

GLIESE

Časopis o exoplanetách a astrobiologii
3/2008 **Ročník 1.**



Časopis Gliese přináší 4× ročně ucelené informace z oblasti výzkumu exoplanet, protoplanetárních disků, hnědých trpaslíků a astrobiologie. Na stránkách www.astro.cz/gliese/ aktualne najdete odkazy na aktuální články z našeho oboru.

Gliese si můžete stáhnout z webů www.astro.cz, stránek časopisu, nebo si ho nechat zasílat emailem (více na www.astro.cz/gliese/zasilani).

Úzce spolupracujeme také se Sekcí pozorovatelů proměnných hvězd ČAS (<http://var.astro.cz>) a Mexickou astrobiologickou společností (<http://athena.nucleares.unam.mx/~soma/>).

Časopis Gliese č. 3/2008

Vydává: Valašská astronomická společnost (<http://vas.astrovm.cz/vas/>)

Redakce: E-mail: gliese@email.cz **Web:** www.astro.cz/gliese

Šéfredaktor: Petr Kubala (kubala@astro.cz)

Sazba: Libor Lenža

Logo: Petr Valach

Jazyková korektura: Věra Bartáková

Uzávěrka: 30. června 2008

Vyšlo: 10. července 2008

Podporují:

- www.astro.cz
- Sekce pozorovatelů proměnných hvězd ČAS (<http://var.astro.cz>)
- Hvězdárna Valašské Meziříčí, p. o. (www.astrovm.cz)

ISSN 1803-151X

Obsah

Hlavní články

Tři malé planety u jediné hvězdy	3
Exoplaneta pouze 3krát hmotnější než Země!	5
Družice COROT objevila nevšedního hnědého trpaslíka	8
Lov na exoplanety aneb co přinese projekt MARVELS	9
Rok s Keplerem aneb detekce exoplanet z vesmíru	12
Plutoidy aneb nová kategorie ve sluneční soustavě	15

Ze světa exoplanet

Exoplanet Forum	17
ESA se zaměří na exoplanety	17
Exoplanety se dostaly do APODu	18
Debata o životě ve vesmíru a exoplanetách v Českém rozhlasu	18

Stručně z astrobiologie

Phoenix přistál na Marsu	19
Vatikán a mimozemšťané	19

Nové přírůstky	20
Situace na trhu	22

Z redakce

Po delších úvahách jsme se rozhodli změnit periodicitu vydávání časopisu Gliese z dosavadních 6 na 4 čísla ročně. Cílem je především zkvalitnit časopis, což si ale vyžaduje více času na přípravu jednotlivých čísel. Obsahu se pochopitelně změna nedotkne. Jednotlivá čísla budou nyní „tlustší“. Počítáme s rozsahem okolo 35 stran na jedno číslo.

Gliese 4/2008 tedy vyjde v polovině října 2008.

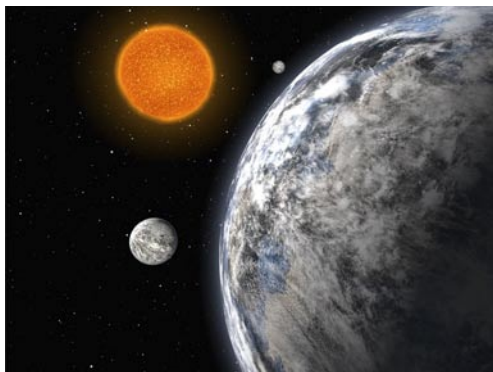
Hezké léto přeje

Petr Kubala

Tři malé planety u jediné hvězdy

Petr Sobotka

Evropští vědci objevili u jediné hvězdy hned tři exoplanety o velikosti v rozmezí 4 až 10 hmotností Země. V počtu takových planet známých u jediné hvězdy to je nový rekord. Hranice hledání planet podobných Zemi se tak zase o něco posunuly.



Obr. 1: Hvězda HD40307 a její tři planety podobné Zemi. Autor: ESO

Výzkum exoplanet se rozvíjí tak bouřlivě, že se už konají vědecké konference nikoli celého oboru, ale jen specializovaných částí. Tento týden od 16. do 18. června probíhá v Nantes ve Francii konference zaměřená výhradně na ty exoplanety, které jsou jen o málo těžší než Země. Ve světě jsou označovány jako tzv. super-Země. Aby do této kategorie mohla být planeta zařazena, musí mít hmotnost větší než Země a menší než Neptun, tedy v rozmezí 1 až 15 hmotností Země.

Konference o exoplanetách

Třídenní mezinárodní konference má bohatý program. Vědci diskutují nad odbornými problémy, jakými jsou například hledání vztahu mezi hmotností planety a jejím poloměrem. Hmotnost se dá totiž přímo změřit, ale poloměr se jen odhaduje. Zabývají se také odhadem obyvatelnosti exoplanet, která je dána jak vlastnostmi planety, tak její vzdáleností od mateřské hvězdy. Dalšími tématy jsou desková

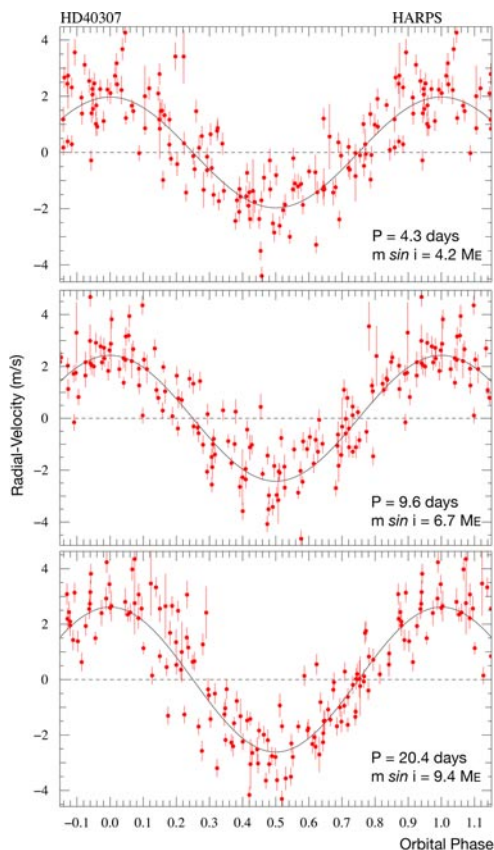


Obr. 2: 3,6 metrový dalekohled na La Silla. Autor: Serge Bruiner

tektonika, magnetické pole, vznik a vývoj exoplanet a složení atmosfér.

Výzkum cizích planet se, na první pohled možná paradoxně, neobejde bez porozumění naší domovské planetě Zemi a vzniku a vývoji celé sluneční soustavy. Když budou vědci vědět, jak to funguje u nás, mohou své znalosti aplikovat také na ostatní planetární soustavy.

3 super-Země u jediné hvězdy



Measurements of HD 40307
(HARPS/3.6-m)

ESO Press Photo 19b/08 (16 June 2008)

This image is copyright © ESO. It is released in connection with an ESO press release and may be used for the press on the condition that the source is credited in the caption.



Obr. 3: Křivky radiálních rychlostí, ve kterých byly exoplanety objeveny.
Autor: ESO

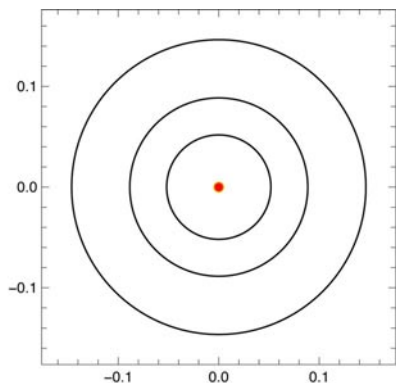
Asi největší pozornost na konferenci vyvolal objev hned tří super-Zemí u jediné hvězdy. Povedlo se to 3,6metrovým dalekohledem se spektrografem HARPS na La Silla, který provozuje Evropská jižní observatoř. Hvězda se třemi exoplanetami nese označení HD 40307 a leží v souhvězdí Malíře na jižní obloze. Vzdálenost hvězdy od nás je asi 42 světelných let.

Planety mají hmotnosti 4,2, 6,7 a 9,4násobku hmotnosti Země a planetu obíhají na pozemské poměry velice svižně. Trvá jim to 4,3, 9,6 a 20,4 dne. Nejmenší z nově objevených exoplanet je druhou nejlehčí objevenou exoplanetu v historii. Stejný tým vědců zveřejnil objevy dalších čtyř exoplanet.

Obr. 4 Schéma oběžných drah tří exoplanet. Autor: ESO

Každá třetí

Počty známých exoplanet dovolují dělat první statistické odhady. Ukazuje se, že minimálně jednu



Obr. 4: Schéma oběžných drah tří exoplanet. Autor: ESO

planetu o velikosti někde mezi Zemí a Neptunem má každá třetí zkoumaná hvězda. To je nečekaně vysoké číslo. Ve skutečnosti jich bude ale ještě mnohem více, jen ještě nemáme techniku, která by je objevila.

K objevu vydala Evropská jižní observatoř (ESO) tiskovou zprávu, kterou můžete najít v češtině na adrese: www.astrovm.cz/eso.

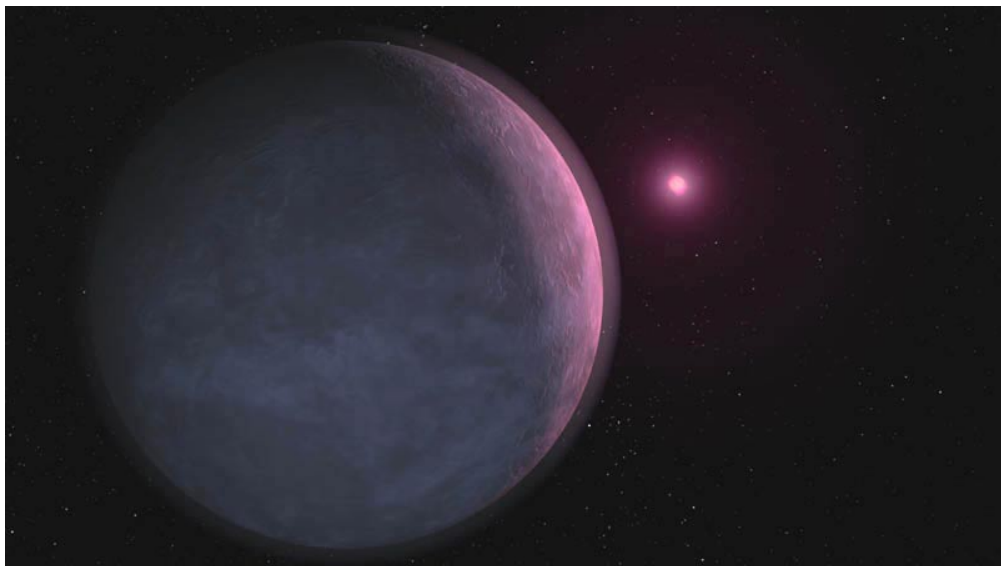
Zdroj: Článek převzat z webu Českého rozhlasu Leonardo (www.rozhlas.cz/leonardo) s laskavým svolením autora i redakce.

Exoplaneta pouze 3krát hmotnější než Země!

Martinek František

Astronomové objevili extrasolární planetu, jejíž hmotnost pouze 3krát převyšuje hmotnost naší Země. Rovněž hvězda, kolem níž planeta obíhá, není příliš velká. Její hmotnost je odhadována pouze na jednu dvacetinu hmotnosti našeho Slunce (5 až 6 % hmotnosti Slunce). To je pro astronomy důkazem, že i kolem hvězd o malé hmotnosti mohou obíhat planety velikosti Země.

„Náš objev napovídá, že dokonce hvězdy s nejnižší možnou hmotností mohou mít kolem sebe planety,“ říká David Bennett (University of Notre Dame), vedoucí mezinárodního výzkumného týmu. „Žádnou exoplanetu jsme doposud neobjevili na dráze kolem malé hvězdy, jejíž hmotnost je menší než přibližně 20 % hmotnosti Slunce. Avšak současný objev naznačuje, že i malé hvězdy mohou mít své planety.“



Obr. 5: Exoplaneta v představách malíře.

Astronomové použili k objevu exoplanety techniku, označovanou jako gravitační mikročočka. Touto metodou mohou být teoreticky objeveny planety o hmotnosti 10krát menší než hmotnost Země.

Technika gravitační mikročocky, která vychází z Einsteinovy obecné teorie relativity, spočívá v pozorování jasnějších hvězd, před nimiž prochází slabší hvězda (Země, bližší i vzdálenější hvězda musí být v jedné přímce). Gravitace bližší hvězdy funguje jako čočka, podobně jako obrovské zvětšovací sklo, což se projeví krátkodobým zjasněním vzdálenější hvězdy. Pokud kolem bližší hvězdy obíhá planeta, rovněž její přítomnost se projeví na změně jasnosti vzdálenější hvězdy, tj. na průběhu její světelné křivky.

„Tento objev demonstruje citlivost metody gravitační mikročocky při objevování exoplanet o malé hmotnosti. Doufáme, že se nám podaří v blízké budoucnosti objevit první planetu mimo Sluneční soustavu, jejíž hmotnost bude srovnatelná se Zemí,“ dodává Bennett.

V souladu se standardní nomenklaturou obdržela hvězda, kolem níž obíhá nově objevená planeta, označení MOA-2007-BLG-192L. Pro pojmenování exoplanety se používá stejné označení, pouze se k označení hvězdy přidává malé písmeno b (v případě dalších objevených exoplanet u stejné hvězdy pak písmena c, d atd.), v tomto případě je to MOA-2007-BLG-192Lb.

Objekt MOA-2007-BLG-192L se nachází ve vzdálenosti 3 000 světelných let a je klasifikován buď jako málo hmotná vodíková hvězda, v jejímž nitru probíhají termonukleární reakce podobně jako v jádru našeho Slunce nebo se jedná o hnědého trpaslíka, což je objekt podobný hvězdě, avšak vzhledem k malé hmotnosti v jeho nitru termonukleární reakce neprobíhají. Hmotnostně leží někde mezi malou hvězdou a velkou planetou.

Planeta obíhá kolem hvězdy ve vzdálenosti, rovnající se přibližně vzdálenosti Venuše od Slunce. Protože její mateřská hvězda MOA-2007-BLG-192L vyzařuje 3000krát až milionkrát méně energie než Slunce, horní vrstvy atmosféry objevené exoplanety mohou být studenější než povrch Pluta. Silné gravitační pole planety je však schopné si udržet poměrně hustou atmosféru. Povrchová teplota může být podobná teplotě na Zemi v důsledku zahřívání nitra díky radioaktivnímu rozpadu prvků.

David Bennett uskutečnil za podpory National Science Foundation (NSF) průkopnické práce při využití techniky gravitační mikročocky pro objevování exoplanet o malé hmotnosti. V rámci celosvětové spolupráce se podílel na objevu exoplanet, které se svými hmotnostmi blíží velikosti Země. Doposud bylo objeveno 294 exoplanet, většinou srovnatelných s planetou Jupiter. Na metodu gravitační mikročocky zatím připadá 7 objevů.

„Tento objev je velmi důležitý, protože z něj vyplývá, že planety o hmotnosti Země se mohly zformovat i v okolí hvězd o malé hmotnosti, které jsou ve vesmíru velmi běžné,“ říká Michael Briley, astronom NSF. *„Je to další důležitý krok při hledání terestrických planet, nacházejících se v tzv. zónách života v okolí hvězd, což není možné zvládnout bez široké mezinárodní spolupráce jak profesionálních astronomů, tak astronomů-amatérů, kteří se věnují registrování těchto výjimečných signálů.“*

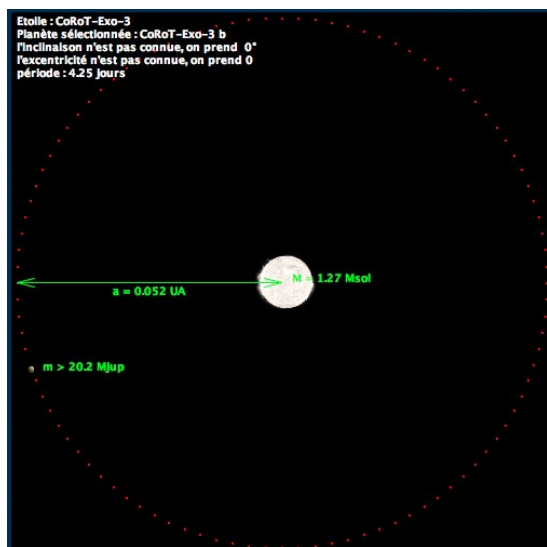
Dosavadním rekordmanem – pokud se jedná o nejmenší exoplanetu – bylo těleso s označením GJ-436c, nacházející se ve vzdálenosti 30 světelných let od Země. Hmotnost této exoplanety byla určena přibližně na 5 hmotností Země.

Zdroj: <http://www.physorg.com/news131631686.html>
Převzato z www.astro.cz a www.astrovm.cz

Družice COROT objevila nevšedního hnědého trpaslíka

Petr Kubala

Projekt kosmického dalekohledu COROT (CONvection, ROTation & planetary Transits) hlásí objev dalších tří objektů. Dva z nich jsou celkem tuctové exoplanety, třetím objektem je hnědý trpaslík, který se vymyká současným teoriím.



Ve dnech 19. až 23. května 2008 proběhlo v americkém Cambridge sympozium Mezinárodní astronomické unie číslo 253 na téma „Transiting Planets“. O poprask se už první den kongresu postarali lidé okolo **projektu COROT**. Očekávalo se, že tým oznámí objev dalších exoplanet, což na podobných kongresech není nic neobvyklého. Tým zveřejnil objev dvou exoplanet COROT-exo-4b a COROT-exo-5b a hnědého trpaslíka COROT-exo-3b.

Cílem družice COROT je hvězdná seismika a detekce exoplanet pomocí tranzitní metody. Vedlejším produktem pak mohou

Obr. 6: Dráha hnědého trpaslíka COROT-exo-3b.

Autor: <http://insu.cnrs.fr>

být i objevy hnědých trpaslíků.

Nová exoplaneta COROT-exo-4b má hmotnost 0,73 Mj (= hmotnosti Jupiteru) a obíhá okolo své mateřské hvězdy, která je velmi podobná Slunci, ve vzdálenosti 0,093 AU s oběžnou dobou 9,2 dne. Druhá exoplaneta COROT-exo-5b má hmotnost 0,86 Mj a okolo své hvězdy oběhne za 4 dny.

Mezi astronomy ale vzbudil rozruch třetí objekt, který nese označení COROT-exo-3b. Jeho hmotnost totiž činí 20,2 Mj, což je na exoplanetu příliš.

Hranice mezi planetou a hnědým trpaslíkem je nemilosrdně stanovena na 13 Mj. COROT-exo-3b je tak nejspíše dalším známým hnědým trpaslíkem, ale ne ledajakým.

COROT-exo-3b oběhne okolo své mateřské hvězdy, podobné Slunci, za pouhé 4,25 dne ve vzdálenosti 0,052 AU. Ještě zajímavější je průměr trpaslíka, který se odhaduje na 0,82 průměru Jupiteru. Díky tomu je jasné, že hustota tohoto objektu bude velmi vysoká, dvakrát větší než hustota platiny.

Objev tak dokazuje, že naše znalosti o hnědých trpaslících ještě nejsou ani zdaleka úplné. Nedávno pro změnu astronomové odhalili nejchladnějšího hnědého trpaslíka (viz Gliese 2/2008), který se též vymykal dosavadním teoriím.

Hnědí trpaslíci jsou tradičně považováni za přechod mezi planetami a hvězdami. Jejich hmotnost se pohybuje od 13 Mj do 75 Mj, což nestačí na to, aby se v jeho nitru dosáhlo teploty 7 milionů K, která je potřebná k zažehnutí klasické termonukleárních reakcí. Hnědí trpaslíci se obvykle vyznačují fúzí deuteria a lithia. Tím se zásadně liší od obřích planet. Naopak s planetami mají společný výskyt metanu, prachu a aerosolů v atmosféře. Pojem hnědý trpaslík je dosti nepřesný, neboť tyto objekty vyzařují v červené části spektra. Označení červený trpaslík už ale byl obsazen jiným typem hvězdy.

Kosmický dalekohled COROT odstartoval 27. prosince 2006 a prozatím objevil 4 exoplanety a jednoho hnědého trpaslíka. Nyní má dalekohled za sebou více než 510 dní pozorování a v současnosti monitoruje již šesté hvězdné pole, které by mělo být v následujících pěti měsících jeho poslední.

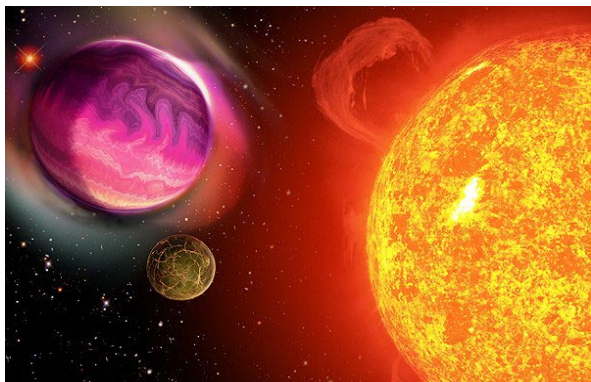
Zdroj: exoplanet.eu; insu.cnrs.fr
www.physorg.com/news130681575.htm

Lov na exoplanety aneb co přinese projekt MARVELS

Petr Kubala

Když se podíváte na oblohu pouhým okem ...tak nějak se to alespoň píše ve většině literatury, přesto si myslím, že většina lidí se na oblohu dívá spíše oběma očima, uvidíte kromě hvězd, Měsíce, družic a dalších objektů také některé planety sluneční soustavy, které září jasně jako „hvězdy“. Od stálic

je rozeznáte tak, že neblikají...i to se dočtete v literatuře. Upřímně řečeno, mě na té obloze obvykle bliká úplně všechno. Asi proto jsem se dal na popularizaci a zanechal kariéry pozorovatele oblohy...



*Obr. 7: Exoplanety v představách malíře.
Autor: T. Riecken*

Pokud si na pomoc přibere alespoň menší dalekohled, spatříte některé planety jako kotoučky a dokonce uvidíte i nějaký ten detail, počínaje velkou rudou skvrnou na Jupiteru, přes polární čepičky na Marsu až po střídání fází Venuše. Nahlédnout na tajemný povrch planet nám ale pomohly až koncem minulého století kosmické sondy. Každá z planet sluneční soustavy je svým způsobem

jedinečná. Dnes ale známe na 300 planet mimo sluneční soustavu, jsou i ony neopakovatelnými světy? Rozhodně...

Je to jen 13 let, co byly naše znalosti o planetách mimo sluneční soustavu pouze v rovině představ. Astronomové sice tušili, že výskyt exoplanet je téměř jistý, ale tušení ve vědě vůbec nic neznamená. První planety, pokud je vůbec planetami můžeme nazývat, byly objeveny u pulsarů. Teprve v roce 1995 probleskla astronomickou obcí zpráva o objevu první planety u jiného slunce, když předtím astronomové zaznamenali řadu „falešných poplachů“. Ale ani dnes o přesné podobě exoplanet příliš nevíme. U několika z nich se nám sice již dokonce podařilo zjistit chemické složení atmosféry, ale konkrétní představy o tom, jak vypadají, nemáme. O existenci exoplanet víme pouze nepřímo, díky jejich vlivům na svá slunce. Jsme tak na tom asi jako ten ubohý pozorovatel, který kouká na Jupiter či Mars pouhým okem a pouze sní o vzdálených světech a tajemstvích na jejich povrchu v podobě rudé skvrny či úchvatného Olympus Mons.

Nové projekty

S cílem najít nové planety odstartuje příští rok kosmická družice Kepler, o které se rozepíšeme již brzy v podrobném článku. NASA také financuje pro-

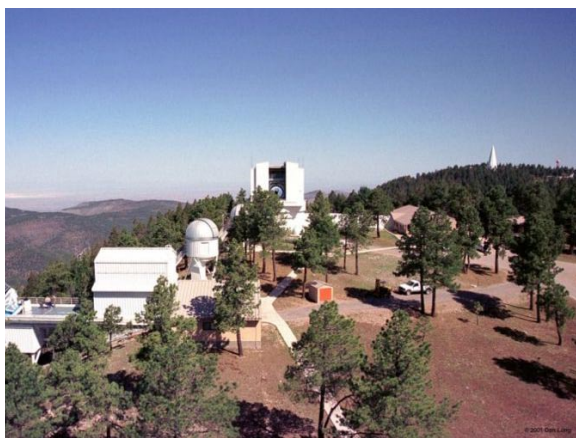
jekt MARVELS (Multi-object Apache Point Observatory Radial Velocity Exoplanet Large-area Survey), ten předpokládá proměření asi 11 000 blízkých hvězd po dobu příštích šesti let. Zatímco zmíněný Kepler bude exoplanety hledat pomocí tranzitní fotometrie z vesmíru, projekt MARVELS bude pátrat po nových světech ze zemského povrchu za použití metody měření radiálních rychlostí. Astronomové věří, že projekt MARVELS najde během šesti let na 150 nových exoplanet, což je přibližně polovina současného počtu.

Cílem projektu jsou především exoplanety o velikosti Jupiteru, které by měly být dostupnou technikou detekovatelné. Astronomové ale nechtějí pouze rozšířit katalog známých exoplanet, svými objevy hodlají rovněž lépe pochopit vznik planetárních systémů. A ruku na srdce, právě v této oblasti máme ještě stále co dohánět.

Podle některých teorií se obří plynné planety formují nejčastěji u hvězd, bohatých na těžké prvky jako křemík, kyslík nebo nikl. Je tomu ale skutečně tak?

Dalekohled o průměru 2,5 m v Novém Mexiku

Dalekohled projektu MARVELS bude schopen sledovat až 60 hvězd současně, později by toto číslo mohlo vzrůst až na dvojnásobek. Zorné pole dalekohledu bude 7 čtverečních stupňů! Teleskop o průměru primárního zrcadla 2,5 metrů bude umístěn na Apache Point Observatory (<http://www.apo.nmsu.edu/>), která se nachází na Sacramento Mountains v Novém Mexiku.



Obr. 8: Apache Point Observatory v Novém Mexiku

Světlo z teleskopu má do citlivého interferometru „dopravit“ na 60 optických vláken. Úkolem přístrojů bude ve světle z hvězd odhalit nepatrné změny ve vlnové délce, které by naznačovaly, že s hvězdou „cloumá“ přítomná planeta. Princip je znám již od poloviny 19. století jako Dopplerův jev.

Uvidíme, zda se projektu MARVELS podaří naplnit očekávání, které do něj vkládají

astronomové. Pokud bude projekt spuštěn, pak o něm určitě ještě mnohokrát uslyšíme, aneb lovu (exoplanet) zdar!

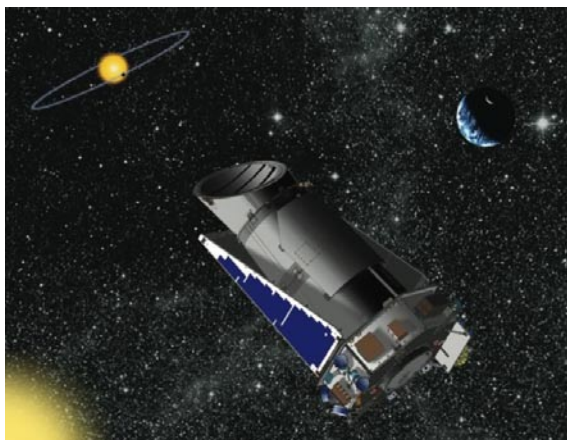
Zdroj: http://science.nasa.gov/headlines/y2008/08may_marvels.htm

Rok s Keplerem aneb detekce exoplanet z vesmíru

Petr Kubala

Příští rok v únoru má do vesmíru odstartovat dlouho očekávaná družice Kepler, která bude z kosmického prostoru hledat jehlu v kupce sena v podobě nových exoplanet. Ambice projektu jsou značné, vědci slibují objevy desítek planet zemského typu. NASA nedávno přišla s kampaní, která umožní komukoliv se alespoň symbolicky této mise zúčastnit.

Do 1. listopadu se můžete zcela zdarma zaregistrovat na stránkách <http://namesinspace.seti.org/>. Vaše jméno pak bude vypáleno na DVD a to umístěno na palubu družice Kepler, která by se měla do vesmíru vydat v únoru 2009. Lidé okolo mise družice Kepler přitom nepřicházejí s originální myšlenkou. Podobné CD nebo čipy nesly mnohé kosmické sondy, jmenujme alespoň některé: Phoenix, Deep Impact, Dawn,... V současnosti se můžete zaregistrovat a poslat své jméno na Měsíc sondou LRO. DVD se jmény na palubě astronomické družice je ale neobvyklé.



Obr. 9: Družice Kepler. Autor: NASA

Rok Keplera

Příští rok je ke startu družice Kepler jako stvořený. UNESCO vyhlásilo rok 2009 Mezinárodním rokem astronomie (IYA 2009). To samo o sobě nemá

s Keplerem zase tak moc společného. Mezinárodní rok astronomie je vyhlášen především proto, že si připomeneme 400 let od prvního pozorování oblohy Galileo Galileim. V roce 2009 ale také uplyne 400. výročí publikování díla J. Keplera *Astronomia Nova*. Jedno ze svých vrcholných děl napsal Kepler v Praze. Kromě toho oslavíme příští rok desáté výročí od objevu první tranzitující exoplanety.

Družice Kepler se bude snažit najít nové exoplanety právě pomocí tranzitní fotometrie. Princip této metody jste si mohli vyzkoušet v červnu 2004 při přechodu Venuše přes sluneční disk. Pokud máme nutnou dávku štěstí a exoplaneta z našeho pohledu přechází přes disk své mateřské hvězdy, dojde k poklesu jasnosti hvězdy. Tento pokles je nesmírně malý, ale současnými přístroji změřitelný.

Do dnešních dní se podařilo tranzitní metodou pozorovat již 52 exoplanet. Prozatím se ovšem jedná převážně o velmi hmotné planety, které obíhají okolo svého slunce velmi blízko. Vždyť prozatím nejméně hmotná tranzitující exoplaneta je GJ 436 b s hmotností 0,072 Jupiteru. Pokud se podíváme na rozpětí oběžných dob tranzitujících exoplanet, tak věřte, že se pohybuje od 1,09 dne po 21,2 dne. Nejmenší tranzitující exoplaneta tak svou hvězdu oběhne za téměř 4x kratší dobu než Merkur okolo Slunce!

Změnit tyto statistiky by mohla družice Kepler. Nejedná se přitom o první podobný projekt. Exoplanety už objevil z vesmíru Hubbleův kosmický dalekohled a první astronomickou observatoř, která se zabývala – resp. zabývá hledáním exoplanet tranzitní fotometrií je družice COROT.

Pozemští vs. kosmičtí lovci exoplanet

Jaké jsou vůbec výhody hledání exoplanet z vesmíru? Čtenáři, ovlivnění desítkami a stovkami článků o Hubbleu dalekohledu a dalších slavných kosmických observatořích, jistě budou vědět. Samozřejmě, že absence atmosféry, světelného znečištění apod. velmi zpřesní astronomická pozorování. Kosmické observatoře jsou schopné poskytnout mnohem přesnější údaje o změnách jasnosti pozorovaných hvězd a tudíž objevit i méně hmotné exoplanety. A že je o co hrát, vždyť současnou technikou a využitím tranzitní metody jsme schopni objevit u exoplanety její případný měsíc a dokonce zjistit, zda exoplanetu neobklopuje výrazný prstenec, jako je tomu například u Saturnu. Takové možnosti nabízí zatím pouze tranzitní metoda.

Největší výhoda hledání exoplanet pomocí tranzitní fotometrie z vesmíru

ale leží někde jinde. Představte si situaci, že byste byli na nějaké vzdálené planetě a chtěli objevit Zemi využitím tranzitní fotometrie měřením změn jasnosti Slunce. Můžete mít sice tu nejlepší techniku, ale pokud nemáte obrovské štěstí, neobjevíte nic. Štěstí musíte mít už jen v tom, že exoplaneta z vašeho pohledu přes svou hvězdu přechází. Je jasné, že tohle nikterak neovlivní, zda budeme exoplanetu pozorovat z vesmíru nebo ze zemského povrchu. Ale to není všechno. Pokud byste ze vzdáleného místa pozorovali tranzity Země, pak k poklesu jasnosti Slunce dojde řádově na několik hodin jednou ročně. Právě zde je velká příležitost pro detekci exoplanet z vesmíru.

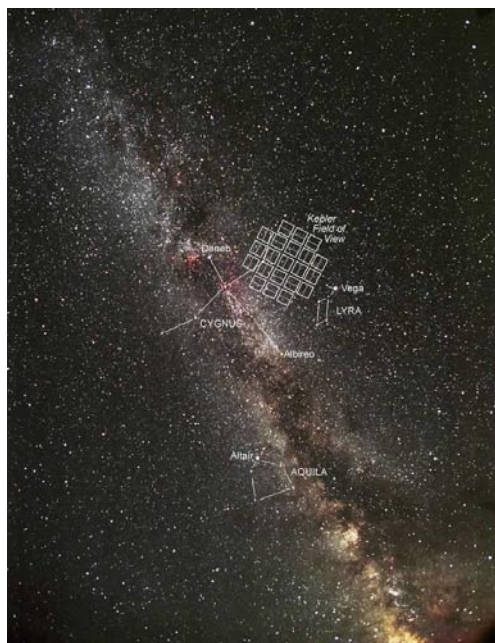
Pokud exoplaneta, která obíhá ve větší vzdálenosti, přechází přes disk své hvězdy několik hodin jednou za x měsíců, pak vám nikdo nezaručí, že to bude zrovna ve chvíli, kdy je u vás noc a jasno. Kosmická družice jako COROT či

Kepler může pozorovat vybrané pole na obloze, čítající desítky a stovky tisíc hvězd, nepřetržitě 24 hodin denně po dobu několika měsíců. A to je ta největší výhoda, které nemůže konkurovat žádná pozemská observatoř.

Kepler odstartuje v únoru

Start družice Kepler se už několikrát odložil a v současnosti se počítá s únorem 2009. Do vesmíru jí má vynést nosná raketa Boeing D2925-10 (Delta-II). Dalekohled bude naveden na heliocentrickou oběžnou dráhu s dobou oběhu 372,5 dne.

Kepler bude nerušeně pozorovat oblast s vysokou koncentrací hvězd o souřadnicích RA = 19h 45 min, DE = +35°. Cílem je, aby pozorování nerušily svým svitem Slunce či Měsíc.



Obr. 10: Místo na obloze, kde bude Kepler pozorovat.

Dalekohled o průměru 0,95 metru je typu Schmidt a má značně velké zorné pole. Světlo bude směřováno na fotometr s úctyhodným počtem 42 CCD čipů o velikosti 50x25 mm (2200x1024 pixelů)! Celkově by měl Kepler za čtyři roky prozkoumat na 100 000 hvězd jasnějších než 14 mag. Veškerá data budou uložena do počítače a na Zemi zasílána jednou týdně.

Vědci věří, že se jim podaří během primární části mise nalézt asi 50 planet o velikosti naší Země, 185 planet o velikosti do 1,3 Rz (= průměru Země) a asi 640 planet o velikosti 2,2 Rz. To jsou ale pouze předpoklady, jaká bude realita, si musíme pár let počkat.

Zdroj: spaceref.com a <http://kepler.nasa.gov>

Plutoidy aneb nová kategorie ve sluneční soustavě

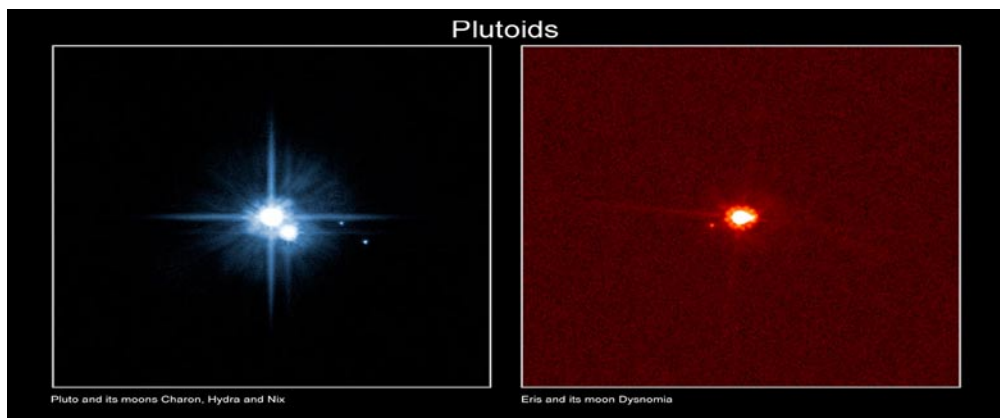
Petr Kubala

Na Valném shromáždění Mezinárodní astronomické unie (IAU) v Praze v roce 2006 bylo Pluto vyloučeno ze seznamu planet a přemístěno do poněkud méně prestižní kategorie trpasličích planet. Už v Praze se někteří (především američtí) astronomové snažili pro objekty za dráhou Neptunu vymyslet novou kategorii, jejímž prototypem by bylo právě Pluto. Návrh rezoluce tehdy neprošel a celá záležitost byla odložena. Po dvou letech se IAU k problému vrátila a výkonný výbor v Oslu přijal 11. června 2008 návrh pracovní skupiny, podle kterého vzniká ve sluneční soustavě zcela nová kategorie těles.

V srpnu roku 2006 schválilo Valné shromáždění IAU v Praze rezoluci 5A, která rozdělila tělesa sluneční soustavy na 8 planet, trpasličí planety, měsíce planet a malá tělesa sluneční soustavy (planetky, komety). Dále byla přijata rezoluce 6A, ve které bylo řečeno, že: „Pluto je dle výše uvedené definice trpasličí planetou a stává se prototypem nové kategorie transneptunických objektů.“

K hlasování se ještě dostaly rezoluce 6B: „Tato kategorie se nazývá „plutonijské objekty, neboli plutony.“ Rezoluce 6B měla být jakousi náplastí pro americké astronomy, kteří degradaci Pluta nesli jen velmi nelibě. Není divu, když Pluto objevil v roce 1930 americký astronom Clyde William Tombaugh. Jenomže tato rezoluce valným shromážděním neprošla a tak zůstalo jen u slibu, že k pojmenování nové kategorie se IAU v nejbližších letech vrátí.

A protože se sliby mají plnit, schválil výkonný výbor IAU na svém zasedání v norském Oslu rezoluci dle návrhu Komise pro nomenklaturu malých



Obr. 11: Dva plutoidy – Pluto a Eris

těles (CSBN). Podle té vzniká zcela nová kategorie:

Anglicky:	plutoid
Španělsky:	plutoide
Francouzsky:	plutoide
Česky:	plutoid

Podle rozhodnutí IAU **jsou plutoidy objekty, které:**

- a) obíhají okolo Slunce,
- b) ve větší vzdálenosti než je dráha planety Neptun.
- c) mají dostatečnou hmotnost na to, aby jejich gravitace ustavila tvar odpovídající hydrostatické rovnováze (přibližně kulatého)
- d) nevyčistili okolí své dráhy

Body a) c) a d) jsou tedy shodné s definicí trpasličí planety. Do nové kategorie plutoidů nyní spadá Pluto a Eris. Naopak Ceres zůstává mezi trpasličími planetami, protože nesplňuje podmínku b). Ceres obíhá okolo Slunce v hlavním pásu planetek, mezi drahami Marsu a Jupiteru.

Podle IAU satelity plutoidů mezi plutoidy zařazeny nebudou. Měsíc Pluta Charón má smůlu. A jak to bude s pojmenováním plutoidů? Jméno dostane od nynějška objekt, který

- a) obíhá za dráhou Neptunu

b) jeho absolutní hvězdná velikost je větší než + 1 mag.

Při výběru jména se bude brát ohled na názor objevitele, jako je tomu v případě pojmenovávání planetek. Pokud další pozorování ukáží, že objekt nemá dostatečnou hmotnost, může být z kategorie plutoidů vyřazen, avšak jméno už mu zůstane.

Poznámka: absolutní hvězdnou velikostí se v případě těles sluneční soustavy myslí taková jasnost, kterou by měl objekt v případě, že bychom ho pozorovali ze vzdálenosti 1 AU pod fázovým úhlem (Slunce-těleso-Země) nula.

Zdroj: http://www.iau.org/public_press/news/release/iau0804/

ZE SVĚTA EXOPLANET

Exoplanet Forum

Ve dnech 29. a 30. května proběhlo v kalifornské Pasadeně již třetí „Exoplanet Forum“. Tématem letošního setkání astronomů z celého světa bylo hledání exoplanet zemského typu. Podrobnosti najdete na: <http://exep.jpl.nasa.gov/>. O závěrech setkání se jistě rozepíšeme v některém z příštích čísel.

ESA se zaměří na exoplanety

Evropská kosmická agentura (ESA) se hodlá zaměřit na hledání exoplanet zemského typu. K tomuto účelu už byl sestaven speciální tým (Exoplanet Roadmap Advisory Team), který se skládá z 10 odborníků na problematiku exoplanet z celé Evropy. Více na: <http://www.spaceref.com/news/view-pr.html?pid=25550>

Pro nás může být dobrou zprávou fakt, že koncem června ESA schválila přistoupení České republiky k ESA. Pokud se ratifikační proces nezadrhne v českém parlamentu, mohla by být naše země od 1. ledna 2009 právoplat-

ným členem ESA. Zda se budeme nějakým způsobem podílet na výzkumu a hledání exoplanet, se ukáže až v dalších letech.

Exoplanety se dostaly do APODu

Jen málokdy se stává, aby se tematika exoplanet dostala do dnes již prestižního Snímku dne od NASA. Výjimka, potvrzující pravidlo, přišla 21. května, kdy se v APODu objevila kresba s názvem: „Nebezpečný východ slunce na Gliese 876 d“. Inkriminovaný obrázek se dostal až na titulku třetího čísla našeho časopisu. Autorem kresby je Inga Nielsen. Podrobnosti se dočtete v českém zrcadle APODu na adrese: <http://www.astro.cz/apod/apo80521.html>

Debata o životě ve vesmíru a exoplanetách v Českém rozhlasu

Český rozhlas Leonardo uspořádal diskusi na téma Život ve vesmíru. Hosty Roberta Tamchyny byli v Městské knihovně v Praze doc. Anton Markoš z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, Mgr. Marie Hrudková z Astronomického ústavu Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a doc. Karel Mikulík z Mikrobiologického ústavu Akademie věd.

Videozáznam z diskuse si můžete přehrát na adrese:
<http://www.rozhlas.cz/multimedia/videoplayer/?po=454618&>

STRUČNĚ Z ASTROBIOLOGIE

Phoenix přistál na Marsu

Americká kosmická sonda Phoenix 26. května našeho času úspěšně přistála na povrchu Marsu v severní oblasti zvané Vastitas Borealis. Cílem sondy je výzkum geologické historie Marsu a pátrání po stopách ledu. Podle měření ze sond, pracujících na oběžné dráze, by se měl led nacházet jen několik centimetrů pod povrchem. První důkazy o přítomnosti ledu již Phoenix přinesl. Byly pořízeny fotografie mizejícího materiálu na dně výkopů, vyhloubených robotickou rukou sondy. Analýza prvních vzorků již probíhá, a tak bychom se prvním opravdových důkazů o přítomnosti podpovrchových zásob ledu mohli dočkat v průběhu července.

Podrobnosti o misi sondy jsou k dispozici na adrese: www.astro.cz/udalosti/phoenix a ve dvoudílném seriálu ČRo: http://www.rozhlas.cz/veda/vesmir/_zprava/468770

Vatikán a mimozemšťané

Vatikán a katolická církev nemají problém s existencí mimozemského života. Ředitel Vatikánské observatoře José Gabriel Funes prohlásil, že se víra v Boha a existence mimozemských civilizací nevylučují.

Nové přírůstky

Celkový počet známých exoplanet se v průběhu června přehoupl přes hranici 300. V průběhu května a června se podařilo katalog rozšířit o 17 nových objektů.

Tranzitní metoda (5)

Dne 19. května byl oznámen objev třech objektů (dvou exoplanet a zřejmě hnědého trpaslíka) pomocí družice COROT. O objevu se více dočtete v tomto čísle v článku Družice COROT objevila nevšedního hnědého trpaslíka. Všechny tři objekty byly objeveny tranzitní metodou, stejně jako exoplanety XO-5 b a XO-4 b.

Metoda měření radiálních rychlostí (11)

Dne 16. června byly v rámci konference ve francouzském Nantes oznámeny objevy hned několika exoplanet. Většinou se jednalo o multiplanetární systémy, tedy o hvězdy s více než jednou planetou.

Dvě planety byly objeveny u hvězdy HD 102272, která se nachází v souhvězdí Lva. Za zmínku stojí také dvě nové exoplanety, které se podařilo detekovat u hvězdy HD 181433. Především exoplaneta HD 181433 c je velmi netypická svou dlouhou oběžnou dobou, která činí 1024 dní! Minimálně dvě exoplanety obíhají také hvězdu HD 47186. Za zmínku stojí planeta HD 47186 c, jejíž oběžná doba činí 1354 dní, tedy 3 a čtvrt roku.

O rozruch se na postaral Michel Mayor, spoluobjevitel první regulární exoplanety 51 Peg, který oznámil objev třech exoplanet u hvězdy HD 40307. Více v článku Tři malé planety u jediné hvězdy.

Metoda gravitačních mikročoček (1)

Metoda gravitačních mikročoček přinesla v uplynulém období objev jedné nové exoplanety - MOA-2007-BLG-192-L b. Její hmotnost je sice jen 3x větší, než hmotnost Země, ale zase tak vzrušující zpráva to není. Důvodem je právě fakt, že byla objevena metodou gravitačních mikročoček. Ta nám sice umožňuje objevit i planety s poměrně malou hmotností, které navíc obíhají okolo velmi vzdálených hvězd, ale planetu lze pozorovat jen velmi krátce. Kombinace s jinou metodou je velmi nepravděpodobná a tak exoplanetu

vidíme poprvé a naposled. Již nikdy nebude konstalace všech těles taková, aby se dala mikročočková událost zopakovat. Přesto je objev významný už jen tím, že ho poprvé učinil jiný tým než OGLE (viz Gliese 2/2008). Naprostý monopol polského projektu OGLE jsme tak v minulém čísle zřejmě zakřikli. Podrobnosti o nové exoplanetě se dočtete v článku Exoplaneta pouze 3krát hmotnější než Země!

Celkový počet nových exoplanet za květen a červen 2008 je 17.

Název mateřské hvězdy	Hmotnost mateřské hvězdy [Ms]	Vzdálenost od Země [ly]	Označení exoplanety	Hmotnost exoplanety [Mj]	a [AU]	P [dny]
HD 40307	-	42	HD 40307 b	0,0132	0.047	4.3115
HD 40307	-	42	HD 40307 c	0.0216	0.081	9.62
HD 40307	-	42	HD 40307 d	0.0288	0.134	20.46
HD 181433	-	85	HD 181433 b	0.0238	-	9.37
HD 181433	-	85	HD 181433 c	0.72	-	1024
HD 102272	1.9	1200	HD 102272 b	5.9	0.614	127.58
HD 102272	1.9	1200	HD 102272 c	2.6	1.57	520
HD 47186	-	130	HD 47186 b	0.0717	-	4.08
HD 47186	-	130	HD 47186 c	0.35	-	1354
MOA-2007-BLG-192-L	0,06	3500	MOA-2007-BLG-192-L b	0,01	0,62	-
XO-5	1	880	XO-5 b	1.15	0.0508	4.18
XO-4	1,32	980	XO-4 b	1.72	0.0555	4.12
CoRoT-Exo-3	1.27	-	CoRoT-Exo-3 b	20.2	0.052	4.25
CoRoT-Exo-4	1,1	-	CoRoT-Exo-4 b	0.73	0.0925	9.20205
CoRoT-Exo-5	1	-	CoRoT-Exo-5 b	0.86	-	4
HD 45652	-	120	HD 45652 b	0.47	0.23	43.6

Tabulka 1. Exoplanety objevené v době od 1. května do 30. června 2008

Poznámka: data jsou uváděna bez tolerancí. Podrobnější údaje jsou k dispozici na <http://www.exoplanet.eu/catalog.php>

Vysvětlivky:

a – velká poloosa dráhy

P – oběžná doba

ly – světelný rok

Ms – hmotnost Slunce

Mj – hmotnost Jupiteru

AU – astronomická jednotka (střední vzdálenost Země od Slunce)

Situace na trhu

Metoda	Počet známých exoplanet	Počet planetárních systémů	Počet multiplanetárních systémů
Měření radiální rychlosti	287	246	29
Tranzitní fotometrie	52	52	0
Pulsary	5	3	1
Mikročochy	7	7	0
Přímé zobrazení	5	5	0

Tabulka 2. Počty exoplanet detekované jednotlivými metodami k 30. červnu 2008

Celkový počet známých exoplanet: 304

Tabulka udává počty detekovaných exoplanet jednotlivými metodami. Jedna exoplaneta může být postupně detekována dvěma a více metodami, např. všechny exoplanety, objevené metodou tranzitní fotometrie byly pozorovány také metodou měření radiálních rychlostí. Kombinací metod se o exoplanetě zjistí více informací.

Zdroj: <http://www.exoplanet.eu/catalog.php>