



# ATLAS KOSMOSU

Tom Jackson

Ilustracje: Ana Djordjevic

Przełożył: Bohdan Widła

KROPKA

# SPIS TREŚCI

Wstęp	4	Proxima Centauri	36
Mierzenie Wszechświata	6	Egzoplaneta Proxima B	38
Ziemia	8	Mgławica Eskimos	40
MSK	10	VY Canis Majoris	42
Księżyc	12	Mgławica Krab	44
Słońce	14	Pulsar LGM-1	46
Merkury	16	Mgławica Carina	48
Wenus	18	Droga Mleczna	50
Mars	20	Czarna dziura Sagittarius A*	52
Pas planetoid	22	Grupa Lokalna	54
Jowisz	24	Kwazar 3C 273	56
Saturn	26	Teleskop kosmiczny Webba	58
Uran	28	Kraniec Wszechświata	60
Neptun	30	Słowniczek	62
Pluton	32	Indeks	64
Kometa Halleya	34		

Tytuł oryginalny: *Space Atlas. A Journey From Earth To The Stars, And Beyond*  
Tekst: Tom Jackson  
Ilustracje: Ana Djordjevic  
First published in 2018 by QEB Publishing,  
an imprint of The Quarto Group  
© 2018 Quarto Publishing  
All rights reserved.  
© For this edition: Wydawnictwo Kropka 2023  
© For the translation: Bohdan Wiśła

Wydawcy: Anna Czech  
Redaktorki prowadzące: Izabela Karpiszek, Izabela Wasilewska  
Konsultacja naukowa: Małgorzata Piętka  
Redakcja: Magdalena Adamska  
Korekta: Urszula Drabińska, Katarzyna Malinowska  
Opracowanie graficzne i skład: Agata Wawryniuk  
Koordynatorka produkcji: Paulina Kurek  
Opieka promocyjna: Anna Augustyńczyk

ISBN 978-83-67674-20-1  
Wydawnictwo Kropka  
Imprint Wydawnictwa Marginesy Sp. z o.o.  
ul. Mierosławskiego 11a, 01-527 Warszawa  
tel. 48 22 663 02 75  
wydawnictwokropka.com.pl  
Warszawa 2023  
Wydanie pierwsze  
Druk i oprawa: Perfekt, Warszawa

## INFORMACJA O ILUSTRACJACH

Shutterstock/Amanda Carden 4cl; NASA/JPL-Caltech/Harvard-Smithsonian CfA 7tr; Ocean Biology Processing Group at NASA's Goddard Space Flight Center 8br; Shutterstock/Tristan3D/Aphelleon 13tr; NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Arizona State University/Carnegie Institution of Washington 16br; Getty Images/Sovfoto/UIG 18cr; NASA, modifications by Seddon 20tr; Kudinov Konstantin 22cr; NASA/JPL-Caltech/SwRI/MSSS/Betsy Asher Hall/Gervasio Robles 24tr; NASA/JPL/Space Science Institute 27tl; Erich Karkoschka (University of Arizona) and NASA/ESA 28tr; NASA/JPL 30br; NASA/Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory/Southwest Research Institute 33tr; Joshua Tree National Park/Brad Sutton 35tr; ESA/Rosetta/NAVCAM 35br; Y. Beletsky (LCO)/ESO 36tr; NASA/ESA/C.R. O'Dell (Vanderbilt University) 40br; Rogelio Bernal Andreo 42br; Smithsonian Institution 44tr; Harel Boren 48bl; NASA 48br; NASA 49tr; Shutterstock/Denis Belitsky 50bl; NASA/CXC/MIT/F. Baganoff, R. Shcherbakov et al. 52br; NASA/JPL-Caltech 55bl; ESA/Hubble & NASA 56br; NASA/Chris Gunn 59bc; NASA/WMAP Science Team 60tr

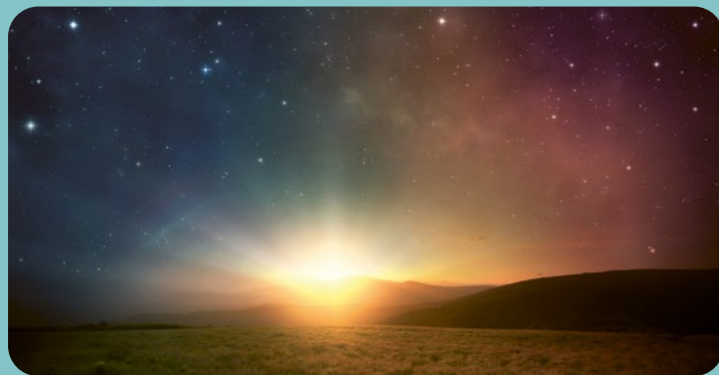
Słowa pisane **tłustym drukiem** są wyjaśnione w słowniczku na stronie 62.

Podróżuj ze mną do planet,  
gwiazd i odległych galaktyk.  
Będziemy pierwszymi ludźmi, którzy  
dotrą dalej niż na nasz Księżyc!  
3, 2, 1... Start!



# WSTĘP

ruszajmy na wyprawę w kosmos! Pozostawimy Ziemię daleko za plecami, podróżując do **planet, gwiazd, wirujących galaktyk, czarnych dziur** i w głąbiny Wszechświata. Możesz zobaczyć niektóre miejsca, które odwiedzimy. Poczekaj na pogodną, ciemną noc, a potem wyjdź na zewnątrz i spójrz w górę. Kiedy zajdzie jasne **Słońce**, możesz spojrzeć w przestrzeń kosmiczną. Większość z tych niewielkich kropek to gwiazdy, takie jak nasze Słońce, ale oddalone o **biliony kilometrów**. Światło tych gwiazd podróżowało w stronę Ziemi przez całe lata i dopiero teraz dotarło do twoich oczu.



## NAUKA O KOSMOSIE

Badaniami Wszechświata zajmują się astronomowie i astronomki. Jeszcze żadne z nich nie odwiedziło innej gwiazdy ani planety. Wszystko, co wiemy o Wszechświecie, wynika z obserwacji światła i innych fal energii. W starożytności astronomowie obserwowali zmianę położenia gwiazd w trakcie kolejnych nocy. Dostrzegli, że niektóre światełka poruszają się po innych ścieżkach niż pozostałe. Te wędrujące światła to planety, takie jak Mars.



Grecki astronom Ptolemeusz badał planety i gwiazdy w II wieku n.e.

## GWIAZDOZBIORY

Nasi przodkowie nazywali wzory, które widzieli w gwiazdach. Starożytni Grecy nadali wielu takim **gwiazdozbiorom** imiona postaci występujących w ich mitach. Były to imiona herosów, takich jak Herkules, a także nazwy stworzeń, takich jak Smok (Draco) czy Wielka Niedźwiedzica (Ursa Maior). Współcześnie w astronomii niebo dzieli się na osiemdziesiąt osiem gwiazdozbiorów, a wiele z nich nosi nazwy stosowane przez Greków.



Gwiazdozbiorowi Psów Gończych (Canes Venatici) nadano nazwę w 1690 r.

Waga (Libra) to jeden z dwunastu gwiazdozbiorów leżących na ścieżce, po której Słońce pozornie przemieszcza się w ciągu roku.

# MIERZENIE WSZECHŚWIATA

Nie ma niczego większego od Wszechświata. O ile wiemy, zawiera on wszystko, co istnieje. Żeby zrozumieć, jak ogromny jest Wszechświat i gdzie znajdują się wszystkie gwiazdy i planety, wymyślono sposoby mierzenia olbrzymich odległości w kosmosie. Najpierw jednak spróbujmy ustalić, gdzie w tym niesamowitym Wszechświecie znajduje się Ziemia.



Ziemia znajduje się w naszym **Układzie Słonecznym**. To tutaj Ziemia, pozostałe planety, **planetoidy** i komety pędzą wokół Słońca.



Słońce jest jedną z setek **miliardów** gwiazd w olbrzymiej wirującej masie nazywanej **Drogą Mleczną**, która jest naszą galaktyką.



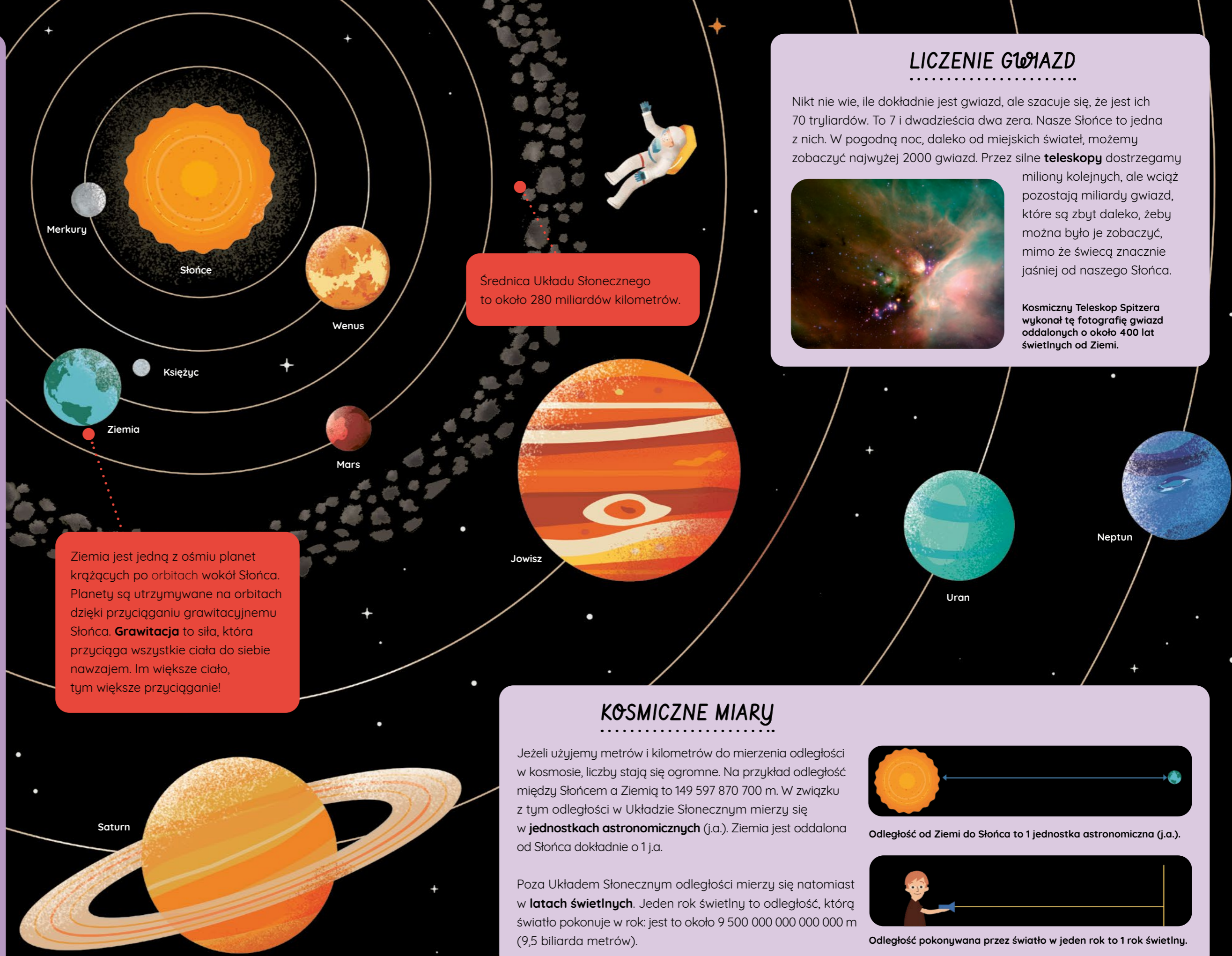
Galaktyki nie są rozłożone w kosmosie równomiernie, lecz grupują się i gromadzą. Nasza galaktyka znajduje się w grupie nazywanej Grupą Lokalną.



Gromady galaktyk też się gromadzą, tworząc supergromady. Nasza supergromada nosi nazwę Supergromady w Pannie.



Supergromada w Pannie jest zaledwie jedną z 10 milionów supergromad we Wszechświecie.



Średnica Układu Słonecznego to około 280 miliardów kilometrów.

Ziemia jest jedną z ośmiu planet krążących po orbitach wokół Słońca. Planety są utrzymywane na orbitach dzięki przyciąganiu grawitacyjnemu Słońca. **Grawitacja** to siła, która przyciąga wszystkie ciała do siebie nawzajem. Im większe ciało, tym większe przyciąganie!

## LICZENIE GWIAZD

Nikt nie wie, ile dokładnie jest gwiazd, ale szacuje się, że jest ich 70 tryliardów. To 7 i dwadzieścia dwa zera. Nasze Słońce to jedna z nich. W pogodną noc, daleko od miejskich świateł, możemy zobaczyć najwyżej 2000 gwiazd. Przez silne **teleskopy** dostrzegamy



miliony kolejnych, ale wciąż pozostają miliardy gwiazd, które są zbyt daleko, żeby można było je zobaczyć, mimo że świecą znacznie jaśniej od naszego Słońca.

Kosmiczny Teleskop Spitzera wykonał tę fotografię gwiazd oddalonych o około 400 lat świetlnych od Ziemi.

## KOSMICZNE MIARY

Jeżeli użyjemy metrów i kilometrów do mierzenia odległości w kosmosie, liczby stają się ogromne. Na przykład odległość między Słońcem a Ziemią to 149 597 870 700 m. W związku z tym odległości w Układzie Słonecznym mierzy się w **jednostkach astronomicznych** (j.a.). Ziemia jest oddalona od Słońca dokładnie o 1 j.a.



Odległość od Ziemi do Słońca to 1 jednostka astronomiczna (j.a.).

Poza Układem Słonecznym odległości mierzy się natomiast w **latkach świetlnych**. Jeden rok świetlny to odległość, którą światło pokonuje w rok: jest to około 9 500 000 000 000 000 m (9,5 bilarda metrów).



Odległość pokonywana przez światło w jeden rok to 1 rok świetlny.

# ZIEMIA

Ziemia to bardzo szczególna planeta, ponieważ to jedyne znane nam miejsce we Wszechświecie, które jest domem dla istot żywych, takich jak lilie, lwy i ludzie. Wszystkie żywe istoty potrzebują wody, aby przetrwać, a na Ziemi jej nie brakuje...

Nasze sposoby mierzenia czasu wynikają z tego, jak porusza się Ziemia. Dzień i noc następują po sobie dzięki obrotowi naszej planety, wokół własnej osi, co 24 godziny. Każde miejsce na powierzchni Ziemi jest oświetlone przez Słońce około przez połowę tego czasu. W miarę jak planeta się obraca, przestajemy widzieć Słońce. Nasz rok to czas, jaki zajmuje Ziemia okrążenie Słońca, czyli około 365 dni.

**WIELKOŚĆ:** 12 756 km średnicy

**MASA:** 6 tryliardów ton

**DZIEŃ:** 24 godziny

**ROK:** 365 dni

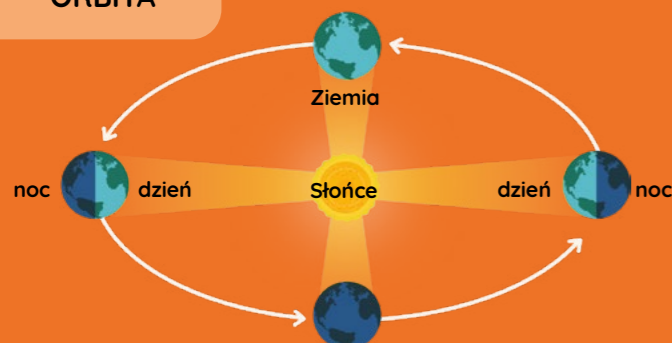
**ODLEGŁOŚĆ OD SŁOŃCA:** 1 j.a.

**ATMOSFERA:** azot, tlen, argon

**KSIĘŻYCE:** 1



## ORBITA



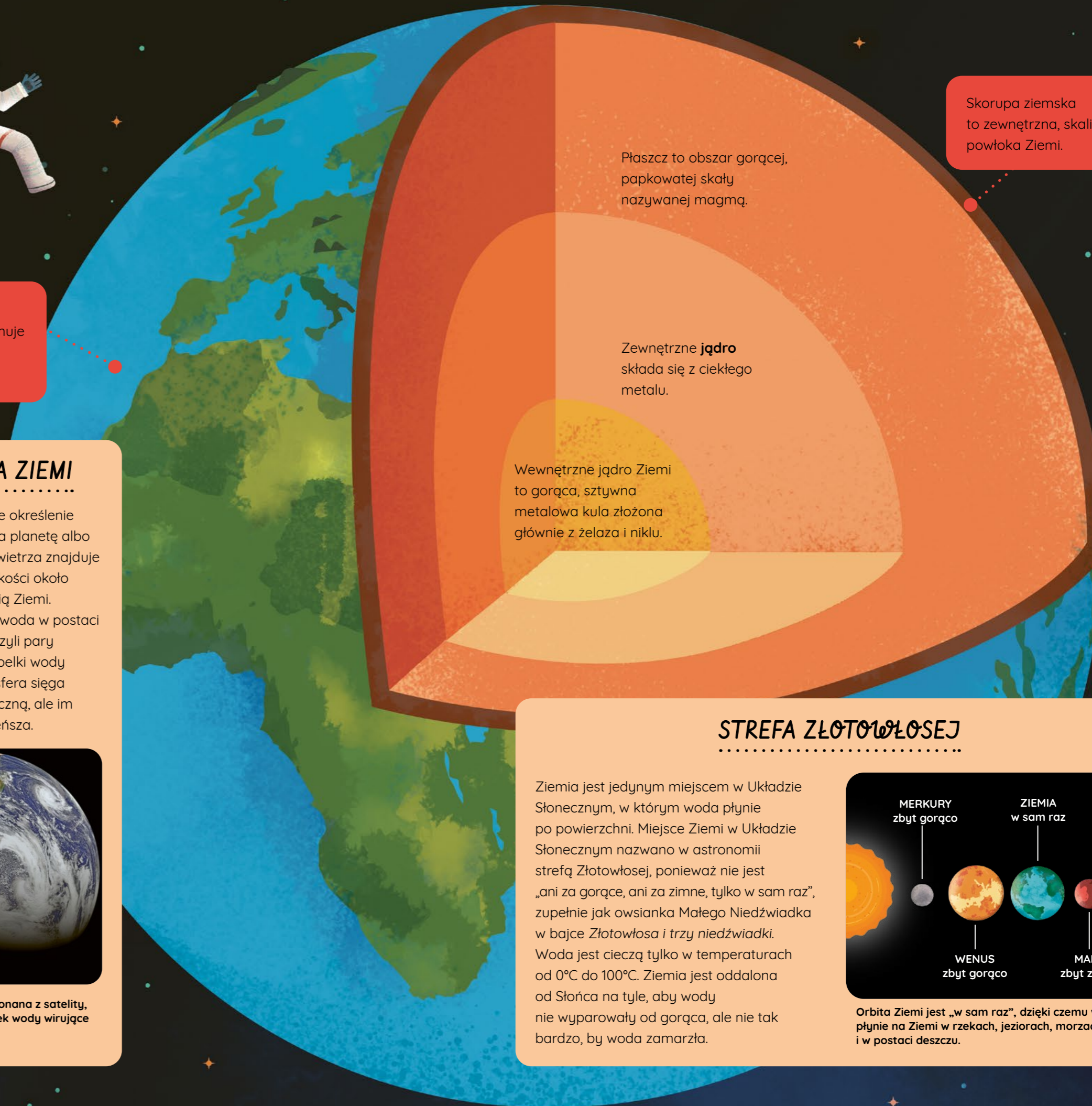
Okolo 70 procent powierzchni Ziemi zajmuje woda. Życie na Ziemi powstało w oceanach.

## ATMOSFERA ZIEMI

**Atmosfera** to naukowe określenie powietrza, które otacza planetę albo księżyc. Większość powietrza znajduje się w warstwie o wysokości około 10 km nad powierzchnią Ziemi. Jest w niej włączona woda w postaci niewidzialnego gazu, czyli pary wodnej. Niewielkie kropelki wody tworzą chmury. Atmosfera sięga aż w przestrzeń kosmiczną, ale im wyżej, tym staje się cieńsza.



Ta fotografia Ziemi, wykonana z satelity, pokazuje chmury kropelek wody wirujące w atmosferze.



Skorupa ziemna to zewnętrzna, skalista powłoka Ziemi.

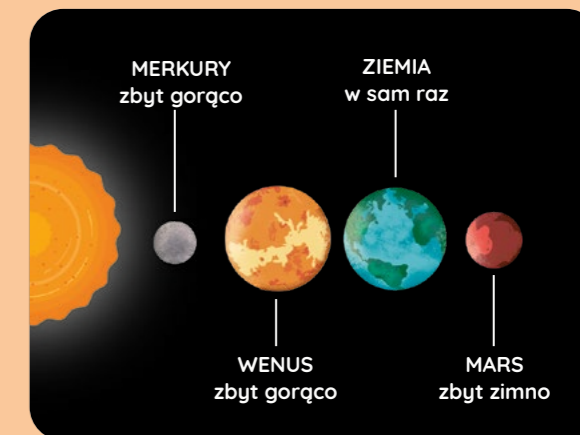
Płaszcz to obszar gorącej, papkowatej skały nazywanej magmą.

Zewnętrzne jądro składa się z ciekłego metalu.

Wewnętrzne jądro Ziemi to gorąca, sztywna metalowa kula złożona głównie z żelaza i niklu.

## STREFA ŻŁOTOWŁOSEJ

Ziemia jest jedynym miejscem w Układzie Słonecznym, w którym woda płynie po powierzchni. Miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym nazwano w astronomii strefą Żłotowłosej, ponieważ nie jest „ani za gorąca, ani za zimna, tylko w sam raz”, zupełnie jak owsianka Małego Niedźwiadka w bajce Żłotowłosa i trzy niedźwiadki. Woda jest cieczą tylko w temperaturach od 0°C do 100°C. Ziemia jest oddalona od Słońca na tyle, aby woda nie wyparowała od gorąca, ale nie tak bardzo, by woda zamarzała.



Orbita Ziemi jest „w sam raz”, dzięki czemu woda płynie na Ziemi w rzekach, jeziorach, morzach i w postaci deszczu.

# MSK

Międzynarodowa Stacja Kosmiczna, czyli MSK, to nasz stały dom w kosmosie. Każdego dnia zawsze ktoś jest na jej pokładzie, krążąc po orbicie 400 km nad Ziemią. Stacją zarządza 16 państw, a w skład jej załogi wchodzi osoby z całego świata. Skonstruowanie MSK zajęło 13 lat, ponieważ każda sekcja, zwana także modułem, musiała być wystrzeliana pojedynczo, a następnie każdą z nich umieszczano we właściwym miejscu podczas spacerów kosmicznych. Stacja kosmiczna ma 14 modułów, przez co w środku jest mniej więcej tyle miejsca, ile w pasażerskiej części jumbo jeta. Gdyby MSK wylądowała na Ziemi, zajęłaby całe boisko piłkarskie.

**ROZMIARY:** 72 m długości i 108 m szerokości

**MASA:** 420 ton

**ZAŁOGA:** 3 osoby, maksymalnie 6 osób

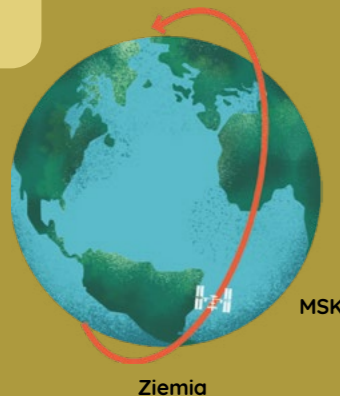
**PRĘDKOŚĆ:** 27 600 km/h

**ORBIT DZIENNE:** 15

**WYSOKOŚĆ:** 400 km

**KOSZT:** 7,5 miliona dolarów dziennie

## ORBITA



Panele zasilające MSK wytwarzają tyle samo energii elektrycznej, ile zużywa 125 domów na Ziemi.

Załoga MSK przylatuje i odlatuje trzyosobowym statkiem kosmicznym, który cumuje do służby.

## ŻYCIE NA POKŁADZIE

Załoga przylatuje na pokład MSK na pół roku, a potem jest wymieniana. W tym czasie wykonuje eksperymenty naukowe w trzech laboratoriach. Uprawia także warzywa, aby badać możliwość prowadzenia upraw w przestrzeni kosmicznej, a przy okazji mieć coś dobrego do zjedzenia! Woda używana do podlewania, do picia i do mycia jest odzyskiwana z toalet i pryszniców!



## ORBITY

MSK porusza się bardzo szybko – około 30 razy szybciej niż samolot pasażerski – dzięki czemu w ciągu 93 minut okrąży świat. Na każdą orbitę przypada po 45 minut ciemnej nocy i jasnego dnia.



Jasny dzień trwa 45 minut.

MSK jest około 400 km nad powierzchnią Ziemi. Nawet na takiej wysokości jest jeszcze odrobina powietrza, które stawia opór i sprawia, że stacja powoli zwalnia i stopniowo opada. Co kilka miesięcy załoga uruchamia dwa silniki rakietowe, aby wypchnąć stację z powrotem na właściwą orbitę.



Ciemna noc trwa 45 minut.

W pełnym Słońcu na zewnątrz jest gorąco jak w piecu. W nocy temperatura spada do  $-150^{\circ}\text{C}$ . To znacznie mniej niż gdziekolwiek na Ziemi, nawet na **biegunie** południowym.