

Bilans energetyczny atmosfer

Tłumaczenie: Piotr Ścibor

Korekta: Anna Mrajca

Bilans energetyczny Wenus

Wenus jest drugą planetą sąsiadującą z Ziemią. Pod wieloma względami przypomina ją nawet bardziej niż Mars, a to z powodu prawie tej samej wielkości i składu. Pomimo tego, atmosfera i orbita Wenus znacznie różnią się od ziemskich. Ta pierwsza jest 90 razy gęstsza i złożona głównie z CO₂, a dolne jej warstwy atmosfery wypełnione są grubymi chmurami, prawdopodobnie zbudowanymi z kropli kwasu siarkowego. Odbijają one większość promieniowania słonecznego, przez co na powierzchnię planety dociera mniej energii mimo bliższej odległości dzielącej ją od Słońca. Zgromadzone w atmosferze ogromne ilości dwutlenku węgla wywołują potężny efekt cieplarniany. Przeciętna temperatura na powierzchni wynosi około 460 °C, ponad 500 °C więcej, niż gdyby Wenus pozbawiona była atmosfery.

Bilans energetyczny Tytana

Tytan to największy księżyc Saturna oraz jedyny satelita o którym wiemy, że posiada znaczącą atmosferę. Tytan jest w przybliżeniu wielkości Merkurego, o połowę większy niż nasz Księżyc. Jesteśmy prawie pewni, że zbudowany jest z mieszaniny skał i lodu, w wyniku czego jego średnia gęstość wynosi $1.88 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$. Jego stosunkowo gruba (z powodu niskiej grawitacji) powłoka atmosferyczna składa się głównie z azotu i niewielkich ilości metanu oraz innych węglowodorów. Przy średnim ciśnieniu przy powierzchni wynoszącym 1,45 bara, powłoka atmosferyczna Tytana jest cięższa niż Ziemska. Chociaż orbita Saturna oraz jego satelity zlokalizowana jest w dużej odległości od Słońca przez co nie otrzymują oni wiele pochodzącego z niego promieniowania, ilość, która ostatecznie dociera do księżyca jest wystarczająca by napędzać cykl metanowy, podobny do cyklu wodnego na Ziemi. Wokół biegunów Tytana znaleźć można duże jeziora wypełnione płynnym metanem, a wskutek konwekcji w jego atmosferze tworzą się metanowe chmury. Górna warstwa atmosfery (stratosfera) znajduje się na wysokości od 250 do 300 kilometrów. Unoszące się w niej aerozole uniemożliwiają promieniowaniu słonecznemu dotarcie do powierzchni księżyca. Pomimo tego, jest ona ogrzewana dzięki efektowi cieplarnianemu wytwarzanemu przez metan i wodór znajdujące się w dolnej jej części.

Bilans energetyczny Jowisza

Jowisz to gazowy gigant pozbawiony stałej powierzchni, która mogłaby zatrzymać promieniowanie słoneczne. Zamiast tego, jest ono rozpraszane i absorbowane podczas swojej drogi przez atmosferę, aż do jego całkowitego pochłonięcia. Trzeba też dodać, że Jowisz samodzielnie generuje prawie taką samą ilość energii (ciepła) jaką otrzymuje ze Słońca. Jej źródłem jest energia grawitacyjna wyzwolana w miarę jak planeta powoli się kurczy. Tworzone w ten sposób ciepło jest następnie przenoszone w procesie konwekcji na „powierzchnię” Jowisza (czyli warstwę atmosfery, w której podróżująca w dół energia słoneczna jest równa energii pochodzącej z wnętrza planety).

Jedna trzecia docierającego do Jowisza promieniowania jest rozpraszana lub odbijana z powrotem w przestrzeń przez cząsteczki unoszące się w atmosferze i chmury zbudowane z kryształów amoniaku. Reszta jest wchłaniana przez górną część atmosfery Jowisza i, po połączeniu w ciepłem pochodzącym z wnętrza planety, ucieka w przestrzeń kosmiczną. Zanim się to stanie, promieniowanie pobudza ruch atmosfery Jowisza, tworząc pasy szybkich wiatrów wiejących ze wschodu lub zachodu oraz wiry w miejscach gdzie wiatry te się spotykają. Przykładem takiego obszaru jest Wielka Czerwona Plama.

	Ziemia	Mars	Wenus	Tytan	Jowisz
Przeciętna odległość od Słońca	1 jednostka astronomiczna (AU - 1.496×10^{11} km)	1.52 AU	0.723 AU	9.55 AU	5.2 AU
Temperatura na powierzchni (zakres)	15°C (-33 do 37°C)	-57°C (-133 do 17°C)	457 (447 do 467°C)	-180°C	-23 do 6°C
Promień	6378 km	3396 km	6052 km	2575 km	71 492 km
Główne składniki atmosfery	Azot (78%), tlen (21%), para wodna (1%)	Dwutlenek węgla (95%), azot (2.7%), argon (1.6%)	Dwutlenek węgla (96%), azot (3.5%)	Azot (98%), metan (1.5%), wodór	Wodór (90%), hel (10%)