

Głównym celem projektu: 'Pionierska eksploracja Zalewu Puckiego na podstawie wysokorozdzielczej teledetekcji lotniczej i akustycznej' jest utworzenie pierwszego wysokorozdzielczego NMT (Numerycznego Modelu Terenu) batymetrii. Niestety, do tej pory obszar Zalew Puckiego nie posiada precyzyjnej, wysokorozdzielczej batymetrii. Jedyne istniejące NMT dla tego obszaru zostały opracowane poprzez interpolację profili pomiarowych z echosondy jednowiązkowej co 25 m. Ten projekt ma na celu zmianę tego stanu wiedzy przez wykorzystanie lotniczego LiDARu batymetrycznego, fotogrametrii lotniczej i echosondy wielowiązkowej. Integracja tych metod w środowisku GIS umożliwi opracowanie pierwszego NMT dla całego Zalewu Puckiego, który będzie kilkaset razy bardziej dokładny od istniejących danych.

Mając na uwadze nadrzędny cel niniejszego badania, sformułowano cztery następujące cele badawcze: **RQ1:** Utworzenie pierwszego wysokorozdzielczego modelu batymetrycznego Zalewu Puckiego. **RQ2:** Zbadanie wykorzystania fotogrametrii lotniczej do utworzenia wysokorozdzielczego NMT w polskiej strefie brzegowej, zgodnego ze standardami IHO. **RQ3:** Analiza i interpretacja obszaru badań na podstawie drugorzędnych atrybutów NMT i rozpraszania wstecz sygnału akustycznego / laserowego od dna morskiego. **RQ4:** Opracowanie odpowiednich procesów przetwarzania danych dla automatycznej klasyfikacji siedlisk bentosowych i podwodnych stanowisk archeologicznych na podstawie wysokorozdzielczych danych teledetekcyjnych.

Wysokorozdzielcza batymetria Zalewu Puckiego ma duże znaczenie dla hydrograficznych, ekologicznych, geologicznych i archeologicznych celów. Zalew Pucki jest uznawany za najcenniejszy obszar pod względem bioróżnorodności na polskim wybrzeżu Morza Bałtyckiego. Siedliska denne tego obszaru składają się z cennych fitobentosowych łąk *Zoostera marina*, *Charophyceae* i *Potamogeton*. Poza tym, Zalew Pucki ma znaczny potencjał archeologiczny. Dla przykładu, Średniowiecze to okres dynamicznego rozwoju portu u ujścia rzeki Płutnicy. W tym czasie Zalew Pucki był wykorzystywany gospodarczo i stanowił szlak kontaktów międzykulturowych, o czym świadczy jeden z wraków o cechach Skandynawskich odnaleziony w tym obszarze. Działania te z pewnością zostawiły ślady, które mogły zostać zdeponowane na dnie obszaru. Nie należy również zapominać o obiektach, których chronologia nie jest znana, ale mogą mieć charakter antropogeniczny. Wiele pozostaje do odkrycia - zatopione osady ludzkie, zatopione lasy, niezwykle anomalie na dnie morza. Jedną z takich dużych anomalii jest owalne wzniesienie dna morskiego w pobliżu wsi Beka z obiektem wyglądającym jak grobla. Owalny kształt wzniesienia i podwodna grobla łącząca je z brzegiem sugeruje istnienie zatopionej osady sprzed kilku tysięcy lat. Jednak do tej pory nie wykonano wystarczającej ekspertyzy. W związku z brakiem właściwego rozpoznania tego akwenu, wspomniane podwodne dziedzictwo kulturowe narażone jest na wiele niebezpieczeństw.

Mimo tego, że wykorzystanie fotogrametrii lotniczej do opracowania niskobudżetowej płytkiej batymetrii jest obecnie mocno rozwijane, do tej pory została ona opracowana dla ograniczonych obszarów. Niniejszy projekt dostarczy pierwszych spostrzeżeń na temat tworzenia batymetrii w polskich płytkich wodach morskich na podstawie techniki fotogrametrii lotniczej.

Plan badań zakłada dwie kampanie pomiarów teledetekcyjnych i dwie kampanie pobierania próbek dennych. Podczas gdy badania teledetekcyjne będą obejmowały badania lotnicze i morskie, pozostałe kampanie będą obejmowały pobieranie próbek z dna morskiego i prospekcje archeologiczne. Pomiar lotniczy będzie wykonany z załogowego samolotu lub śmigłowca wyposażonego w LiDAR batymetryczny i lotniczą kamerę RGB. Głównym urządzeniem służącym do pomiarów hydroakustycznych będzie przenośna echosonda wielowiązkowa Teledyne Reson Seabat T50-P, umożliwiająca pomiar do 512 wiązek, pracująca na częstotliwości 190-420 kHz. Niniejszy projekt będzie również dotyczył określenia odpowiednich procesów przetwarzania do automatycznej klasyfikacji siedlisk bentosowych i podwodnych stanowisk archeologicznych na podstawie zbiorów danych teledetekcyjnych o wysokiej rozdzielczości. Automatyczna metodologia eksploracji siedlisk bentosowych i podwodnych stanowisk archeologicznych zostanie opracowana na podstawie selekcji cech, analizy obiektowej obrazu, klasyfikacji nadzorowanej i algorytmów uczenia maszynowego.

Celem tego projektu jest wykonanie pierwszego wysokorozdzielczego NMT Zalewu Puckiego na podstawie lotniczych pomiarów LiDARem batymetrycznym, fotogrametrii lotniczej i echosondy wielowiązkowej. Wysokorozdzielcza batymetria Zalewu Puckiego ma duże znaczenie m.in. z oceanograficznego, ekologicznego, geologicznego i archeologicznego punktu widzenia. Mapa dostarczy podstawy do właściwego zrównoważonego zarządzania i podejmowania decyzji dla tego obszaru. Ponadto spodziewane jest odkrycie nowych obiektów archeologicznych zalegających na dnie Zalewu Puckiego. Wyniki projektu zostaną potencjalnie opublikowane w co najmniej trzech publikacjach naukowych o wysokim wskaźniku Impact Factor.