

MATERIAŁY DO DZIEJÓW GEOFIZYKI

Anna ODZIMEK

INSTYTUT GEOFIZYKI PAN, ZAKŁAD FIZYKI ATMOSFERY

NORWESKA PÓŁNOCNA WYPRAWA POLARNA „MAUD” 1918-1925

NORWEGIAN NORTH POLAR EXPEDITION “MAUD” 1918-1925

Wstęp

Po zdobyciu Bieguna Południowego z wyprawą „Fram” Roald Amundsen¹ (1872-1928) powrócił do swoich zamierzeń powtórzenia wyczynu Fridtjofa Nansena² i podążenia prądami Oceanu Arktycznego, by dotrzeć do Bieguna Północnego. Nową wyprawę zapowiadano od co najmniej 1908 r., a przygotowywano od 1910 r. W międzyczasie Amundsen zmienił plany, udając się niespodziewanie na Biegun Południowy³ w związku z wiadomościami, jakoby Biegun Północny został zdobyty. Realizację nowej wyprawy północnej opóźnił wybuch I wojny światowej oraz bardzo zły stan statku „Fram”, który powrócił do Europy w 1914 r. Amundsen rozpoczął nową – i jak się później okazało – wieloletnią, wyczerpującą wyprawę dopiero w czerwcu 1918 r., na nowo zbudowanym statku polarnym „Maud” oraz w dużej mierze z towarzyszami wyprawy na Biegun Południowy (tab. 1, rys. 1). Oprócz eksploracji geograficznych i poznania Arktyki, jej celem była również realizacja szerokiego programu badań. Kierownikiem naukowym został Harald Ulrik Sverdrup (1888-1957) z Instytutu Geofizycznego w Bergen. Przez pierwsze dwa lata wyprawa przebrnęła pokryte lodem Przejście Północno-Wschodnie⁴, zatrzymując się krótko na Alasce, po czym „Maud” na dobre utknął na północ od Cieśniny Beringa z powodu awarii (1918-1921). Statek musiał zostać doholowany do Seattle i naprawiony. Harald Sverdrup spędził ten czas w Wydziale Magnetyzmu Ziemskiego (Department of

¹ Roald Engelbregt Gravning Amundsen (1872-1928), norweski badacz polarny, uczestnik sześciu wypraw polarnych, organizator i kierownik pięciu z nich, pierwszy zdobywca Bieguna Południowego, <https://amundsen.mia.no/en/>.

² 1893-1896, <https://framuseum.no/polar-history/expeditions/the-first-fram-expedition-1893-1896/>.

³ 1910-1914, <https://framuseum.no/polar-history/expeditions/the-third-fram-expedition-1910-1914/>.

⁴ Droga morska łącząca Ocean Atlantycki z Oceanem Spokojnym, biegnąca w Arktyce wzdłuż brzegów Eurazji.

Terrestrial Magnetism, DTM) Waszyngtońskiego Instytutu Carnegie'go⁵, gdzie przygotowywał nowe prace pomiarowe. Natomiast Roald Amundsen rozpoczął czynne starania o zorganizowanie wyprawy lotniczej nad Ocean Arktyczny i biegun, która początkowo miała jedynie towarzyszyć morskiej wyprawie. Wyremontowana „Maud”, z częściowo nową załogą, kontynuowała misję naukowo-odkrywczą w Arktyce (1922-1925), ale ostatecznie nie dotarła na północ dalej niż nieco ponad 76°N. Długie okresy uwięzienia w paku lodowym, zimowania i oczekiwania na dogodne warunki pogodowe nie sprzyjały załodze, były za to korzystne podczas długoterminowej i systematycznej pracy badawczej. Działania naukowe obejmowały: obserwacje i wstępne analizy meteorologiczne, aerologiczne, oceanograficzne, magnetyczne, dotyczące elektryczności atmosfery oraz obserwacje zorzy polarnej. Dokonano też kilku prób lotniczych za pomocą niedużego dwupłatu Curtiss Oriole. Amundsen podjął decyzję o zakończeniu wyprawy w związku z niepowodzeniami przy eksploracji Arktyki oraz coraz bardziej palącym problemie braku możliwości kontynuacji wyprawy i prac badawczych z powodów finansowych.

Historia

Budowę nowego statku z przeznaczeniem na wyprawę polarną Roald Amundsen zamówił w stoczni Christiana Jensena (1870-1949) w Vollen, w rejonie Asker niedaleko Oslo. Jednostkę nazwano „Maud” na cześć norweskiej królowej. Budowa była oryginalnym przedsięwzięciem, bo według wymagań Amundsena miał to być pojemny, choć mniejszy niż „Fram”, bardziej zwrotny statek, radzący sobie na płytkich wodach pokrytych pakiem lodowym i wytrzymały na jego ciśnienie. Po antarktycznej wyprawie Amundsen ponownie zatrudnił Helmera Hanssena (1870-1956), Oscara Wistinga (1871-1936), Knutę Sundbecka (1883-1967) i Martina Rønne (1865-1932). Pozostałą część załogi stanowili Emanuel Tonnesen (1893-1972), Paul Knudsen (1889-1919), Peter Tessem (1875-1919) oraz wspomniany na początku Harald Ulrik Sverdrup (1888-1957), który tym razem zgodził się na udział w wyprawie i zajął najważniejsze stanowisko naukowe. Wojna wymusiła również start z Europy i kierunek wschodni. Statek „Maud” wypłynął z Oslo 24 czerwca 1918 r., zabierając na pokład część sprzętu w Horten, a instrumenty naukowe w Bergen. Dopiero w Tromsø do załogi dołączył Amundsen. Porty norweskie wyprawa opuściła na dobre w Vardo 18 lipca 1918 r., a 6 sierpnia dotarła do Płw. Jugorskiego, gdzie wykonano

⁵ Carnegie Institution of Washington – pozarządowa instytucja naukowa ufundowana przez filantropa Andrew Carnegie'go w 1902 r w Waszyngtonie.

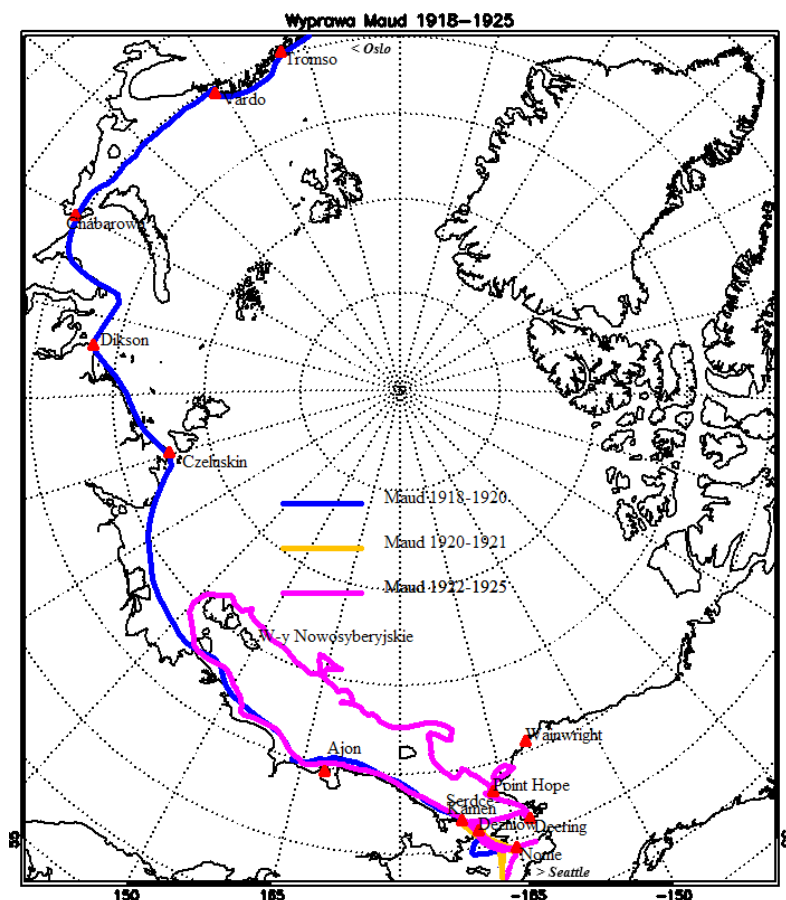
prace magnetyczne i kontakt telegraficzny w „Chabarowej”⁶. Tutaj dołączył telegrafista Giennadiy Nikitich Olonkin (1898-1960), który uczestniczył w wyprawie do samego końca. W tym czasie Sverdrup rozpoczął już prace oceanograficzne. 31 sierpnia wyprawa dotarła do wyspy Dikson po zapasy i ostatni – na dłuższy czas – kontakt telegraficzny. 9 września 1918 r. okrążyli Przylądek Czeluskin, po czym statek utknął w paku lodowym (18 września). W osłoniętej zatoce urządzono przystań „Maudheim” na pierwsze zimowanie i stacjonarne prace pomiarowe. Niestety tej zimy Amundsen uległ kilku wypadkom⁷, które wytrąciły go z ważnych czynności. Po odblokowaniu drogi wyjścia z lodu za pomocą dynamitu „Maud” ruszył dalej 12 września 1919 r. Wcześniej z dalszej wyprawy zrezygnował Peter Tessem, który uskarżał się na dolegliwości zdrowotne i chciał powrotu do kraju. Wysłano go z towarzyszącym mu Paulem Knudsenem do Dikson wraz z zebrany dotychczas materiałem naukowym i telegramami, ale nigdy tam nie dotarli⁸. Po zaledwie 11 dniach „Maud” ponownie utknął w paku lodowym. Wyspa Ajon okazała się nowym zimowym portem wyprawy. W okolicy napotkano grupę Czukczów, rdzennej ludności zamieszkującej północno-wschodni kraj Syberii. Na wyspie wznowiono badania, a Sverdrup spędził w tym czasie aż siedem miesięcy z Czukczami (do 17 maja 1920 r.), poznając ludzi i obyczaje rdzennych mieszkańców. Trzy osoby, Helmer Hanssen, Giennadiy Olonkin i Emanuel Tonnesen, odbyły 3-tygodniową wyprawę psim zaprzęgiem do Niżnego Kołymska, aby dostarczyć wiadomości o wyprawie władzom w Rosji, ale okazało się, że ta stacja telegraficzna wtedy nie działała. 1 grudnia 1919 r. Amundsen wysłał inną trójkę, Helmera Hanssena, Oscara Wistinga i Emanuela Tonnesena, do Nome na Alasce, aby dostarczyć pocztę i telegramy dla prasy. Hanssen dotarł ostatecznie do Anadyru, gdzie wysłał telegramy. Jego towarzysze zatrzymali się u znanego Amundsenowi Clarendona Carpendale’a na Przylądku Dieżniowa (ówcześnie Przylądku Wschodnim), a powrócili 15 czerwca 1920 r. (licząc drogę Hanssena pokonano 4000 km). Decyzją Amundsena, po uwolnieniu się z lodu 8 lipca 1920 r., „Maud” udał się prosto do Nome. Każdy z załogi mógł wtedy opuścić statek, co też uczynili Helmer Hanssen, Knut Sundbeck i Martin Rønne; Emanuel Tonnesen zrezygnował wcześniej na Półwyspie Czuckockim, wsiadając na rosyjski statek (Telnses 1920).

„Maud” dotarł do Nome 25 lipca 1920 r., ale po krótkim, 10-dniowym postoju wznowiono próbę dryfu i dotarcia do prądu transarktycznego. Miejscowa kobieta, Inuitka

⁶ Stacja Chabarowa (lub Chabarowo/Khabarovo) obecnie nie istnieje, ale odgrywała ważną rolę przy nawigacji w Przejściu Północno-Wschodnim.

⁷ Doznał upadku z trapu i złamał bark, innym razem został poturbowany przez niedźwiedźcę oraz zatruł się dwutlenkiem węgla w izbie obserwacyjnej.

⁸ Ciało Petera Tessema zostało odnalezione w 1922 r. (Barr 1983).



Rys. 1. Trasa „Maud” w kolejnych okresach wyprawy: 1918-1920 (Oslo-Nome), 1920-1921 (Nome-Seattle), 1922-1925 (Seattle-Seattle); część trasy z Oslo i Seattle nie została naniesiona.

Fig. 1. The route of the “Maud” in the subsequent periods of the expedition: 1918-1920 (Oslo-Nome), 1920-1921 (Nome-Seattle), 1922-1925 (Seattle-Seattle); the part of the route from Oslo and Seattle was not plotted.

o imieniu Mary, została zatrudniona wtedy jako kucharka, aby odciążyć załogę od koniecznych obowiązków. Niedługo trwał sukces tej części wyprawy, bo statek został zepchnięty w stronę wybrzeża Syberii, a jego śruby doznały awarii. Podczas przymusowego zimowania w pobliżu przylądka Serdze-Kamen na początku 1921 r. załoga poznała Czukcę Kakotą, który zostawił pod opieką wyprawy swoją chorą córkę, czteroletnią Kakonitę. Po pewnym czasie Kakot dołączył też do załogi. Ponadto Sverdrup i Wisting byli na 10-tygodniowej, 2000-kilometrowej wyprawie zaprzęgiem wokół Półwyspu Czuckockiego. W maju 1921 r. Wisting zawiózł Amundsena do C. Carpendale’a, skąd Amund-



Rys. 2. „Maud” uwięziony w paku lodowym. Fotografia w książce Amundsena „Nordostpassagen” (1921), Źródło: Norweska Biblioteka Narodowa.

Fig. 2. Maud trapped in pack ice. Photo in Amundsen's book "Nordostpassagen" (1921).

Credit: National Library of Norway

sen mógł dostać się statkiem do Nome, a następnie do Seattle, aby przygotować „Maud” do remontu. Sam statek mógł ruszyć dopiero pod koniec czerwca 1921 r. Od Przylądka Dieżniowa był holowany 400 km przez amerykańską jednostkę, a następnie z Aleutów już sam dopłynął do Seattle 30 sierpnia 1921 r. Naprawa trwała kolejną zimę. „Maud” spędził w Seattle tę czwartą zimę pod opieką Wistinga i Olonkina, i ostatecznie został naprawiony. Sverdrup udał się do Waszyngtonu do Instytutu Carnegie'go, natomiast Amundsen występował na wielu imprezach promujących dokonania wyprawy. Na wieść, że rząd norweski przyznał środki na remont statku, chwilowo opuściły go zmartwienia finansowe. W styczniu 1922 r. udał się do kraju w celu załatwienia różnych spraw oraz zdobycia dodatkowych funduszy za przywiezione artefakty i napisaną książkę.

W tym okresie Amundsen był już zafascynowany pomysłem zdobycia niedostępnych części Arktyki drogą powietrzną. Nowy etap wyprawy zapragnął urozmaicić próbą przelotu samolotem nad biegunem z Point Barrow na Alasce do Spitsbergenu, podczas gdy „Maud” podążałby podobnym szlakiem. W tym celu Amundsen zakupił w Nowym Jorku samolot Junkers oraz zatrudnił pilota Oskara Omdala (1895-1927). Inny, mniejszy samolot, Curtiss Oriole, został mu подарowany przez American Aircraft Company.

Pierwsza próba z Junkersem zakończyła się rozbiciem w Pensylwanii, więc inny samolot wysłano do Seattle. Tam załadowano go z Curtissem na „Maud” do Nome, skąd Junkers został przetransportowany do Wainwright, a Curtiss pozostał na pokładzie. Do załogi powietrznej był wybrany także Elmer Garfield Fullerton (1891-1968), pilot kanadyjski. Ostatecznie nie wziął udziału z powodu awarii swojego samolotu.

Amundsen i Sverdrup wrócili na „Maud” w maju 1922 r. Seattle pożegnano 3 czerwca 1922 r. kierując się na Alaskę. W tej części wyprawy „Maud” uczestniczył również fotograf i reżyser filmowy Reidar Lund. Z jego udziałem powstał prawie dwugodzinny film „Z wyprawą Roalda Amundsena na biegun północny do pierwszego zimowania”. Do nowej załogi zatrudnieni zostali: meteorolog Finn Malmgren (1895-1928), mechanik Sylvester Marentius Syvertsen (1884-1923), sternik i asystent, złota rączka Carl Martin Hansen (1890-1968) oraz drugi pilot Otto Dahl (1898-1994), będący także asystentem naukowym Sverdrupa. Harald Sverdrup pozostał na głównym stanowisku naukowym, a kapitanem statku – po tym jak Amundsen opuścił „Maud” na dobre 28 lipca 1922 r. w Point Hope na Alasce⁹ – został Oscar Wisting. Wyprawa kontynuowała od sierpnia 1922 r. dryf na północ i dotarła do Wysp Nowosyberyjskich w sierpniu 1924 r. i najdalej na północ około 76°17'N we wrześniu 1923 r. na wschód od Wysp de Longa, cały czas dryfując w paku lodowym. W maju 1923 r. Dahl i Wisting odbyli dwa loty z „Maud” samolotem Curtiss. Niestety „Kristine” – tym imieniem Amundsen ochrzcił samolot na cześć ukochanej kobiety – rozbił się podczas trzeciego lądowania i kolejne próby okazały się niemożliwe. Natomiast Amundsen i Omdal zostali na zimę 1922/23 we Wainwright, gdzie zbudowali tymczasowy domek. Amundsen tej zimy leczył dawne zranienia i skutki zatrucia dwutlenkiem węgla. Długo przebywał również ponownie w Nome, z jednej strony wciąż ciesząc się w Stanach swoją popularnością, a z drugiej niepokojąc się o finanse. Chwilowo odsunął te problemy poprzez sprzedaż dóbr w Norwegii, przeniesienie praw autorskich do filmu oraz zawierając umowy z prasą. 11 maja 1923 r. odbyli z Omdalem pierwszy lot testowy przebudowanym¹⁰ Junkersem „Elizabeth” startując z Wainwright, ale próba ta również zakończyła się rozbiciem i uszkodzeniem bez możliwości naprawy. W listopadzie 1923 r. Amundsen przybył znowu do Norwegii, ale tym razem spotkał się z chłodnym przyjęciem. Nie zrezygnował jednak z marzeń o polarnym przelocie i pojechał zakupić trzy niemieckie latające łodzie Dornier-Wal we Włoszech, nie wiedząc, że jego sytuacja finansowa, którą na czas wypraw w dużej mierze powierzał innym, w tym akurat momencie okazała się skrajnie zła. W efekcie musiał ogłosić bankructwo. W tej

⁹ Zanim to nastąpiło, Amundsen zdążył jeszcze poświętować z „Maud” i załogą swoje 50. urodziny w Deering.

¹⁰ Zamiast kół zamontowano płozy.

sytuacji 17 lutego 1924 r. dał Wistingowi sygnał do powrotu i „Maud” z trudem udało się wrócić do Cieśniny Beringa, gdzie dotarł w końcu 22 sierpnia 1925 r. po 10-miesięcznym zimowaniu w rejonie Wysp Niedźwiedzych. Statek zaliczono do masy upadłościowej, więc w chwili dotarcia do portu w Nome został zarekwirowany przez wierzycieli. Po krótkim zwolnieniu, gdy dotarł do Seattle, został całkowicie przejęty i sprzedany firmie handlowej Hudson’s Bay Company. Następnie służył jako statek zaopatrzeniowy dla placówek firmy na północy Kanady, przemianowany na „Baymaud”. Żaglowiec w końcu zamarzł na długi w Zatoce Cambridge w Kanadzie w 1926 r., stopniowo ulegając degradacji przez działanie wody i lodu. Wykorzystano także główny maszt oraz część drewnianego budulca, w rezultacie statek zatonął około 1930 r. W latach 90. XX w. podjęto w Norwegii starania o repatriację statku i odkupiono go za jednego dolara, ale pozwolenie na repatriację w końcu wygasło. Dopiero w 2011 r. z inicjatywy przedsiębiorców i władz Asker rozpoczęto projekt „Maud Returns Home”¹¹, mający na celu podniesienie „Maud” z dna zatoki i powrót statku do Norwegii (Wanggaard 2015). Po długotrwałych staraniach urzędowych, organizacyjnych, technicznych i nowej wyprawie po „Maud”, udało się tego dokonać w sierpniu 2018 r.

Po zakończeniu wyprawy Amundsen kontynuował próby dotarcia do Bieguna Północnego drogą powietrzną¹², co udało się w końcu w 1926 r. Harald Sverdrup z sukcesem kontynuował karierę naukową, początkowo w Norwegii. Pozytywnie zapamiętany w Stanach Zjednoczonych, w 1936 r. został dyrektorem Instytutu Oceanografii Scrippsów, a następnie profesorem Instytutu Polarnego w Oslo (Munk 2001). Otto Dahl i Finn Malmgren również kontynuowali karierę badawczo-naukową. Malmgren i Evgeny Olonkin w kolejnych latach brali udział w innych wyprawach¹³. Pozostali członkowie załogi kontynuowali zajęcia związane głównie z morzem i gospodarką morską.

Badania i pomiary

Podkreśla się, że chociaż Roaldowi Amundsenowi nie udało się na „Maud” dotrzeć na Biegun Północny, to dzięki temu, że wyprawa miała zaplanowany szeroko zakrojony

¹¹ 2011-2018, w dalszym ciągu planuje się budowę muzeum „Maud”, <https://www.maudreturnshome.no/>.

¹² W 1925 <https://framuseum.no/polar-history/expeditions/the-n24-n25-flight-towards-the-north-pole-1925/> oraz w 1926 <https://framuseum.no/polar-history/expeditions/the-norge-flight-1926/>.

¹³ Finn Malmgren zginął podczas wyprawy samolotowej „Italia” w 1928 r.

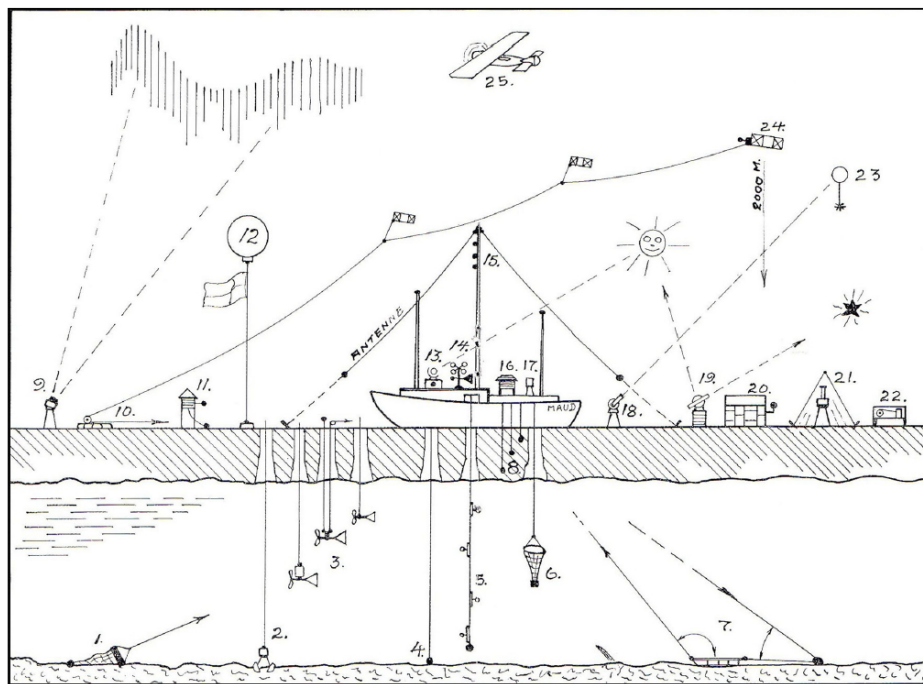
program naukowy, a pod kierownictwem Haralda Sverdrupa zrealizowano go z sukcesem, nadało to wyprawie „Maud” status jednej z najważniejszych wypraw polarnych w tamtych czasach. W czasach nam bliższych pozostaje raczej mniej znana i ukryta w cieniu innych dokonań Amundsena.

Kierownik naukowy wyprawy, Harald Sverdrup, meteorolog, stał się rozpoznawalnym na całym świecie oceanografem. Jako czynny i dociekliwy naukowiec nie zmarnował również okazji jaką dała mu wyprawa do Czukczów podczas zimowania „Maud”. Efektem były dwie książki zawierające szczegółowy opis etnograficzny tego ludu i ich sposobu życia. Przede wszystkim jednak Sverdrup opublikował wiele prac związanych z naukami o Ziemi, w tym streszczenie wyników wyprawy 1922-1925 (Sverdrup 1926) oraz kilkutomowe dzieło na temat całego przedsięwzięcia¹⁴. Jak podkreśla Elzinga (2012), publikacje te ukazały się w tak szybkim tempie (w porównaniu np. do wyprawy „Gjøa”¹⁵) głównie dzięki sprawności i profesjonalizmowi Sverdrupa. Dla samego Amundsena nauka również była ważna, dlatego swoje wyprawy chętnie prowadził jako naukowe oraz służył pomocą, jeżeli chodziło o skrupulatne obserwacje i gromadzenie danych do tych celów. Sam we wcześniejszych latach szkolił się w obserwacjach oceanograficznych oraz magnetycznych i wcielał się w rolę obserwatora podczas innych przedsięwzięć (Bown 2018). Na „Maud” w pomiarach uczestniczyli nie tylko Amundsen, Sverdrup, Malmgren czy Dahl, ale również pozostali członkowie załogi, jeżeli było to potrzebne.

Główny program naukowy wyprawy „Maud” dotyczył wszechstronnych obserwacji w działach nauk o Ziemi i związkach Ziemia-Słońce. Statek był bardzo dobrze wyposażony w aparaturę naukową do prowadzenia obserwacji meteorologicznych, atmosferycznych, geofizycznych i oceanograficznych. Zamontowano tam: przyrządy do pobierania próbek z dna morskiego, wody i lodu, mierniki głębokości dna, prądów morskich oraz mierniki pływów morskich, podstawowe jak i bardziej zaawansowane przyrządy meteorologiczne, np. latawce i balony do obserwacji kierunku wiatru na dużych wysokościach, termometry do pomiaru strumienia ciepła w profilu lodowym, przyrządy do pomiaru promieniowania słonecznego, pomiarów geomagnetycznych i elektryczności atmosfery, fotografii zórz polarnych oraz koniecznych pomiarów astronomicznych. Na pokładzie zorganizowane zostało również laboratorium, gdzie można było wykonywać dodatkowe lub wstępne eksperymenty z materiałem z próbek. Wiele urządzeń było wypożyczonych z instytutów naukowych. W owym czasie rosło bowiem zainteresowanie badaniami w wymienionych wcześniej dziedzinach. Ostatnią nowoczesną pomocą techniczną był samolot, który, jak wspomniano, nie zdał w pełni egzaminu, ale loty dały pewne do-

¹⁴ Bibliografia wyprawy zawarta jest w pracy Blix (2016) wraz z suplementem.

¹⁵ 1903-1906, <https://framuseum.no/polar-history/expeditions/the-gjoa-expedition-1903-1906/>.



Rys. 3. Szkic urządzeń na pokładzie „Maud” narysowany przez Odda Dahla (diagram oryginalnie zamieszczony w Dahl i Lunde (1976), zaadaptowany z artykułu Blix (2016), licencja CC BY-NC 4.0. (1) skrobak denny, (2) próbnik denny, (3) mierniki prądów morskich, (4) głębokościomierz, (5) próbnik wody, (6) sieci do planktonu, (7) pływomierz, (8) termometry oporowe, (9) aparat do fotografowania zorzy polarnej, (10) i (24) latawce do pomiarów meteorologicznych na wysokości, (11) pomiar strumienia ciepła, (12) balon do zbierania danych meteorologicznych, (13) pomiary promieniowania słonecznego i nasłonecznienia, (14) wiatromierz, (15) termometry elektryczne, (16) stacja meteorologiczna, (17) deszczomierz, (18) i (23) balony do pomiarów prędkości wiatru na wysokości, (19) pozycjonowanie astronomiczne, (20) pomiary elektryczności atmosfery, (21) rejestracje magnetyczne, (22) ciągły zapis zmian deklinacji magnetycznej, (25) samolot rozpoznawczy. Oryginalny rysunek zawierał w obwódce nazwiska członków wyprawy.

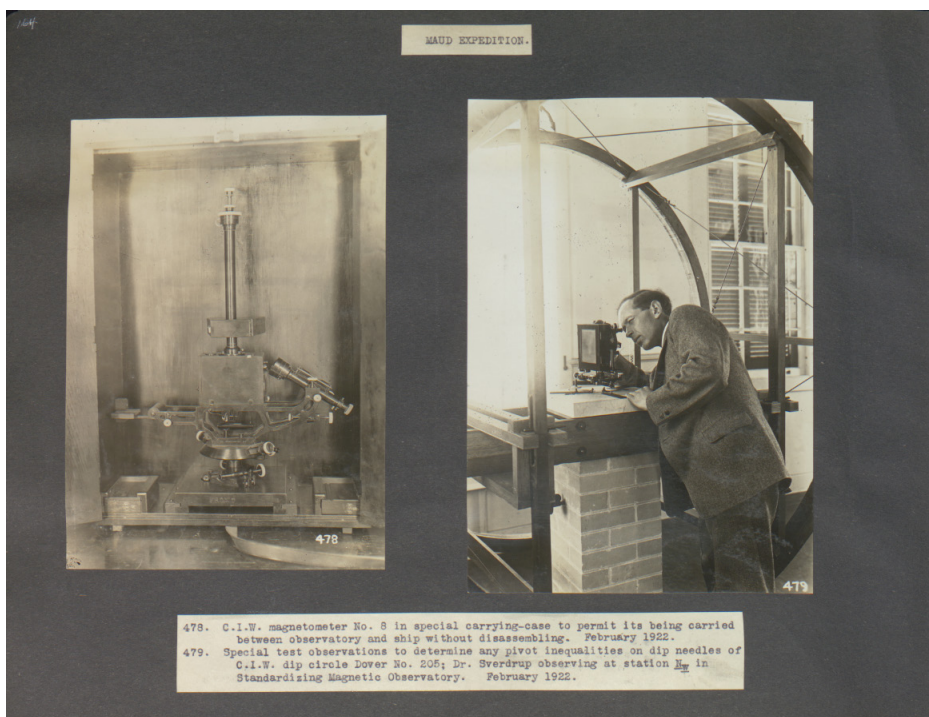
Fig. 3. Sketch of the equipment on board the “Maud”, drawn by Odd Dahl (diagram originally published in Dahl and Lunde (1976), adapted from the article by Blix (2016), license: Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0. (1) bottom scraper, (2) bottom sampler, (3) sea current meters, (4) depth gauge, (5) water sampler, (6) plankton nets, (7) tide gauge, (8) resistance thermometers, (9) aurora camera, (10) and (24) kites for meteorological measurements at high altitude, (11) heat flux measurement, (12) balloon for collecting meteorological data, (13) measurements of solar radiation and insolation, (14) anemometer, (15) electric thermometers, (16) weather station, (17) snow gauge, (18) and (23) balloons for measuring wind speed at high altitude, (19) astronomical positioning, (20) atmospheric electricity measurements, (21) magnetic measurements, (22) continuous recording of magnetic declination variations, (25) reconnaissance aircraft. The original drawing contained the names of the expedition members in a border.

świadczenie w zakresie możliwości lądowania i startów na paku lodowym¹⁶. Niektóre przyrządy, jak samopiszący elektrometr albo aparat do rejestracji pływów, skonstruowano na miejscu dzięki pomysłowości Otta Dahla (Sverdrup 1926).

Instrumenty geomagnetyczne i pomoce obliczeniowe dostarczone zostały na cele wyprawy przez wspomniany wcześniej Wydział Magnetyzmu Ziemskiego (DTM – Department of Terrestrial Magnetism) Instytutu Carnegie’ego w Waszyngtonie. Ich wyposażenie było uzgodnione na długo wcześniej. Rozmowy z ówczesnym dyrektorem DTM, Louisem Bauerem, Amundsen prowadził z udziałem F. Nansena jeszcze w roku 1910. Przed kolejnym rejsem w 1922 r. przyrządy zostały ponownie sprawdzone i odpowiednio wyposażone. Co więcej, aparaty do obserwacji magnetycznych zostały przez DTM dodatkowo przystosowane do użytku w warunkach polarnych. Obserwacje magnetyczne realizowano w sposób ciągły razem z obserwacjami astronomicznymi potrzebnymi do ustalania pozycji statku. Pomiar magnetyczny musiał być prowadzony na lądzie lub nieruchomej pokrywie lodowej w odpowiedniej odległości od statku. W czasie zimowania 1922/23 wybudowano izbę z lodu zaopatrzoną w niemagnetyczny piecyk, ale konstrukcja przetrwała tylko do lata. W kolejnych zimowaniach używano raczej namiotu. Sverdrup w swoim raporcie z 1926 r. wspomina charakterystyczną cechę zaobserwowaną w zmianach dobowych deklinacji magnetycznej: małej zmienności zimą i dużej zmienności latem. Zauważono również możliwość powiązania pomiarów magnetycznych z badaniem burz magnetycznych. Zorzę polarną obserwowano w czasie całodobowych wacht i fotografii przy użyciu aparatu zbudowanego przez profesora C. Størmera¹⁷ z Oslo. W izbie magnetycznej prowadzono również pomiary gradientu potencjału elektrycznego atmosfery (PG), początkowo tylko w odstępach godzinnych za pomocą wizualnie odczytywanych elektrometrów, a następnie, gdy Otto Dahl skonstruował samopiszący elektrometr, odbywały się pomiary ciągłe na pokładzie statku. Dodatkowo, dla uzyskania naturalnej, niezaburzonej wartości potencjału wykonywano pomiary redukcyjne w otwartej przestrzeni. Pomiary gradientu potencjału wymagają dobrych warunków izolacji przewodów prowadzących od sondy pomiarowej do elektrometru, co było trudne do zapewnienia w porze cieplej wskutek dużej wilgotności powietrza, dlatego obserwacje elektryczności atmosfery odbywały się głównie w miesiącach od października do kwietnia. Na ich podstawie obliczono średnią dobową zmienność gradientu potencjału, która była podobna w swoim uniwersalnym charakterze do krzywej Carnegie, czyli średniej zmienności dobowej gradientu potencjału na oceanie, uzyskanej na podstawie pomiarów DTM na statku

¹⁶Nie były jednak pierwszymi lotami w Arktyce (Barr 2013).

¹⁷Fredrik Carl Mülertz Størmer (1874-1957), norweski matematyk i geofizyk, pasjonat fotografii.



Rys. 4. Strona z albumu fotograficznego DTM Instytutu Carnegie dokumentującego aparaturę na potrzeby ekspedycji „Maud”. Po lewej zdjęcie magnetometru w specjalnej walizce, po prawej Harald Sverdrup sprawdza przyrządy magnetyczne w 1922 r. Źródło: Carnegie Science.

Fig. 4. Page from DTM photo album documenting Carnegie Institution of Washington DTM apparatus for “Maud” expedition. Left: Photo of magnetometer in a special carrying case, Right: Harald Sverdrup performing tests of magnetic apparatus in 1922. Credit: Carnegie Science.

badawczym „Carnegie”¹⁸. Porównanie wyników z Arktyki i pomiarów oceanicznych PG było jednym z celów badawczych wyprawy „Maud” i na tym skupiła się uwaga badaczy. Raczej nie wykorzystano wyników obserwacji dotyczących związków elektryczności atmosfery z aktywnością geomagnetyczną, ponieważ teoria ziemskiej magnetosfery i konwekcji magneto- i jonosferycznej pojawiła się dopiero później (Odzimek 2019).

W latach 1918-1920 rejestrowano pełne obserwacje meteorologiczne trzy razy dziennie (o godz. 8:00, 14:00 i 20:00 czasu miejscowego). Część oryginalnych zapisów 1918-1919 z pierwszej fazy wyprawy zaginęła podczas wyprawy Tessema i Knudsen do Dikson (Barr 1983). W drugiej fazie wyprawy 1922-25 prowadzono pomiary meteorologiczne także z użyciem balonów wypożyczonych przez amerykańską służbę meteorologiczną,

¹⁸ W latach 1915-1921, <https://dtm-ocean.carnegiescience.edu/carnegie-voyages>.



Rys. 5. Fotografia z przełomu wyprawy z częściowo nową załogą „Maud” w Seattle, 31 maja 1922 r. Siedzą od lewej: H. Sverdrup, E. Fullerton, R. Amundsen, O. Wisting. Stoją od lewej: S. Syvertsen, F. Malmgren, Kakot, O. Dahl, O. Omdal, C. Hansen, G. Olonkin.
Źródło: Norweska Biblioteka Narodowa.

Fig. 5. A photograph of the partially new “Maud” crew in Seattle at the turning point of the expedition, May 31, 1922. Seated from left: H. Sverdrup, E. Fullerton, R. Amundsen, O. Wisting. Standing from left: S. Syvertsen, F. Malmgren, Kakot, O. Dahl, O. Omdal, C. Hansen, G. Olonkin.
Source: National Library of Norway.

United States Weather Bureau¹⁹. Odbywały się sześć razy na dobę, a łącznie wypuszczono 552 balony. Na ich podstawie opracowano profile wysokościowe prędkości wiatru i temperatury powietrza, które posłużyły do zaobserwowania wysokości troposfery arktycznej oraz odkrycia inwersji nad pakiem lodowym. W trybie ciągłym monitorowano temperaturę powietrza, ciśnienie, wilgotność, prędkość i kierunek wiatru oraz promieniowanie słoneczne na poziomie dachu pokładu, a opady na zewnątrz na powierzchni pokrywy lodowej. Głębszą uwagę poświęcono procesom formowania się lodu z wykorzystaniem

¹⁹ Obecnie to National Weather Service, NWS.

nowo zbudowanego instrumentu – problematykę tę studiował F. Malmgren. Przyrządy do pomiaru strumienia ciepła, użyczone przez Instytut Smithsonian (USA), zostały wyposażone w samopis i służyły do określenia bilansu promieniowania. Badano również bilans ciepła przez powierzchniowe warstwy lodu i wody w nocy i za dnia, posługując się elektrycznymi termometrami, które zostały utracone w 1924 r. (Sverdrup 1926).

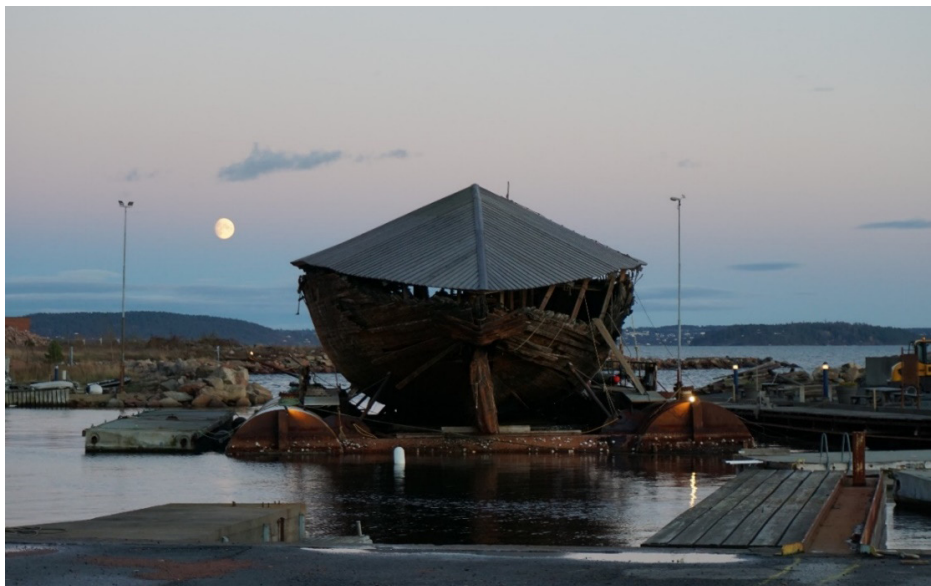
Kolejnym stałym działem obserwacji były pomiary hydrograficzne i oceanograficzne. Jak podaje Elzinga (2012), dane dotyczące pływów morskich zebrane w pierwszej fazie wyprawy zostały opracowane przez J. E. Fjeldstada, który przewidywał istnienie podmorskich barier na Oceanie Arktycznym odkrytych dopiero później. Sverdrup stworzył nową mapę pływów, przedstawiającą ich właściwości między Przylądkiem Czeluskin a Przylądkiem Barrow. Analiza doprowadziła go do wniosku, że „zjawiska pływowe nie wskazują na istnienie lądu na niezbadanym obszarze” Arktyki. Podczas pobytu na „Maud” rozpoczął on badania teoretyczne nad zastosowaniem dynamiki w oceanografii. Stwierdził, że prądy pływowe na północnym szelfie syberyjskim mają charakter rotacyjny w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Wywnioskował z tego wpływ siły Coriolisa, którą uwzględnił w swoich analizach teoretycznych wraz z siłami tarcia wzdłuż dna i pomiędzy warstwami wody o różniących się właściwościach. Było to nowatorskie podejście.

Całość opublikowanych wyników wyprawy tworzy seria tomów opracowanych przez H. Sverdrupa i wydanych przez Instytut Geofizyczny w Bergen. Według Blixa (2016) wyprawa zaowocowała pięcioma książkami Amundsena, Hanssena i Sverdrupa, 2000 stronami publikacji wraz z 40 suplementami we wspomnianych pięciu tomach oraz 25 oddzielnymi artykułami naukowymi. „Maud Expedition Records (1918-1925)” w archiwum Carnegie Science, jak nazywa się ta instytucja obecnie, to najpełniejsze archiwum oryginalnych zapisów danych i notatek z wyprawy „Maud”. Dane magnetyczne, podobnie jak hydrograficzne, oceanograficzne i meteorologiczne, zostały wchłonięte do baz NOAA²⁰, a obecnie są udostępniane przez NOAA NCEI²¹. Dane meteorologiczne z pomiarów aerologicznych zostały niedawno zdigitalizowane i włączone do większej kolekcji danych historycznych wspierających rekonstrukcje klimatyczne ERA-CLIM, European Reanalysis of Global Climate Observations (Stickler i in. 2014).

Wiele fotografii pochodzących z wyprawy, ilustrujących „Maud” i załogę, gości, przyrodę, wykonywane prace oraz przyrządy pomiarowe, a także niektóre wyniki, moż-

²⁰National Oceanic and Atmospheric Administration, USA.

²¹National Centers for Environmental Information, USA, <https://www.ncei.noaa.gov/>, spadkobierca centrów NOAA National Climatic Data Center, National Geophysical Data Center, National Oceanographic Data Center.



Rys. 6. „Maud” po powrocie z Kanady do Norwegii
na przystani w Tofte (listopad 2022, fotografia autora).

Fig. 6. „Maud” after returning from Canada to Norway,
secured at the marina in Tofte (November 2022, author’s photo).

na zobaczyć w cyfrowej kolekcji Norweskiej Biblioteki Narodowej, przekazanej przez Norweski Instytut Polarny, jak i w kolekcji Carnegie Science (patrz źródła internetowe).

P o d z i ę k o w a n i a / A c k n o w l e d g e m e n t s

Dziękuję Janowi Wanggaard z „Maud Returns Home” za wiele przekazanych informacji oraz możliwość zwiedzenia statku i wystawy „Maud”. Dziękuję Archiwum Carnegie Science oraz Norweskiej Bibliotece Narodowej za udzielenie pomocy w poszukiwaniu materiałów oraz ich udostępnienie.

I would like to thank Jan Wanggaard of „Maud Returns Home” for all information shared and the opportunity to visit the “Maud” ship and exhibition. I would like to thank the Carnegie Science Archives and National Library of Norway for their assistance in finding and making the materials available.

L i t e r a t u r a

- Amundsen R., 1921, Nordostpassagen: Maudfærden langs Asiens kyst 1918-1920: H.U. Sverdrups ophold blandt tsjuksjerne: Godfred Hansens depotekspedition 1919-1920, Kristiania, Gyldendal, 467 s., dostępne online Nasjonalbiblioteket Digital, no 999012364464702202, https://urn.nb.no/URN:NBN:no-nb_digibok_2008040804010.
- Barr W., 1983, The last journey of Peter Tessem and Paul Knudsen 1919, *Arctic*, 36 (4), 311-327.
- Barr W., 2013, Stephen R. Bown, The Last Viking. The Life of Roald Amundsen, The Northern Mariner, *Le Marin Du Nord*, 23 (2), 161-163, DOI: 10.25071/2561-5467.410.
- Blix A.S., 2016, On Roald Amundsen's scientific achievements, *Polar Research*, 35, DOI: 10.3402/polar.v35.31319.
- Bown S.R., 2018, Amundsen Ostatni Wiking, przekład Krzysztofa Cieślika, Wydawnictwo Poznańskie, 454 s.
- Dahl O., Lunde R., 1976, Odd Dahl og Maudferden (Odd Dahl and the Maud expedition), Oslo, Christian Schibsteds Forlag.
- Elzinga A., 2012, Roald Amundsen and his ambiguous relationship to science. A look at outcomes of his six expeditions, *Journal of Northern Studies*, 6 (1), 53-109, DOI: 10.36368/jns.v6i1.695.
- Munk W., 2001, Harald Ulrik Sverdrup (1888-1957): celebrating the return of the Maud 75 years ago, *Polar Research*, 20 (2), 129-138, DOI: 10.3402/polar.v20i2.6509.
- Odzimek A., 2019, Obszary polarne w badaniach globalnego atmosferycznego obwodu elektrycznego Ziemi, *Przegląd Geofizyczny*, 64 (1-2), 35-71, DOI: 10.32045/PG-2019-002.
- Sverdrup H.U., 1926, Scientific Work of the Maud Expedition, 1922-1925, *The Scientific Monthly*, 22 (5), 400-410.
- Stickler A., Brönnimann S., Jourdain S., Roucaute E., Sterin A.M., Nikolaev D., Valente M.A., Wartenburger R., Hersbach H., Ramella Pralungo L., Dee D.P., 2014, ERA-CLIM historical upper-air data 1900-1972, PANGAEA, DOI: 10.1594/PANGAEA.821222.
- Telnses A.H., 1920, Roald Amundsen expeditionen, *Finmarkens Amtstidende*, 53, 16 August 1920, s. 1.
- Wanggaard J., 2015, Maud Returns Home 2011-2015, 228 s.

Ź r ó d ł a i n t e r n e t o w e :

- https://snl.no/Roald_Amundsen
- <https://amundsen.mia.no/en/resource/1918-25-maud-expedition/>
- <https://frammuseum.no/polar-history/expeditions/the-maud-expedition-1918-1925/>
- <https://frammuseum.no/polar-history/vessels/the-polar-ship-maud/>
- <https://www.nb.no/search?q=%22Arktis:%201918-1925%22&mediatype=bilder>

<https://archivesspace.carnegiescience.edu/repositories/3/resources/12>
<https://www.maudreturnshome.no/>
<https://www.visitnorway.com/listings/maud-and-amundsens-polar-history/224016/>
<https://polarhistorie.no/ekspedisjoner/amundsens-maud-ekspedisjon/>
<https://www.coolantarctica.com/Antarctica%20fact%20file/History/biography/amundsen-roald-maud.php>

D o d a t e k

W niniejszym dodatku przytaczam tłumaczenie (z jęz. norweskiego) posłowie z książki „Nor-dostpassagen” (1921), w którym Roald Amundsen podsumowuje fundusze oraz artykuły zebrane na cele wyprawy oraz podziękowania dla osób i instytucji niosących pomoc w sprawach organizacyjnych wyprawy. Zamieszczone informacje dają pogląd na wielkość przedsięwzięcia, skalę kosztów, problemów i zainteresowania wyprawą, wymienia używany sprzęt i produkty, a przede wszystkim darczyńców i inne zaangażowane osoby i firmy, dzięki którym wyprawa mogła dojść do skutku. Państwo norweskie zainwestowało w nią początkowo 200 tys. norweskich koron (Kr.), co stanowi około 2/3 wykazanych niżej donacji pieniężnych.

„Podczas mojej nieobecności, adw. Alex Nansen²², który wcześniej, nieodpłatnie, zajmował się najważniejszymi sprawami podczas wyprawy Gjõa i na Biegun Południowy, zajął się najważniejszymi sprawami.

Redaktor O. Thommessen przejrzał mój rękopis, podobnie jak wszystkie nazwy czukockie zostały zweryfikowane przez prof. Solberga, a wszystkie nazwy rosyjskie przez dr. L. Breidfusa, który wcześniej dostarczył najnowsze mapy rosyjskie z Ministerstwa Marynarki Wojennej Rosji.

Profesor Torup²³, tak jak i poprzednio, sprawdził wszystkie konserwy.

Kierownik telegrafu, główny inżynier Hermod Petersen oraz kierownicy telegrafów w stacjach telegraficznych w Hammerfest, Ingøy i Spitsbergenie, bez ponoszenia kosztów przez ekspedycję, wysłali wszystkie wiadomości radiowe przed publikacją dziennika – niestety bezskutecznie, ponieważ nasze urządzenia odbiorcze nie działały.

Kierownik telegrafu zainstalował telefon na pokładzie „Maud” podczas pobytu w Kristianii.

Kierownik telegrafu Jakoleff i personel stacji radiowej w Port Dickson udzielili nam pierwszorzędnej pomocy podczas naszego pobytu.

²² Brat badacza i polarnika Fridtjofa Nansena, <https://amundsen.mia.no/en/person/alexander-nansen-2/>

²³ Sophus Torup, fizjolog i ekspert do spraw żywności.

Konsul Generalny Falsen opiekował się sprawami wyprawy w Archangielsku.

Konsul Jonas Lied udzielił szczególnie cennej pomocy w sprowadzeniu psów ekspedycyjnych, oleju itp. do Port Dickson.

Norweska Agencja Poczтовая i naczelnik poczty Schoning, Kr.²⁴, oraz operator pocztowy Jørgensborg, Baalerud, ułatwili dostarczanie poczty.

Królewskie Ministerstwo Spraw Zagranicznych i Królewskie Ministerstwo ds. Kościołów i Edukacji podczas (naszej, red.) nieobecności miały dużo pracy w różnych sprawach ekspedycji.

Panie z Horten wręczyły nam piękną pamiątkę podczas wizyty „Maud” w Nome. Listy, książki i prezenty zostały nam przesłane w zeszłym roku do Nome przez wiele firm i osób prywatnych, wśród których szczególnie wymieniam oficyny Aschehoug, Cammermeyer, Dybwad, Gyldendalske, Steenske Forlag i przedsiębiorstwo Narvesen, a także Carla Emila Petersena i kapitana Haffnera. Przesyłka niestety dotarła z opóźnieniem, ale dotrze do nas w tym roku w Seattle.

Darmowy transport i darmowe bilety zapewniły Norwegian American Line, Johnson Line, Fred Olsen's Line oraz Danish American Line.

Kapitanowie Fossum i Jensen przeprowadzili dla członków załogi kurs żeglarstwa.

Właściciel kopalni Jafet Lindeberg był mi bardzo pomocny podczas mojego pobytu w Nome.

Na koniec chciałbym również wspomnieć badacza polarnego Knuda Rasmussena i kapitana marynarki wojennej Godfreda Hansena i mgr. Freuchena oraz wszystkich ich wykwalifikowanych pomocników, którzy poświęcili mnóstwo pracy i czasu na założenie ważnego depozytu²⁵ na Przylądku Kolumbia.

Charlie Carpendale z Przylądka Wschodniego na Syberii okazał wyprawie gościnność i wspała pomoc podczas jej dwóch ostatnich zimowań na wybrzeżu syberyjskim.

Kapitan Th. Pedersen z Sandefjord, kapitan statku „Herman”, armator H. Liebes & Co., San Francisco, opuścił łowisko i zabrał mnie bezpośrednio do Nome.

Straż Przybrzeżna Stanów Zjednoczonych zabezpieczyła holowanie „Maud” przez Cieśninę Beringa za pomocą kutra celnego „Bear”.

Norweska prasa, jak zawsze, okazywała mi w przeszłości wielką empatię i pomoc.

Składki pieniężne (w Kr)

Wkład państwa	200 000,00
Armator A.F. Klaveness	50 000,00
Pani Ezra Warner	1 632,58
Konsul Bj. Aagaard	250,00

²⁴ Kristiania (Christiania), do 1925 r. nazwa Oslo.

²⁵ Inaczej składnicy zapasów.

Przez prof. stomatologii, E.G. Christiansena:

Armator Henrik Østervold, Bergen.....	10 000,00
Dyrektor Laur. Christiansen, Bergen	5 000,00
Kapitan P. Kleppe, Bergen.....	1 000,00
A/S P. Kleppes Assuranceforr., Bergen	1 000,00
Stoczniovec H. Sloemann Næss, Bergen.....	2 000,00
Armator Finn Christiansen, Bergen	10 000,00
Konsul Halfdan Grieg, Bergen.....	5 000,00
Armator W. Giertsen, Bergen.....	2 500,00
Kupiec Frithjof Blyth, Bergen.....	1 000,00
Armator Willy Gilbert, Bergen.....	2 500,00
Armator Louis Hannevig.....	2 500,00
	42 500,00

Armator Henrik Østervold, dodatkowo.....	7 000,00
Kupiec Arne Johannsen, Bergen	1 000,00
Właściciel Peter Christophersen, Buenos Aires, telegraf po przybyciu do Nome	20 000,00

W naturze

Przyrządy od Corneliusa Knudsena, Kjøbenhavn²⁶.
 Genever²⁷ od A.C.A. Nolet, Schiedam, przez agenta H.M. Torgersena.
 Wina i napoje spirytusowe od P. A. Larsena.
 Kostki rosołowe od Kraft.
 Sprzęt gramofonowy od Williama Farre.
 Haczyki rybackie od Aug. Thoring A/S.
 Proszek do prania od Henken, Trondheim.
 Przyrząd gimnastyczny od J. Vasbottena.
 Elektryczny system oświetlenia na pokładzie, w pełni zmontowany, od Per Kure.
 Zapasowa prądnica specjalnej produkcji od A/S Westinghouse.
 Pełne zaopatrzenie w tytoń od Tiedemanns Tobaksfabrik*.
 Pełne zaopatrzenie papiernicze od Halvorsen & Larsen*.

*Te dwie firmy dostarczyły wcześniej pełne wyposażenie całkowicie bezpłatnie zarówno dla Gjøa, jak i Bieguna Południowego.

²⁶ Kjøbenhavn - Kopenhaga,

²⁷ Albo Jenever, rodzaj holenderskiego dżinu.

500 kg najlepszej czekolady od Frei.

Skrzynie medyczne od prowizora Wanga i dr. Arnfinsena z Trondhjem.

Spirytus od H. Poulsena & Co.

Esencje z Laboratorium Chemicznego Storma.

Odzież dla wszystkich od Udnæsa i Isachsena.

Zapas Stomatolu itp., tak jak poprzednio, z Høyers Stomatolfabrik.

Mleko w proszku od De Norske Melkefabrikker.

Farba od A/S Titan.

Farba Bundstof i Japonol od Den Kemiske Fabrik Norden.

Różne rzeczy od hotelarza Bjølgeruda i Stella Fabrik.

Mąka pszenna, Gold Medal, całe 20 ton specjalnie zmielonych na wyprawę, od Louisa Witha z małżonką.

Za wszelką pomoc i wszystkie dary proszę wszystkich o przyjęcie moich najserdeczniejszych podziękowań.

Roald Amundsen."

S t r e s z c z e n i e

Niniejszy artykuł ma na celu przypomnieć historię i główne osiągnięcia wyprawy polarnej „Maud”, z okazji upływającej w 2025 r. 100. rocznicy jej zakończenia. Dwa główne rozdziały przypominają w skrócie historię, zwrotne i mniej znane punkty wyprawy oraz jej wieloaspektowy program naukowy. Program ten był ukierunkowany na badania, które dziś nazwalibyśmy klimatycznymi w szerokim ujęciu, gdyż dotyczyły zarówno atmosfery, morza, magnetyzmu, związków Ziemia-Słońce i pogody kosmicznej. Załączona tabela przedstawia oś czasu wyprawy oraz role poszczególnych uczestników, historyczny diagram przedstawia pomiary naukowe, a mapa pokazuje wszystkie trzy morskie szlaki wyprawy. Dodatek, będący cytatem z książki Roalda Amundsena, zabiera nas wprost w realia wyprawy i tamtych czasów.

Słowa kluczowe: Roald Amundsen, Harald Sverdrup, „Maud”, wyprawa polarna, program badawczy, meteorologia, oceanografia, geomagnetyzm, elektryczność atmosfery, historia.

A b s t r a c t

This article aims to revisit the history and main achievements of the Maud polar expedition, marking its 100th anniversary in 2025. Two main chapters briefly recount the expedition's history, key

and lesser-known milestones, and its comprehensive scientific program. The program focused on what we would now call climatic research in a broad sense, as it encompassed the atmosphere, the sea, magnetism, the Earth-Sun relationship, and space weather. The accompanying table presents the expedition's timeline and the roles of individual participants, a historical diagram illustrates the scientific measurements, and a map shows all three sea routes of the expedition. The appendix, a quote from Roald Amundsen's book, takes us directly into the reality of the expedition and the times.

Keywords: Roald Amundsen, Harald Sverdrup, "Maud", polar expedition, research programme, meteorology, oceanography, geomagnetism, atmospheric electricity, history.