

# **PRESEK**

**List za mlade matematike, fizike, astronome in računalnikarje**

ISSN 0351-6652

Letnik 24 (1996/1997)

Številka 2

Strani 65-69, V, VII, VIII

Mirjam Galičič:

## **ISKANJE IZVENZEMELJSKIH CIVILIZACIJ IN BAKTERIJE Z MARSA**

Ključne besede: astronomija.

Elektronska verzija: <http://www.presek.si/24/1295-Rakovec.pdf>

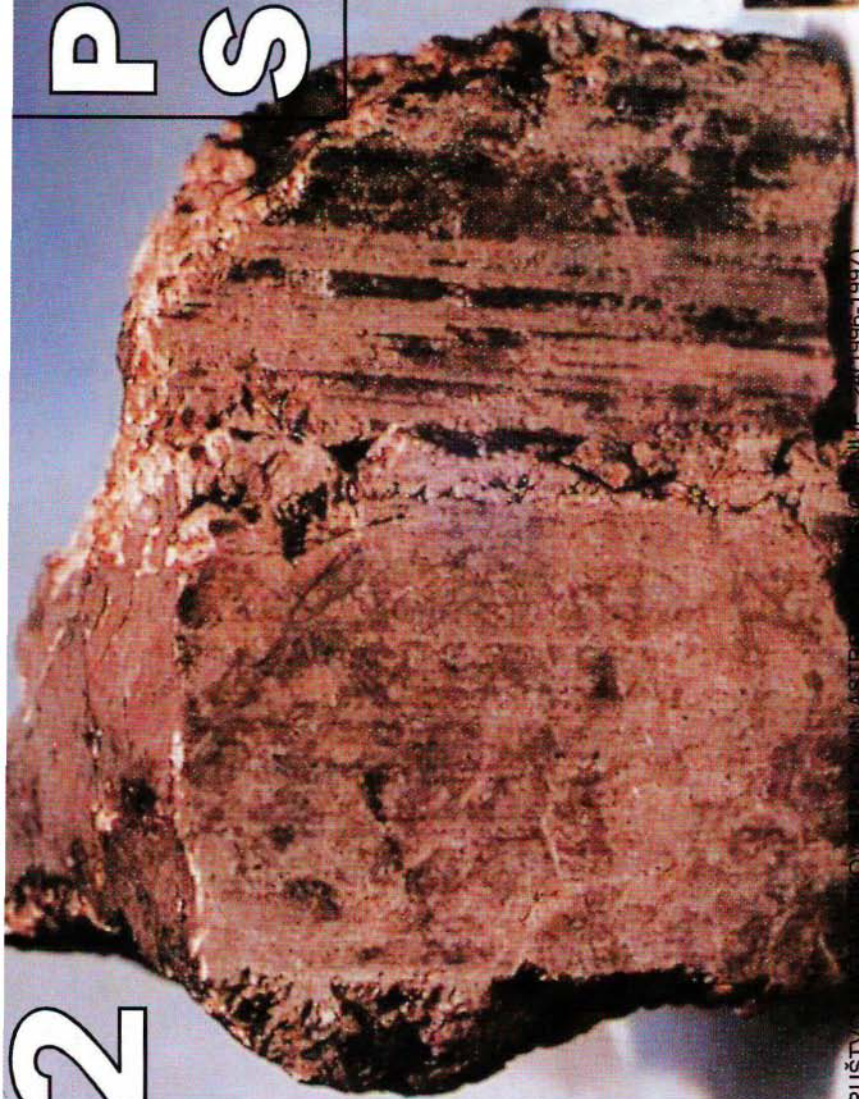
© 1996 Društvo matematikov, fizikov in astronomov Slovenije

© 2010 DMFA - založništvo

Vse pravice pridržane. Razmnoževanje ali reproduciranje celote ali posameznih delov brez poprejšnjega dovoljenja založnika ni dovoljeno.

2

# PRE SEK



1951

E

DRUŠTVO ZA OUVRŠĆENJE I PROMET SA STRANJACIMA  
ISSN 0351-1000 (JULI, 24(1996-1997))

## ISKANJE IZVENZEMELJSKIH CIVILIZACIJ IN BAKTERIJE Z MARSA

Avgusta letos so naslovne strani vseh časopisov po svetu posredovale Nasino vest o "odkritju ostankov primitivnega življenja na Marsu". V stavku bomo povedali nekaj besed o tem, kakšni dvomi so vendarle prisotni ob "odkritju stoletja" in še prej pregledali, kaj se dogaja z razvpitim projektom SETI, v okviru katerega znanstveniki iščejo sporočila oddaljenih civilizacij.

### Vzpon in zaton projekta SETI

Vprašanje, ali izven Zemlje obstajajo inteligentna bitja, je eno od velikih vprašanj, ki si jih od nekdaj zastavlja človeštvo. Ljudje bi radi vedeli, ali smo mar res v vesolju sami. Radi bi tudi bolje razumeli svoj položaj v vesolju in nastanek ter razvoj svoje civilizacije.

V dvajsetem stoletju je prišlo do možnosti, da se s tem vprašanjem začne ukvarjati ne le posameznikova domišljija in pisci znanstvene fantastike ampak tudi znanost. Prvi začetki projekta *Iskanje izvenzemeljskih civilizacij* (*Search for Extraterrestrial Intelligence – SETI*) segajo v davno leto 1959. Tedaj je ameriški fizik Philip Morrison predlagal, da bi za iskanje mikrovalovnih signalov, ki jih morda namerno pošiljajo v okolico druga inteligentna bitja, lahko uporabili radijske teleskope. O tem je pisala tudi ugledna ameriška znanstvena revija *Nature*. Med pomembnimi znanstveniki, ki sodelujejo pri iskanju inteligentnih signalov iz vesolja, so še znani astrofizik in pisec astronomskih tekstov ter znanstvene fantastike Carl Sagan, astrofizičarka Jill Tarter, fizik in elektronik Paul Horowitz in astronom Frank Drake, idejni vodja postavitve največjega radijskega teleskopa na svetu, 305-metrške antene observatorija Arecibo v Puerto Ricu.

Frank Drake je poznan tudi po eni od enačb, ki se seveda imenuje *Drakova enačba* in z njo ocenimo število inteligentnih civilizacij v naši Galaksiji. Pravi, da je to število sorazmerno številu zvezd v Galaksiji. Sorazmernostnih faktorjev pa je lepo število. Obsegajo delež zvezd, ki imajo planete; delež planetov, ki so podobni Zemlji; delež planetov, na katerih bi se lahko razvilo življenje; delež tistih, kjer bi nastalo življenje prišlo do stopnje inteligence, tako da bi bilo sposobno namerno oddajati signale; delež tistih od nazadnje naštetih planetov, kjer civilizacija želi komunicirati z okolico in na koncu je še faktor, ki upošteva povprečen življenjski čas inteligentne civilizacije. Enačba je po svojem nastanku bolj kone "fenomenološka", torej ne izvira iz osnovnih fizikalnih zakonov. Velika težava je v tem, da so ocene za vse od naštetih faktorjev zelo slabe, o njih lahko pravzaprav le ugibamo, saj primanjkuje opazovalnih

podatkov. Bolj kot konkretne ocene nam ta enačba da misliti, kako veliko je dejavnikov, ki vplivajo na število za nas opaznih inteligentnih civilizacij in kako majhne so naše možnosti, da bi zares slišali pozdrave "majhnih zelenih možičev".

Dolgoletne sanje in trdo delo pionirjev projekta SETI je končno dobilo potrditev leta 1992, ko je NASA začela z desetletnim programom iskanja radijskih signalov, ki bi jih morebiti proizvedle izvenzemeljske civilizacije. Prve meritve so bile opravljene ravno z radijsko anteno v Arecibu. Poskusne meritve preteklih let so pokazale, da je v radijskem področju ogromno šuma. To so raznovrstni signali (pomislimo samo na radijske oddajnike), ki jih proizvajajo ljudje na Zemlji. Radijski teleskopi jih zaznavajo in če hočejo astronomi ločiti zrno (signale iz vesolja) od plev (šuma), potrebujejo za to ustrezno razvite metode, pri katerih je uporaba elektronskih priprav in računalnika nujna. Ker ne vemo, pri kateri frekvenci oziroma valovni dolžini bi druga bitja oddajala, moramo biti sposobni zaznavati signale hkrati pri čimveč različnih frekvencah, ali kot pravijo eksperimentalci, na različnih kanalih. Tako so pod vodstvom Paula Horowitza razvili napravo, ki je sposobna zbirati signale in analizirati več milijonov kanalov hkrati.

Med množico zbranih podatkov so sicer našli nekatere, ki so se jim zdeli še posebej nenavadni in obetajoči, vendar se je navadno izkazalo, da se jih da prav lepo identificirati in razložiti njihov nastanek. Z objavljanjem alarmantnih vesti pa so bili znanstveniki še posebej previdni, saj bi te med ljudmi povzročile najmanj preplah. Zato se iskanci izvenzemeljskih civilizacij trdno držijo znanstvenega načela, da je treba z objavo počakati, dokler trditev ni večkrat in neodvisno preverjena. Projekt SETI je bil kratkega diha, zaključiti so ga morali veliko prej, kot so pričakovali njegovi načrtovalci. Čeprav je uporabljal največji radijski teleskop, sodelovali pa so še mnogi manjši, ni bil odkrit in potrjen noben signal, ki bi prihajal od drugih civilizacij.

Med drugimi projekti je treba omeniti še program META, ki poteka pod okriljem znane ameriške organizacije za raziskave Osončja, *The Planetary Society*. Konec osemdesetih so v okviru tega projekta začeli s petletnim programom pregleda severnega neba. Ravno pri tem projektu uporabljajo Horowitzovo napravo za hkratno analizo milijonov signalov. To napravo elektroniki še izboljšujejo, dosegla naj bi skoraj stokrat večjo zmogljivost od začetne. Dosedanji rezultati projekta META so prikazani na sliki 1 na notranji strani ovitka.

### **SETI postane Feniks**

Projekt SETI je skoraj umrl, ko je leta 1994 ameriški kongres zaradi velikega primanjkljaja v državni blagajni ukinil njegovo financiranje. Nekaj

navdušenih privržencev, ki so pri projektu sodelovali od vsega začetka, je nemudoma začelo z iskanjem denarja na svojo roko. Tako Jill Tarter pravi, da so v štirih tednih uspeli najti prvo večjo privatno donacijo, s pomočjo katere se je rodil projekt *Phoenix*. (Pri simbolično izbranem imenu gre seveda za mitološkega ptiča starih Egipčanov, Feniksa, ki je sam sebe sežgal in nato pomlajen izlezel iz pepela.)

Projektu je za nekaj mesecev dal streho nad glavo avstralski radijski teleskop Parkes, drugi največji radijski teleskop na južni zemeljski polobli (slika 2 na zadnji strani ovitka). Parkes je majhno mestece 300 kilometrov severozahodno od Sydneya. Doslej se je ta teleskop odlikoval po velikem številu pomembnih astronomskih odkritij, uporabljali pa so ga tudi pri sledenju medplanetarnih vesoljskih ladij, v zadnjem času npr. *Galilea* (v eni naslednjih številok Preseka boste našli sestavek *Kaj je doslej odkrilo vesoljsko plovilo Galileo?*). Februarja 1995 pa so ameriški znanstveniki začeli z opazovanjem dvestotih zvezd, podobnih Soncu, da bi zaznali neobičajne radijske signale z njih. Projekt seveda javnosti ni ostal skrit, zato je bilo po besedah avstralskega koordinatorja, Kevina Wellingtona, iz bližine Parkesa zelo težko odgnati privržence NLP-jev.

Znanstveniki so teleskop Parkes povezali z manjšim teleskopom Mopra, ki je postavljen 200 kilometrov severneje. Začeli so s testiranjem in izpopolnjevanjem nove metode, tako imenovane pseudointerferometrije, s pomočjo katere znajo izločiti skoraj vse lažne alarme, kakršni so v preteklosti tako pogosto vzbujali velike upe, na koncu pa so se vsi po vrsti izkazali kot nekaj človeškega. Z novo tehniko tako zmorejo iz več kot dvajset tisoč opazovanj izločiti kakih sto tistih, od katerih si obetajo kaj posebnega. Za večino slednjih se izkaže, da jih povzročijo umetni sateliti.

Medtem se je projekt *Phoenix* za nekaj časa preselil na radijske teleskope observatorija Green Bank v ZDA. Naslednji cilj skupine raziskovalcev je izpopolniti metodo opazovanj na daljavo. V prihodnosti naj bi tako vsa opazovanja izvajali iz kraja Mountain View v Kaliforniji, kjer stoji eden od Nasinih raziskovalnih centrov in kjer deluje Inštitut SETI.

### **Odkritje fosilnih ostankov bakterij v meteoritu z Marsa**

Iskanje znakov inteligentnega življenja izven Osončja doslej ni obrodilo sadov. V začetku letošnjega avgusta (1996) pa je svet obšla alarmantna vest, da so Nasini raziskovalci odkrili primitivno obliko mikroskopskega življenja, ki je morda obstajalo na Marsu pred več kot tremi milijardami let. Če se bo vest izkazala za resnično, potem gre za prvo odkritje življenja, ki je nastalo zunaj našega planeta. Do ugotovitev, ki seveda še niso dokončne, so prišli na osnovi raziskav pradavnega meteorita ALH84001, ki naj bi se zaril v antarktični led pred kakimi trinajst tisoč leti. NASA

poudarja, da ne gre za male zelene možice. Tisto, kar so odkrili, so izjemno majhne, enocelične strukture, ki nekoliko spominjajo na zemeljske bakterije.

Zadnjih dvajset let smo živeli v prepričanju, da na Marsu ni življenja. Podatki, ki nam jih je posredovala vesoljska sonda *Viking 1*, ki je na Marsu pristala 20. julija 1976, so pokazali, da na tem planetu ni sledov življenja. Iskanje znakov živih bitij je bila namreč ena od pglavitnih nalog projekta Viking. Med druge osupljive dosežke Vikinga 1 sodi na primer delo dveh njegovih orbiterjev, ki sta posnela kopico slik Marsovega površja, tako da je poslikanih celih 97 odstotkov le-tega. Pristajalna modula, ki sta med drugim prinesla vzorce Marsove zemlje, sta bila opremljena z različnimi inštrumenti, ki naj bi bili sposobni zaznati sledove življenja (processe presnove) vse od preprostih bakterij preko rastlin do živali. Ker je šlo za zbiranje vzorcev le na teh dveh mestih, medtem ko je vse ostalo površje planeta ostalo nepreiskano, je Gerald Soffen, eden vodilnih znanstvenikov projekta Viking, dejal, da njihovi rezultati še ne pomenijo, da na Marsu ni sledov življenja, ampak le to, da na preiskanih dveh mestih verjetno ni živih organizmov. Analize Marsove atmosfere in prsti pa so pokazale, da na Marsu obstajajo vsi za življenje ključni kemični elementi: ogljik, dušik, vodik, kisik in fosfor. Dokazali so tudi, da na Marsu obstaja za življenje, kakršnega poznamo, bistvena snov, voda, in sicer v dveh agregatnih stanjih, kot para in kot led.

Meteorit z oznako ALH84001 (slika na naslovni strani) so našli leta 1984 na Antarktiki. Gre za 1.9 kg težak meteorit, skalo nepravilne oblike, ki pa v desetih letih ni posebej pritegnila znanstvenikov. Le-ti so vedeli, da so nekateri meteoriti, ki jih najdemo na Zemlji, koščki Lune ali Marsa. In kako so prišli na Zemljo? Ko se je nekoč asteroid ali komet zaletel v Mars, je ob siloviti eksploziji ob padcu lahko odkrušil kakšen kos, ki je nato ob vpadu kakega drugega meteorita zapustil Mars, milijone let krožil okrog Zemlje, ta ga je ujela in končno je padel nanjo. ALH84001 se v začetku ni zdel te vrste. Mislili so, da gre za običajen meteorit, ki izvira iz asteroidnega pasu. Pred dvema letoma pa sta dva Nasina znanstvenika opazila drobne podrobnosti, na podlagi katerih so ga uvrstili med doslej 12 meteoritov, za katere verjamejo, da so marsovskega izvora.

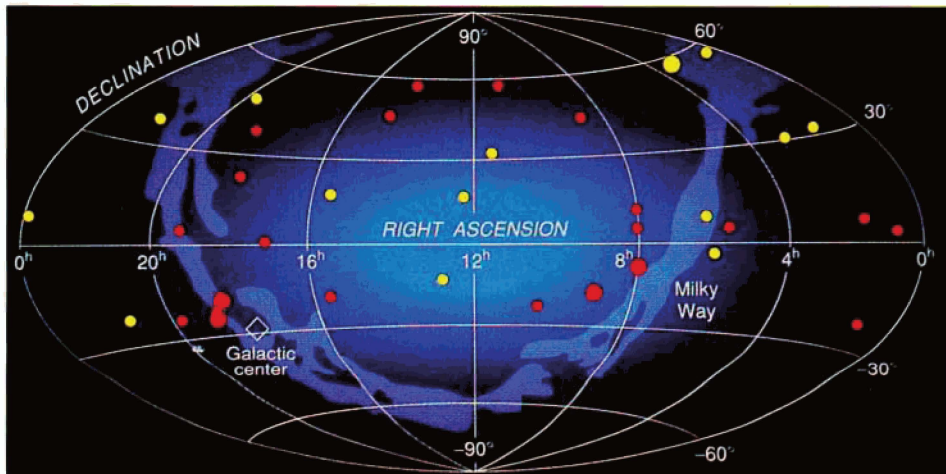
ALH84001 naj bi se strdil in postal del Marsove skorje pred štiri in pol milijardami let. Tako predstavlja najstarejšo znano nam skalo s kate-regakoli planeta. Najdeni minerali in sledi življenja naj bi bili stari okrog 3.6 milijard let. Sedaj objavljena odkritja je omogočila zapletena nova metoda preiskav z laserjem. Tako so biokemiki odkrili komplicirane organske molekule. Geolog David McKay, vodja skupine znanstvenikov, ki se ukvarja s tem meteoritom, ne trdi, da so odkrili življenje na Marsu,

ampak da so našli le znake v tej smeri. Poziva tudi preostalo znanstveno srenjo, da neodvisno preuči meteorit in potrdi ali ovrže njihova spoznanja. Številni ugledni znanstveniki so nemudoma reagirali skeptično, vendar pa so hkrati poudarili, da bo v primeru, če bodo prvi zaključki znova potrjeni, šlo za zelo pomembno odkritje. Nekateri dopuščajo možnost, da se je meteorit obogatil z organskimi molekulami v času, ko je potoval po Zemljini atmosferi; drugi spet trdijo, da bi glede na sestavo skala prav tako lahko izvirala z Zemlje. Nastala naj bi ob vpadu kakega meteorita, podobno kot smo zgoraj povedali za njen nastanek na Marsu, le da bi potem ostala v okolici Zemlje in se na koncu vrnila na njeno površje. Tudi če je skala zares z Marsa, so takoimenovani fosilni ostanki še vedno lahko nastali tudi na drugačne, kemijske načine – brez prisotnosti živih organizmov. Bistveno pa je, da fosilne "globule" (glej sliko 3 na zadnji strani ovitka) v meteoritu močno spominjajo na podobne bakterijske fosile, ki so jih našli na Zemlji, zato McKay verjame, da je razlaga, kakršno je podala njegova skupina, najverjetnejša. Na odgovor, ali je bilo avgusta leta 1996 svetu sporočeno "znanstveno odkritje stoletja" ali ne, bo treba počakati še nekač časa. Medtem bodo številni znanstveniki posvetili dneve in dneve trdega dela nadaljnjim raziskavam, preverjanju in zbiranju novih podatkov.

Nova misija na Mars je zelo blizu. Vzlet Nasinega plovila *Mars Global Surveyor* je načrtovan za 2. december 1997. (Polete na Mars poleg Američanov pripravljajo tudi Rusi in Japonci.) Med njegovimi cilji je zbiranje podatkov, ki naj bi odgovorili na vprašanja, kakšna je bila vloga vode v Marsovem razvoju in ali je v preteklosti na Marsu morda obstajalo življenje. Dogajanja in spreminjanja v atmosferi nameravajo opazovati tekom Marsovega leta, saj bi radi videli, kako potekajo Marsovi letni časi. Na osnovi dragocenih Vikingovih opazovanj in zaradi razvite tehnologije, posebej računalnikov, si znanstveniki obetajo, da bomo po tej misiji mnogo bolje poznali in razumeli Rdeči planet. Upajo tudi, da bodo našli nove dokaze, na podlagi katerih bodo lahko trdneje govorili o pradavnem obstoju preprostih življenjskih oblik na tem planetu.

*Mirjam Galičič*

---



Slika 1. Znanstveniki projekta META zasledujejo 37 nenavadnih signalov, ki so na sliki narisani v ekvatorialnem koordinatnem sistemu. Njegovi koordinati sta deklinacija in rektascenzija in ustrežata zemeljskima zemljepisni širini in dolžini. Moder pas nepravilne oblike prikazuje Rimsko cesto. Označeno je središče galaksije. Signali so označeni z rdečimi in rumenimi pikami; barvi označujeta dve različni valovni dolžini, pri katerih so opazovali s 26-metrsko radijsko anteno na Harvardu, ZDA. Največje pike označujejo najmočnejše signale.





Slika 2. Antena avstralskega radijskega teleskopa Parkes, ki je nekaj mesecev v letu 1995 iskala signale zunajzemeljskih civilizacij. Antena ima premer 64 metrov in tehta 300 ton. Sprva je bila izdelana za opazovanja pri valovnih dolžinah 10, 21 in 75 centimetrov, kasneje pa so jo dopolnili tako, da deluje tudi pri krajših valovnih dolžinah.



Slika 3. Oranžno obarvane mineralne globule, ki so prikazane na tej fotografiji, so našli v meteoritu ALH84001. Znanstveniki menijo, da so te globule nastale ob prisotnosti primitivnih, bakterijam podobnih organizmov.