

Dr Maria Bogna JELEŃSKA

Spitsbergen — główna wyspa archipelagu Swalbard — zawsze kojarzyła mi się z surową przyrodą Arktyki, białymi przestrzeniami pól śnieżnych i błękitem lodowców. Przywodziła na myśl wielką przygodę. Tymczasem, kiedy w końcu wyjechałam na Spitsbergen jako jedna z uczestników Polskiej Wyprawy Polarnej w lecie 1975 r., cel mojego wyjazdu był zupełnie konkretny. Miałam pobrać próby skał do badań paleomagnetycznych (O własnościach magnetycznych skał i badaniach paleomagnetycznych pisaliśmy w „Delcie” nr 2/1976). Dlaczego wybrałam do moich badań rejon Spitsbergenu zamiast ograniczyć się do obszaru Polski?



W ciągu ostatnich lat odżyła koncepcja kontynentalnego dryftu Wegenera w związku z teorią rozszerzania się dna oceanicznego. Według tej teorii dna oceanów rozszerza się wzdłuż grzbietów oceanicznych, powodując rozsuwanie się płyt kontynentalnych. Rozszerzanie się dna oceanicznego między Grenlandią a archipelagiem Swalbard spowodowało powstanie północnego Atlantyku. Towarzyszyły temu ruchy Grenlandii i Swalbardu, a więc i Spitsbergenu. Badania paleomagnetyczne skał ze Spitsbergenu mogą dostarczyć dowodów przemawiających za tą teorią. Na podstawie krzywych wędrówki bieguna paleomagnetycznego wykonanych na Spitsbergenie, w Europie i w Ameryce Północnej można zrekonstruować położenie Spitsbergenu w dawnych epokach geologicznych i prześledzić ewolucję basenu północnego Atlantyku. I dlatego znalazłam się na Spitsbergenie.

Nie ominęła mnie jednak przygoda. Baza polskich wypraw znajduje się w Hornsundzie, w Zatoce Białych Niedźwiedzi, na południowym końcu Spitsbergenu. Chociaż to południowy koniec, jest tu zimniej niż w części środkowej i często prąd oceaniczny niesie ze sobą kry, które tarasują wejście do Hornsundu. Właśnie tym razem, kiedy polski statek „Jan Turlejski” wiozący XV Polską Wyprawę Polarną zbliżył się do Spitsbergenu, wielkie pole lodowe zablokowało nam wejście do Hornsundu. Statek stał trzy dni na skraju pola i czekał aż sprzyjający wiatr oczyści wodę z kry. Niestety, każdego ranka oglądaliśmy ten sam widok. Daleko na horyzoncie białe szczyty gór otaczających nieosiągalny Hornsund, a przed nami iskrząca się w słońcu niebieska przestrzeń lodowa. A „Jan Turlejski” musiał wracać do kraju. W końcu wylądowaliśmy w Barentsburgu, radzieckiej osadzie górniczej, skąd po dwóch tygodniach czekania radziecki statek odwiózł nas do Hornsundu. Wylądowaliśmy w polskiej bazie — długim pomarańczowym baraku, zbudowanym w 1957 r. przez jedną z wypraw Międzynarodowego Roku Geofizycznego, kierowaną przez St. Siedleckiego.

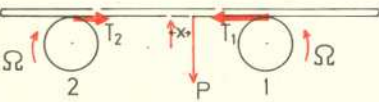


Był czerwiec, na Spitsbergenie trwał dzień mający się skończyć dopiero w drugiej połowie sierpnia. Kilka pierwszych dni po przyjeździe zeszło nam na porządkowaniu bazy, która stała pusta od poprzedniego roku, i innych czynnościach gospodarczych, jak zakładanie dopływu wody, znoszenie zapasów żywności, urządzenie pokoi sypialnych, świetlicy itp.

Po wykonaniu tych najpilniejszych prac każdy z uczestników wyprawy zabrał się do swojej roboty. Ornitolog biegał obserwować ptaki, klimatologzy ustawiali swoje przyrządy, geobioznawcy i geolodzy wyruszali w teren. I ja także przygotowałam plecak, młotek i kompas i w towarzystwie jednego z geologów, który miał mi pomagać w pracy, poszłam zbierać próby.

Na początku miałam pracować na odsłonięciu skał wylewnych zwanych dolorytami, położonymi w pobliżu bazy, po drugiej stronie lodowca Hansa. O tej porze roku lodowiec był jeszcze przysypany śniegiem i szczeliny w środkowej jego części były niewidoczne.

Postanowiliśmy przedostać się na drugą stronę lodowca przy jego czole, gdzie szczeliny były wprawdzie większe, ale za to widać je było wyraźnie. Początkowo przechodziliśmy przez boczne moreny, brzydkie usypiska żwiru i kamieni, przypominające wielkie hałdy. Następnie weszliśmy na martwy lód, poprzecinany drobnymi płytkami szczelinkami, którymi płynęła woda, przysypany drobnymi kamyczkami a miejscami pokryty błotem. Stopniowo szczeliny zaczęły się pogłębiać i poszerzać.



Rozwiązanie zadania F 35.
 Gdybyśmy umieścili deskę tak, aby jej środek ciężkości znajdował się akurat w połowie drogi między rolkami, to nie wystąpiłby żaden ruch, ponieważ siły tarcia pomiędzy poszczególnymi rolkami a deską byłyby jednakowe, lecz przeciwnie skierowane. Jednak w przypadku niesymetrycznego umieszczenia deski nacisk deski na jedną z rolek będzie większy. Wskutek tego, zgodnie z prawami tarcia, siła tarcia między deską a tą rolką będzie proporcjonalnie większa i będzie przeciwdziałała zwiększonemu naciskowi deski. Jeżeli przyjmiemy, że położenie początkowe było takie, jak na rysunku, to deska zacznie się poruszać w lewo. Gdy deska osiągnie położenie równowagi, będzie już miała pewną prędkość skierowaną w lewo, więc będzie nadal poruszać się w tym kierunku, zbliżając się do drugiej rolki i zwiększając na nią nacisk. Wkrótce jednak siły tarcia na drugiej rolce zatrzymają deskę i ruch zacznie się w przeciwnym kierunku. Tak więc deska będzie poruszać się to w prawo, to w lewo. Łatwo opisać dokładnie ruch deski. Niech odległość między osiami rolek wynosi $2l$, położenie środka ciężkości deski w danej chwili oznaczmy przez x (początkowo x_0). Wówczas naciski na poszczególne rolki spełniają zależność:

$$\frac{P_1}{P_2} = \frac{l+x}{l-x}, \quad \text{czyli} \quad (P_1 - P_2)l = P x.$$

Wypadkowa siła działająca na deskę w kierunku poziomym wynosi:

$$F = T_2 - T_1 = P_2 f - P_1 f = -\frac{P f}{l} \cdot x,$$

czyli jest wprost proporcjonalna do wychylenia deski z położenia równowagi.

Równanie $F = -\omega^2 x$, gdzie $\omega^2 = \frac{P f}{l}$,

opisuje ruch harmoniczny z prędkością kątową ω . Uwzględniając warunki początkowe ($t = 0$), że $x = x_0$ oraz

$$\left. \frac{dx}{dt} \right|_{t=0} = 0 \text{ otrzymujemy}$$

$$x = x_0 \cos \omega t, \quad \omega = \sqrt{\frac{P f}{l}}.$$

Przy czole lodowca tworzyły już system równoległych spękań, które rozgałęziały się lub łączyły ze sobą. Musieliśmy kluczyć w tym labiryncie, szukać przejść. W węższych miejscach przeskakiwaliśmy na drugą stronę, czasami most śnieżny był dostatecznie mocny, żeby można było ryzykować przejście po nim.

Lód z lodowca ma błękitną barwę, miejscami bardzo intensywną. Nigdzie poza Spitsbergenem nie widziałam lodu o takim zabarwieniu. Toteż, o ile w czasie niepogody lodowiec jest smutny i monotony, to w słońcu staje się niezwykle kolorowy. Po przejściu strefy szczelin wkroczyliśmy znów na martwy lód. I jeszcze tylko skok przez rzekę lodowcową, która płynęła na skraju lodowca i dostaliśmy się w miękkie, muliste błoto, w którym nogi grzęzły do kostek. Dwa poszarpane grzbieciki, cel naszej wyprawy, wydawały się już blisko, minęło jednak jeszcze pół godziny zanim do nich dotarliśmy. Powietrze na Spitsbergenie jest bardzo przejrzyste i stąd niezwykła widoczność, która myli przy ocenie odległości. Wydawało się, że góry widziane przed nami są tuż, tuż, a tymczasem dzieli je od nas odległość 30 km.

Skały, które miałam przed sobą, były mocno potrzaskane, więc nie powinno być kłopotu z pobieraniem prób. Z drugiej strony w przypadku takich skał istnieje niebezpieczeństwo, że pobierze się próbę, która jest zmieniona. Przy pobieraniu prób do badań paleomagnetycznych zwraca się uwagę na dwie rzeczy: po pierwsze skały powinny być niezmienione chemicznie, po drugie powinny pozostawać w tym samym położeniu, w jakim były w czasie ich powstania. Jeżeli zostały poruszone to powinniśmy móc określić (odtworzyć) ich pierwotne położenie.

Procesy wietrzenia wywołują zmiany chemiczne w skałach, powodują też przesuwanie się jednych partii skały w stosunku do drugich. Dlatego należy wybierać takie partie skały, które są nieporuszone i „świeże”.

Znalazłam kawałek skały, który wydał mi się mocno związany z całym kompleksem i dość łatwo do wybicia młotkiem. Teraz należało próbę zorientować w przestrzeni, tzn. określić jej azymut i upad (Azymut — kąt pomiędzy kierunkiem pn. a wybranym kierunkiem, upad — kąt nachylenia skały w stosunku do poziomu), napisać numer próby i numer odsłonięcia. Wreszcie można było przystąpić do wybijania próby. Nie zawsze jest to łatwe. Czasami trzeba na to stracić 30–40 minut. Często też w poszukiwaniu skał świeżych i nieporuszonych trzeba się wspinać wysoko po piargach lub ścianach skalnych. Pobrałam 5 prób, które zostały załadowane do plecaka. Jedna próba waży przeciętnie 5 kg, razem stanowiły więc niemały ciężar, jak na to, że trzeba go było nieść na własnych plecach. Na dodatek czekało nas przejście przez lodowiec i pokonywanie szczelin, toteż wróciłam z tej pierwszej wyprawy porządnie zmęczona. A przecież to był dopiero początek. Właściwa praca zaczęła się, kiedy wyruszyłam z bazy łodzią na półwysp Treskelen położony w głębi fiordu — pobierać próby skał osadowych. W poprzednim roku polscy paleontolodzy zbudowali tu mały domek na wzór husów. Husy — małe domki traperów norweskich są rozsiane po całym Spitsbergenie. Obecnie większość zwierząt na Spitsbergenie została objęta ochroną, całkowitą lub okresową i traperzy przenieśli się w inne rejony. Zostały po nich małe, drewniane domki, wykorzystywane często przez różne wyprawy. Domki te są zaopatrzone w prycze do spania, żelazny piecyk, niezbędne garnki, naczynia i inne sprzęty. Przeważnie jest też w nich zapas drzewa i węgla, zapalki oraz żywność, tak aby zgłodniały i zmęczony przybysz mógł w takim domku ogrzać się, przenocować i posilić. Ja mieszkałam w trzech prawdziwych husach i w domku polskich paleontologów. Program mojej pracy obejmował formacje skalne rozsiane w różnych punktach po obu stronach Hornsundu. Dopływaliśmy do nich łodzią i zamieszkiwaliśmy w najbliższym husie. Często trzeba było pobierać próby ze skał wystających tuż nad wodą, dostępnych tylko w czasie odpływu lub wspinać się po drobnych uciekających spod nóg piargach wysoko w górę. Próby znosiliśmy w plecakach do husa i po zakończeniu pracy w danym rejonie łodzią przewoziliśmy je do bazy.

Była to ciężka praca, wymagająca dużego wysiłku, ale jednocześnie umożliwiała poznanie wielu nowych miejsc i obejrzenie ciekawych i pięknych zakątków.

W bazie próby starannie opisane i owinięte w papier zostały zapakowane w skrzynie i statkiem przewiezione do Polski. A ja, mierząc teraz małe kamienne sześcianiki, które zostały z tych prób wycięte, myślę, że moja praca na Spitsbergenie to była także przygoda.