

### [Akceptuje](#)

W ramach naszej witryny stosujemy pliki cookies w celu świadczenia państwu usług na najwyższym poziomie, w tym w sposób dostosowany do indywidualnych potrzeb. Korzystanie z witryny bez zmiany ustawień dotyczących cookies oznacza, że będą one zamieszczone w Państwa urządzeniu końcowym. Możecie Państwo dokonać w każdym czasie zmiany ustawień dotyczących cookies. Więcej szczegółów w naszej [Polityce Prywatności](#)

[Portal](#) [Informacje](#) [Katalog firm](#) [Praca](#) [Szkolenia](#) [Wydarzenia](#) [Porównania międzylaboratoryjne](#)  
[Kontakt](#)



**[Laboratoria](#)**  
**[.net](#)**  
**[Innowacje](#)**  
**[Nauka](#)**  
**[Technologie](#)**

[Logowanie](#) [Rejestracja](#) [pl](#)

Newsletter

zapisz się



- [Nowe technologie](#)
- [Felieton](#)
- [Tygodnik "Nature"](#)
- [Edukacja](#)
- [Artykuły](#)
- [Przemysł](#)

[Strona główna](#) > [Felieton](#)

## Tysiące światów

**Fot. NASA/JPL-Caltech/Ball**

**W styczniu 2010 r. krążący po orbicie heliocentrycznej - a więc obiegający Słońce tak jak Ziemia - teleskop kosmiczny Keplera, którego misją było zbadanie jasności 150 tys. gwiazd na pograniczu gwiazdozbiorów Łabędzia i Lutni (to tam w naszej Galaktyce znajduje się spore skupisko gwiazd podobnych do Słońca), „donosi” o odkryciu nowych pozasłonecznych planet - tzw. egzoplanet. Są to Kepler-4b, Kepler-5b, 6b, 7b i 8b. Każda z nich okrąża inną gwiazdę, w bardzo niewielkiej odległości od niej (rok trwa na tych planetach ledwie kilka dni). Wszystkie są ogromne, mniej więcej cztery razy większe od Ziemi (Kepler-4b ma promień 1,5 promienia Jowisza, czyli jest gazowym gigantem).**

Odkrycie zostaje uznane za bardzo ciekawe, bowiem potwierdza wcześniejsze przypuszczenia mówiące o prawdopodobnej powszechności występowania planet w kosmosie. Nadejścia rewolucji naukowej jednak nikt się nie spodziewa, chociaż jeszcze w sierpniu tego samego roku odnajdujemy dzięki teleskopowi układ Kepler-9, składający się z gwiazdy Kepler-9 (oddalonej od Ziemi o 2300 lat świetlnych) i trzech planet: 9b, 9c i 9d. Jest to pierwszy odkryty obcy układ słoneczny, który zawiera gwiazdę i kilka planet.

### **Przełomowy rok 2011**

Największym wyzwaniem dla należącego do NASA teleskopu Keplera było poszukiwanie drugiej Ziemi - a więc planety skalistej, niedużej, zlokalizowanej w tzw. ekosferze, czyli okrążającej macierzystą gwiazdę w odległości „w sam raz” - niezbyt dalekiej i niezbyt bliskiej. Szerokość ekosfery zależy od gwiazdy, a właściwie jej wielkości, która określa jej typ widmowy i siłę promieniowania. W naszym Układzie Słonecznym ekosfera, w której woda ma szansę istnieć w stanie płynnym (nawet jeśli nie na całej planecie, to w pewnych jej miejscach), znajduje się między orbitami Wenus i Marsa. Jest więc bardzo wąska.

Ale już w styczniu 2011 r. Kepler odkrył gwiazdę Kepler-10 i krążącą wokół niej planetę Kepler-10b, o promieniu 1,4 promienia ziemskiego (gwiazdozbiór Smoka, 560 lat świetlnych od Ziemi). Była to wówczas najmniejsza z odkrytych planet, wciąż bardziej masywna od Ziemi (około czterech razy) i orbitująca bardzo blisko wokół swojej gwiazdy.

Temperatura jej powierzchni wynosi około 2 tys. °C. Miesiąc później kolejne odkrycie - układ Kepler-11, składający się z porównywalnego wielkością do Słońca żółtego karła i aż pięciu planet, które orbitują wokół niego bliżej niż Merkury wokół naszego Słońca. To odkrycie potwierdziło przypuszczenia, że wieloplanetarne układy nie są w kosmosie żadnym wyjątkiem.

We wrześniu 2011 r. badacze z Instytutu SETI z Kalifornii, analizując dane z Keplera, odkryli układ Kepler-16 (200 lat świetlnych od Ziemi). Układ składa się z dwóch gwiazd - czerwonego karła o masie 0,2 masy naszego Słońca i pomarańczowego karła (0,62 masy Słońca) - wokół których

orbituje skalno-lodowy olbrzym typu jowiszowego. Był to pierwszy układ podwójny gwiazd z planetą wykryty metodą tzw. tranzytów. Wreszcie w grudniu 2011 r. gruchnęła wiadomość, że Kepler odkrył dwie planety: wielkości Ziemi i mniejszą. Istotnie, to układ Kepler-20 leżący w Lutni w odległości 950 lat świetlnych od nas z pięcioma planetami, z których Kepler-20e ma rozmiary mniejsze od Wenus, a Kepler-20f promień równy 1,034 promienia Ziemi. Niestety, żadna z tych planet nie leży w ekosferze: 20e okrąża gwiazdę (to żółty karzeł typu słonecznego) w 6 dni, a druga z nich w 19 dni. Są zbyt blisko, więc temperatury na ich powierzchniach to prawie 500° i 760°C. Nie są więc planetami bliźniaczymi Ziemi.

Już po niecałych dwóch latach misji teleskopu badacze analizujący zebrany materiał musieli przyznać, że chociaż Kepler odkrywa wciąż nowe planety, to najczęściej są to ciała kilka razy większe od Ziemi, np. zbliżone rozmiarami do Neptuna (nierzadkie są też obiekty typu jowiszowego lub nawet tzw. super-Jowisze) i zwykle orbitujące bardzo blisko swoich macierzystych gwiazd, co raczej wyklucza możliwość powstania na nich życia. Chociaż w 2013 r. Kepler znalazł w końcu wyjątek. To układ Kepler-62 złożony z pomarańczowego karła (69% masy naszego Słońca) oraz pięciu planet, z których dwie - Kepler-62e i Kepler-62f - są tylko niewiele masywniejsze od Ziemi i obie leżą w ekosferze. 62f ma promień 1,4 promienia Ziemi, jest planetą skalistą i okrąża swoją gwiazdę w 267 dni. Dotychczas to najbardziej zbliżona do Ziemi egzoplaneta. Gdyby miała atmosferę zbliżoną składem do naszej, średnia temperatura jej powierzchni wynosiłaby około -25°C.

I ostatnie ciekawe odkrycie, już tegoroczne (choć sam teleskop nie prowadzi obserwacji od niemal pół roku, to jednak naukowcy wciąż analizują zebrane wcześniej dane). To układ Kepler-413 - dwie gwiazdy w ciasnym układzie, które obiegają się co 10 dni, i planeta Kepler-413b, 65 razy większa od Ziemi.

### **Gdzie są te planety?**

Pierwszą planetę obcą, pozasłoneczną, odkrył polski radioastronom Aleksander Wolszczan w 1991 r. Krąży ona wokół pulsara, a więc gwiazdy neutronowej emitującej z niezwykłą regularnością pulsy promieniowania. Gdy pulsar ma planetarnego towarzysza, regularność pulsów zostaje zaburzona. Na podstawie tych zaburzeń można bardzo dokładnie określić, jak duża jest planeta i w jakiej znajduje się odległości od gwiazdy. Szkopuł w tym, że pulsarów jest w kosmosie mało. Nie mogą być więc „platformą” do poszukiwania planet na dużą skalę. Opracowano więc kilka innych metod, które wykorzystuje się obecnie do poszukiwania obcych światów.

Pierwsza z nich to tzw. spektroskopia dopplerowska, która bada prędkości radialne gwiazd. Prędkość radialna gwiazdy zmienia się, gdy ma ona orbitującego towarzysza, w tym przypadku planetę, który wpływa na nią grawitacyjnie. Gwiazda wówczas lekko oddala się od obserwatora i przybliża do niego. Gdy się oddala, prędkość jest dodatnia (linie widmowe gwiazdy przesuwają się wtedy w kierunku większych długości fal). Odwrotnie jest w przypadku, gdy gwiazda się przybliża. Badania prędkości radialnych były dotychczas najczęściej stosowane już w obserwacjach prowadzonych z Ziemi. Kłopot z tą metodą jest taki, że im mniejszy towarzysz gwiazdy, tym mniej na nią wpływa i tym trudniej zbadać jej prędkości radialne. Małych planet, typu ziemskiego, tym sposobem raczej się nie znajdzie.

Dlatego łowcy obcych planet wykorzystują jeszcze inną metodę, zwaną tranzytem. Gdy planetarny towarzysz gwiazdy przesuwa się na tle jej tarczy, wywołuje okresowe jej pociemnienie (zabiera część jej promieniowania). Analizując jego intensywność i czas trwania, można obliczyć promień planety i okres jej obiegu. Oczywiście i ta metoda ma swoje ograniczenia. Najlepiej wykrywa się za jej pomocą duże planety, okrążające stosunkowo małe gwiazdy. Poza tym badania prowadzone z Ziemi są narażone na wiele zakłóceń.

Stąd pomysł, by przenieść je w kosmos. Takie były założenia misji Keplera. Do dzisiaj w ramach jego misji odkryto 1692 planety orbitujące wokół 1024 gwiazd oraz 3845 kandydatek na planety, które wymagają jeszcze dodatkowych obserwacji i ostatecznych potwierdzeń.

Teleskop wyposażono w potężny 95-centymetrowy fotometr (teleskop) z matrycą 44 bardzo czułych układów CCD, czyli takich, jakie stosuje się w nowoczesnych aparatach cyfrowych. W sumie czułość teleskopu Keplera to 95 megapikseli. Istnieją jeszcze inne metody poszukiwania obcych planet – a więc mikrosoczewkowania grawitacyjnego, astrometrii i bezpośrednich obserwacji, jednak metoda tranzytowa obecnie dominuje. Wykrywa się dzięki niej około 95% egzoplanet.

## **Nowa nauka**

Ponad rok temu, na początku stycznia 2013 r., naukowcy pochylili się nad zebranymi przez teleskop danymi i drogą estymacji doszli do dość sensacyjnych konkluzji. Przedstawiono je na konferencji Amerykańskiego Towarzystwa Astronomicznego (AAS), które obradowało w tej sprawie w Kalifornii.

A zatem szacuje się, że aż 17% gwiazd skupionych w naszej Galaktyce (Drodze Mlecznej) posiada planetę lub planety typu ziemskiego, czyli o porównywalnej z Ziemią masie. Większość z nich porusza się wprawdzie po ciasnych orbitach, podobnych do tej, jaką ma Merkury, ale krążą wokół różnych gwiazd, z których część jest od Słońca istotnie mniejsza. Aż wokół połowy wszystkich gwiazd Galaktyki orbitują blisko planety różnej wielkości, a więc porównywalne z Ziemią i większe. Do tego należy dodać jeszcze 20% gwiazd, wokół których planety – różnej wielkości, ale raczej istotnie większe od Ziemi – krążą po szerszych orbitach. W sumie więc wokół około 70% gwiazd krążą jakieś planety!

Zważywszy, że liczbę gwiazd w Mlecznej Drodze szacuje się obecnie na około 400 mld, daje to imponujący wynik. Planet może być bowiem znacznie więcej niż gwiazd, ponieważ zwykle istnieją one wokół gwiazd w grupach, podobnie jak to jest w naszym Układzie Słonecznym. A zatem poszukiwanie drugiej Ziemi nie sprowadza się do pytania, czy druga Ziemia – a więc planeta o odpowiedniej masie i zajmująca przy swojej gwiazdzie ekosferę – gdzieś w naszej Galaktyce istnieje. Wiadomo już dzisiaj, że istnieje, a nawet że istnieje wiele takich planet! Ich odnalezienie jest tylko kwestią czasu.

Na początku listopada 2013 r. w Ames Research Center w Kalifornii – ośrodku NASA dowodzącym misją Keplera – odbyła się konferencja naukowa, na której podsumowano dotychczas przeanalizowane dane zebrane przez teleskop. Okazuje się, że w naszej Galaktyce jedna na pięć gwiazd porównywalnych ze Słońcem (typowy żółty karzeł) „powinna” mieć chociaż jedną planetę typu ziemskiego (czyli o porównywalnych rozmiarach, masie i temperaturze), na której życie – takie, jakie znamy z Ziemi – mogłoby się narodzić i przetrwać.

Poza tym planety znacznie większe od Ziemi też mogą sprzyjać życiu, ponieważ wiele z nich ma najpewniej duże skaliste księżyce. Jeśli tylko planeta jest odpowiednio oddalona od gwiazdy (temperatura na jej powierzchni waha się od  $-70^{\circ}$  do  $80^{\circ}$ ), życie może rozwinąć się na niej lub – w przypadku olbrzymów gazowych typu jowiszowego – na jej naturalnych satelitach.

To nie wszystko. Do lutego 2014 r. Kepler odkrył 961 planet, tymczasem teraz tę liczbę szacuje się już na 1692. Skąd ta różnica? Otóż badacze z NASA, opracowujący dane zebrane przez teleskop, wpadli na dość niezwykły sposób dodatkowej analizy tego materiału. Posłużyli się metodą statystyczną zwaną weryfikacją przez wielość, wykorzystywaną w rachunku prawdopodobieństwa. Początkowo wzięli na warsztat wszystkie gwiazdy – podejrzewane o to, że krąży wokół nich więcej niż jedna planeta – które wykryto w ciągu pierwszych dwóch lat obserwacji Keplera, od maja 2009 do marca 2011 r.

Kepler obserwujący 150 tys. gwiazd znalazł wśród nich kilka tysięcy kandydatek potencjalnie posiadających planety, a wśród nich setki prawdopodobnych wielokrotnych układów planetarnych. Naukowcy zwrócili uwagę właśnie na układy wielokrotne, bowiem gdy wokół gwiazdy krąży kilka planet, wzór „zaciemniania” gwiazdy jest na tyle unikatowy, iż właśnie na jego podstawie można potwierdzić realność istnienia układu. Dokładna analiza tych przypadków pozwoliła na pozytywne zweryfikowanie istnienia aż 715 nowych planet. Odkrycie to nazwano planetarną bonanzą.

## **Żegnaj, Keplerze**

Pierwszy statecznik żyroskopowy teleskopu Keplera przestał działać w lipcu 2012 r. Pozostały jednak jeszcze trzy żyroskopy, które pozwalały orientować sondę w przestrzeni kosmicznej – i wydawało się, że Kepler będzie mógł prowadzić obserwacje dalej, aż do 2016 r. Niestety, drugi żyroskop odmówił posłuszeństwa w maju 2013 r. Do utrzymania prawidłowej pozycji zastosowano więc silniki korekcyjne, ale paliwo tych silników szybko się wyczerpało. W połowie października specjaliści z NASA oświadczyli, że Kepler nie będzie dalej poszukiwać planet. Co się z nim dalej stanie i czy posłuży jeszcze do jakichś badań – tego na razie nie wiadomo. Istnieje kilka pomysłów, m.in. wykorzystania Keplera do śledzenia obiektów bliskich Ziemi, tzw. NEO.

O Keplerze nie zapomnimy jednak także z innych powodów. Zgromadzonych przez niego danych jest tak dużo, że społeczność zawodowych astronomów nie jest w stanie sama sobie z nimi poradzić. Dlatego powołano międzynarodową organizację Planet Hunters ([www.planethunters.org](http://www.planethunters.org)), która skupia grupę ponad 200 tys. wolontariuszy – amatorów astronomii – do pomocy (jest to część większego programu stworzonego w Oxford University pod nazwą Zooniverse). Ten wspólny projekt kilku najważniejszych uniwersytetów oraz kilkunastu innych instytucji doskonale się sprawdza. Amatorzy z Planet Hunters odkryli już kilka planet. Odkrycia te zostały potwierdzone. Dzisiaj więc każdy, kto jest on-line i interesuje się astronomią, może zostać łowcą obcych światów.

Wiadomo już także, że teleskop Keplera będzie miał swojego następcę. W 2017 r. wyruszy w kosmos satelita TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite), który będzie nastawiony na poszukiwanie przede wszystkim planet typu ziemskiego, wokół około 500 tys. najbliższych nam gwiazd. Szacuje się, że odkryje co najmniej 300 planet typu „druga Ziemia”, krążących w innych układach planetarnych naszej Galaktyki.

**Więcej w miesięczniku „Wiedza i Życie” nr [05/2014](#) »**

<http://laboratoria.net/felieton/21320.html>

**Informacje dnia:** [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#) [Jak otworzyć laboratorium? Dziękujemy za odwiedziny na targach Labs Expo W przyszłości będziemy jedli mięso z drukarki](#) [Ruszył nabór na wspólne projekty przedsiębiorców i naukowców; w puli 66 mln zł Błonica - choroba groźna także dla dorosłych 87% internautów uważa hejt za poważny problem społeczny](#)

## **Partnerzy**