

**WSZYSTKO,
CO TRZEBA WIEDZIEĆ!**

- czy można zatrzymać zmianę klimatu?
- geopolityka i ekologia
 - eksploracja czy eksploatacja?

Klaus Dodds i Jamie Woodward

ARKTYKA

Tłumaczenie Piotr Piotrowski

Original English
language edition by

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

**> KRÓTKIE
WPROWADZENIE**

ARKTYKA

> KRÓTKIE
WPROWADZENIE



WYDAWNICTWO
UNIWERSYTETU
ŁÓDZKIEGO

Klaus Dodds i Jamie Woodward

ARKTYKA

Tłumaczenie Piotr Piotrowski

Original English
language edition by

OXFORD
UNIVERSITY PRESS

> KRÓTKIE
WPROWADZENIE

Łódź 2022

Tytuł oryginału: *The Arctic: A Very Short Introduction*

Rada Naukowa serii *Krótkie Wprowadzenie*

*Jerzy Gajdka, Ewa Gajewska, Krystyna Kujawińska Courtney
Aneta Pawłowska, Piotr Stalmaszczyk*

Redaktorzy inicjujący serii *Krótkie Wprowadzenie*

Urszula Dzieciatkowska, Agnieszka Kałowska

Tłumaczenie

Piotr Piotrowski

Opracowanie redakcyjne

Krzysztof Lindstedt

Skład i łamanie

Munda - Maciej Torz

Korekta techniczna

Leonora Gralka

Projekt typograficzny serii

Tomasz Przybył

Projekt okładki

krzysztof de mianiuk

The Arctic: A Very Short Introduction was originally published in English in 2021.

This translation is published by arrangement with Oxford University Press. Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego is solely responsible for this translation from the original work and Oxford University Press shall have no liability for any errors, omissions or inaccuracies or ambiguities in such translation or for any losses caused by reliance thereon

© Klaus Dodds and Jamie Woodward 2021

The moral rights of the author have been asserted

© Copyright for this edition by Uniwersytet Łódzki, Łódź 2022

© Copyright for Polish translation by Piotr Piotrowski, Łódź 2022

Publikacja sfinansowana ze środków Wydawnictwa Uniwersytetu Łódzkiego

Wydane przez Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego

Wydanie I. W.10665.22.0.M

Ark. wyd. 8,3; ark. druk. 12,25

Paperback ISBN Oxford University Press: 978-0-19-881928-8

ISBN 978-83-8220-998-3

e-ISBN 978-83-8220-999-0

Spis treści

Spis ilustracji	7
Spis tabel	11
Podziękowania	13
1. Arktyczny świat	15
2. Środowisko naturalne	29
3. Ekosystem Arktyki	57
4. Ludność Arktyki	81
5. Eksploracja i eksploatacja	99
6. Zarządzanie Arktyką	127
7. Arktyczny skarbiec węgla	145
8. Przyszłość Arktyki	159
Bibliografia	167
Pozostała literatura	175
Indeks	177

Spis ilustracji

1. Zmiana temperatury od 1850 r. na świecie i w Arktyce 16
The Conversation/HadCRUT v4
- 2a. Arktyka jako geopolityczny obszar okołobiegunowy 18
- 2b. Arktyka zdefiniowana na podstawie fizycznych i biogeograficznych parametrów 19
3. Basen Oceanu Arktycznego z płytkimi morzami szelfowymi i podmorskimi grzbietami 35
Przedruk za zezwoleniem Springer Nature, rysunek 1, [w:]
P. Stoffyn-Egli, *Iron and manganese micro-precipitates within a Cretaceous biosiliceous ooze from the Arctic Ocean*, prawo autorskie 1969
- 4a. Sezonowy przebieg rozwoju lodu morskiego w Arktyce 39
- 4b. Stały spadek średniej miesięcznej powierzchni objętej lodem morskim we wrześniu w okresie obserwacji satelitarnych (od 1979 r.) 39
National Snow and Ice Data Center (NSIDC), <https://nsidc.org/>
5. Zasięg wieloletniej zmarzliny na półkuli północnej na lądzie i pod dnem morskim 45
GRID-Arendal/Nunataryuk
6. Krajobrazy peryglacjalne na obszarze wieloletniej zmarzliny: a) Gruzowisko skalne na Svalbardzie powstałe ze zwietrzałych skał w formie zapadniętych lodowych soczewek otoczonych przez materiał skalny, b) Zapadnięte pingo otoczone podmokłymi obszarami w delcie Mackenzie na obszarze arktycznej części Kanady 47
6(a) Hannes Grobe/Wikipedia
6(b) Fotografia: Lorentz King/Wikipedia

7. Lodowce piedmontowe na wyspie Axela Heibergera 51
Fotografia: Gordon Osinski
8. Maksymalny zasięg zlodowacenia na półkuli północnej 52
podczas ostatniej epoki lodowcowej
P. Hughes, P. Gibbard, J. Ehlers, *Timing of glaciation during the last glacial cycle: evaluating the concept of a global 'Last Glacial Maximum' (LGM)*, „EARTH-Science Reviews” 2013, vol. 125, s. 171–198, <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2013.07.003>
9. Arktyczny biom na północ od linii drzew ukazujący flo- 60
rystyczne zróżnicowanie i odsetek endemitów w 21 pro-
wincjach florystycznych
Arctic Biodiversity Assessment
10. Herb terytorium Nunavut przyjęty w 1999 r., zaprojekto- 61
wany przez Andrew Qappika z Pangnirtung
Link do strony wyjaśniającej obrazki i inuicki tekst w herbie:
<https://assembly.nu.ca/about-legislative-assembly/coat-armsnunavut>
Za zezwoleniem Government of Nunavut
11. Trasa wędrówki lisa polarnego ze Svalbardu do Wyspy 66
Ellesmere’a w oparciu o dane z GPS
„Polar Research” 2019, vol. 38, 3512, <http://dx.doi.org/10.33265/polar.v38.3512>
12. Gniazdo sowy śnieżnej wyłożone martwymi lemingami 68
Autor fotografii: Jean-François Therrien
13. Maksymalne wartości znormalizowanego różnicowego 71
wskaźnika wegetacji od 1982 do 2018 r. na arktycznych
obszarach Ameryki Północnej i Euroazji oraz na około-
biegunowym obszarze Arktyki
J. Richter-Menge, M.L. Druckenmiller, M. Jeffries (eds.), *Arctic Report Card 2019*, <https://www.arctic.noaa.gov/Report-Card>
14. Inwazyjny, gigantyczny królewski krab czerwony jest 77
obecnie kluczową częścią ekosystemu morskiego pół-
nocnej Norwegii
Hotel Nordkyn
15. Populacje ludności rdzennej i napływowej w Arktyce 83
Hugo Ahlenius, UNEP/GRID-Arendal

16. Norweski wiking Eryk Rudy w Grenlandii w zetknięciu z krajobrazami i zwierzętami Arktyki 88
© Christie's Images/Bridgeman Images
17. Rodzina Inuitów obszywająca foczą skórą drewniany szkielet kajaka na Grenlandii 90
Scott Polar Research Institute, University of Cambridge
18. Nuuk, 21 czerwca 2009 r.: Królowa Danii Małgorzata przekazuje dokument prawny dotyczący autonomii przewodniczącemu Grenlandzkiego Parlamentu Josefowi Motzfeldtowi podczas oficjalnej ceremonii wyznaczającej nową erę samorządnej Grenlandii 97
Keld Navntoft/AFP via Getty Images
19. Łowca z grupy rdzennej ludności Inupiatów na Przylądku Hope Point na Alasce w 1900 r. 100
Fotografia © Hulton-Deustch Collection/CORBIS/Corbis via Getty Images
20. Druga wersja *Septentrionalium Terrarum* Gerardusa Mercatora (1606) 104
Helmink Antique Maps/Wikipedia
21. *Lód morski* na obrazie niemieckiego artysty Caspara Davida Friedricha (1774–1840) 105
Kunsthalle Hamburg/Wikipedia
22. „Poszukiwacze złota” w północnym Jukonie w 1900 r. pozują z ciosami mamuta włochatego pozyskanymi z wieloletniej zmarliny 110
MacBride Museum of Yukon History Collection
23. W tym miejscu istnieje długa tradycja górnictwa węglowego na Svalbardzie odtworzona w formie sławnego pomnika górnika w Longyearbyen 113
Lillian Tveit/Shutterstock
24. Zasoby ropy naftowej i gazu oraz główne tereny ich wydobycia w Arktyce 115
Źródło: Nordregio, www.nordregio.org

25. Załadunek na terminalu naftowym Gazpromu „Arctic Gates” na Półwyspie Jamalskim na Syberii 123
Gazprom Neft PJSC
26. Wycieczka chińskich turystów w Murmańsku w styczniu 2020 r. 135
ITAR-TASS News Agency/Alamy Live News
27. Arktyczne szlaki morskie i średni zasięg lodu morskiego w okresie obserwacji satelitarnych 138
Prawa autorskie © 1998–2020, Dr Jean-Paul Rodrigue, Dept. of Global Studies & Geography, Hofstra University, New York, USA
28. Centrum bazy danych Facebooka w Luleå w Szwecji w pobliżu koła podbiegunowego 142
Jonathan Nackstrand/AFP via Getty Images
29. Zmiany w arktycznym cyklu węglowym pod wpływem ocieplenia klimatu 149
H.K. Lappalainen, V.-M. Kerminen, T. Petäjä, T. Kurten, A. Baklanov, J. Bäck, T. Vihma, S.R. Arnold, J. Janhunen, S. Juhola, L. Järvi, H. Järvinen, A.-J. Kieloaho, J. Kujansuu, I. Kukkonen, E.-M. Duplissy, A. Laaksonen, T. Laurila, H. Lihavaine, S. Mazon, D. Moiseev, A. Ojala, M. Pihlatie, J. Pumpanen, M. Sipilä, V.-P. Tynkkynen, Y. Viisanen, T. Vesala, P. Hari, S. Zilitinkevich, M. Kulmala, *Pan-Eurasian Experiment (PEEX): towards a holistic understanding of the feedbacks and interactions in the land–atmosphere–ocean–society continuum in the Northern Eurasian region*, „Atmospheric Chemistry and Physics” 2016, vol. 16(22), 14421–14461, <https://doi.org/10.5194/acp-16-14421-2016>
30. Krater w wieloletniej zmarzlinie na Półwyspie Jamalskim 151
Źródło fotografii: Vasily Bogoyavlensky/AFP via Getty Images
31. Jeziora termokrasowe i wielokanałowy przepływ w delcie rzeki Leny 151
USGS EROS Data Center Satellite System Branch
32. Doskonale zachowana głowa wilka z epoki lodowcowej, pochodząca z wieloletniej zmarzliny w Jakucji 156
Fotografia: Albert Protopopov

Spis tabel

Tabela 1. Duże rzeki Arktyki według odpływu rzeczego	36
Tabela 2. Główne środowiskowe czynniki stresogenne roślin arktycznych	58
Tabela 3. Pogrupowane taksonomicznie wybrane charakterystyki organizmów występujących w Arktyce	62
Tabela 4. Wybrane charakterystyki państw arktycznych	

Podziękowania

Podczas pisania tej książki świat istotnie się zmieniał. W dniu 2 marca 2020 r. spotkaliśmy się w Królewskim Towarzystwie Geograficznym (KTG) (Royal Geographical Society) w Londynie, aby zaplanować końcowe etapy projektu tej książki. Zarezerwowaliśmy nawet „arktyczny pokój”, gdzie sprawdziliśmy aktualny postęp w naszym projekcie i ustaliliśmy pewne ambitne, ostateczne terminy jego ukończenia. To było udane spotkanie, więc zaplanowaliśmy pod koniec roku odwiedzić wystawę poświęconą arktycznej kulturze i klimatowi w Muzeum Brytyjskim (British Museum). Na początku kwietnia uzgodniliśmy, kiedy wrócimy do Królewskiego Towarzystwa Geograficznego, żeby spotkać się z członkami jego zarządu. Dnia 23 marca Wielka Brytania wprowadziła pierwszy *lockdown* związany z pandemią COVID-19 i KTG wstrzymało swoją działalność. Nie mogąc spotkać się osobiście, współpracowaliśmy od tej pory poprzez aplikację Zoom i za pośrednictwem e-maili. Nie mieliśmy też okazji zwiedzić British Museum.

Przez pewien czas nie było wiadomo, jak pandemia COVID-19 wpłynęła na arktyczne społeczeństwo, lecz dowiedzieliśmy się, w jaki sposób zapobiegać rozprzestrzenianiu się wirusa w odległych zakątkach Arktyki, kiedy dostęp do służby zdrowia jest ograniczony. Zaledwie kilka dni później urzędnicy na Grenlandii zamknęli stolicę wyspy Nuuk w obawie przed wybuchem pandemii COVID-19. Arktyka stanowi szczególne wyzwanie związane ze szczepieniami, ale pojawiły się pewne obiecujące sygnały. Kiedy piszemy te podziękowania (w czerwcu 2021), jedna czwarta mieszkańców Grenlandii jest już zaszczepiona.

Wielu ludzi pomogło nam napisać tę książkę. Chcielibyśmy podziękować Jenny Nugee i Latha Menon z Wydawnictwa Uniwersytetu Oksfordzkiego za ich wsparcie edytorskie i profesjonalną poradę. Dziękujemy także Nivedha Vinayagamurthy i jej zespołowi za nadzór nad wydaniem książki. Podczas części procesu edycji mieliśmy szczęście skorzystać z pomocy prof. Marka Maslina jako eksperta i jesteśmy bardzo mu wdzięczni za jego wnikliwe sugestie. Otrzymaliśmy także ogromne wsparcie od naszego koła uczelnianych kolegów i przyjaciół, którzy poświęcili swoje życie zawodowe Arktyce i zmianom środowiskowym. Klaus Dodds chciałby podziękować zarządowi Leverhulme za finansowe wsparcie w postaci stypendium dla projektu badawczego (2017–2020), który był poświęcony badaniu współczesnej geopolityki Arktyki. Jamie Woodward jest wdzięczny Uniwersytetowi w Manchesterze za zezwolenie na urlop naukowy w okresie, kiedy napisano znaczną część tej książki. Dziękujemy także Narodowej Służbie Zdrowia za dwukrotne zaszczepienie nas.

Chcielibyśmy ponadto podziękować naszym rodzinom za ich miłość i wsparcie. KTG jest wspaniałym miejscem, w którym można spotkać się i porozmawiać o Arktyce, a także przejść na parterze obok popiersia niestrudzonej Lady Jane Franklin. Mamy nadzieję wrócić tu wkrótce.

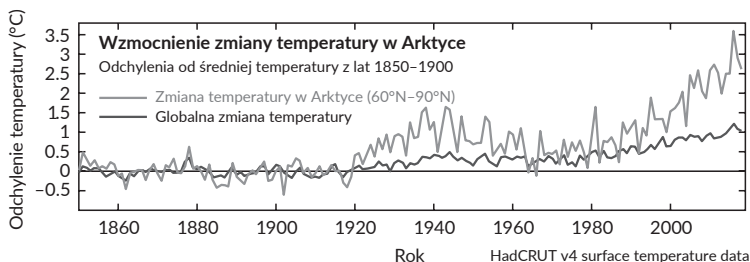
Rozdział 1

Arktyczny świat

Ziemia ociepla się. Ludzkość stale dostarcza do atmosfery gazy cieplarniane, każda dekada od 1980 r. była cieplejsza od poprzedniej, lecz ocieplenie naszego świata nie jest wszędzie jednakowe. Ocieplenie w Arktyce jest prawie dwukrotnie szybsze w odniesieniu do średniego globalnego tempa, a w niektórych północnych krańcach naszej planety – nawet od trzech do czterech razy szybsze. To zjawisko jest efektem szeregu sprzężeń zwrotnych, które zwiększają tendencję ocieplania, i jest określane mianem arktycznego wzmocnienia. Od ok. 1980 r. wzrost temperatury był bardziej widoczny w Arktyce niż na pozostałej części planety (ilustracja 1). Arktyka już znacznie wcześniej przekroczyła docelowy limit ocieplenia o $1,5^{\circ}\text{C}$ względem poziomu przedindustrialnego, wyznaczony podczas Porozumienia Paryskiego (Paris Agreement) w 2015 r.

Książkę ukończono na początku 2021 r., natomiast różne dane środowiskowe opracowano dla 2020. Rok ten został wyraźnie wyróżniony jako kamień milowy dla dalekiej Północy – wówczas odnotowano najgorętsze lato w historii pomiarów. W dniu 20 czerwca 2020 r., w środku bezprecedensowej fali upałów, temperatura powietrza na Syberii w Wierchojańsku ($64,5^{\circ}\text{N}$) sięgnęła 38°C ($100,4^{\circ}\text{F}$). To była rekordowo wysoka temperatura powietrza poza kołem podbiegunowym. Warunki pogodowe uważane kiedyś za ekstremalne stają się normą. Deszcz zastępuje śnieg. Gwałtowne pożary pojawiają się częściej, są bardziej rozległe i silniejsze. Arktyka ulega zmianom. Zmieniają się punkty odniesienia. Topnienie wieloletniej zmarzliny i przybrzeżna

erozja przyspieszają. Uderzenia piorunów w lecie są obecnie dziesięciokrotnie częstsze niż prawie dekadę wcześniej, ponieważ ocieplenie sprzyja formowaniu się konwekcyjnych chmur burzowych. Niektórzy z klimatologów sądzą, że Arktyka weszła już w nowy reżim klimatyczny.



1. Zmiana temperatury od 1850 r. na świecie i w Arktyce

Za nieco ponad jedno pokolenie zasięg lodu morskiego w Arktyce pod koniec lata spadnie o połowę. Lód morski jest częścią tarczy odbijającej promienie słoneczne, która pozwala utrzymać arktyczny chłód. Utrata lodu lodowcowego na Grenlandii znacznie przyspieszyła w ostatniej dekadzie, a obecnie jest obserwowany najgorszy scenariusz podany w sprawozdaniu oceniającym, zaprezentowanym w 2014 r. przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmiany Klimatu (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC). To przyspieszenie zostało przyjęte przez społeczność naukową ze zdziwieniem. Arktyka wykracza obecnie poza prognozy zmiany klimatu opracowane na dziesięciolecia. W przyszłości będzie to wyeksponowane w Szóstym Raportcie Oceniającym (the Sixth Assessment Report – AR6), który ma być opracowany przez IPCC w 2022 r., zwłaszcza w odniesieniu do skutków zmiany klimatu, adaptacji i podatności na zmianę klimatu. Olbrzymi eksperyment przeprowadzany przez człowieka, skutkujący gwałtownymi zmianami klimatycznymi i ekologicznymi, jest odczuwalny na całym świecie. Zmiany środowiskowe mają konsekwencje dla nas wszystkich.

Odnosząc się do tych wstępnych uwag, to bardzo krótkie wprowadzenie ma na celu przedstawienie aspiracji, możliwości oraz wyzwań stojących przed ludźmi, którzy żyją i pracują w Arktyce. Uwzględnione zostaną także globalne interesy na północnych krańcach naszej planety – środowiskowe, socjalne, geopolityczne i ekonomiczne. To jest skomplikowana historia, która prezentuje różne światopoglądy, sprzeczne interesy i priorytety, oraz pokazuje, że Arktyka jest bogatą mozaiką krajobrazów, ekosystemów, ludzi, kultur i zasobów naturalnych. Skoro jednak piszemy na początku nowej dekady, to jest to także historia, która nosi piętno czasu. Czy lato 2020 r. może reprezentować tę nową Arktykę? Odkąd zarówno klimat, jak i ekosystemy zmieniają się w Arktyce tak gwałtownie, dawne definicje regionu zostają poddane testowi do granic wytrzymałości.

Definicja Arktyki

W publikacjach fizycznogeograficznych Arktyka jest tradycyjnie definiowana jako ląd, morze i lód leżące na północ od koła podbiegunowego, które jest wyznaczone przez równoleżnik o szerokości geograficznej ok. $66,5^{\circ}\text{N}$. Jeśli chcesz odnaleźć tę szerokość geograficzną na mapie, najłatwiejszym miejscem do rozpoczęcia poszukiwań będzie Islandia: koło podbiegunowe jest położone na północ od głównej wyspy i rozciąga się na 16 tys. km (9,9 tys. mil), obejmując rozległe obszary Kanady, Rosji i Grenlandii (ilustracja 2a). Linia równoleżnika wyznaczającego koło podbiegunowe jest zazwyczaj wykorzystywana do określenia położenia Arktyki jako regionu okołobiegunowego. Wielu biogeografów twierdzi, że Arktyka sięga granicy drzew, powyżej której, podążając w kierunku północnym, krajobraz roślinny charakteryzuje się krzewami, karłowatymi drzewami, porostami i wyraźnie wskazuje arktyczną odrębność. Ostatecznie nie jest czymś niezwykłym przeczytać, że Arktyka powinna być powszechnie definiowana w oparciu o średnią dobową temperaturę w lecie, która nie przekracza 10°C . Ostatnie dwie definicje wskazują na kurczenie się obszaru Arktyki.

Słowo „Arktyka” pochodzi od greckiego słowa *arktos*, oznaczającego niedźwiedzia, i nawiązuje do nazwy gwiazdozbioru Wielkiej Niedźwiedzicy (*Ursa Major*), który jest cały czas widoczny na niebie półkuli północnej. W greckiej mitologii gwiazdozbiór ten jest dziełem Hery, żony Zeusa, która z zawiści i w gniewie zamieniła piękną nimfę Calisto w niedźwiedzicę. Gwiazda Północna lub Polarna znajduje się bezpośrednio nad arktycznym biegunem i wszystkie inne gwiazdy obracają się na nocnym niebie wokół niego.



2a. Arktyka jako geopolityczny obszar okołobiegunowy

Koło podbiegunowe wyznacza najbardziej wysunięty na południe punkt, w którym 24 godziny trwa dzień podczas letniego przesilenia w czerwcu i 24-godzinna jest noc podczas zimowego przesilenia w grudniu. Od końca grudnia dzień w Arktyce staje się dłuższy, a od końca stycznia ciemności mogą nie pojawić się aż do wczesnego popołudnia. Wielu mieszkańców Arktyki potwierdza, że wiosna i lato są wyjątkowymi okresami po długiej, chłodnej i ciemnej zimie.



2b. Arktyka zdefiniowana na podstawie fizycznych i biogeograficznych parametrów

W środku polarnej zimy, pomimo odbijania się od lodu i śniegu światła Księżyca, nie ma korzystnych warunków do przemieszczania się ludzi i zwierząt. Podczas dziennych godzin, późną jesienią i wczesną wiosną, każdy jest zmuszony chronić oczy przed śnieżną ślepotą. Innuici wytwarzają pomysłowe gogle śnieżne ze zwierzęcych kości: mamutów włochatych, arktycznych lisów, niedźwiedzi polarnych i reniferów, a ponadto mają opracowany specjalny mechanizm zabezpieczający, który umożliwia ochronę oczu przed silnym odbłaskiem światła w zakresie ultrafioletu i który jest także dostosowany do ciemności podczas długich polarnych nocy.

Jeśli weźmiemy pod uwagę koło podbiegunowe jako początek Arktyki, jej obszar będzie obejmować 5% powierzchni Ziemi – prawie 20 mln km² (7,7 mln mi²). Prawie dwie trzecie Arktyki stanowi ocean. Biegunowe ustawienie centrum mapy jest bardziej użyteczne w ukazaniu geografii i skali wysp arktycznych, mórz i lodu niż powszechnie stosowany punkt odniesienia (ilustracja 2b). Ocean Arktyczny ma mniej więcej taki sam rozmiar jak Antarktyda na półkuli południowej. Grenlandia jest największą wyspą na świecie, natomiast Wyspy Baffina i Ellesmere'a, położone na północ od lądowej części Kanady, są odpowiednio piątymi i dziesiątymi największymi wyspami.

Północny kraniec świata charakteryzuje się stałym przemieszczaniem się pola magnetycznego Ziemi. Tutaj znajdują się magnetyczny, a także geograficzny biegun północny. Drugi z nich jest ustawiony na 90°N, natomiast biegun magnetyczny przemieszcza się zgodnie z zachowaniem się pola magnetycznego Ziemi. Kiedy magnetyczna północ została po raz pierwszy wyznaczona przez Jamesa Clarka Rossa (w latach trzydziestych XIX w.), biegun magnetyczny znajdował się na terytorium Nunavut w arktycznej części Kanady. Od lat dziewięćdziesiątych XX w. zaczął się on przemieszczać dość gwałtownie w kierunku Rosji, w tempie 50–60 km w ciągu roku. Geograficzny biegun nie posiada stref czasowych, przy czym oba bieguny (północny i południowy) są pomocne przy ich określaniu, chociaż nie zostały do nich włączone. Kiedy zatem jesteś w pobliżu północnego bieguna geograficznego, możesz wybrać własny czas.