

# ZIELONA ANTARKTYDA – ZMIANY KLIMATU I SZATY ROŚLINNEJ ANTARKTYDY PODCZAS KREDY I KENOZOIKU

Przemysław Tomczyk (Łódź)

## Streszczenie

Antarktyda, dotknięta zlodowaceniem od epoki oligocenu (33,9–23,03 mln lat temu) nie stwarza korzystnych warunków dla rozwoju roślinności. Inaczej było we wcześniejszych epokach geologicznych, kiedy klimat był na tyle ciepły, że umożliwiał istnienie lasów tropikalnych za kołem podbiegunowym. Niniejsza praca opisuje losy Antarktydy podczas kredy (mezozoik) oraz kenozoiku – jej klimat, przyczyny zmian klimatu, przyrodę, która w tych czasach tam występowała, ze szczególnym uwzględnieniem szaty roślinnej oraz problemów, z którymi musiały sobie radzić rośliny.

## Abstract

Antarctica, affected by glaciation from the Oligocene epoch (33.9–23.03 million years ago) does not create favorable conditions for the development of vegetation. It was different in earlier geological epochs, when the climate was so warm that allowed the existence of tropical forests above the Antarctic Circle. This paper describes the fate of Antarctica during the Cretaceous (Mesozoic Era) and the Cenozoic Era – the climate, causes of climate changes, nature, which appeared there in these times, with particular emphasis on plant cover and the problems, with which plant must cope.

Antarktydę zwykliśmy kojarzyć z lądem skutym kilkukilometrowej grubości lodem, monotonnymi krajobrazami śnieżnej bieli i błękitu nieba, czasem urozmaiconych szarością skał lub stalowoniebieskim oceanem (Ryc.1). Kontynent ten jawi nam się jako w zasadzie pozbawiony roślinności – i w istocie, flora Antarktydy składa się z jedynie z mchów, porostów, naziemnych glonów oraz tylko 2 gatunków zielnych roślin naczyniowych: śmiałka antarktycznego (*Deschampsia antarctica*, z rodziny wiechlinowatych – traw) i kolobantu (*Colobanthus*, z rodziny goździkowatych) [14].

Jednak tak nie było zawsze. Owszem, kiedy teren Antarktydy nie znajdował się w okolicach bieguna południowego, w niższych szerokościach geograficznych, nie budzi to zdziwienia. Ale w dziejach Ziemi były okresy, kiedy na położonej okołobiegunowo Antarktydzie rosły bujne lasy charakterystyczne dla klimatu cieplejszego niż ten panujący obecnie w Polsce. Jak było to możliwe i jak wyglądało życie w tak niezwykłych warunkach?

Klimat na Ziemi zmieniał się i to nieraz dramatycznie. Jednym z najbardziej jaskrawych tego przykładów jest okres Ziemi-Śnieżki, trwający od 750 mln do 580 mln lat temu, kiedy to zlodowacenie objęło

prawie cały glob. Istnieją różne hipotezy na temat, jak wielki obszar pokryty był lądolodem, niektóre z nich utrzymują, że była to cała planeta [16]. Co ciekawe jednak odnosząc się do dzisiejszych czasów, które możemy uważać za cechujące się ciepłym klimatem, w porównaniu do przeszłości nasz świat należałoby określić jako zlodowacony (*icehouse*), ponieważ okolice biegunów pokryte są lodowcami. Przeciwnieństwem tego świata, jest miniony okres świata cieplarnianego (*greenhouse*), kiedy w Arktyce i na Antarktydzie kwitło życie [15]. Tematyka okresu świata cieplarnianego jest niezwykle interesująca, ale i bardzo obszerna, dlatego w niniejszej pracy pragnę skupić się głównie na omówieniu Antarktydy końca ery mezozoicznej i podczas ery kenozoicznej, jej przyrody (głównie szaty roślinnej) oraz przyczynach powstania tych niecodziennych ekosystemów.

## Antarktyda podczas kredy

Bujne lasy na terenach obecnej Antarktydy rosły już od permu (299–252 mln lat temu), o czym świadczą skamieniałości drewna znajdujące w Górach Transantarktycznych, położonych ówczesnie na

szerokości geograficznej 70°S [3]. Wówczas Antarktyda była częścią jednego wielkiego superkontynentu Pangei, rozciągającego się od bieguna do bieguna. Od permu do kredy (145–66 mln lat temu) ruch płyt tektonicznych zdążył zmienić konfigurację lądów. Pangea rozpadła się, Antarktyda powtórnie znajdowała się w pobliżu bieguna południowego (podczas triasu i jury przemieściła się nieco na północ), stanowiła jeden ląd z Australią, który powoli zaczął tracić kontakt z Ameryką Południową [5].



Ryc. 1. Obecnie Antarktyda nie jest miejscem przyjaznym dla życia (źródło: domena publiczna, [www.pd4pic.com](http://www.pd4pic.com)).

Specyficzny układ mórz i lądów generował prądy morskie, które transportowały ciepłe wody daleko na południe i ogrzewały tamtejszy kontynent [6]. Kolejnym, i prawdopodobnie najważniejszym czynnikiem, który odegrał rolę w kształtowaniu ówczesnego klimatu był podwyższony poziom dwutlenku węgla. Podczas kredy wynosił on 600–1200 ppm (ang. *part per million* – „część na milion”, liczba gramów substancji w 1 000 000 gramów lub mililitrów roztworu, tutaj liczba gramów dwutlenku węgla w 1 000 000 mililitrach powietrza). Obecnie wynosi on 400 ppm, z kolei przed erą przemysłową było to 280 ppm. W mezozoiku głównym źródłem dwutlenku węgla były intensywne zjawiska wulkaniczne. Do ocieplenia obszarów podbiegunowych przyczyniła się także silniejsza cyrkulacja powietrza w atmosferze Ziemi, czego konsekwencją była bardziej równomierna niż obecnie dystrybucja ciepła\*<sup>3</sup>.

Przeszkoda dla bujnego rozwoju flory w postaci niskich temperatur została usunięta, ale życie na wysokich szerokościach geograficznych musi zmierzyć się jeszcze z innymi trudnościami – dniem i nocą polarną. Zarówno trwający parę miesięcy okres ciągłego nasłonecznienia, jak i paromiesięczna ciemność, nie są standardowym środowiskiem dla roślinności. Uważa się, że większość roślin podczas nocy polarnej zrzucała beużyteczne wówczas liście. Podczas tego

niekorzystnego okresu roślinność zużywała zapasy zgromadzone podczas dnia polarnego i innych dni z większą ilością nasłonecznienia. Pojawia się tu jednak jeszcze inny problem – skoro fotosynteza może trwać nieprzerwanie przez kilka miesięcy, skąd roślina ma „wiedzieć” kiedy przestać gromadzić zapasy? Najprawdopodobniej gromadzenie przez roślinę tak dużych ilości substancji zapasowych na zasadzie sprzężenia zaczynało hamować fotosyntezę\*<sup>2</sup>.

Zdolność kopalnych roślin do życia w unikatowych warunkach okolic bieguna zainspirowała profesora Davida Beerlinga z Uniwersytetu w Sheffield w Wielkiej Brytanii do badań, jak w takich warunkach poradziłyby sobie dzisiejsze rośliny. Do doświadczeń wybrał miłorząb japoński (*Ginkgo biloba*) (Ryc. 2), co było podyktowane faktem, iż według skamieniałości podczas kredy na Antarktydzie rosły, m.in. właśnie miłorzęby. Badania przeprowadzono w zaciemnianych szklarniach, gdzie symulowano antarktyczne warunki oświetlenia. Ponadto w szklarniach utrzymywano temperaturę i poziom dwutlenku węgla na poziomie odpowiadającym ówczesnym parametrom. Wyniki doświadczenia wykazały, że miłorzęby poradziły sobie nadzwyczaj dobrze z tymi nietypowymi warunkami. Badania te ponadto pomogły nam zrozumieć opisany powyżej mechanizm hamowania fotosyntezy przez zgromadzenie przez roślinę dużych ilości substancji zapasowych\*<sup>2</sup>.

Oprócz miłorzębów w okołobiegunowych lasach rosły także sosny (*Pinus sp.*)\*<sup>1</sup>, araukarie (*Araucaria sp.*) [13], a około 100 mln lat temu do drzewostanu dołączyły bukany (bukie południowe – *Nothofagus sp.*), należące do okrytonasiennych, powstałej niedawno (z perspektywy omawianych czasów), intensywnie rozwijającej się grupy roślin. W poszyciu takich lasów rosły zaś paprocie drzewiaste i sagowce, najniższe warstwy lasu z kolei stanowiły skrzypy, paprocie i mchy\*<sup>1</sup>.

Badania skamieniałości dowodzą, że antarktyczne lasy tworzyły naprawdę potężne drzewa. Ogólne wrażenie, jakie wywierały, przywodziłoby nam na myśl prawdopodobnie bujne lasy deszczowe, jakie występują obecnie na Nowej Zelandii (Ryc. 3)\*<sup>2</sup>.

Omawiając przyrodę mezozoicznej Antarktydy warto wspomnieć o faunie. Ponieważ trwała era mezozoiczna, nie dziwi fakt, iż wśród odkrytych zwierząt prym wiodły dinozaury. Gatunkiem, który żył w lasach okołobiegunowych przez cały rok był roślinożerny lelynazaur, o sylwetce małego kangura (Ryc. 3). Uderzająca w jego morfologii jest m.in. budowa czaszki, sugerująca istnienie bardzo dużych płatów kory wzrokowej mózgu. W połączeniu z wielkimi oczami sugeruje to, że dinozaury polarne mogły

posiadać ostry „noktowizyjny” wzrok, który byłby bardzo korzystny podczas długotrwałej zimowej ciemności [6]. Największym drapieżnikiem w polarnych lasach był allozaur polarny. Oprócz niego zagrożenie dla lelynazaurów stanowiły kulazuchy – wielkie drapieżne płazy. Podczas dnia polarnego na tereny obecnej Antarktydy na żerowiska zapuszczały się także stada mutaburazaurów, dużych roślinożer-

gwałtowne krótkoterminowe zmiany we względnej obfitości grup roślin [1], [9].

Podczas paleocenu wokół bieguna południowego rosły lasy podobne do tych istniejących w kredzie. To, co uległo zmianie, to zwiększający się udział roślin okrytozalążkowych. Drzewa z tej grupy wypuszczały liście o bardzo wielkich blaszkach, aby jak najlepiej wykorzystywać światło i energię letniego wiecznego



Ryc. 2. Kiedy klimat był cieplejszy, na Antarktydzie rosły m.in. miłorzęby (źródło: domena publiczna, www.publicdomainpictures.net).

ców, które chłodniejsze okresy roku spędzały w cieplejszej, północnej części kontynentu – dzisiejszej Australii [6]. Według niedawnych odkryć na Antarktydzie żyły także dinozaury z grupy zauropodów, o charakterystycznych długich szyjach [2].

### Od lasu do lądolodu – losy Antarktydy w kenozoiku

65 mln lat temu Ziemię spotkał globalny kataklizm. Jest wiele hipotez na temat tego, co mogło go spowodować. Najpopularniejsza z nich mówi o zderzeniu z asteroidą. W wyniku kataklizmu wyginęło wiele organizmów żywych, w tym dinozaury [5]. W przypadku flory wyginęło wtedy 57 % gatunków roślin [10]. Ziemia jednak szybko uleczyła rany i wkrótce – w skali geologicznej – na planecie zapanowały sprzyjające warunki, ciepły klimat, a lądy powtórnie pokrywała bujna roślinność.

Jeśli chodzi o samą Antarktydę kredowy kataklizm nie spowodował znacznych zmian gatunkowych, ale

dnia, po czym zrzucały je podczas nocy polarnej [5].

Pod koniec paleocenu i przez pierwszą część eocenu ziemski klimat wyraźnie się ocieplął [5]. W tym czasie wystąpiły 2, tzw. optima klimatyczne. Pierwsze z nich, na przełomie paleocenu i eocenu (56 mln lat temu), tzw. paleoceńsko-eoceńskie maksimum termiczne (PETM – ang. *Paleocene-Eocene Thermal Maximum*) trwało krótko, 200 tys. lat, i było najbardziej znaczącą i gwałtowną zmianą klimatu w kenozoiku. Temperatury w regionie bieguna północnego dochodziły wówczas do 22°C. Drugi z tych okresów to wczesnoeoceneskie optimum klimatyczne (EECO – ang. *Early Eocene Climatic Optimum*), trwający w okresie od 52 do 50 mln lat temu\*<sup>4</sup>. Podczas wczesnego eocenu generalnie panował bardzo ciepły, łagodny klimat. Prawdopodobnie nie było wyraźnie zaznaczających się stref klimatycznych, za to istniał równomierny gradient rozkładu temperatur od równika ku biegunom [11]. Średnia roczna temperatura wynosiła 27°C\*<sup>4</sup>, zaś podczas Antarktycznych zim

temperatura wynosiła powyżej 10°C. Był to więc teren zasadniczo wolny od mrozu, pomimo występowania nocy polarnej [12].

Za tak ciepły klimat mogło odpowiadać wiele czynników, w większości analogicznych do tych mogących odgrywać rolę podczas kredy. Po pierwsze występował wówczas bardzo wysoki poziom dwutlenku węgla, jego poziom w atmosferze przekraczał 1000 ppm [12], zaś jego źródłami mogły być wybuchy wulkanów, pożary, którym sprzyjały wysokie temperatury oraz roztopienie wiecznej zmarzliny,

Podczas pierwszej części eocenu zasięg roślinności tropikalnej rozszerzył się na tyle, że przekroczył koła podbiegunowe [5]. Na Antarktydzie, oprócz opisanej wcześniej roślinności, zagościły kolejne okrytozalążkowe. W antarktycznych skałach z tego okresu znajduje się skamieliny palm i roślin z podrodziny wełniakowych (*Bombacoideae*) [12]. Aby bardziej przemówić do wyobraźni – spośród *Bombacoideae* żyją obecnie takie egzotyczne drzewa jak baobaby, puchowce, ogorzałki (dostarczające drewna balsa) i duriany o charakterystycznych, niezwykle smacz-



Ryc. 3. Antarktyda 110 milionów lat temu. Na pierwszym planie lelynazaury zaniepokojone nagłym pojawieniem się allozaura. W tle możemy dostrzec araukarie i sosny wchodzące w skład drzewostanu i paprocie drzewiaste tworzące razem z sagowcami poszycie (dzięki uprzejmości Johna Sibbick'a, <http://www.johnsibbick.com>).

która wiąże oprócz dwutlenku węgla także cieplarniany metan\*<sup>5</sup>. Za wielką emisję metanu odpowiadało również topnienie hydratów metanu zalegających na dnie oceanów\*<sup>4</sup>. Rolę w kreowaniu tak ciepłego świata odgrywała też konfiguracja kontynentów i mórz oraz prądy morskie. Ciepły klimat Antarktydy zawdzięczała m.in. subtropikalnemu Prądowi Wschodnioaustralijskiemu (EAC – ang. *East Australian Current*) [7]. Sugeruje się także, że nie bez znaczenia pozostawały przyczyny astronomiczne, w tym zmiany położenia i kształtu orbity ziemskiej, ten czynnik musiał jednak współdziałać z pozostałymi, aby wywołać tak wielkie ocieplenie\*<sup>5</sup>.

nych, ale wydzielających nieprzyjemną woń owocach.

Spośród fauny w paleoceanickich lasach Antarktydy mieszkaly prawie wyłącznie małe nadrzewne ssaki – nie było roślinożerców ani większych drapieżników; ssaki nie zdążyły się jeszcze wystarczająco różnicować, aby wypełnić wolne nisze zwolnione przez dinozaury [5]. W późniejszych czasach fauna stawała się coraz bardziej różnicowana. Z odkrytych skamieniałości wiemy np. o średniej wielkości ssaku *Notiolofo*s (należącym do litopternów, wymarłych ssaków kopytnych). Żyły też torbacze takie jak torbikowce, dydelfy (do których należą m.in. oposy), a ze ssaków łożyskowych – szczerbaki, ssaki owadożerne i prymitywne walenie [4].

Początek końca cieplarnianego świata nastąpił 49 mln lat temu, a spowodowały go wydarzenia po przeciwnej stronie globu. Ocean Arktyczny został wtedy odcięty od oceanu światowego barierą lądową, w wyniku czego uległ wysłodzeniu. Akwen wodny masowo zasiedliła paproć wodna *Azolla*, która pochłonięła ogromne ilości atmosferycznego dwutlenku węgla – jego zawartość spadła z 3500 ppm do 650 ppm. Wody Oceanu Arktycznego ochłodziły się z 13°C do –2°C. To wydarzenie rozpoczęło długotrwały trend ochłodzenia\*<sup>4</sup>. Lasy tropikalne zaczęły wycofywać się z Antarktydy, ustępując miejsca lasom mieszanym strefy umiarkowanej [5].

Podczas oligocenu (od 33,9 do 23,03 mln lat temu) Antarktyda oddaliła się od Ameryki Południowej (utworzona została Cieśnina Drake'a) oraz od Australii – między Antarktydą a Australią zostało otwarte głębokowodne połączenie pomiędzy Południowym Pacyfikiem a południową częścią Oceanu Indyjskiego [8]. Zmieniło to diametralnie sposób cyrkulacji prądów oceanicznych, przede wszystkim Prądu Wschodnioaustralijskiego [7]. Wokół Antarktydy zaczął krążyć zimny prąd oceaniczny, który odciął ją od cieplejszych północnych wód i odizolował termicznie. Rozpoczęła się trwająca do dzisiaj epoka zlodowaceń [15]. W pobliżu bieguna południowego zaczęły rozwijać się lodowce, dalej na północ tundra,

a lasy mieszane strefy umiarkowanej utrzymywały się na północy kontynentu, w pobliżu wybrzeży, choć w miocenie (od 23,03 mln do 5,333 mln lat temu) zostały już wyparte przez łądólód i tundrę. Na początku pliocenu (5,5 mln lat temu) praktycznie cała Antarktyda była skuta lodem [5]. W ciągu okresu zlodowaceń tylko dwukrotnie, na krótki czas, lody na Antarktydzie ustąpiły. Pierwszy raz niewielkie ocieplenie nastąpiło w późnym oligocenie (ok. 26 mln lat temu), zaś drugi raz w środkowym miocenie (15–17 mln lat temu). Wówczas częściowe stopnienie łądólodu antarktycznego uwolniło do atmosfery pewne ilości dwutlenku węgla, co uważa się za przyczynę powstania środkowomiocenijskiego optimum klimatycznego miocenu (MMCO – ang. *Mid-Miocene Climatic Optimum*) [15].

### Podsumowanie

Od ery mezozoicznej Antarktyda znacznie zmieniła swoje oblicze. Zmianie ulegał zarówno jej kształt, klimat, jak i przyroda (flora i fauna). Dzisiaj jej fascynująca przeszłość może rozbudzać naszą wyobraźnię, jest również ciekawym przykładem na to, że za ocieplenie klimatu nie zawsze odpowiada człowiek.

### Bibliografia

1. Askin R.A. (1996) Palynological change across the Cretaceous–Tertiary boundary on Seymour Island, Antarctica: environmental and depositional factors. [w:] Keller G., MacLeod N. (red.) Cretaceous–Tertiary Mass Extinctions: Biotic and Environmental Changes. WW Norton, Nowy Jork.
2. Cerda I. A., Carabajal A. P., Salgado L., Coria R. A., Reguero M. A., Tambussi C. P., Moly J. J. (2012) The first record of a sauropod dinosaur from Antarctica. *Naturwissenschaften* 99(1): 83–7.
3. Creber G.T. (1990) The South Polar Forest Ecosystem [w:] Taylor T.N., Taylor E.L. *Antarctic Paleobiology* (s. 37–41). Springer, Nowy Jork.
4. Gelfo J.N., Mörs T., Lorente M., López G.M., Reguero M. (2014) The oldest mammals from Antarctica, early Eocene of the La Meseta Formation, Seymour Island. *Palaeontology* 58(1): 101–110.
5. Gould S.J. (2007) *Dzieje życia na Ziemi. Świat Książki*, Warszawa.
6. Haines T. (2004) *Wędrówki z dinozaurami*. Muza, Warszawa.
7. Huber M., Brinkhuis H., Stickley C.E., Döös K., Sluijs A., Warnaar J., Schellenberg S.A., Williams G.L. (2004) Eocene circulation of the Southern Ocean: Was Antarctica kept warm by subtropical waters? *Paleocenography* 19(4), DOI:10.1029/PA001022.
8. Huber M., Nof D. (2006) The ocean circulation in the southern hemisphere and its climatic impacts in the Eocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 231: 9–28.
9. Labandeira C.C., Johnson K.R., Wilf P. (2002) Impact of the terminal Cretaceous event on plant–insect associations. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99(4): 2061–2066.
10. Nichols D.J., Johnson K. R. (2008) *Plants and the K–T Boundary*. Cambridge University Press, Cambridge.
11. Pearson P.N., van Dongen B.E., Nicholas Ch.J., Pancost R.D., Schouten S., Singano J.M., Wade B.S. (2006) Stable warm tropical climate through the Eocene Epoch. *Geology* 35(3): 211–214.
12. Pross J., Contreras L., Bijl P.K., Greenwood D.R., Bohaty S.M., Schouten S., Bendle J.A., Röhl U., Tauxe L., Raine J.I., Huck C.E., van de Flierdt T., Jamieson S.S.R., Stickley C.E., van de Schootbrugge B., Escutia C., Brinkhuis H. & Integrated Ocean Drilling Program Expedition 318 Scientists (2012) Persistent near-tropical warmth on the Antarctic continent during the early Eocene epoch. *Nature* 488: 73–77.

13. Reguero M., Goin F.J., Hospitaleche C.A., Dutra T., Marensi S. (2012) Late Cretaceous/Paleogene West Antarctica Terrestrial Biota and its Intercontinental Affinities. Springer Science & Business Media, Berlin.
14. Robinson S.A., Wasley J., Tobin A.K. (2003) Living on the edge – plants and global change in continental and maritime Antarctica. *Global Change Biology* 9(12): 1681–1717.
15. Słodkowska B., Kasiński J.R. (2016) Paleogen i neogen – czas dynamicznych zmian klimatycznych. *Przegląd Geologiczny* 64(1): 15–25.
16. Walker G. (2003) Snowball Earth. Bloomsbury Publishing, Londyn.

#### Strony internetowe:

- \*1 Blagborough H. (2015) The Type and Figured Fossil Collection at the British Antarctic Survey. British Antarctic Survey <[www.bas.ac.uk/data/our-data/collections/geological-collections/fossils-from-the-antarctic](http://www.bas.ac.uk/data/our-data/collections/geological-collections/fossils-from-the-antarctic)> [dostęp on-line: 29.07.2016r.].
- \*2 Falcon-Lang H. (2011) Secrets of Antarctica's fossilised forests. BBC News - Science & Environment <<http://www.bbc.com/news/science-environment-12378934>> [dostęp on-line: 29.07.2016r.].
- \*3 Grabowski J., Leszczyński K., Wierzbowski H. (2015) Gorący klimat kredy (145–66 mln lat temu). JednaZiemia.pl <[www.jednaziemia.pl/planeta-dzieje/43-dzieje/zmiany-klimatu/3972-klimat-w-kredzie.html](http://www.jednaziemia.pl/planeta-dzieje/43-dzieje/zmiany-klimatu/3972-klimat-w-kredzie.html)> [dostęp on-line: 29.07.2016r.].
- \*4 Słodkowska B. (2014) Paleogen i neogen – od świata cieplarnianego do lodowni. JednaZiemia.pl <[www.jednaziemia.pl/planeta-dzieje/43-dzieje/zmiany-klimatu/3861-zmiany-klimatu-paleogen-neogen.html](http://www.jednaziemia.pl/planeta-dzieje/43-dzieje/zmiany-klimatu/3861-zmiany-klimatu-paleogen-neogen.html)> [dostęp on-line: 29.07.2016r.].
- \*5 Wolniewicz P. (2012) Globalne ocieplenie z dalekiej przeszłości. ZywaPlaneta.pl <<http://zywaplaneta.pl/globalne-ocieplenie-z-przeslosci/>> [dostęp on-line: 29.07.2016r.].

Mgr Przemysław Tomczyk, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Pracownia Ekologii i Adaptacji roślin, Uniwersytet Łódzki.  
E-mail: [tomczyk@biol.uni.lodz.pl](mailto:tomczyk@biol.uni.lodz.pl)

## MEDYTACJA A MÓZG

*Magdalena Popiela (Kraków)*

### Streszczenie

W artykule staram się przybliżyć tematykę medytacji oraz spojrzeć na nią z punktu widzenia współczesnej neuronauki, oddzielając wiedzę potoczną od rzetelnych informacji zebranych na drodze wnikliwych analiz i badań naukowców. Główna część tekstu opisuje specyficzne mechanizmy zachodzące w mózgu podczas stanów medytacyjnych. Ponadto staram się dociec jakich skutków krótko- bądź długoterminowych można oczekiwać pod wpływem medytowania. Przytoczone zostają również przykłady zastosowań klinicznych tej metody.

### Abstract

In the following article I try to get close to the subject of meditation and look at it from a perspective of modern neuroscience. I search for reliable information among the colloquial understanding. The provided information is gathered from analysis and research done by scientist interested in the field. Main part of the text describes the specific mechanisms that occur in the brain during the state of meditation. Also, I struggle to find out what are the short-and long-term effects of practicing meditation. There are also examples of clinical applications of the method.

### Moda na medytację?

W ciągu ostatnich lat zainteresowanie Zachodu medytacją znacznie wzrosło. Zagadnieniu temu poświęcono liczne publikacje i poradniki. W każdym większym

mieście mamy szeroki wybór szkół oferujących kursy w zakresie jogi i ćwiczeń umysłu. Na półkach sklepowych jest mnóstwo przyrządów wspomagających medytowanie – takich jak specjalne poduszki, muzyka do koncentracji, nagrania i kadzidła. Obecnie