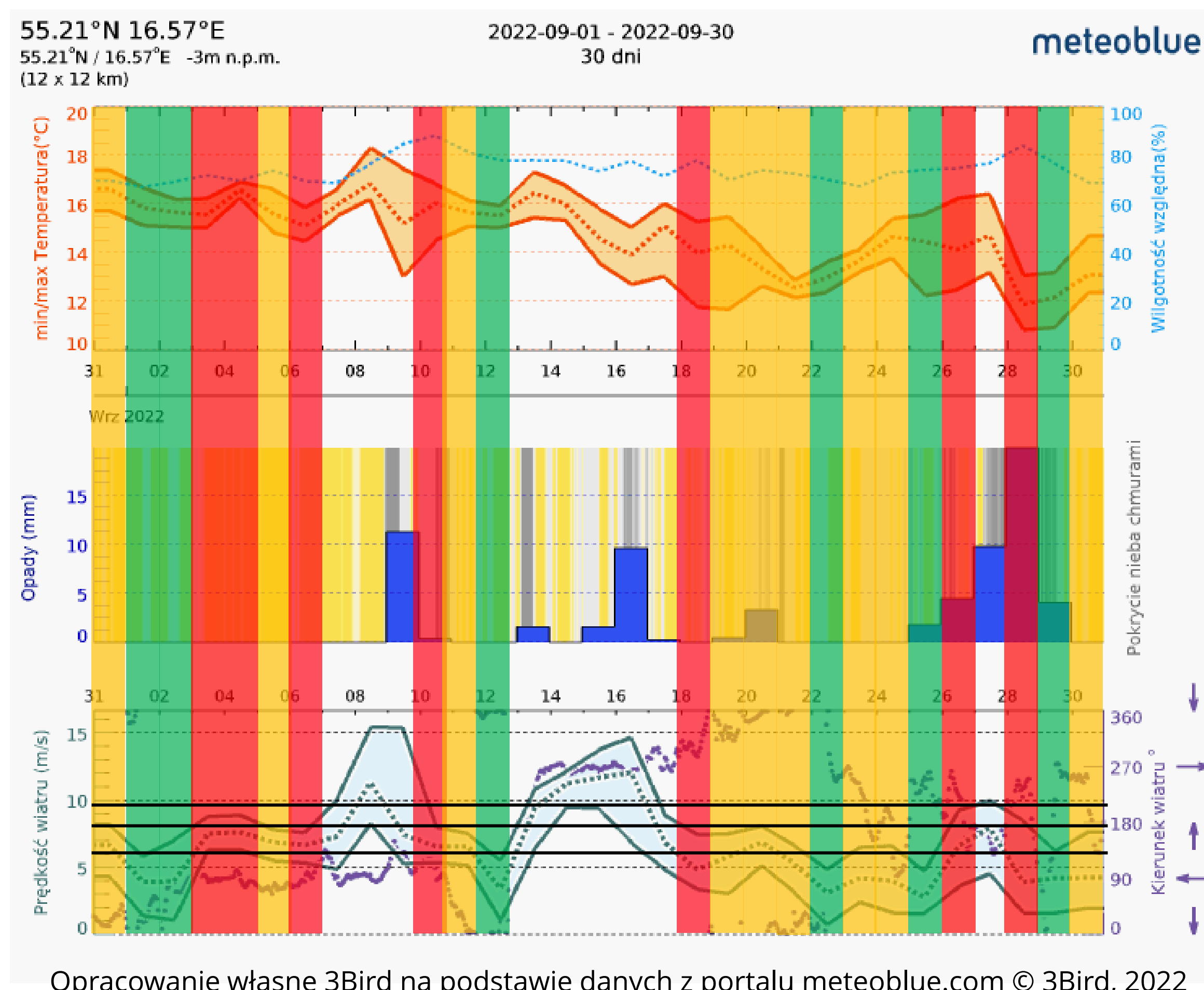
Wyliczanie w interwałach 3 godzinnych



Wkład 3Bird w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków

Zastosowanie **niestabilizowanych** systemów radarowych zamontowanych na statkach badawczych oraz wykorzystujących algorytmy automatycznego wykrywania przelotów ptaków migrujących

3BIRD RADAR OFFSHORE SYSTEM



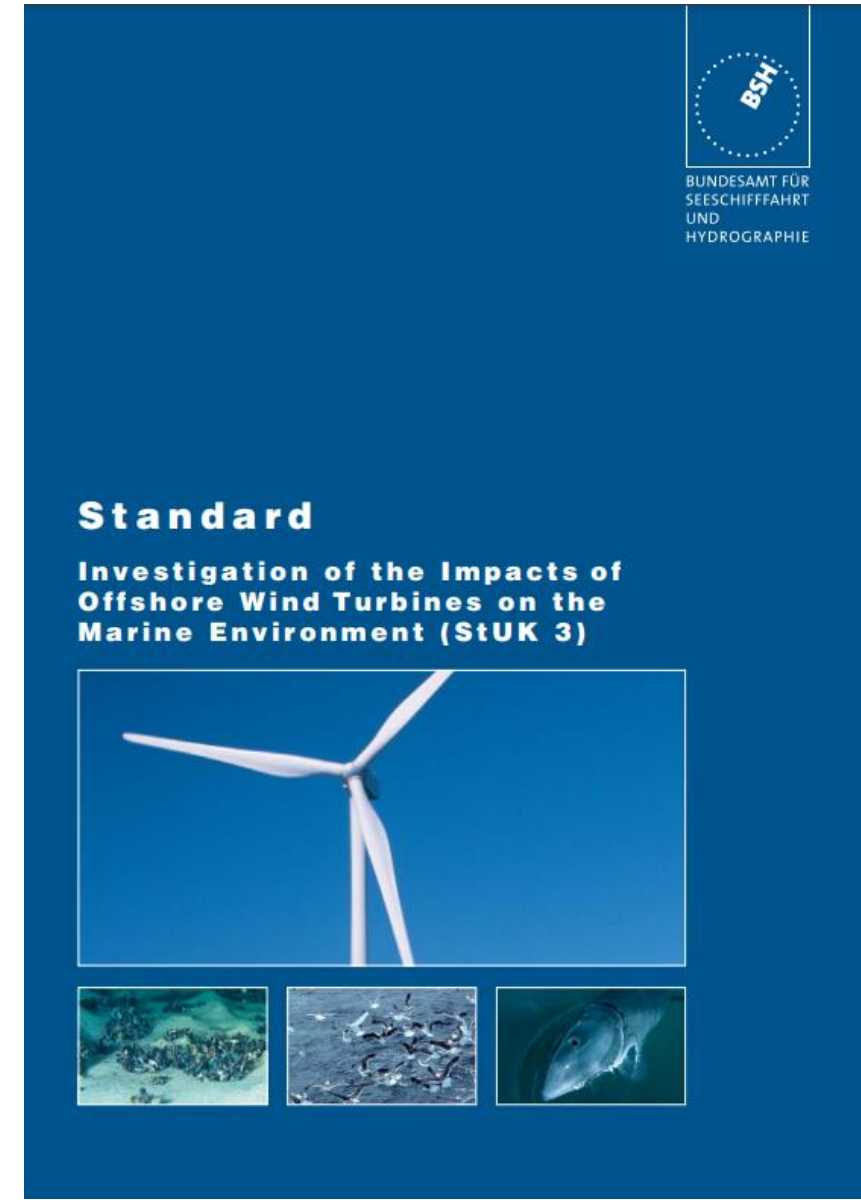
Przykładowe możliwości operacyjne systemu 3Bird. Wrzesień 2022. Środkowy Bałtyk:

-  Radarowe badania przelotów ptaków migrujących z szacowaną skutecznością na poziomie 70 – 95%. 6 dni w okresie od 01 do 30 września.
 -  Radarowe badania przelotów ptaków migrujących z szacowaną skutecznością na poziomie 30 – 65%. 9 dni w okresie od 01 do 30 września.
 -  Radarowe badania przelotów ptaków migrujących z szacowaną skutecznością na poziomie 10 – 30%. 7 dni w okresie od 01 do 30 września.

W sumie 22 dni pracy w morzu. **Czy to jest dużo?**

Tak –Możliwość wykonywania pomiarów w ciągu 17 dni w miesiącu daje z wysoką skutecznością pozwala na prowadzenie badań jednym systemem radarowym na dwóch punktach badawczych oraz będzie pozwalało na uzupełnienie luki wiedzy na temat wzorców migracji ptaków w wyższych stanach morza

2007 year



3.2 Bird migration and other bird movements in the survey area
Table 3.2.1: Radar surveys

	Baseline survey		Monitoring	
	Preliminary investigations	Status assessment	Construction phase	Operation phase
Targets	Recording of bird movements (migration, foraging, flights between feeding and resting grounds).	Recording of status quo ante including seasonal dynamics.	Recording of effects on, and adaptive behaviour of, birds during the construction phase. Documentation of any evasive behaviour observed.	Recording of effects on, and adaptive behaviour of, birds during the construction phase. Documentation of any evasive behaviour observed.
Scope	Survey frequency in the main migration periods 7 days/month (not in a single block). <i>Main migration periods:</i> • North Sea: March to May, and mid-July to mid-November • Baltic Sea: March to May, and mid-July to the end of November • A survey day comprises 24 hours. The surveys should cover full 24-hour cycles in order to record bird migration and migration behaviour as evenly as possible in the course of a day. • At least 50 survey days are required in the North Sea, and 52 survey days in the Baltic Sea. During these periods, at least 900 survey hours in the North Sea, and 936 hours in the Baltic Sea, must be suitable for evaluation. Continuous deployment. In routine operation, at least 12 to 15 radar images per hour. • The survey direction preferably should be perpendicular to the migration path.			
Timing	Once, may be used as part of the status assessment.	At least two consecutive complete annual cycles before the start of construction.	Throughout the construction phase.	At least three years, up to five years if required, after commissioning.
Method	Radar surveys (unless otherwise specified below, after Hüppop et al. [2002]) Location • Radar surveys should be made preferably at stationary locations, or alternatively on board vessels at fixed positions or moving slowly (in rough seas as they prevail in offshore sea areas, the ship will have to beat up and down in the survey area). During the construction and operation phases, the vessel or platform's location relative to the construction site should be in the direction from where most of the birds come to ensure optimal detection of the evasive movements of flying birds. Vertical radar - mandatory use • Quantification of flight intensities at 100-m steps up to an altitude of 1000 m, corrected. • Estimation of seasonal flight intensities. • Rough estimate of flight directions. Survey conditions: • Deployment also possible in stronger winds (up to min. 7 Bft or 2 m wave height) Radar specifications: • Vertical radar with an output of min. 25 kW, a vertical beam width of 20° to 25° and a horizontal beam width of 0.9° to 1.2°, and a transmission frequency of about 9.4 GHz (x-band radar). Standard operating range: • The standard operating range should be 1.5 km. Exceptions are only allowed to track, e.g., evasive behaviour of birds. Surveillance radar - recommended use; mandatory during monitoring at fixed locations • Recording of flight direction and intensities Survey conditions: • Max. 4 or 5 Bft Radar specifications: • Horizontally scanning radar with an output of min. 25 kW. Standard operating range: • The standard operating range should be 3 km. Exceptions are only allowed to track, e.g., evasive behaviour of birds.			

- Vertical radar:
- Wind Speed up to 7Bft
 - Wave height: up to 200 cm

3Bird interpretation: Sea state up to 4 (Douglass Scale)

- Horizontal radar:
- Surveys can be usually carried out in wind Speed up to 4 or 5 Bft (Wave height up to 250 cm)

3Bird interpretation: Sea state up to 4 (Douglass Scale)

2013 year

3.2 Migratory birds

Table 3.2.1: Radar survey.

	Baseline study	Construction phase	Operation phase
Objectives	Recording of bird movements (migration, foraging, flights between feeding and resting grounds etc.).	Recording of impact due to construction (evasive behaviour, attraction etc.).	Recording of impact due to operation (evasive behaviour, attraction etc.).
Scope	Survey frequency in the main migration periods 7 days/month (not in a single block). Main migration periods: March to May and mid-July to November. In total, at least 50 survey days are required. During these periods, at least 900 survey hours must be suitable for evaluation. A survey day comprises 24 hours. The surveys should cover full, uninterrupted 24-hour cycles. The aim is to record bird migration and migration behaviour as evenly as possible in the course of a day (day- and night-time).		
		Observation of flying birds' reaction to the wind turbines (evasive behaviour, attraction etc.). In co-ordination with the BSH, the recording of birds in the rotor area should be recorded using state-of-the-art methods (optical systems (e. g. p. 62), radar detection).	
Timing	At least two consecutive complete seasonal cycles prior to the start of construction.	Throughout the entire construction phase.	At least three years, up to five years if required, after commissioning.
Method	Radar surveys (after Hüppop et al. 2002) to be carried out for determining migration intensity and flight altitudes. Location: If a platform is available that is suitable with regards to location and equipment (e. g. FINO, USPW), surveys should be carried out from the platform; otherwise, ship based surveys exclusively at fixed positions (e. g. anchoring buoy). A fixed position is obligatory for cluster studies. The location for ship based surveys should be chosen relative to the wind farm in the direction from where most of the birds come to ensure optimal detection of the evasive movements of flying birds. Vertical radar: - Objective: Estimation of seasonal phenology of flight intensities. - Quantification of flight intensities at 100-m steps up to an altitude of 1,000 m, corrected. During construction and operation phase, migration rates must be assessed especially in the rotor area of wind turbines. - Survey conditions: Depending on the ship's configuration, the surveys can be usually carried out in stronger winds of up to 7 Bft and at wave heights of up to 2.5 m. Platform based surveys can be carried out at even higher wave heights. - Radar specifications: Vertical radar with an output of min. 25 kW, a vertical beam width of 20° to 25°, a horizontal beam width of 0.9° to 1.2° and a transmission frequency of about 9.4 GHz (x-band radar). The antenna's plane of rotation should preferably be aligned vertical to the assumed migratory direction. - Standard operating range: 1.5 km. - Comparability of results is essential in selecting equipment and making equipment settings. The filter for sea clutter (SEA) and rain (RAIN) should be set at 0. The GAIN filter should be determined individually for each radar device. Principally, the highest possible GAIN should be used, to avoid disturbance in the radar image. Identical radar device settings should be maintained throughout the entire assessment period.		

Horizontal radar:

- Surveys can be usually carried out in wind Speed up to 3 Bft and at wave height up to 50 cm (sic!)

3Bird interpretation: Sea state up to 2 (Douglass Scale)

Surveillance radar:

- Objective: Recording of flight direction and intensities.
- Survey conditions: Depending on the ship's configuration, the surveys can be usually carried out in stronger winds of up to 3 Bft and at wave heights of up to 0.5 m. Platform based surveys can be carried out at even higher wave heights.
- Radar specifications: Horizontally scanning radar with an output of min. 25 kW (x-band radar). Specifications see vertical radar.
- Standard operating range: 3 km. Exceptions are only allowed for targeted observations (evasive behaviour).
- Comparability of results is essential in selecting equipment and making equipment settings.
- In the event of platform based surveys, a recommended alternative is the use of a radar device with rotating dish aerial. Method and evaluation should be co-ordinated with the BSH (see Hill et al. 2013, Hill et al. 2012).

Presentation of results

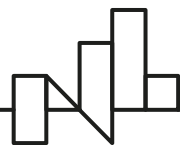
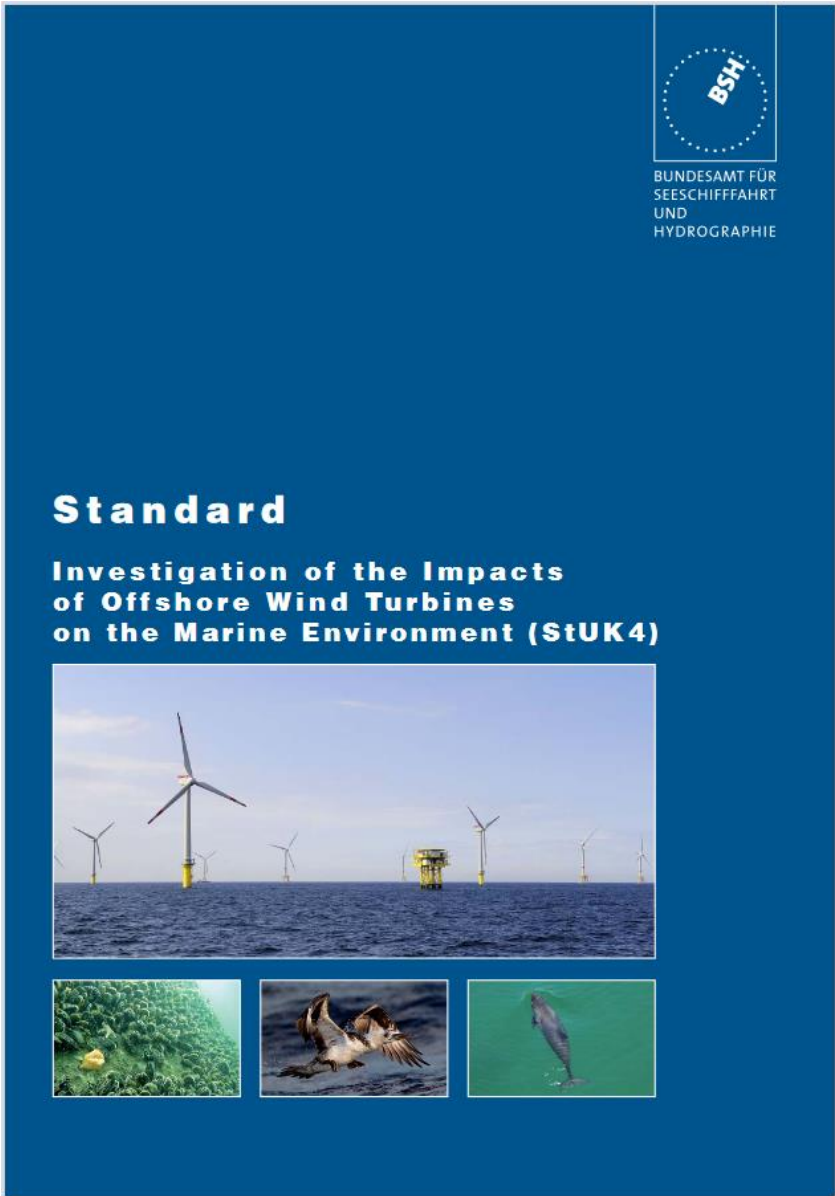
Presentation of radar observation results:

- The altitude distribution requires a distance correction. It takes into account the detectability and volume of the radar beam and is individually calculated for each radar device (see p. 63).
- Results to be shown as echoes per hour and kilometre (e. g. Liechti & Schmaljohann, 2007).

Vertical radar:

- Wind Speed up to 7Bft
- Wave height: up to 250 cm

3Bird interpretation: Sea state up to 4 (Douglass Scale)

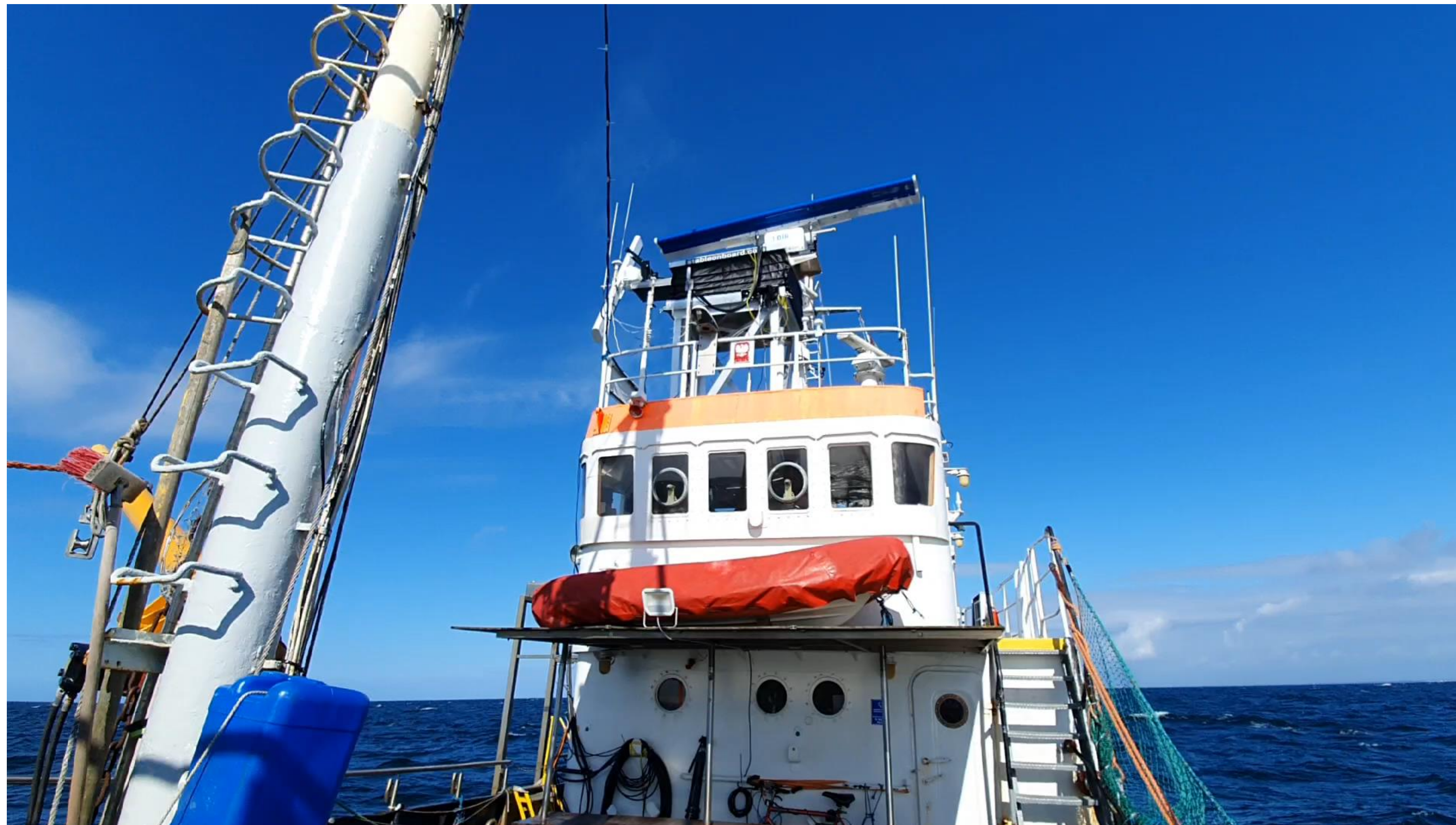


Wkład 3Bird w rozwój technologii badań nad migracjami ptaków

Zastosowanie **stabilizowanych** systemów radarowych zamontowanych na statkach badawczych oraz wykorzystujących algorytmy automatycznego wykrywania przelotów ptaków migrujących

3BIRD

3BIRD
STABILIZED



Charakter wdrożenia: Wdrożenie R&D Blue Growth Norway Grants

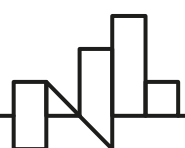
Rok wdrożenia: 2022

Baza wiedzy umożliwiająca wdrożenie: doświadczenie w realizacji radarowych badań ptaków migrujących na obszarach lądowych, zdobyte w latach 2013 – 2017, **doświadczenie z wdrażania systemu 3Bird Radar Offshore System**

Założenia technologiczne:

- a) Automatyczne wykrywanie przelotów ptaków
- b) Automatyczne dopasowywanie parametrów algorytmów wykrywania ptaków w zależności od wysokości fal morskich
- c) Możliwość prowadzenie badań na stałych punktach lub z pokładu płynącego statku
- d) Stabilizacja radarów ornitologicznych względem powierzchni morza**

Zgodność z zaleceniami metodycznymi: StUK3, StUK4, praktyki z duńskich i polskich monitoringów przedinwestycyjnych morskich farm wiatrowych



We care about Quality, Health, Safety and Environment at every stage of the project

100%

Q

Quality

H

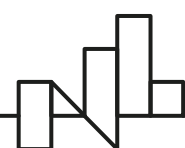
Health

S

Safety

E

Environment



Thank you!



3 BIRD
STABILIZED

3Birdsystems.com

Mail: kgajko@3birdsystems.com

Tel. +48 783367409