

# DRYFKOTWY. PO CO I JAKIE?

(CZĘŚĆ DRUGA)

Andrzej Ejchart

**W poprzednim numerze przed stawiliśmy opinie i argumenty za i przeciw dryfkotwom. Teraz przechodzimy do spotykanych obecnie konstrukcji, coraz bardziej wyspecjalizowanych, dopracowanych teoretycznie i coraz skuteczniejszych.**

Entuzjastą dryfkotwy był John Voss, wspomniany w poprzednim odcinku („Rejs”, nr 12/99). Jego zalecenia dotyczące klasycznych dryfkotw były równie powszechnie co bezkrytycznie podawane przez prawie cały wiek XX, warto więc się z nimi zapoznać. Dla jachtów z długim kilern Voss rekomenduje, aby rozmiary dryfkotw zależały od długości jachtu. Dla jachtu długości 20 stóp (6,1 m) otwór wlotowy rozpięty na stalowym pierścieniu powinien mieć średnicę 50 cm, długość stożka - 75 cm, a otwór wylotowy - 5 cm (por. „Rejs”, nr 12/99, s.97). Dla dłuższych jachtów na każdą dodatkową stopę długości (30,5 cm) należy zwiększyć średnicę otworu wlotowego o 1 cal (2,5 cm), długość dryfkotwy o 1,5 cala i proporcjo-

nalnie otwór wylotowy. Z tego względu dla jachtów dłuższych niż 9 m praktyczniejsza jest dryfkotwa składana o kwadratowym otworze wlotowym rozpiętym na krzyżaku. Konstrukcja ta niesłusznie jest przypisywana Vossovi, który jednak nie uzurpował sobie do niej prawa. Natomiast napisał, że dryfkotwa z drewnianą obręczą obciążoną z jednej strony - bardzo przydatna do pokonywania przyboju -- to jego oryginalny pomysł. Niestety, ten fragment jego książki nie znalazł się w fatalnym technicznie i językowo polskim tłumaczeniu. By dopełnić opisu, dryfkotwa powinna posiadać pływak pozwalający jej utrzymać się na głębokości 4-5 metrów, pracować na linii o długości 45 metrów i mieć linę powrotną. Voss zaleca również stosowanie przy dryfkotwie małego żagla kotwicznego na rufie.

## Dryfkotwa Dorna i wzór prędkości dryfu

Amerykański oceanograf i żeglarz o ogromnym doświadczeniu, William

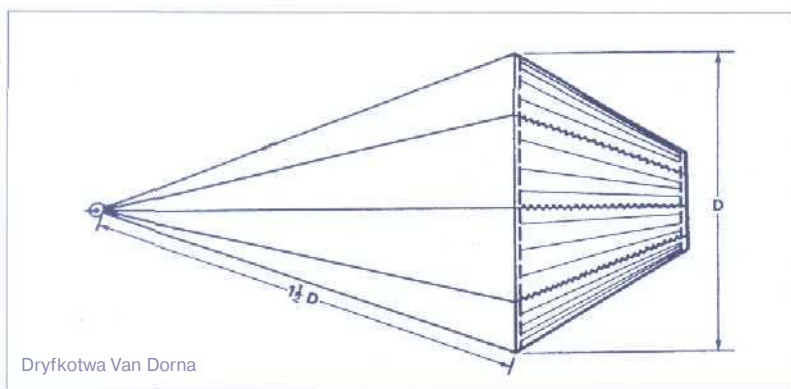
Van Dom, opisał współczesną wersję klasycznej dryfkotwy i przeprowadził dokładną analizę jej skuteczności w znakomitej książce Oceanography and Seamanship. Dryfkotwa Van Dorna nie ma pierścienia, jest znacznie krótsza, ma dużo większy otwór wylotowy niż dryfkotwa klasyczna (o średnicy równej 1/3 średnicy otworu wlotowego) i trzymana jest przez osiem linek łączących się przy krętliku. Taką dryfkotwę można wykonać samemu z półpierścienia mocnego dakronu o zewnętrznym promieniu równym D i wewnętrznym równym D/3. Przyjmując, że ruch jachtu po wodzie jest dostatecznie powolny ( $V_1/VL_w < 1,8$ ), a dryfkotwa dostatecznie duża ( $L_w/D < 17$ ), wzór szacujący prędkość dryfu  $V_d$  (w węzłach) jachtu o długości linii wodnej  $L_w$  (w metrach) wlokącego dryfkotwę o średnicy D przy prędkości wiatru V (w węzłach) ma postać:

$$D/L_w = \{0,021 \times (V - V_3) / (V_w (V/30)^2 - 1)\}^{1/2} / 17$$

Ten dość zawikłany wzór lepiej przedstawić w postaci wykresu, który pozwala oszacować prędkość dryfu w zależności od wielkości dryfkotwy i siły wiatru.

## Dryfkotwy spadochronowe

Ponieważ klasyczne dryfkotwy były bardzo niewygodne w użyciu i często nie spełniały swojego zadania, zaczęto przemyślać nad lepszymi konstrukcjami. W ten sposób powstała dryfkotwa spadochronowa - urządzenie, które większość żeglarzy prze-



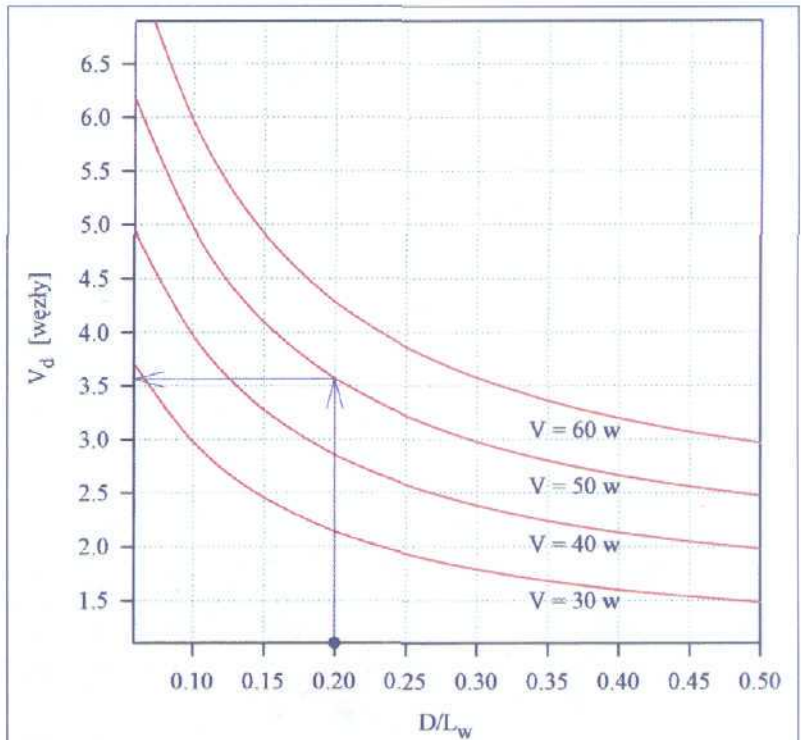
Dryfkotwa Van Dorna

jmujących jachty morskie musiały przynajmniej raz wziąć do ręki, choć zwykle były to dryfkotwy zdjęte z tratw ratunkowych i mogące mieć trudność z utrzymaniem nawet kajaka w linii wiatru. Pierwsze dryfkotwy spadochronowe zaczęły pojawiać się w końcu lat czterdziestych naszego wieku. Jednak oprócz takich zalet jak lekkość i małe wymiary po złożeniu miały one również wiele niedogodności; łatwo plątały się i przy większej prędkości wyskakiwały na powierzchnię wody. Prowadzono wiele badań mających na celu poprawę skuteczności i wytrzymałości dryfkotw spadochronowych. Ich wynikiem jest kilka konstrukcji, które przez producentów są określane jako niezawodne. Dryfkotwa spadochronowa jest wykonana z mocnego dakronu, ma liczne, solidnie zamocowane linki zbiegające się do szekli z krętlikiem służącej do mocowania liny, na której dryfkotwa pracuje, jest wyposażona w linę powrotną, a w środku czaszy znajduje się otwór, dzięki któremu dryfkotwa pracuje stabilniej.

## Klasyfikacja ze względu na przeznaczenie

Dryfkotwy spadochronowe w zależności od przeznaczenia należy podzielić na kilka klas. I tak na przykład producent dryfkotw Para-Tech dzieli dryfkotwy na dryfkotwy właściwe (sea anchors) pracujące z dziobu i stawiające bardzo duży opór, dryfkotwy antywywrotkowe (anti-capsizę drogues) pracujące z rufy i stawiające umiarkowany opór oraz dryfkotwy hamujące (speed-limiting drogues), holowane za rufą i stawiające niewielki opór. Oczywiście w zależności od przeznaczenia wymiary dryfkotw zalecanych dla jachtu danej wielkości różnią się. Te, które są przeznaczone dla dużych jednostek, osiągają imponujące rozmiary (np. dryfkotwa Shewmona o średnicy 10 m wytrzymuje obciążenie 36 ton i jest przeznaczona dla jednostek o wyporności do 180 ton).

Interesujące jest porównanie wielkości dryfkotw spadochronowych zalecanych przez różnych producentów z wymiarami dryfkotw



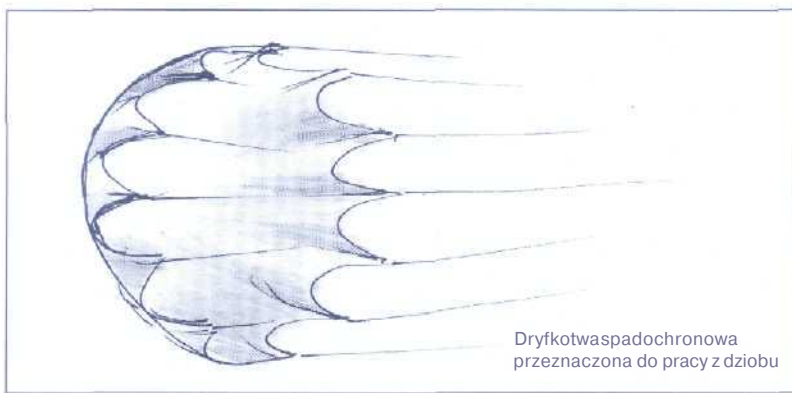
Zalecane przez Donalda Jordana parametry dryfkotwy szeregowej. Średnice plecionej liny poliamidowej wydają się przewymiarowane, ale wg Jordana zostały obliczone Lak, by obciążenie robocze w czasie sztormu wynosiło 10% obciążenia zrywającego. W nawiasie dla porównania podano średnice lin zalecane przez producenta stalowych dryfkotw Attenborougha dla jachtów o podobnej wyporności - wybór należy do Ciebie. W zależności od wyporności jednostki obciążenie na końcu dryfkotwy szeregowej powinno wynosić 15-25 kg.

Wypór (tony)	5	10	15	20	25
Liczba stożków	100	125	145	165	190
Średnica liny (mm)	18(10)	22(14)	25	32 (16)	38(20)

klasycznych. Jako przykład weźmy dryfkotwę spadochronową o średnicy 12 stóp, czyli 3,66 m. Firma Shewmon zaleca swój produkt tej wielkości dla jachtów żaglowych o wyporności do 9 ton, co można przełożyć na długość okolo 34 stóp (10,4 m). Para-Tech zaleca swoją dwunastostopową dryfkotwę dla jachtów o długości do 35 stóp (10,7 m). Natomiast wg Vossa dla jachtu tej długości średnica dryfkotwy stożkowej powinna wynosić 86 cm, a wg PRS – 90 cm. Zalecane przez Vossa czy PRS wymiary dryfkotw pozwalają zaliczyć je co najwyżej do urządzeń hamujących. Dla jachtu o długości 34 stóp opisana w dalszej części artykułu dryfkotwa Galerider winna mieć średnicę 90 cm, a Delta Drogue - 120 cm.

## Dryfkotwa spadochronowa o zmiennej sile oporu

Modyfikacją dryfkotwy spadochronowej jest dryfkotwa o zmiennej, regulowanej sile oporu (variable pull drogue - por. „Rejs” nr 12/99, s. 96), która jest przeznaczona do wleczenia za rufą. Lina powrotna regulowanej dryfkotwy może być wyluzowana; wtedy dryfkotwa jest całkowicie otwarta i stawia swój maksymalny opór. Im bardziej lina powrotna jest wybrana, tym mniejszy opór dryfkotwy, co pozwala wybierać najkorzystniejsze ustawienie dla danego jachtu w konkretnych warunkach. Dryfkotwa ta jest jednak mniej sprawna niż dryfkotwa nieregulowana i Shewmon produkujący te dryfkotwy podaje, że ich maksymalny opór od-



Dryfkotwaspadochronowa przeznaczona do pracy z dziobu

powiada oporowi normalnej dryfkotwy spadochronowej o średnicy blisko dwa razy mniejszej.

Inny producent dryfkotw spadochronowych, Para-Tech, również produkuje dryfkotwę, którą należy zaliczyć do dryfkotw hamujących - Delta Drogue.

## Dakronowa dryfkotwa hamująca

Oryginalną konstrukcję stanowi Galerider-dryfkotwa przeznaczona do pracy z rufy w celu spowolnienia jachtów żeglujących z falą i wiatrem z niebezpiecznie dużą prędkością. Galerider (por. „Rejs” nr 12/99, s. 98) ma kształt paraboloidy obrotowej uszytej z pasów dakronu, rozpiętej na obręczy ze stalowego drutu. Według konstruktorów, Hathaway, Reisera i Raymonda, taki kształt i konstrukcja pozwalają na rozproszenie znacznej ilości energii podczas przepływu wody przez dryfkotwę, wytwarzając dużą siłę oporu bez nadmiernego przeciążania ele-

mentów dryfkotwy. Dryfkotwy Galerider o rozmiarach od 75-90 cm do 120-140 cm przeznaczone są dla jachtów o wyporności od 4,5 tony do 40 ton.

## Dryfkotwa szeregową

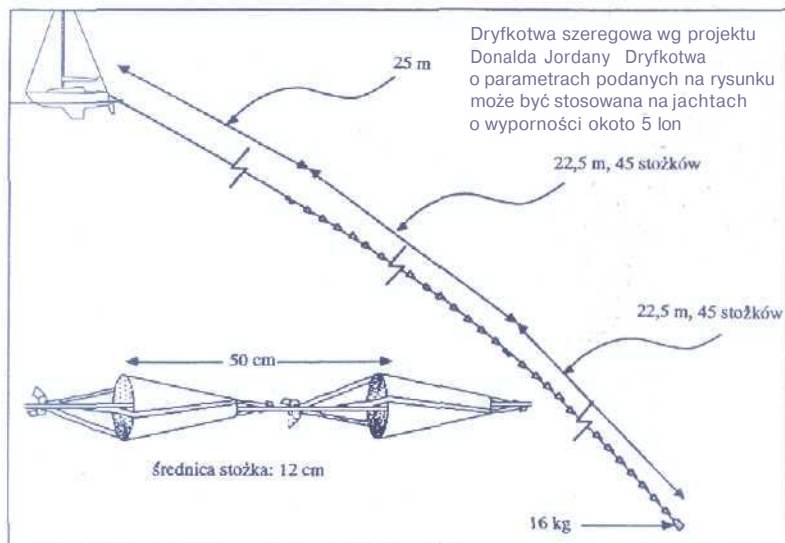
Zupełnie innym rozwiązaniem konstrukcji dryfkotwy pracującej z rufy jest dryfkotwa szeregową zaprojektowana i przebadana przez amerykańskiego inżyniera i żeglarza Donalda Jordana przy wydatnej pomocy amerykańskiej Coast Guard (USCG report no. CG-D-20-S7). Dryfkotwa szeregową, składa się z dużej liczby (zależnej od wyporności jednostki) stożków dakronowych umocowanych na stałe do plecionej liny poliamidowej. Dzięki rozłożeniu stożków stawiających opór na znacznej długości liny, prawie całkowicie zostaje wyeliminowane zjawisko nagłego pojawiania się luzu i gwałtownych szarpnięć liny dryfkotwy. Jedną z zalet dryfkotwy szeregową jest prosta konstrukcja umożliwiającą łatwe jej wykonanie. Parametry

poszczególnych elementów dryfkotwy szeregową w zależności od wyporności jednostki są podane w tabeli.

## Stalowe dryfkotwy rufowe z regulacją siły oporu

Oprócz dryfkotw tekstylnych istnieją również konstrukcje solidniejsze, wykonane ze stali nierdzewnej. Zaliczają się do nich australijska dryfkotwa Seabrake pomysłu Johna Abernethy'ego i brytyjska dryfkotwa konstrukcji Neila Attenborougha, obie przeznaczone do pracy z rufy.

Bodźcem do skonstruowania dryfkotwy Seabrake był dla jej konstruktora- Abernethy'ego sztorm, jaki napotkał w roku 1979 w Cieśninie Bassa, akwenie niezwykle zdradliwym, o czym przekonali się uczestnicy regat Sydney – Hobart w roku 1998 (patrz REJS, marzec 1999). Pływając na niewielkim 10,5-metrowym jachcie, Abernethy kotwiczył po zawietrznej stronie Lady Julia Percy Island, gdy wiatr o prędkości ponad 85 węzłów pozbawił go kolejno trzech kotwic i zmusił do żeglugi w kierunku kontynentu australijskiego; fale osiągały wysokość 15 m. Seabrake ma za zadanie utrzymywać prędkość jachtu płynącego z wiatrem poniżej 6 węzłów. Dryfkotwa posiada cztery otwory w przedniej, stożkowatej powierzchni, które przy niewielkiej prędkości wleczenia pozostają zamknięte klapami dociskanymi sprężyną. W tym stanie dryfkotwa stawia niewielki opór, gdyż przepływ wody wokół dryfkotwy jest laminarny. Przy gwałtownym przyspieszeniu siła wywierana na zaczep dryfkotwy naciąga sprężynę powodując otwarcie klap. Woda wpadając do wnętrza dryfkotwy ulega silnym zawirowaniom i opór dryfkotwy wzrasta\_ skokowo o ponad 70%. Przy zmniejszeniu prędkości poniżej 6 węzłów sprężyna jest w stanie docisnąć kłapy i otwory zostają domknięte. Opór dryfkotwy znacznie maleje, co zapobiega niebezpieczeństwu całkowitej utraty prędkości przez jacht. Abernethy zaprojektował również składaną dakronową dryfkotwę. Seabrake GP posiada powierzchnię prowadzącą przed stożkiem



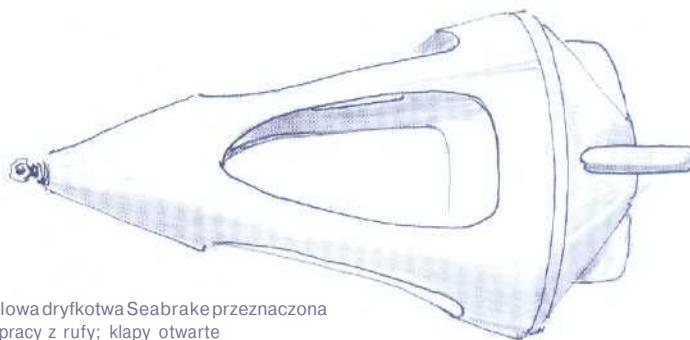
Dryfkotwa szeregową wg projektu Donalda Jordana Dryfkotwa o parametrach podanych na rysunku może być stosowana na jachtach o wyporności około 5 ton

oporowym. Według konstruktora odpowiednie nachylenie tej powierzchni w kształcie ściętego stożka powoduje wytwarzanie dużego momentu stabilizującego przy zmianie kierunku obciążenia. Dzięki temu dryfkotwa nie myszkuje i nie wyskakuje na powierzchnię wody, czym różni się od tradycyjnych dryfkotw stożkowych.

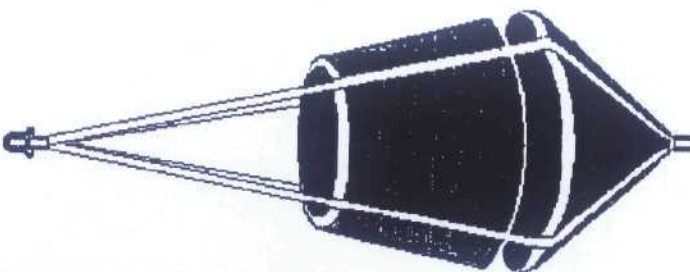
Angielski żeglarz i konstruktor Neil Attenborough, podobnie jak Abernethy, wybrał stal nierdzewną na konstrukcję dryfkotwy swego imienia (por. „Rejs” nr 12/99, s. 98). Kształt, wielkość i ustawienie poziomych płatów zaprojektował wykorzystując prawa hydrodynamiki. Wielkość siły oporu dryfkotwy Attenborougha zależy od prędkości przepływu wody wokół płatów. Ze wzrostem prędkości przepływu wody zwiększa się siła oporu i dryfkotwa zanurza się głębiej pod powierzchnię. Ponieważ stwierdzono w praktyce, że dryfkotwa Attenborougha była zbyt skuteczna, jej efektywność można zmniejszyć skracając górny z trzech łańcuchów łączących dryfkotwę z liną, na której pracuje, co zmienia kąt natarcia płatów dryfkotwy. Dryfkotwa może być mocowana do kosza rufowego w stanie gotowym do pracy, z liną sklarowaną i przechowywaną w odpowiedniej torbie. Dodatkową zaletą dryfkotwy Attenborougha jest możliwość użycia jej jako awaryjnego steru. Po odszeklowaniu łańcuchów i przykręceniu odpowiednio ukształtowanej ramy (sprzedawanej razem z dryfkotwą), dryfkotwa jest wypuszczana za rufę na dwóch linach. Jedna z nich jest mocowana na stałe z jednej strony rufy, a druga prowadzi do kabestanu na przeciwległej burcie; wybieranie lub luzowanie tej liny powoduje skręcanie jachtu.

Jest prawdopodobne, że istnieje jeszcze wiele innych modeli dryfkotw, przynajmniej równie skutecznych jak opisane powyżej, gdyż pomysłowość ludzka nie zna granic. Tak czy owak życzę czytelnikom, by niezależnie od modelu dryfkotwy jedynym powodem do zamoczenia go w wodzie była próba techniczna.

W następnym numerze opiszemy techniki dryfowania z wykorzystaniem różnych dryfkotw.



Stalowa dryfkotwa Seabrake przeznaczona do pracy z rufy; kłapy otwarte



Składana, dakronowa dryfkotwa Seabrake GP

## TROCHĘ HISTORII

Od dawna żeglarze stosowali urządzenia pozwalające spowolnić prędkość statku i poprawić jego stateczność kursową. Były to zwykle improwizowane dryfkotwy jak choćby ta, której użył uszlachcony za osiągnięcia w grabieży pirat angielski z XVI wieku Francis Drake - powiązane bukłaki do wina; należy domniemywać, że puste. Znacznie bliższe naszym czasom zdarzenie z zastosowaniem prowizorycznego urządzenia opisuje żeglarz amerykański Bob Griffith. W książce „Blue Water” wymienia zestaw sprzętów, które włożył za rufę swojego 53-stopowego jachtu *AWAHNEE* w odbytych w latach 1970-1971 rejsie dookoła Anlarklyki. *AWAHNEE* był szpicgatem o takielunku kutra i bez większych problemów żeglował z wiatrem o prędkości ponad 80 węzłów ciągnąc trzy dryfkotwy. Pierwsza z nich - powierzchniowa, składała się ze spinkerbomu, małej kotwicy, trzech metrów lekkiego łańcucha i opony, wleczonych na 60-metrowej linii o średnicy 25 mm. Druga - pracująca na średniej głębokości, to 75-metrowa linę ze średnią kotwicą i łańcuchem oraz dwoma oponami. Najgłębiej Griffith włożył ciężką kotwicę z łańcuchem i dwie opony na 120-metrowej linie.

Dryfkotwy skonstruowane specjalnie, prawdopodobnie pierwsi zaczęli powszechnie stosować rybacy. Zaczęto ich używać na początku XIX wieku i klasyczna dryfkotwa dla małej jednostki żaglowej (celowo nie piszę jachtu) była już pod koniec XIX wieku powszechnie wykorzystywana. Dryfkotwę znał i stosował Joshua Slocum w samotnym rejsie dookoła świata (1895-1898). Wielkim entuzjastą dryfkotwy był John Voss, który w latach 1901-1904 odbył rejs przez trzy oceany na indiańskiej łodzi *T/L/KUM* i w swojej książce „Łodzią żaglową przez oceany” zrelacjonował wiele przypadków, w których jego zdaniem, dryfkotwa ocaliła jacht przez katastrofą. Voss sporo miejsca poświęcił opisowi konstrukcji i sposobom stosowania dryfkotwy.

Opis dryfkotwy podał także Frank Worsley w relacji zatytułowanej „Shackleton's Boat Journey”. W tej klasycznej książce opisany jest rejs po wodach antarktycznych szalupą *JAMES CAIRD* w celu sprowadzenia pomocy dla członków wyprawy Shackletona po zatonięciu w lodach statku *ENDURANCE*; zdarzenie to miało miejsce w roku 1916. Worsley podaje, że na *CAIRDZIE* (długość 6,86 m) dryfkotwa wykonana z brezentu miała kształt stożka o długości jednego metra i niewiele mniejszym otworze wlotowym oraz małym otworze z drugiej strony.