

V obyvatelné zóně u nejbližší sousední hvězdy byla objevena planeta

Kampaň 'Pale Red Dot' odhalila planetu o hmotnosti Země obíhající kolem Proximy Centauri

Astronomové využívající dalekohledy ESO a přístroje dalších observatoří objevili důkazy existence planety na oběžné dráze kolem Proximy Centauri, Slunci nejbližší sousední hvězdy. Dlouho hledaný objekt, označený Proxima b, obíhá kolem své mateřské hvězdy, chladného červeného trpaslíka, jednou za 11 dní. Tato pravděpodobně kamenná planeta je jen o málo hmotnější než Země a na jejím povrchu by mohly panovat podmínky vhodné pro existenci vody v kapalném stavu. Jedná se o nejbližší známou extrasolární planetu, která by zároveň mohla být nejbližším útočištěm života mimo Sluneční soustavu. Odborný článek popisující tento přelomový objev byl zveřejněn 25. srpna 2016 v prestižním vědeckém časopise Nature.



O něco dále než čtyři světelné roky od nás se nachází malý červený trpaslík – [Proxima Centauri](#), který je, mimo naše Slunce, tou nejbližší hvězdou k planetě Zemi. Tato nenápadná hvězdička je příliš slabá pro pozorování pouhým okem, ale malým dalekohledem bychom ji na obloze našli v jižním souhvězdí Kentaura, nedaleko mnohem jasnější dvojhvězdy Alfa Centauri ([Alpha Centauri AB](#)).

V první polovině roku 2016 vědci pravidelně monitorovali Proximu Centauri pomocí spektrografu [HARPS](#), který pracuje ve spojení s dalekohledem [ESO 3.6-metre telescope](#) o průměru primárního zrcadla 3,6 m na observatoři ESO/La Silla v Chile, a simultánně dalšími teleskopy po celém světě [\[1\]](#). V rámci kampaně nazvané [Pale Red Dot](#) pátrali astronomové pod vedením Guillemu Anglada (Queen Mary University, Londýn) po jemných pohybech hvězdy směrem k nám a od nás, které by mohly být důsledkem gravitačního působení obíhající planety [\[2\]](#).

Jelikož se jednalo o mimořádně zajímavé téma i pro laickou veřejnost, průběžné výsledky

kampaně byly mezi lednem a dubnem 2016 zveřejňovány na webových stránkách a prostřednictvím sociálních sítí. Oznámení byla doprovázena řadou populárních článků, které napsali specialisté z celého světa.

Guillem Anglada-Escudé vysvětluje záměr unikátního pátrání: „*První náznaky možné přítomnosti planety u Proximy Centauri byly pozorovány již v roce 2013, ale výsledky nebyly přesvědčivé. Od té doby jsme s pomocí ESO a dalších organizací tvrdě pracovali na získání nových pozorování. Kampaň Pale Red Dot jsme ve skutečnosti plánovali celé dva roky.*“

Data pořízená v rámci kampaně, v kombinaci se staršími výsledky získanými na zařízeních ESO i jinde, odhalila jasný a mimořádně zajímavý signál. Proxima Centauri se periodicky přibližuje a vzdaluje rychlostí asi 5 kilometrů za hodinu (což je zhruba rychlost běžné chůze). Pravidelný vzorec změn takzvané radiální rychlosti se opakuje s periodou 11,2 dne. Podrobná analýza drobného Dopplerova posunu ([Doppler shifts](#)) přicházejícího záření ukázala, že kolem hvězdy se ve vzdálenosti asi 7 milionů kilometrů (tedy 20krát blíže než obíhá Země kolem Slunce [\[3\]](#)) pohybuje planeta minimálně 1,3krát hmotnější než Země.

Guillem Anglada-Escudé dále komentuje události uplynulých několika měsíců: „*Každý den, po celých 60 dní kampaně Pale Red Dot, jsme neustále kontrolovali vzájemnou shodu starých a nových dat. Prvních deset dní vypadalo slibně, prvních dvacet dní byl signál stále konzistentní, a po třiceti dnech se dalo říci, že máme výsledek, takže jsme začali psát článek.*“

Hvězdy typu červený trpaslík, tedy i Proxima Centauri, jsou velmi aktivní a jejich záření se může měnit řadou dalších procesů, které by mohly být zaměněny za přítomnost planety. Aby členové týmu ‚Pale Red Dot‘ tuto možnost vyloučili, měřili během celé kampaně velmi pečlivě rovněž jasnost Proximy Centauri, a to pomocí dalekohledů ASH2 ([San Pedro de Atacama Celestial Explorations Observatory](#), Chile) a sítě přístrojů patřící Observatoři Las Cumbres ([Las Cumbres Observatory](#)). Z konečné analýzy tak byla vyřazena data o radiální rychlosti získaná v době zaznamenaných optických vzplanutí.

Planeta Proxima b obíhá mnohem blíže ke své hvězdě, než se ve Sluneční soustavě pohybuje Merkur kolem Slunce. Ale jelikož je Proxima Centauri výrazně slabší než Slunce, znamená to, že planeta obíhá uvnitř takzvané [obyvatelné zóny](#) své hvězdy, kde by se odhadovaná teplota na jejím povrchu měla pohybovat v rozmezí, které umožňuje existenci kapalné vody.

I když dráha planetě zajišťuje příznivou teplotu, podmínky na povrchu Proximy b negativně ovlivňuje ultrafialové a rentgenové záření mateřské hvězdy, které je naopak mnohem intenzivnější, než jaké zažíváme od Slunce na povrchu Země [\[4\]](#).

Tento objev představuje začátek dalšího detailního pozorování, a to jak pomocí současných přístrojů [\[5\]](#), tak i prostřednictvím nové generace obřích teleskopů, jakým bude například Evropský extrémně velký dalekohled [E-ELT](#) (European Extremely Large Telescope). Proxima b se stává hlavním objektem zájmu při pátrání po důkazech existence života jinde ve vesmíru. A systém Alfa Centauri cílem prvního pokusu lidstva o mezihvězdný let, například v rámci projektu [StarShot](#).

Guillem Anglada-Escudé dodává: „*Objevíli jsme již mnoho extrasolárních planet a ještě víc jich najdeme v budoucnosti. Ale úspěšné pátrání po nejbližším planetárním světě, který je srovnatelný se Zemí, to je pro všechny zkušenost na celý život. Řada životních příběhů se*

protmula a mnoho pracovního úsilí spojilo ve snaze o dosažení tohoto objevu. A výsledek je poctou pro všechny. Pátrání po životě na planetě Proxima b může začít...“.

Poznámky

[1] Kromě dat získaných v rámci kampaně *Pale Red Dot* jsou v článku použity rovněž výsledky starších dlouhodobých pozorování Proximy Centauri. Patří k nim například práce Martina Kürstera a Michaela Endla pracujících na programu pozorování trpasličích hvězd třídy M (UVES/ESO M-dwarf programme) nebo průkopníka výzkumu exoplanet R. Paul Butlera. Využita byla také veřejně přístupná pozorování získaná za mnoho let týmem spektrografu HARPS z Ženevy.

[2] Název kampaně *Pale Red Dot* je inspirován frází, kterou použil slavný americký vědec a popularizátor Carl Sagan pro svou esej *'Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space'* (Světlemodrá tečka: Vize budoucnosti lidstva ve vesmíru). Jelikož Proxima Centauri je hvězda typu červený trpaslík, bude své planety osvětlovat spíše světle červenou září.

[3] Detekce této planety byla technicky možná již před deseti lety a signály s malými amplitudami se již v minulosti skutečně podařilo zachytit. Hvězdy však nejsou hladké koule plynu a Proxima Centauri je poměrně aktivní hvězdou. Spolehlivé zachycení planety Proxima b proto bylo možné teprve na základě detailního pochopení optických změn, které u hvězdy probíhají v řádu minut až let, a přesného simultánního pozorování jasnosti pomocí fotometrických přístrojů.

[4] Schopnost takového typu planety udržet vodu a umožnit život podobný pozemskému je otázkou víceméně teoretických úvah. Hlavní argumenty proti možné přítomnosti života se opírají o blízkost mateřské hvězdy. Například vzájemné gravitační působení by mohlo způsobit, že planeta bude mít takzvanou vázanou rotaci, kdy jedna stále stejná strana planety je neustále osvětlena, zatímco druhá je v permanentní temnotě. Atmosféra planety se také může pomalu ztrácet do kosmu a její chemické procesy budou pravděpodobně mnohem složitější díky silnému ultrafialovému a rentgenovému záření (to zvláště platí během první miliardy let existence hvězdy). Žádný z těchto argumentů však nebyl jednoznačně doložen a je nepravděpodobné, že by se tak stalo bez přímého pozorování a zkoumání atmosféry planety. Podobné faktory je potřeba vzít v úvahu i u dalších nedávno oznámených planet v systému TRAPPIST-1.

[5] Některé metody průzkumu planetárních atmosfér jsou založeny na sledování přechodu planety přes disk mateřské hvězdy, při kterém světlo hvězdy na cestě k Zemi prochází i atmosférou planety. Zatím není známo, jestli je Proxima b transituující exoplanetou, a šance, že ano, jsou poměrně nízké. Pozorování, která mají tuto vlastnost systému ověřit, v současnosti probíhají.

Další informace

Výzkum byl prezentován v článku 'A terrestrial planet candidate in a temperate orbit around Proxima Centauri' autorů G. Anglada-Escudé a kol., který byl zveřejněn 25. srpna 2016 v prestižním vědeckém časopise *Nature*.

Složení týmu: Guillem Anglada-Escudé (Queen Mary University of London, London, Spojené království), Pedro J. Amado (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), John Barnes (Open University, Milton Keynes, Spojené království), Zaira M. Berdiñas (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), R. Paul Butler (Carnegie Institution of Washington, Department of Terrestrial Magnetism, Washington, USA), Gavin A. L. Coleman (Queen Mary University of London, London, Spojené království), Ignacio de la Cueva (Astroimagen, Ibiza, Spain), Stefan Dreizler (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), Michael Endl (The University of Texas at Austin a McDonald Observatory, Austin, Texas, USA), Benjamin Giesers (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), Sandra V. Jeffers (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), James S. Jenkins (Universidad de Chile, Santiago, Chile), Hugh R. A. Jones (University of Hertfordshire, Hatfield, Spojené království), Marcin Kiraga (Warsaw University Observatory, Warsaw, Polsko), Martin Kürster (Max-Planck-Institut für Astronomie, Heidelberg, Německo), María J. López-González (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), Christopher J. Marvin (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), Nicolás Morales (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, španělsko), Julien Morin (Laboratoire Univers et Particules de Montpellier, Université de Montpellier & CNRS, Montpellier, Francie), Richard P. Nelson (Queen Mary University of London, London, Spojené království), José L. Ortiz (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), Aviv Ofir (Weizmann Institute of Science, Rehovot, Izrael), Sijme-Jan Paardekooper (Queen Mary University of London, London, Spojené království), Ansgar Reiners (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), Eloy Rodriguez (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), Cristina Rodriguez-Lopez (Instituto de Astrofísica de Andalucía - CSIC, Granada, Španělsko), Luis F. Sarmiento (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo), John P. Strachan (Queen Mary University of London, London, Spojené království), Yiannis Tsapras (Astronomisches Rechen-Institut, Heidelberg, Německo), Mikko Tuomi (University of Hertfordshire, Hatfield, Spojené království) a Mathias Zechmeister (Institut für Astrophysik, Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Německo).

ESO je nejvýznamnější mezivládní astronomická organizace Evropy, která v současnosti provozuje jedny z nejproduktivnějších pozemních astronomických observatoří světa. ESO podporuje celkem 16 zemí: Belgie, Brazílie, Česká republika, Dánsko, Finsko, Francie, Itálie, Německo, Nizozemsko, Portugalsko, Rakousko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie a hostící stát Chile. ESO uskutečňuje ambiciózní program zaměřený na návrh, konstrukci a provoz výkonných pozemních pozorovacích komplexů umožňujících astronomům dosáhnout významných vědeckých objevů. ESO také hraje vedoucí úlohu při podpoře a organizaci celosvětové spolupráce v astronomickém výzkumu. ESO provozuje tři unikátní pozorovací střediska světového významu nacházející se v Chile: La Silla, Paranal a Chajnantor. Na Observatoři Paranal, nejvyspělejší astronomické observatoři světa pro viditelnou oblast, pracuje Velmi velký dalekohled VLT a také dva další přehlídkové teleskopy – VISTA a VST. Dalekohled VISTA pozoruje v infračervené části spektra a je největším přehlídkovým teleskopem na světě, dalekohled VST je největším teleskopem navrženým k prohlídce oblohy ve viditelné oblasti spektra. ESO je významným partnerem revolučního astronomického teleskopu ALMA, největšího astronomického projektu současnosti. Nedaleko Paranal v oblasti Cero Armazones staví ESO nový dalekohled E-ELT (European Extremely Large optical/near-infrared Telescope), který se stane „největším okem hledícím do vesmíru“.

Odkazy

- [Pale Red Dot blog](#)
- [snímky dalekohledu VLT](#)
- snímky spektrografu [HARPS](#) a dalekohledu [ESO 3.6-metre telescope](#)
- [Snímky dalekohledů sítě LCOGT](#)
- [další materiály z PHL @ UPR Arecibo](#)

Kontakty

Viktor Votruba
národní kontakt
Astronomický ústav AV ČR, 251 65 Ondřejov, Česká republika
Email: votruba@physics.muni.cz

Jiří Srba
překlad
Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o., Česká republika
Email: jsrba@astrovm.cz

Guillem Anglada-Escudé (Lead Scientist)
Queen Mary University of London
London, United Kingdom
Tel.: +44 (0)20 7882 3002
Email: g.anglada@qmul.ac.uk

Pedro J. Amado (Scientist)
Instituto de Astrofísica de Andalucía - Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IAA/CSIC)
Granada, Spain
Tel.: +34 958 23 06 39
Email: pja@iaa.csic.es

Ansgar Reiners (Scientist)
Institut für Astrophysik, Universität Göttingen
Göttingen, Germany
Tel.: +49 551 3913825
Email: ansgar.reiners@phys.uni-goettingen.de

James S. Jenkins (Scientist)
Departamento de Astronomía, Universidad de Chile
Santiago, Chile
Tel.: +56 (2) 2 977 1125
Email: jjenkins@das.uchile.cl

Michael Endl (Scientist)
McDonald Observatory, The University of Texas at Austin
Austin, Texas, USA
Tel.: +1 512 471 8312
Email: mike@astro.as.utexas.edu

Richard Hook (Coordinating Public Information Officer)
ESO Public Information Officer
Garching bei München, Germany

Tel.: +49 89 3200 6655
Mobil: +49 151 1537 3591
Email: proxima@eso.org

Martin Archer (Public Information Officer)
Queen Mary University of London
London, United Kingdom
Tel.: +44 (0) 20 7882 6963
Email: m.archer@qmul.ac.uk

Silbia López de Lacalle (Public Information Officer)
Instituto de Astrofísica de Andalucía
Granada, Spain
Tel.: +34 958 23 05 32
Email: silbialo@iaa.es

Romas Bielke (Public Information Officer)
Georg August Universität Göttingen
Göttingen, Germany
Tel.: +49 551 39-12172
Email: Romas.Bielke@zvw.uni-goettingen.de

Natasha Metzler (Public Information Officer)
Carnegie Institution for Science
Washington DC, USA
Tel.: +1 (202) 939 1142
Email: nmetzler@carnegiescience.edu

David Azocar (Public Information Officer)
Departamento de Astronomía, Universidad de Chile
Santiago, Chile
Email: dazocar@das.uchile.cl

Rebecca Johnson (Public Information Officer)
McDonald Observatory, The University of Texas at Austin
Austin, Texas, USA
Tel.: +1 512 475 6763
Email: rjohnson@astro.as.utexas.edu

Hugh Jones (Scientist)
University of Hertfordshire
Hatfield, United Kingdom
Tel.: +44 (0)1707 284426
Email: h.r.a.jones@herts.ac.uk

Jordan Kenny (Public Information Officer)
University of Hertfordshire
Hatfield, United Kingdom
Tel.: +44 1707 286476
Mobil: +44 7730318371
Email: j.kenny@herts.ac.uk