



Projekt finansowany w ramach programu Ministra Edukacji i Nauki pod nazwą „**Wsparcie udziału polskich zespołów naukowych w międzynarodowych projektach infrastruktury badawczej**”,

pt. 'Argo - Polska',

Wartość finansowania 8 884 919,21 zł.

Opis Projektu „Argo-Polska”

(a) Najważniejsze cele

Pływaki Argo skonstruowano w USA i początkowo wodowane były przez oceanografów amerykańskich. W miarę ich rozpowszechniania powstała światowa organizacja Argo. W Europie Argo jako narzędzie badawcze pojawiło się we Francji i Niemczech. Wraz z ich popularyzacją zaistniała konieczność koordynacji prac na poziomie europejskim. Stąd idea Euro-Argo – europejskiego wkładu do międzynarodowego Programu Argo (*European contribution to the international Argo Programme*). Po fazie przygotowawczej trwającej od roku 2008, w roku 2014 powstało Konsorcjum na rzecz Europejskiej Infrastruktury Badawczej Euro-Argo ERIC. Był to pierwszy ERIC (*European Research Infrastructure Consortium*) w dziedzinie nauk przyrodniczych. Projekt ten znajduje się na liście Europejskiego Forum Strategii ds. Infrastruktur Badawczych ESFRI (*European Strategy Forum on Research Infrastructures*).

Celem Euro-Argo ERIC jest stworzenie długoterminowego systemu obserwacji oceanów, pozwalającego lepiej zrozumieć ocean i jego rolę w systemie klimatycznym Ziemi oraz przewidywać jego przyszłą aktywność. Cel ten ma być osiągnięty głównie poprzez wodowanie, obsługę i rozwój pływaków Argo.

Euro-Argo ERIC koordynuje i zwiększa wkład europejski w międzynarodowy program Argo, poparty przez Międzyrządową Komisję Oceanograficzną (IOC) Organizacji Narodów Zjednoczonych do spraw Oświaty, Nauki i Kultury (UNESCO) oraz Światową Organizację Meteorologiczną (WMO). Szczegółowymi celami Euro-Argo ERIC są:

- utrzymanie europejskiego systemu około 800 sond, ich rozmieszczenie i obsługa, co

- wniesie $\frac{1}{4}$ wkładu do światowej sieci pływaków Argo;
- zapewnienie dodatkowego zasięgu w regionalnych morzach europejskich;
 - dalsze rozwijanie infrastruktury (np. udoskonalanie technologii sond i dodawanie nowych czujników, ulepszanie systemu przetwarzania danych i ich dystrybucji);
 - zapewnianie danych kontrolowanych pod kątem jakości i dostępu do zestawów danych oraz produktów uzyskanych z danych na potrzeby badań (z zakresu klimatologii i oceanografii), a także na potrzeby zespołów operacyjnych (np. usług morskich europejskiego programu monitorowania Ziemi Copernicus).

(b) Rola i znaczenie dla rozwoju nauki i techniki

Ocean pokrywa ponad 70 % powierzchni naszej planety. Olbrzymia pojemność cieplna wody, wielkie ciepło przemian fazowych, powierzchniowa i głębinowa cyrkulacja oceaniczna to główne atrybuty stanowiące o roli oceanu w kształtowaniu klimatu Ziemi. Wraz z postępującą wiedzą o znaczeniu klimatycznym oceanu, pojawiła się konieczność jego stałego monitorowania. Statki badawcze operują w ograniczonej przestrzeni i czasie, ich eksploatacja jest kosztowna. Pomiar satelitarne dostarczają informacji z cienkiej warstwy powierzchniowej, a średnia głębokość oceanu to 4000 m. Lukę w pomiarach wypełniły pływaki Argo opracowane w późnych latach 80. XX wieku. Od tamtego czasu nastąpił gwałtowny postęp w konstrukcji pływaków, jednak podstawowa zasada pozostała niezmienna: pływak dryfuje swobodnie na tzw. 'głębokości parkowania' (zwykle 1000 m), następnie zanurza się do głębokości 2000 m, po czym powoli wynurza rejestrując profil temperatury i zasolenia. Po wynurzeniu pływak przekazuje dane drogą satelitarną i zanurza się ponownie na głębokość parkowania. Pływak nie ma własnego napędu, a ruchy pionowe wymuszane są zmianą pływalności urządzenia, uzyskiwaną przez zmianę objętości zewnętrznego pęcherza napełnionego olejem pompowanym lub zasysanym z wnętrza sztywnego kadłuba. Zaletą urządzenia jest niskie zużycie energii, pełna autonomia i satelitarny przekaz danych w czasie rzeczywistym. O postępie technologicznym świadczyć może fakt, że na początku pływaki potrzebowały kilkunastu godzin na transfer danych, obecnie jest to kilkanaście minut dla pełnego profilu. Dodatkowo uzyskano transfer dwukierunkowy, można zmieniać parametry pracy w czasie misji pływaka. Żywotność urządzenia wynosi, w zależności od typu i warunków pracy, od 2 do 4 lat.

Dane z pływaków transmitowane są bezpośrednio po pomiarze drogą satelitarną do centrów odbiorczych, tam wstępnie obrabiane i w czasie 'niemal rzeczywistym' (do 12 godzin) przekazywane do potrzeb służb meteorologicznych, oceanograficznych, modelowania numerycznego. Dane są ogólnie dostępne. To jedyny taki system obejmujący większość powierzchni kuli ziemskiej. Po wstępnej obróbce dane poddawane są tzw. 'obróbce opóźnionej' – *Delayed Mode Quality Check (DMQC)* do celów naukowych. Obecnie ocean światowy pokryty jest siecią około 4000 pływaków profilujących co 10 dni toń morską od powierzchni do 2000 m. głębokości. Nie obejmuje to całej objętości oceanu, ale pozwala na dużo lepszą ocenę jego stanu niż przed erą Argo. Najważniejszym z punktu widzenia klimatologii jest zawartość ciepła w oceanie (*Ocean Heat Content, OHC*). Wielkość ta rośnie gwałtownie – ocean pochłania ponad 90 % nadwyżki ciepła dostarczanego do naszego systemu klimatycznego wskutek efektu cieplarnianego.

System Argo pracuje nad poszerzeniem pomiarów. Powstają pływaki DEEP Argo, pracujące do 6000 m głębokości i Argo BioGeoChemiczne (BGC) ze zwiększonym spektrum pomiarów.

Rozwój autonomicznych urządzeń pomiarowych w badaniach morskich jest bardzo perspektywicznym kierunkiem. Coraz częściej używa się autonomicznych dryfterów powierzchniowych napędzanych wiatrem lub ogniwami fotowoltaicznymi do badania górnej części oceanu. Dodatkowo dochodzi obecnie do integracji środowiska użytkowników autonomicznych pojazdów podwodnych (gliderów) ze środowiskiem Argo.

Program Argo przyczynia się do dwóch z siedemnastu Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDGs) przyjętych w roku 2015 przez wszystkie państwa członkowskie ONZ: SDG13 Podjąć pilne działania w celu przeciwdziałania zmianom klimatu i ich skutkom; SDG14 Chronić oceany, morza i zasoby morskie oraz wykorzystywać je w sposób zrównoważony.

(c) Partnerzy

Infrastruktura badawcza Euro-Argo jako konsorcjum na rzecz europejskiej infrastruktury badawczej (Euro-Argo ERIC) powstała w wyniku decyzji wykonawczej Komisji Europejskiej z dnia 5 maja 2014 r. Partnerami Euro-Argo ERIC są odpowiednie ministerstwa krajów członkowskich, reprezentowane przez wybrane przez nie instytucje naukowe. Euro-Argo ERIC składa się z infrastruktury centralnej, na siedzibę której wybrane zostało Plouzané (Brest) we Francji oraz infrastruktur rozproszonych w poszczególnych krajach członkowskich. Infrastruktura centralna służy koordynowaniu działań Euro-Argo ERIC w ramach porozumień zawartych z niezależnymi, rozproszonymi krajowymi osobami prawnymi i ośrodkami.

Aktualni Partnerzy konsorcjum Euro-Argo ERIC to:

- Bułgarskie *Ministry of Education and Science*, reprezentowane przez *Institute of Oceanology Bulgarian Academy of Sciences (IO BAS)*;
- Fińskie *Ministry of Transport and Communication* reprezentowane przez *Finnish Meteorological Institute (FMI)*;
- Francuskie *Ministry of Research* reprezentowane przez *National Institute for Ocean Science (Ifremer)*;
- Niemieckie *Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure* reprezentowane przez *Federal Maritime and Hydrographic Agency (BSH)*;
- Greckie *Ministry of Education* reprezentowane przez *Hellenic Centre for Marine Research*;
- Irlandzki *Department of Agriculture, Food and the Marine* reprezentowany przez *Marine Institute*;
- Włoskie *Ministry for Education* reprezentowane przez *Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale (OGS)*;
- Holenderskie *The Royal Netherlands Meteorological Institute (KNMI)*;
- Norweskie *Ministry of Trade, Industry and Fisheries* reprezentowane przez *Institute of Marine Research (IMR)*;
- Angielski *Department for Business, Energy & Industrial Strategy* reprezentowany przez *MetOffice*;
- Hiszpańskie *Ministerio de Economía y Competitividad* reprezentowane przez *Spanish Institute of Oceanography (IEO)*.

Procedura przyjęcia do Euro-Argo ERIC Danii i Szwecji jest w toku.

Polska ma statut obserwatora, partnerem jest Ministerstwo Edukacji i Nauki, a reprezentowana jest przez Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk.

W większości przypadków reprezentujące państwa instytucje to wiodące w danym kraju jednostki zajmujące się oceanografią i meteorologią. Rzeczywistych uczestników programu jest więcej niż należących państw, bowiem w kilku przypadkach reprezentująca państwo instytucja jest liderem konsorcjum danego kraju. Ma to miejsce w przypadku Argo-UK, Argo-Germany, Argo-France, Argo-Bulgaria. Również w Argo-Polska Instytut Oceanologii PAN reprezentował będzie konsorcjum, w skład którego wchodzi:

- Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (Partner I);
- Akademia Marynarki Wojennej im. Bohaterów Westerplatte w Gdyni (Partner II);
- Instytut Geofizyki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie (Partner III)

(d) Zakładany harmonogram realizacji z wyszczególnieniem głównych faz – przygotowawczej, budowy, użytkowania, modernizacji, likwidacji

Euro-Argo ERIC jest w pełni rozwiniętą i sprawnie działającą infrastrukturą badawczą. Faza przygotowawcza programu (*Euro-Argo preparatory phase*) miała miejsce w latach 2008-2013, IOPAN uczestniczył w tym projekcie jako przedstawiciel Polski. Od powołania Euro-Argo ERIC w roku 2014, jego działalność dzieli się na pięcioletnie etapy. Pierwszy etap zakończył się w roku 2018. Zadania docelowe przedstawiono na str. 5. aplikacji. Wyczerpujący opis działań w pierwszym okresie zawarty został w dokumencie ‘Euro-Argo ERIC Activity Report 2014-2018’ dostępnym pod linkiem [Euro-Argo ERIC Activity Report 2014-2018 \(ifremer.fr\)](http://ifremer.fr). Autor aplikacji jest współautorem wymienionego dokumentu. W konkluzjach stwierdzono, że Euro-Argo ERIC udowodniło zdolność do pozyskiwania, wdrażania i monitorowania około 250 pływaków rocznie. Możliwości te osiągnięto poprzez sprawną koordynację działań między członkami: zakup pływaków jest wspierany przez państwa członkowskie oraz przez Biuro ERIC za pośrednictwem finansowania z projektów europejskich. Podkreślana jest rola członków (w tym Polski) w testowanie i wdrażanie rozwiązań mających na celu ulepszenie technologii Argo oraz pokrywania pomiarami nowych akwenów.

Obecnie realizowany jest Etap II, 2019-2023. Plany i zadania postawione przy realizacji tego etapu zawarte są w dokumencie: *Euro-Argo, five years plan (Euro-Argo ERIC Five-year plan 2019-2023 (ifremer.fr))* oraz broszurze *Euro-Argo ERIC Achievements and future challenges 2014-2023 (ifremer.fr)*. Autor aplikacji jest również współautorem obu dokumentów.

Po pięciu latach pracy Euro-Argo ERIC stało się sprawną infrastrukturą badawczą zarządzającą udziałem Europy w światowych badaniach Argo i zaczynającą implementację nowych misji. Postawiono więc nadrzędny cel naukowy, którym jest wykorzystanie postępu technologicznego w celu obserwowania nieznanymi regionów i właściwości oceanu, które odgrywają kluczowe role w ekosystemach oceanicznych i ziemskim klimacie. Ma to dostarczyć niezbędne dane do lepszego oszacowania budżety ciepła i wody słodkiej w oceanie oraz zmian jego poziomu. Intensyfikacja pomiarów Argo w kierunku wysokich szerokości geograficznych pozwoli również na lepsze zrozumienie zmienności oceanów w tych kluczowych regionach Globu. Wzmocnienie składu biogeochemicznego pozwoli zdefiniować zmienność i trendy w biogeochemii oraz zbadać skutki zakwaszenia i odtlenienia ekosystemów morskich. Europa wnosi wkład w nową międzynarodową strategię próbkowania Argo poprzez naukowo-

uzasadnioną równowagę skupienia na składnikach globalnych i regionalnych, takich jak Północny Atlantyk, europejskie morza marginalne i wysokie szerokości geograficzne.

Najważniejsze zadania wyznaczone na okres 2018-2023 to:

- Podtrzymywanie istniejącego stanu sieci pływaków CORE.
- Rozszerzenie wkładu Euro-Argo na ‘Globalną, głębokowodną i multidyscyplinarną misję Argo’, szczególnie dla sieci BGC i DEEP.
- Rozwijanie koordynacji naukowej i technologicznej z innymi sieciami obserwacji oceanów i przyczynianie się do budowy Globalnego Systemu Obserwacji Oceanów (GOOS) i jego europejskiego wkładu: Europejskiego Systemu Obserwacji Oceanów (EOOS).
- Zwiększenie zaangażowania europejskich społeczności użytkowników Argo i interesariuszy oraz wzmocnienie widoczność Euro-Argo.

W harmonogramie Euro-Argo ERIC nie ma planu likwidacji infrastruktury. Światowy system Argo to pierwszy, globalny system obserwacji oceanu w czasie rzeczywistym, który zrewolucjonizował te obserwacje. Jako główny składnik GOOS, program Argo aktywnie działa na rzecz monitorowania i zrozumieniu zmian klimatu i ich wpływu na środowisko oceanów. Program Argo będzie bez wątpienia ewoluował w czasie, wykorzystując postęp technologiczny i organizując się ze społecznościami wykorzystującymi inne metody obserwacji oceanów, ale zarówno harmonogramy pracy jak i prowadzone zmiany zależą od państw członkowskich. Dlatego jednym z głównych celów Argo-Polska jest doprowadzenie do pełnego członkostwa Polski w infrastrukturze Euro-Argo ERIC. Argo-Polska, mimo dość skromnego wkładu ilościowego, wnosi duży wkład merytoryczny w działania Euro-Argo. Byliśmy prekursorami i przodujemy w badaniach arktycznych i bałtyckich. Rozwijamy technologię, planujemy wodować pływaki BGC w kolejnych latach.

(e) Potencjał po stronie polskiej w zakresie użytkowania infrastruktury badawczej udostępnianej w ramach międzynarodowego projektu infrastruktury badawczej.

Projekt Argo-Polska znalazł się na Polskiej Mapie Drogowej Infrastruktury Badawczej w roku 2011 i po aktualizacjach nadal na tej mapie figuruje, realizując zadania związane z wniesieniem polskiego wkładu na rzecz Euro-Argo ERIC. Głównym wykonawcą projektu jest Instytut Oceanologii PAN (IOPAN), działający we współpracy z innymi instytucjami, organizacjami naukowymi i firmami typu Małe i Średnie Przedsiębiorstwa. Realizacja projektu obejmuje działania mające na celu udział i wzmocnienie pozycji Polski w infrastrukturze badawczej Euro-Argo ERIC, a poprzez nią, w światowych badaniach mórz i oceanów.

W okresie od 1.06.2016 do 31.05.2021 Argo-Polska finansowane było ze środków na wniesienie wkładu krajowego na rzecz udziału we wspólnym międzynarodowym programie lub przedsięwzięciu, w tym w zakresie strategicznej infrastruktury badawczej przyznanych przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego (decyzja DIR/WK/2016/12).

Główne cele związane z udziałem Polski realizowane od czerwca 2016 do maja 2021 to:

- zakup pływaków Argo dla zabezpieczenia polskiego wkładu w Euro-Argo ERIC;
- wodowanie pływaków Argo w Arktyce Europejskiej;
- odbiór i obróbka danych z pływaków arktycznych;

- przekazywanie danych pomiarowych do bazy danych CORIOLIS;
- wodowanie pływaków na Morzu Bałtyckim;
- odbiór i obróbka danych z pływaków bałtyckich;
- obsługa systemu pomiarowego (infrastruktury badawczej) w Morzu Bałtyckim;
- działalność innowacyjna;
- koordynacja krajowa i praca w europejskich strukturach Euro-Argo ERIC;
- praca w strukturach światowych Argo (*Argo Steering Group*, AST);
- praca naukowa z uzyskanymi wynikami;
- upowszechnienie wyników.

Infrastruktura badawcza to przede wszystkim sieć pływaków Argo. Polska jest jednym ze współtwórców tej sieci, użytkownikami jest światowa społeczność naukowa, beneficjentami całe społeczeństwo (poprzez bardziej dokładne prognozy krótko- i długoterminowe oraz lepsze poznanie procesów klimatycznych).

Przystępując do programu Euro-Argo, Argo-Polska dysponowało statkiem pływającym po Bałtyku i w rejonie Arktyki oraz kadrą z wiedzą oceanograficzną o tych akwenach. W czasie lat pracy, uczestnictwa w programach naukowych, szkoleniach, konferencjach, wyszkoliliśmy kadrę specjalistów, którzy są w stanie obsługiwać pływaki Argo, wodować je i wydobywać, zadawać początkowe nastawy i zmieniać je w trakcie trwania misji.

Od lat współpracujemy z konsorcjum SatBałtyk. Dane z pływaków Argo dostarczane przez Argo-Polska do tego konsorcjum są natychmiast wykorzystywane w modelowaniu numerycznym i tworzeniu map synoptycznych sytuacji wód powierzchniowych Bałtyku. Nawiązano współpracę z konsorcjum eCUDO, pracującym nad oceanograficznymi bazami danych. Będzie to pomocne zarówno w archiwizacji, jak i opracowywaniu danych Argo. Szersze udostępnianie opracowanych wyników ARGO dzięki nowym bazom danych pozwoli na lepsze ich wykorzystanie.

W środowisku polskich oceanografów bałtyckich i arktycznych bardzo duże zainteresowanie wzbudziła idea wykorzystania na Bałtyku pływaka BioGeoChemicznego. Jest to urządzenie dużo bardziej skomplikowane (i wielokrotnie droższe) niż standardowy pływak. Pozwala dodatkowo na pomiar takich właściwości wody morskiej, jak koncentracja azotanów rozpuszczonych, pH, koncentracja tlenu rozpuszczonego, koncentracja chlorofilu-a, koncentracja zawiesiny oraz iradiacja odgórna. Praca z takim urządzeniem wymaga ściślejszej współpracy, głównie ze strony fizyków i chemików morza, przy kalibracji czujników, opracowaniu wyników i ich interpretacji. Po przedstawieniu przez autora aplikacji idei i założeń pomiarów BGC utworzyła się nieformalna grupa, głównie oceanografów z IOPAN, Uniwersytetu Gdańskiego i konsorcjum SatBałtyk, wspierana przez Komitet Badań Morza PAN i Centrum Badań Bałtyku, deklarująca chęć pracy z takimi urządzeniami. Organizacje te wyraziły swoje poparcie dla programu Argo-Polska w pismach do właściwego Ministra, popierających starania Argo-Polska o uzyskanie statutu pełnego członka w Euro-Argo ERIC.

Implementacja pływaków w fiordach arktycznych to praca eksperymentalna. Dobre doświadczenia z Morza Bałtyckiego a także z wodowania przeprowadzonego w 2021 w Storfiordzie dają duże szanse na jej powodzenie. Poszerzy to bazę danych pomiarów

oceanograficznych realizowanych w ramach monitoringu prowadzonego w Polskiej Stacji Polarnej w Hornsundzie. Pomiaru te wykorzystywane są dla badań środowiskowych prowadzonych w rejonie południowego Spitsbergenu przez wszystkie ośrodki krajowe i zespoły międzynarodowe. Dane pozwolą też na weryfikację modeli numerycznych cyrkulacji fiordu.

Uczestnicząc w programie Euro-Argo polscy badacze zetknęli się z tą unikatową i nowoczesną technologią. Jednocześnie stali się aktywnymi uczestnikami inicjatywy obejmującej swoim zakresem całą Ziemię, współautorami zestawu stale uaktualnianych danych naukowych, pozwalających lepiej poznać strukturę i dynamikę Wszechoceanu oraz reakcję hydrosfery na zmiany klimatyczne. W Euro-Argo ERIC byliśmy inicjatorem zwrócenia aktywności w stronę europejskich mórz wewnętrznych. Bałtyk – jako morze płytkie, słabo zasolone – wydawał się nieprzystępny dla oceanicznej technologii Argo. Jednak, wspólnie z oceanografami z Finlandii, w ciągu pięciu lat udało nam się wprowadzić Argo na Morze Bałtyckie, gdzie stosowane jest do rutynowych pomiarów oraz testowane są nowe możliwości tej technologii. Bałtyk Południowy pokryty jest obecnie przez ponad 1900 profili Argo wodowanych przez Argo-Polska, z tego ponad 1100 profili zawiera, oprócz standardowych danych temperatury i zasolenia, również dane zawartości tlenu rozpuszczonego w wodzie. Codziennie przybywają dwa profile. Jest to nieoceniona baza danych do analizy hydrografii oraz sytuacji tlenowej w Bałtyku; strefy beztlenowe powiększają się, lecz ich dynamika nie jest rozpoznana.

W chwili obecnej, mimo statutu Obserwatora, jesteśmy cenionym członkiem społeczności Argo. Nasza silna pozycja wynika między innymi z tego, że operujemy w unikalnych regionach – Arktyce i Morzu Bałtyckim. Ekspercka wiedza o tych akwenach, wynikająca z lat pracy, pomaga nam w planowaniu i przeprowadzaniu misji Argo, oraz opracowaniu i interpretacji danych. Jednocześnie dane z wodowanych przez nas pływaków stanowią doskonałe uzupełnienie do danych synoptycznych zbieranych w czasie rejsów badawczych RV Oceania, zarówno bałtyckich jak i arktycznych. Dodatkową zaletą danych arktycznych jest to, że w przeciwieństwie do statków, Argo operuje w Arktyce przez cały rok.

Argo-Polska był partnerem w dwóch programach Horyzont 2020: E-AIMS (*Euro-Argo Improvements for the GMES Marine Service*) i SIDERI (*Strengthening International Dimension of Euro-Argo Research Infrastructure*). W chwili obecnej pracujemy w projekcie Horyzont 2020 EA-RISE (*Euro-Argo Research Infrastructure Sustainability and Enhancement*). Pracownicy zaangażowani w Argo-Polska uczestniczyli w licznych konferencjach, szkoleniach i spotkaniach. Redaktor wniosku, prof. Waldemar Walczowski, jest polskim przedstawicielem w Światowej Organizacji Argo oraz członkiem Zarządu Euro-Argo ERIC.

Zapoznanie się z technologią Argo pozwoliło na prace innowacyjne nad opracowaniem technologii odzyskiwania pływaków Argo ('urządzenia ratunkowego'). Powstał prototyp, planowane są dalsze prace dla stworzenia ostatecznej wersji urządzenia dla pływaków BGC. We współpracy z AMW planowane są też dalsze prace nad nawigacją inercyjną pływaków.

Wyniki uzyskane podczas prac z pływakami Argo wykorzystywane są w publikacjach naukowych. Mimo niewielkiej liczebności, ekipa Argo wykorzystwała dane z pływaków w pracach z Mózr Nordyckich i Bałtyku. Opublikowany też został artykuł poświęcony pływakom Argo na Bałtyku. Praca doktorska dr Ilony Goszczko wykorzystywała dane Argo z rejonu Prądu Zachodniospitsbergeńskiego, a dr Daniel Rak w swojej pracy korzystał z danych

pływaków Argo z Bałtyku. Złożona we wrześniu 2021 praca doktorska mgr Małgorzaty Merchel wykorzystuje dane Argo do analizy zmienności właściwości wód głębinowych w Morzach Nordyckich. Promotorem wszystkich prac jest prof. Waldemar Walczowski.

Zadania planowane do realizacji w projekcie

Planowane od stycznia 2022 prace są kontynuacją i rozszerzeniem prac prowadzonych w poprzednim okresie, przedstawionych powyżej. Ze względu na planowaną zmianę statusu Polski w Euro-Argo ERIC (jako jedyni pozostajemy nadal na statusie Obserwatora Założyciela) zamierzamy rozszerzyć działania w zakresie ilości i typu wodowanych pływaków, pełnej obróbki DMQC danych z pływaków arktycznych i bałtyckich, użycia pływaków BioGeoChemicznych oraz dalszych prac badawczo-rozwojowych.

Prace podzielono na zadania i podzadania.

Zadanie 1. Prace przygotowawcze.

Zadanie 2. Rozbudowa infrastruktury Euro-Argo.

Zadanie 3. Utrzymanie operacyjne infrastruktury Argo.

Zadanie 4. Prace badawczo-rozwojowe w ramach infrastruktury.

Zadanie 5. Implementacja pływaków Argo w fiordach arktycznych.

Zadanie 6. Opracowanie i zarządzanie danymi pomiarowymi z pływaków Argo.

Zadanie 7. Analiza naukowa danych pomiarowych z pływaków Argo.

Zadanie 8. Działania kompetencyjne w ramach infrastruktury.

Zadanie 9. Koordynacja i zarządzanie konsorcjum i infrastrukturą Argo-Polska.