

Nowe mapy wód arktycznych wokół Grenlandii

Dania kiedyś doświadczyła katastrofy podobnej do zatonięcia Titanica. W dziewiczym rejsie 30 stycznia 1959 roku duński liniowiec MS Hans Hedtoft uderzył w górę lodową u wybrzeży zachodniej Grenlandii. Zginęli wszyscy, w sumie 95 pasażerów i członków załogi, a szczątków statku nigdy nie odnaleziono. Podobnie jak Titanic, statek był przez konstruktorów określany jako niezatapialny.

To tragiczne wydarzenie wywołało gwałtowny wzrost aktywności w zakresie tworzenia map nawigacyjnych przez duńską agencję Geodata, mimo że już długo przed tym wypadkiem potrzebne były dobre mapy całej Grenlandii.

„W latach sześćdziesiątych dwudziestego wieku wykorzystaliśmy wszystkie dostępne źródła batymetryczne i topograficzne, aby stworzyć pierwszy zestaw map Grenlandii” – powiedział Rune Carbuhn Andersen, szef oddziału arktycznego duńskiego biura hydrograficznego, będącego departamentem duńskiej agencji Geodata. „Opracowanie linii brzegowej dla potrzeb tworzonych map miało miejsce w latach 40. i 50 ubiegłego wieku. Nadal stanowi ono podstawę większości obecnie dostępnych map Grenlandii. Chociaż w momencie opracowywania mapy były dokładne, obecnie musimy georektyfikować stare dane i aktualizować mapy. ”

Obecne wysiłki związane z tworzeniem nowych map mają miejsce w czasie, gdy cały świat patrzy na Grenlandię. W kontekście zmian klimatycznych i szybko topniejących pokryw lodowych wiele osób porównuje ten kraj do kanarka w kopalni węgla[1]. Mapy nawigacyjne Grenlandii muszą zostać zaktualizowane, aby odzwierciedlały zmieniającą się linię brzegową. A naukowcy, chcąc monitorować topnienie lodu, muszą wiedzieć, jak bezpiecznie poruszać się po wodach.



Rys. 1. Turystyczny lodołamacz na wodach Arktyki u wybrzeży Grenlandii. W tle widać góry lodowe.

Otwierający się dostęp do zasobów i możliwości gospodarcze

Możliwość występowania wolnych od lodu wód arktycznych powoduje rosnące zainteresowanie wykorzystaniem zasobów naturalnych tego regionu – minerałów, uranu, ropy naftowej i ryb, które wcześniej były niedostępne w związku z zalodzeniem wód morskich. Dzięki ich dostępności można je obecnie wprowadzać na globalne rynki.

Biorąc pod uwagę zwiększającą się presję, związaną z koniecznością wyżywienia rosnącej populacji świata poważne zainteresowanie wzbudzają w większości nietknięte dotychczas zasoby ryb. Niedawno zawarte, historyczne porozumienie w sprawie połowów zapobiega nieuregulowanemu i chaotycznemu dostępowi do łowisk. Podpisując to porozumienie, minister spraw zagranicznych Danii, Anders Samuelsen skomentował: „kiedy lód się roztopi, będziemy musieli stawić czoła nowym wyzwaniom, ale także nowym możliwościom. Musimy umieć zarządzać jednym i drugim”.

Wraz z ułatwieniem dostępu do zasobów na tej odizolowanej

wyspie pojawiły się nowe możliwości gospodarcze. Jednym z sektorów o wysokim potencjale rozwoju jest górnictwo. W 2017 roku została otwarta kopalnia rubinowego szafiru, obsługiwana przez norweską grupę LNS, a w lutym 2019 roku – kopalnia anortozytu, będącego źródłem wapnia i aluminium, prowadzona przez kanadyjską firmę Hudson Resources. Chiny wyraziły zainteresowanie wydobywaniem innych zasobów naturalnych i opracowały ramowy projekt „Północnego Jedwabnego Szlaku”, mający na celu rozwój szlaków żeglugowych i budowanie potrzebnej infrastruktury w całej Arktyce.

To rosnące globalne zainteresowanie zwiększa zapotrzebowanie na aktualne mapy, które umożliwiają bezpieczną nawigację.

„Bardzo ważne jest dla nas jak najszybsze zwizualizowanie na mapach wszystkich informacji, istotnych dla nawigacji” – powiedział Andersen. „Naszym podstawowym celem jest zapewnienie bezpieczeństwa na morzu”.



Rys. 2. Szybko topniejący lód na Grenlandii przyciąga uwagę świata, zwiększając liczbę osób odwiedzających tę odległą wyspę.

Bezpieczeństwo

Wody grenlandzkie są z natury niebezpieczne. Powodem jest występowanie przeszkód lodowych i niewidocznych skał podwodnych, bardzo niskich temperatur wody i szybko zmieniająca się pogoda.



Rys. 3. Lód morski na wodach Oceanu Arktycznego u wschodniego wybrzeża północnej Grenlandii.

„Mgła i śnieg mogą pojawić się nagle”, powiedział Andersen. „Jeśli jesteś w jakimś dłuższym rejsie na dużym statku, nie ma to większego znaczenia. Ale jeśli płyniesz mniejszą łodzią, może to być niebezpieczne.”

Krótki sezon letni oraz skomplikowane warunki na wodach otaczających Grenlandię uniemożliwiają prowadzenie częstych badań. Celem Andersena i jego zespołu jest zdefiniowanie i zbadanie tras nawigacyjnych. Pracują oni nad zapewnieniem więcej niż jednej trasy dla wybranego obszaru, ponieważ szybko poruszający się lodowiec często wypełnia cały fiord, sprawiając, że nie można nawigować po wcześniej wybranej trasie.

Duńska Marynarka Wojenna tworzy większość map dna morskiego z wykorzystaniem wielopasmowych echosond. Ten rodzaj urządzeń sonarowych służy do określenia głębokości na podstawie zwrotnego czasu przebiegu fal dźwiękowych, wysyłanych z pokładu statku i odbieranych w postaci szerokiej wiązki. Dokładność pomiaru czasu, ruchu statku i charakterystyki wody morskiej pozwala na dokładne określenie ukształtowania dna morskiego, zlokalizowanie podmorskich skał, co w rezultacie wspomaga nawigację po tych zdradzieckich wodach.

Poważne problemy powodują także góry lodowe, czy swobodne kawałki lodu odłamane od lodowców, chociaż niektóre trudności, związane z ich występowaniem są pokonywane dzięki radarom instalowanym na pokładach statków.

„Kiedy zdarza się wypadek, zazwyczaj wynika on z braku doświadczenia” – powiedział Andersen. „Mieliśmy wypadek na bardzo znanej skale w pobliżu stolicy Grenlandii, Nuuk, mimo że dla tego terenu wydano nowe, georektyfikowane mapy. Wypadek ten nie był wynikiem używania starych lub niepoprawnych map, ale prawdopodobnie wynikał z ludzkich błędów popełnionych w czasie nawigacji.”

Cyfrowa transformacja w pomiarach, przepływach pracy i mapach

Począwszy od lat 90. ubiegłego wieku duńska agencja Geodata spędziła wiele czasu na odpowiednim przygotowaniu swoich zasobów i tworzeniu map duńskich wód odpowiadających standardom elektronicznych map nawigacyjnych (electronic navigational charts -ENC). Powstały dzięki temu produkt nowej generacji przyspieszył przyjęcie cyfrowych przepływów pracy, umożliwiając agencjom kartograficznym aktualizowanie map na podstawie danych gromadzonych z wykorzystaniem nowoczesnych instrumentów pomiarowych, takich jak odbiorniki GPS i sondy wielopasmowe.

„Pracownicy mojego wydziału odwiedzili niedawno jeden ze statków zaopatrzeniowych z Royal Arctic Lines, aby zobaczyć, jak sobie radzi z nawigacją” – powiedział Andersen. „Używają na nim starych, papierowych map wraz z radarem i czują się stosunkowo bezpiecznie. Problem polega na tym, że nie możemy dopasować nowych danych do tych starych map, a świat już od dawna przechodzi na ENC.”

Pozyskiwanie najnowszych danych linii brzegowej Grenlandii to ważna część ostatnio realizowanej misji agencji Geodata.

„Uznając, że jesteśmy opóźnieni jeśli chodzi o produkcję map Grenlandii i nie chcemy poprzestać wyłącznie na posiadaniu dotychczas zebranych danych, przetestowaliśmy produkt ENC Simple” – dodał Andersen. „Tam, gdzie mieliśmy wysokie zaufanie do naszych danych dotyczących linii brzegowej, automatycznie wygenerowaliśmy dane głębokościowe dla ENC Simple, wykorzystując odczyty i sondowania wielopasmowe. W okresie letnim daliśmy te dane kilku pilotom, którym się one spodobały ponieważ zwiększały bezpieczeństwo nawigacji. Gdy na swojej trasie zobaczyli górę lodową, dostarczone przez nas dane upewniały ich, że mogą ją okrążyć bez uderzania o skały. Było to znacznie więcej niż używanie starej, papierowej mapy z bardzo ograniczoną informacją dotyczącą głębokości.”

Ten test doprowadził do przeprowadzenia kolejnych eksperymentów. Zanim agencja Geodata, przejdzie do fazy

produkcyjnej map, musi mieć całkowitą pewność co do zasadności i skuteczności tej automatyzacji. Jeśli bowiem, na automatycznie utworzonej mapie zostanie błędnie przedstawiona głębokość kanału lub nie zostaną na niej zarejestrowane niebezpieczne przeszkody, przedstawione na dawniejszych mapach i jeśli te błędy spowodują zniszczenie statku, agencja może zostać pozwana za zaniedbanie. Chociaż automatyzacja okazała się pomocna zarówno dla kapitanów statków, jak i dla agencji, musi ona jeszcze przejść test potwierdzający, że może być sposobem na tworzenie wiarygodnych map.

„Biorąc pod uwagę złożoność danych i wielkość obszaru wód morskich otaczających Grenlandię, odtworzenie wszystkich grenlandzkich map i utworzenie map ENC to wielkie zadanie”, powiedział Andersen. „Pomijając samo wyzwanie, upłynie kilka lat, zanim będziemy mogli opublikować nowe mapy wykorzystujące nowe dane, zgodne z GPS. W międzyczasie mamy nadzieję uzupełnić je o produkty alternatywne, takie jak ENC Simple. Ale teraz koncentrujemy się na poprawie automatyzacji i produkcji”.

Dowiedz się więcej o tym, w jaki sposób przyspieszyć produkcję map morskich.

[1] Górnicy zabierali kanarki ze sobą do kopalni i umieszczali je w ślepych przodkach, gdzie często byli narażeni na kontakt z metanem lub tlenkiem węgla. Dzięki swojej wrażliwości na toksyczne zagrożenia kanarki wcześniej wyczuwały nagromadzenie szkodliwych gazów.