

E. A. FitzPatrick *

Aberdeen

UWAGI O MIKROZRZEźBIE ZACHODNIEGO SPITSBERGENU

Zarys treści

Przedstawiono obserwacje ze Spitsbergenu. Autor stwierdza, że strop zmarzliny jest zróżnicowany zależnie od mikrorzeźby i pokrywy roślinnej. Zwraca również uwagę m. in. na mało znane strumienie błotne i rozmieszczenie szaty roślinnej.

Podczas badań gleb na Spitsbergenie latem 1954 r. zwrócono uwagę na wiele faktów morfologicznych, które dotychczas nie są znane z tego obszaru.

Obszar, na którym prowadzono obserwacje leży między Adventfjorden i Sassenfjorden, a od południa i wschodu jest ograniczony przez Adventdalen, Eskerdalen i Sassendalen. W obrębie tej jednostki geograficznej znajdują się zarówno wzgórza i góry jak i znaczne powierzchnie płaskie i łagodnie nachylone; obszar ten jest w około jednej trzeciej pokryty żywymi lodowcami. Największe powierzchnie wolne od lodu występują w Adventdalen, gdzie przeprowadzono większość obserwacji.

Omawiany obszar jest zbudowany głównie z podatnych na wietrzenie w warunkach tundrowych Spitsbergenu kredowych, prawie horyzontalnie uławiconych piaskowców, mułowców i łupków ilastych z nielicznymi wkładkami węglowymi; niektóre szczyty są pokryte przez dolnotrzeciorzędowy materiał o podobnym charakterze (Orvin 1940).

POWIERZCHNIA STROPOWA WIECZNEJ ZMARZLINY

Wielu badaczy tundry stwierdza, że strop wiecznej zmarzliny występuje na różnej głębokości, a czasami powierzchnia stropowa jest nierówna. Wydaje się, że brak jest dokładnych badań tych nieregularności, chociaż przeprowadzono wiele pomiarów.

Podczas badań gleb okazało się, że strop wiecznej zmarzliny jest urozmaicony i zależy od ukształtowania powierzchni. W celu dokładniejszego zbadania tej zależności zrobiono wiele dużych wkopów w miejscach charakterystycznych (fot. 1), a mianowicie: na stokach usypiskowych, na

* Department of Soil Science, The University of Aberdeen.

powierzchniach zupełnie pokrytych roślinnością, wśród pasów kamiennych, na glebach poligonalnych¹ i na kraterach błotnych².

POWIERZCHNIE NIEUROZMAICONE

Płaski i wyrównany strop wiecznej zmarzliny stwierdzono na powierzchniach zarówno zupełnie pozbawionych roślinności, to jest na stokach usypiskowych, jak i na obszarach całkowicie pokrytych roślinnością. Jednakże w pierwszym wypadku głębokość stropu zmarzliny wynosiła 90—105 cm, zaś w drugim — tylko 45—60 cm.

POWIERZCHNIE ZRÓŻNICOWANE

1. Na obszarze pasów kamiennych występujących na stokach strop wiecznej zmarzliny leżał na głębokości 90—105 cm. Powierzchnia stropowa zmarzliny była także równa i płaska.

2. W obrębie strumieni błotnych³ (fot. 2), na łagodnie nachylonych stokach strop zmarzliny wykazywał małe okrągłe zagłębienia i rowki. Pod pokrywą roślinną zmarzlina ukazywała się na głębokości 52 cm, natomiast w miejscach nagich, mulistych obniżała się do 72 cm.

3. Na obszarach gleb poligonalnych i kraterów błotnych spotyka się najbardziej znamieny charakter powierzchni stropowej zmarzliny. Obie formy mikrorzeźby występują na łagodnie nachylonych stokach lub powierzchniach płaskich w różnych wysokościach, nawet na 400 m. Fotografia 3 przedstawia mały obszar takich kraterów.

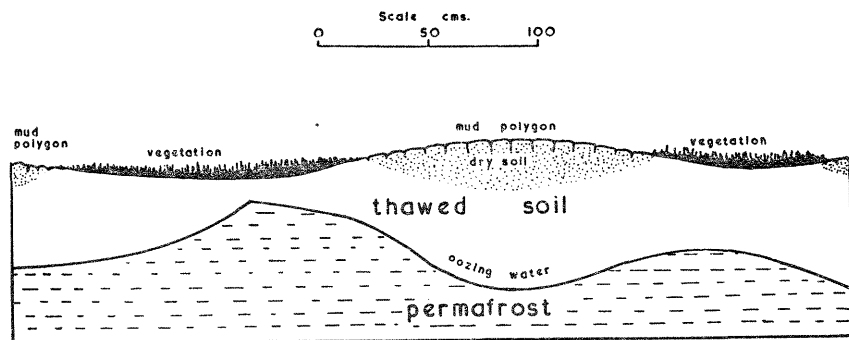


Fig. 1. Schematyczny przekrój przez gleby poligonalne przedstawiający położenie stropu wiecznej zmarzliny w zależności od mikrorzeźby

¹ *Mud polygons* (Elton 1927).

² *Mud boils* (Müller 1947).

³ *Mud stripes*.

Stwierdzono, że pod płaszczem roślinnym tajanie było bardzo małe i w wielu wypadkach zmarzlina znajdowała się tuż pod powierzchnią. Bardzo często część ściółki była zmarznięta. Natomiast na nagich powierzchniach błotnych ziemia tajała do znacznej głębokości. Odsłonięcie na obszarze gleb poligonalnych ilustruje fot. 4, a przekrój schematyczny (fig. 1) przedstawia stosunek stropu zmarzliny do form na powierzchni.

TEMPERATURA GLEBY

W różnych odsłonięciach wykonano kilka serii pomiarów temperatury gleby. Stwierdzono, że krzywe stopnia termicznego dają podobny obraz zarówno w profilach poniżej nagiej powierzchni gleb poligonalnych i kraterów błotnych jak i pod zwartą pokrywą roślinną (fig. 2). Przyczyną takiego niezwykle układu krzywych jest zapewne wysoki poziom zmarzliny, która powoduje gwałtowny spadek temperatury gleby leżącej tuż nad nią.

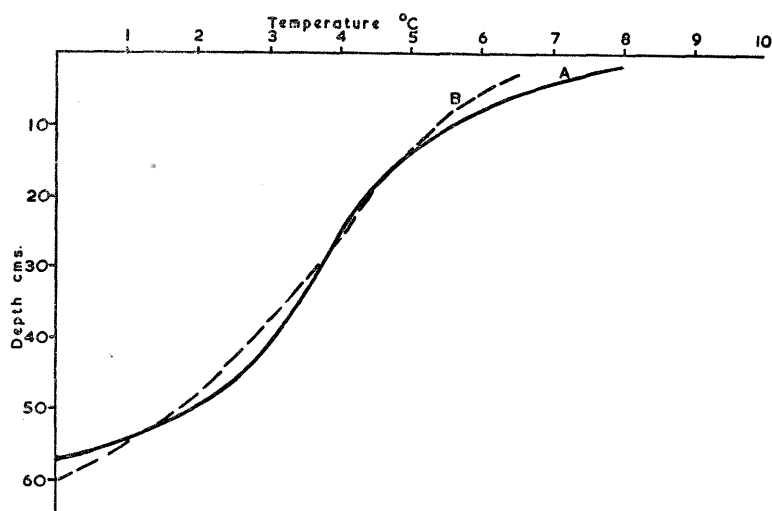


Fig. 2. Krzywe stopnia termicznego w profilu glebowym pod powierzchnią pokrytą roślinnością (krzywa A) i poniżej nagiej powierzchni gleb poligonalnych (krzywa B)

STRUMIENIE BŁOTNE

Gleby poligonalne i kratery błotne są bardzo pospolitymi mikroformami rzeźby na obszarach arktycznych, natomiast wydaje się, że strumienie błotne nie były dotąd opisane. Strumienie błotne przedstawiają się jako

wydłużone pasy mułu o szerokości 10—130 cm przedzielone równoległymi do nich pasami z pokrywą roślinną (fot. 2). Występują one na bardzo łagodnych stokach i przebiegają zgodnie z kierunkiem nachylenia. Środkiem pasa pokrytego roślinnością przebiega zwykle szczelina około 15 cm głęboka. Szczeliny te powstają zapewne wskutek napięć, podobnie jak to opisał Taber (1943) z Alaski.

PINGO

Najładniejszą formą spośród spotkanych na badanym obszarze jest pingo w Eskerdalen (fot. 5).

STOPNIE GRUZOWE

Na wielu łagodnych stokach między podnóżem gór i dolinami rzecznyymi lub wybrzeżem morza występują głęboko wcięte bruzdy. Formy te zwykle są przedłużeniem wcięć na stokach górskich, lecz o bardzo wyrazistym przekroju poprzecznym. Wykazują one pewne podobieństwo do form opisywanych przez Dineleya (1954). Różnica polega na tym, że omawiane bruzdy są wcięte w luźne osady, natomiast bruzdy w Daudmannsöyra są wycięte w skałach litych. W zagłębieniach tych zwykle płynię mały strumień biorący początek na stokach gór. Wydaje się, że w naszym wypadku bruzdy powstają wskutek gwałtownego przepływu wiosennych wód roztopowych, a nie są formami niwacyjnymi, jak to ma miejsce na obszarach skał litych. W kilku wcięciach znajdował się wprawdzie śnieg, lecz nie wydaje się aby to był śnieg przetrwały.

Dalszym dowodem, że wiosenne wody roztopowe są czynne w powstawaniu omawianych form, jest obecność jednego, dwóch lub nawet trzech stopni gruzowych przebiegających równolegle do wcięcia i rozciągających się nawet na stoki górskie (fot. 6). Stopnie te powstają zapewne wskutek przepływu wiosennych wód roztopowych początkowo po śniegu, który wypełnił wcięcia podczas zimy. Powoduje to tworzenie się rozległych powierzchniowych strumieni i stopni gruzowych. Z początkiem lata, kiedy śnieg topnieje strumień wraca do starego łóżyska, które jest dalej erodowane, a tu i ówdzie zostaje kilka płatów śniegu.

WIELOBOKI

Obok opisanych już gleb poligonalnych (Elton 1927) i kraterów błotnych (Smith 1956) zwrócono również uwagę na wieloboki tundrowe i małe wieńce kamienne. Pierwsze z tych form są pospolite na powierzch-

niach równych i płaskich, natomiast wieloboki tundrowe i wieńce kamieniste spotyka się sporadycznie na obszarach wyższych.

DROBNE ZAGŁĘBIENIA

Na wielu stromych stokach obserwowano małe powierzchnie, na których odbywał się spływ mokrego błota na niewielkich odcinkach. Prawdopodobnie powstaje to wskutek nasycenia całej strefy czynnej wodą, a nachylenie stoku umożliwia spływ błota. Widać to w lewym górnym rogu fotografii 1.

PASY KAMIENNE

Na wschód od Drönbreen na stokach gór napotkano kilka bardzo dużych pasów kamiennych. Składają się one z małej i średniej wielkości kamieni. Pasy te zaczynają się na obszarze kamienistym i wkraczają na powierzchnię pokrytą roślinnością (fot. 7). Wydaje się, że pasy te powstają przez złożenie powierzchni. Pod kamieniami bowiem odbywa się szybki przepływ wody, chociaż nie ma jej na powierzchni.

BRAK FORM MORENOWYCH

Przyjmuje się, że cała powierzchnia Spitsbergenu aż do czasów stunkowo niedawnych była pokryta lodowcami. Należałoby się przeto spodziewać powszechnego występowania form morenowych, których jednak nigdzie nie napotkano. Jedynymi formami polodowcowymi są dwa podłużne pagórki uważane za ozy; jeden z nich leży w Eskerdalen, drugi zaś w Degeerdalen.

Przeprowadzono także badanie na Drönbreen, dużym lodowcu położonym tuż na południowy wschód od omawianego obszaru. Okazało się, że mimo wielkich rozmiarów lodowca u jego czoła gromadzi się tylko niewiele materiału morenowego. Z drugiej jednak strony, na południe od Longyearbyen stwierdzono wielką morenę boczną. Także wiele małych lodowców jest pokrytych całkowicie lub częściowo przez moreny ablacyjne.

ROZMIESZCZENIE ROŚLINNOŚCI

Na powierzchniach łagodnie nachylonych lub płaskich zjawia się gruba pokrywa roślinna. Staje się ona bardzo cienka na bardziej nachylonych stokach, a prawie zupełnie zanika na stokach o nachyleniach powyżej 20°.

Wzrost wartości nachyleń jest zwykle zgodny z wysokością. Wydawało się więc początkowo, że wysokość jest decydującym warunkiem rozmieszczenia roślinności. Jednak dalsze obserwacje wykazały, że nawet na wysokości 400 m, na spłaszczeniach roślinność była dobrze rozwinięta i że decydującym czynnikiem jest wilgotność. Średnie roczne opady w Longyearbyen wynoszą tylko 20 cm, tak że klimat jest tu prawie pustynny. Dlatego też jedynie na spłaszczeniach, ponad nieprzepuszczalną zmarzliną może gromadzić się dostateczna ilość wilgoci, która sprzyja wzrostowi roślinności.

Ciągły ruch materiału w dół stoków wpływa hamująco na rozwój roślinności, jednakże decydującym czynnikiem jest tu brak wilgotności.

Tłumaczyła Ł. Dutkiewiczowa

Literatura

- Dineley, D. L. 1954 — Investigations in Vestspitsbergen. *Jour. Glaciology*, vol. 2.
Elton, C. S. 1927 — The nature and origin of soil polygons in Spitsbergen. *Quart. Jour. Geol. Soc. London*, vol. 83.
Muller, S. W. 1947 — Permafrost or perennially frozen ground and related engineering problems. Edwards Bros., Ann Arbor, Michigan (from Smith 1956).
Orvin, A. K. 1940 — Outline of the geological history of Spitsbergen. *Skrifter om Svalbard og Ishavet*, nr 78.
Smith, J. 1956 — Some moving soils in Spitsbergen. *Jour. Soil Sci.*, vol. 7.
Taber, S. 1943 — Perennially frozen ground in Alaska: its origin and history. *Bull. Geol. Soc. America*, vol. 54.



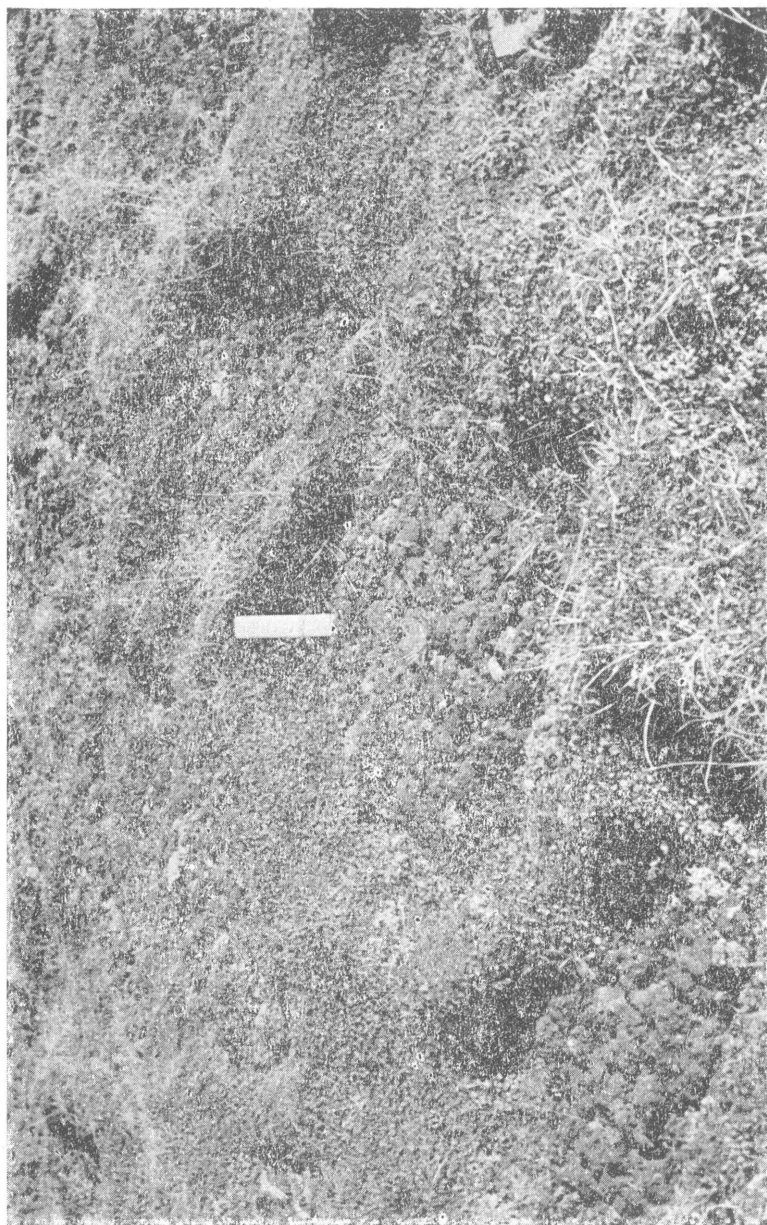
Fot. 1. Widok Moskushamn na północ od Adventfjorden

zaznaczono niektóre miejsca wkopów: x_1 — stok gruzowy; x_2 — pasy kamienne; x_3 — obszar pokryty roślinnością; x_4 — gleby poligonalne

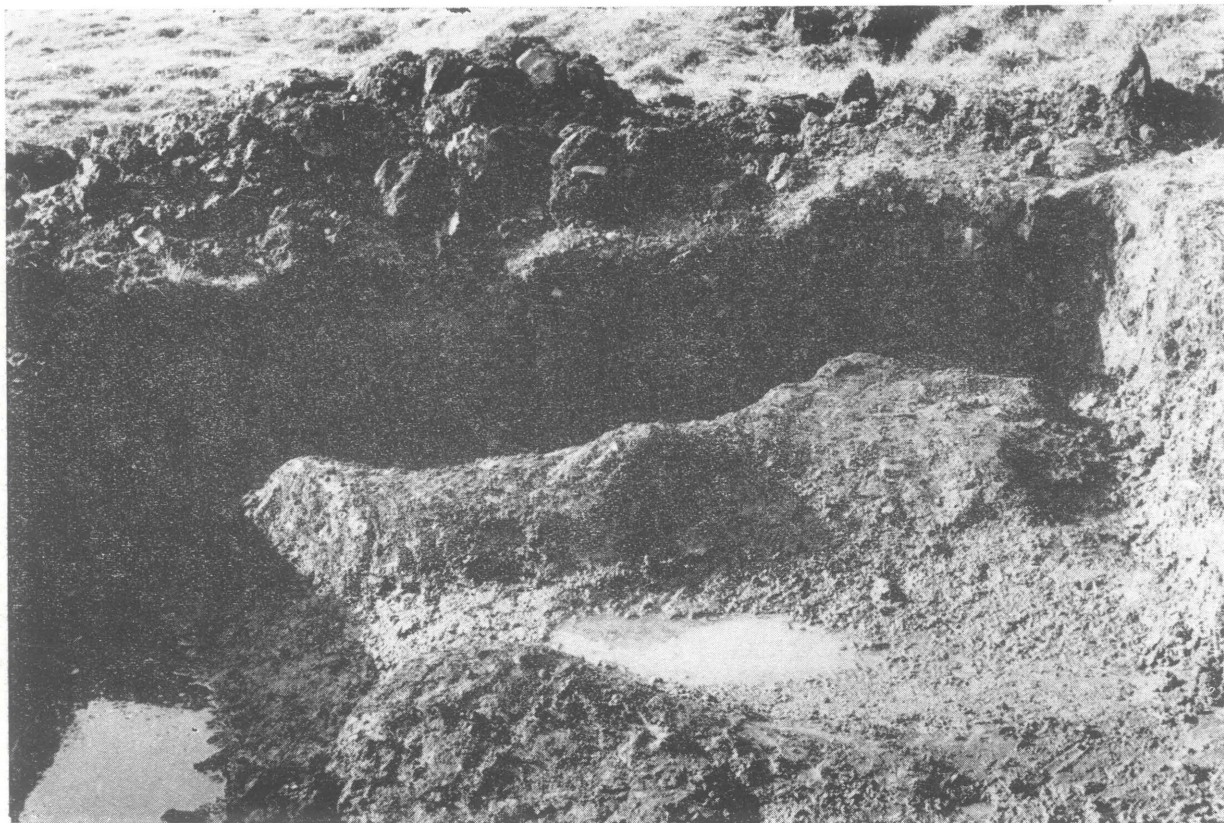


Fot. 2. Strumienie błotne

skala 15 cm długości



Fot. 3. Kratery błotne
skala 15 cm długości



Fot. 4. Odsłonięty strop wiecznej zmarzliny na obszarze gleb poligonalnych
widoczne zagłębienie wypełnione wodą tuż pod nagą powierzchnią



Fot. 5. Pingo w Eskerdalen



Fot. 6. Stopnie gruzowe w Hanaskogdalen



Fot. 7. Pasy kamienne w Adventdalen