

JE TAM NĚKDO?

Neexistence důkazu není totéž co důkaz neexistence.

DONALD RUMSFELD (O ZBRANÍCH HROMADNÉHO NIČENÍ)

CO KDYŽ E. T. ZÍTRA ZAVOLÁ?

Jednoho chladného mlhavého rána v dubnu roku 1960 se mladý astronom jménem Frank Drake tiše ujal řízení šestadvacetimetrové antény na americké Národní radioastronomické observatoři ve městě Green Bank v Západní Virginii. Jen málokdo chápal, že jde o přelomový okamžik ve vědě. Drake pomalu a metodicky namířil obrovský přístroj na Slunci podobnou hvězdu známou jako Tau Ceti a vzdálenou jedenáct světelných let. Drake zařízení naladil na 1420 MHz, usadil se a čekal.¹ Vroucně doufal, že mimozemské bytosti na planetě obíhající Tau Ceti by mohly naším směrem právě vysílat rádiové signály a že jeho výkonná rádiová anténa by je mohla zachytit.

Drake hleděl na pero, které zaznamenávalo to, co přijímala anténa, a na jeho přerušované záškuby doprovázené syčením zvukové stopy. Zhruba po půlhodině zkoumání došel k závěru, že z Tau Ceti nepřichází nic důležitého - jen obvyklé statické výboje známé z rádia a přirozené vesmírné pozadí. Zhluboka se nadechl a opatrně svou velkou anténu přesměroval na další hvězdu, Epsilon Eridani. Z reproduktoru se náhle ozvala řada dramatických dunivých zvuků a záznamové zařízení se hořečně rozkmitalo. Drake skoro spadl ze židle. Anténa zjevně zachytila silný signál umělého původu. Náš astronom byl natolik vyveden z míry, že dlouhou chvíli zůstal sedět bez hnutí na místě. Nakonec mu to zase začalo myslet, a tak pohnul teleskopem lehce mimo cíl. Signál zeslábl. Když ale pohnul anténou zpět, signál zmizel! Mohlo se opravdu jednat o kratičké vysílání, jehož původcem byl E. T.? Drake si rychle uvědomil, že zachytit signál mimozemské civilizace hned na druhý pokus by bylo

příliš krásné na to, aby to mohla být pravda. Vysvětlení musí spočívat v nějakém lidmi vytvořeném zdroji. Nakonec se samozřejmě ukázalo, že tento signál pochází z tajného vojenského radarového zařízení.

Toto byly skromné počátky - rozmarně nazvané *Projekt Ozma* podle mytické země Oz - z nichž Frank Drake razil cestu nejambicióznějšímu a možná nejdůležitějšímu výzkumnému projektu v dějinách. Tento projekt je znám jako SETI, což znamená Search for Extraterrestrial Intelligence, neboli Hledání mimozemské inteligence, a snaží se odpovědět na jednu z nejdůležitějších z důležitých otázek existence: *jsme ve vesmíru sami?* Většina aktivit projektu SETI staví na Drakeově původním konceptu pročesávání oblohy radioteleskopy a hledání jakéhokoli náznaku poselství z hvězd. Jde zjevně o hru s vysokými sázkami. Důsledky úspěchu by byly vpravdě závažné a měly by na lidstvo větší dopad než objevy Koperníka, Darwina a Einsteina dohromady. Jde ale o hledání jehly v kupce sena bez jakékoli záruky, že v ní ta jehla vůbec je. Až na jeden či dva zvláštní případy (o nichž si řekneme víc později) se všechny dosavadní pokusy setkaly s podivným tichem. Co nám to říká? Že žádní mimozemšťané neexistují? Nebo že jsme hledali špatnou věc, na špatném místě, ve špatný okamžik?

Astronomové ze SETI říkají, že toto ticho pro ně není překvapením: prostě se nedívali dost pozorně a dost dlouho. K dnešnímu dni prozkoumal projekt pouze pár tisíc hvězd do vzdálenosti asi tak 100 světelných let. Porovnejte to s měřítkem naší galaxie jako celku - 400 miliard hvězd rozkládajících se v prostoru 100 000 světelných let. A cizích galaxií jsou miliardy. Dosah hledání ale neustále roste a řídí se svou vlastní verzí Mooreova zákona o počítačích: každý rok či dva roky se zdvojnásobí, protože jej žene vpřed narůstající účinnost přístrojů a rychlost zpracování dat. Rozsah hledání se má nyní dramaticky zlepšit, až bude postaveno 350 vzájemně propojených rádiových antén ve městě Hat Creek v severní Kalifornii. Tato soustava pojmenovaná Allenovo pole teleskopů (Allen Telescope Array) podle sponzora Paula Allena umožní badatelům sledovat mnohem větší část Galaxie a hledat v ní mimozemské signály (viz obr. 1). Toto zařízení provozuje Kalifornská univerzita v Berkeley a Ústav SETI, kde Frank Drake nyní pracuje. Tento ústav zůstává ohledně šance na úspěch optimistický a neustále má v ledničce připravené šampaňské v očekávání definitivního zachycení signálu.



Obr. 1. Část Allenova pole teleskopů patřícího Ústavu SETI v severní Kalifornii. Na obrázku je jedna z mnoha propojených antén (s laskavým svolením Ústavu SETI).

Pokud je tento optimismus na místě a něco se brzy najde, lze si scénu snadno představit. Astronom sedí stoicky u ovladačů přístroje s nohama na stole zavaleném články. Roztržitě listuje učebnicí matematiky. Pro něj a desítky dalších lidí zapojených do SETI to takhle chodilo jedno desetiletí za druhým. Ale dnešek je jiný. Znuděného astronoma z jeho snění náhle vytrhne řezavý, výrazný zvuk výstražného signálu. Toto pištění spustil počítačový algoritmus, jehož úkolem je všimnout si „podivných“ rádiových signálů a oddělit je od změti, která z vesmíru neustále přichází. Astronom nejprve předpokládá, že jde jen o další z oněch falešných poplachů - obvykle o pozemské vysílání, které nějak proklouzne sítím navrženým tak, aby odfiltrovalo zjevně umělé signály přicházející z mobilních telefonů, radarů a družic. Astronom se bude řídit starobylým protokolem, naťuká pár jednoduchých příkazů a odkloní teleskop lehce mimo cílovou hvězdu. Signál okamžitě utichne. Astronom otočí zařízení zpátky na cíl a signál tam pořád je. Poté, co pečlivě prostuduje tvar rádiových vln a určí, že zdroj zůstává vůči hvězdám v pevné poloze, zavolá astronom rychle na spřátelenou observatoř, která je do projektu také zapojena, a současně odešle e-mail se souřadnicemi tohoto záhadného signálu.

Osm tisíc kilometrů daleko vytáhne z postele další astronomku, aby věc prošetřila. Ta se mátožně dopotácí do řídicí místnosti a nalije si kávu.

Potom zatřese hlavou, aby se probudila, zkontroluje si e-mail a zadá příslušné souřadnice. Do minuty se na cíl zaměří druhý radioteleskop a okamžitě zachytí tentýž signál – hlasitě a jasně. Astronomčino srdce začne zběsile tepat. Lze si představit, že by poplach byl tentokrát opravdový? Mohla by ona být po desetiletích neúspěšného hledání prvním člověkem na Zemi, který potvrdí, že mimozemská civilizace skutečně existuje a vysílá rádiové signály? Ví, že před tím, než dojdeme k tomuto závěru, bude zapotřebí vše ještě mnohokrát ověřit, ale naši dva astronomové, kteří spolu právě vzrušeně hovoří po telefonu z různých kontinentů, systematicky vylučují jednu všední možnost po druhé, až nakonec s devadesátiprocentní jistotou dojdou k názoru, že signál je vskutku umělý, nevyslal jej člověk a pochází z velmi, velmi vzdáleného vesmíru. Zatímco radioteleskopy pokračují v synchronizovaném pozorování a zaznamenávají každý drobný detail, naše opojená dvojice je jako ve snu: jsou současně ohromeni a nadšeni a cítí respekt. Co bude dál? Komu to říct? Co lze zjistit z již získaných dat? *Bude svět ještě někdy stejný?*

Náš příběh (v němž, jak připouštím, je jistá dávka básnické licence)² zatím nevyžadoval žádnou velkou představivost. Základní scénář byl dobře zachycen v hollywoodském filmu *Kontakt*, kde roli této šťastné a ohromené astronomky hraje Jodie Fosterová. Co je mnohem méně jasné, je další krok. Co bude následovat po úspěšném zachycení mimozemského rádiového signálu? Většina vědců se shoduje, že takovýto objev by měl celou plejádu důsledků, které náš život naruší a změní. I když o takto zčistajasna přijatém signálu pouze přemýšlíme, vyvstávají mnohé otázky: jak a kým by byl vyhodnocen? Jak by se o něm dozvěděla veřejnost? Došlo by k sociálním nepokojům či dokonce k panice? Co by dělaly vlády? Jak by zareagovali světoví lídři? Přijali by lidé tuto zprávu s obavou či v úžasu? A co by to dlouhodoběji znamenalo pro naši společnost, naše vnímání vlastní identity, naši vědu, technologii a náboženství? Kromě těchto neodhadnutelných okolností je zde ještě ona trýznivá otázka, zda bychom na signál měli reagovat a odeslat mimozemšťanům svou vlastní zprávu. Přivodilo by to nějaké hrůzostrašné důsledky, třeba invazi flotily po zuby ozbrojených vesmírných lodí? Nebo by to přinášelo naději na vykoupení možná odepsaného živočišného druhu?

Na odpovědi na žádnou z těchto otázek se neshodneme. Jakmile ve filmu *Kontakt* signál přijali, rozešel se příběh s uznávanou vědou a pustil se do spekulativních vod cestování vesmírem pomocí červích děr a dalších

dramatických témat. Šlo o science fiction z bujné představivosti Carla Sagana, dnes již zesnulého astronoma z Cornellovy univerzity a autora knihy, která byla předlohou zmíněného filmu. Ve skutečném světě je naprosto nejasné, co by po objevu, že ve vesmíru nejsme sami, následovalo. V roce 2001 ustavila Mezinárodní astronautická akademie výbor, který se záležitostmi typu „A co dál?“ má zabývat. Výbor je znám jako Postdetekční pracovní skupina SETI a jeho úkolem je připravit půdu pro případ, že by SETI náhle uspělo. Odůvodnění jeho existence spočívá v tom, že jakmile bude signál z mimozemského zdroje potvrzen, dají se věci do pohybu příliš rychle na to, aby se vědecká komunita mohla moudře rozhodovat. Shodou okolností jsem současným předsedou Postdetekční pracovní skupiny SETI já a tato neobvyklá funkce mě přivedla k tomu, že jsem hodně uvažoval o tématu SETI obecně a konkrétně o tom, co nastane po detekci.

USTRNULO SETI NA MÍSTĚ?

Většina mé kariéry se SETI tak či onak souvisela a nesmírně obdivuji astronomy, kteří ovládají tyto radioteleskopy a analyzují data, i techniky, kteří celé zařízení navrhli a vybudovali. Doufám, že ono podivné ticho je vskutku důsledkem skutečnosti, že pátrání bylo omezené, a jsem velkým zastáncem Allenova pole teleskopů. Z důvodů, k nimž se dostanu později, si ale také myslím, že naděje, že v současnosti obdržíme poselství z hvězd, je pouze nepatrná, takže kromě „tradičního SETI“ takového druhu, jehož průkopníkem byl Frank Drake, potřebujeme spustit mnohem širší výzkumný program: hledání *obecných* známek inteligence, ať už se do fyzického vesmíru obtisknou kdekoli. A to si žádá zapojení *všech* věd, nikoli pouze radioastronomie. Je však třeba zabývat se ještě dalším faktorem. Protože se tradiční SETI zaměřilo na velice specifický scénář - mimozemskou civilizaci, která bude vysílat takzvané úzkopásmové rádiové zprávy (s ostrou frekvencí), které bude možné zachytit na Zemi - zaseklo se v jakémsi konceptuálním stereotypu. Padesát let ticha je pro nás vynikajícím vodítkem, které nám umožní rozšířit si pohled na toto téma. Klíčové je, že musíme SETI oprostít od pout antropocentrismu, který jej zatěžoval od samého počátku. Abych tento proces pomohl popohnat, svolal jsem v únoru 2008 speciální workshop SETI do takzvaného BEYOND Center for Fundamental Concepts in Science (Centrum

BEYOND pro fundamentální koncepty ve vědě) na Arizonské státní univerzitě s cílem podpořit živou výměnu myšlenek mezi mainstreamovými výzkumnými pracovníky ze SETI a hrstkou svérázných myslitelů, včetně filozofů, spisovatelů science fiction a kosmologů. Výsledkem byl plán na „nové SETI“, jenž přinášel pár skvělých nápadů, které popíšu v následujících kapitolách.

Jak by se mohlo cosi tak odvážného a vizionářského jako SETI stát konzervativním? Důvod z větší části pramení z lidského sklonu extrapolovat své vlastní zkušenosti. Samotným výchozím bodem SETI je koncesí předpoklad, že naše civilizace je v nějakém ohledu typická a že někde ve vesmíru budou další zeměkoule s myslícími bytostmi z masa a kostí, které se od nás nebudou příliš lišit a které budou dychtit po komunikaci. Uvážíme-li tento predikát, je rozumné brát lidské vlastnosti a lidskou společnost jako model toho, jak bude mimozemská civilizace vypadat - přece jen nemáme moc z čeho jiného vycházet. V počátcích SETI, když se plánovala jeho základní strategie, vyvstávalo hodně otázek toho druhu jako: „Co bychom za těchto okolností dělali my?“ Výsledkem je nevyhnutelně vnitřní sklon k antropocentrismu.

Zde je klasický příklad. SETI začalo tak, že jsme si uvědomili, že radioteleskopy dokážou vysílat signály vesmírem. Je tudíž možné, že k nám přicházejí signály mimozemšťanů. Představa, kterou zpopularizoval Carl Sagan, spočívala v tom, že nějaká mimozemská civilizace na Zemi odešle zprávu v podobě úzkopásmových rádiových signálů. Podrobnosti se brzy vyjasnily: tato zpráva by byla obalena nosnou vlnou a odeslána z nějaké antény na pevné frekvenci a s dostatečným výkonem, aby se tyčila nad přirozeně vznikajícím rádiovým šumem. Tak to dělají pozemské rádiové stanice. Zachytit úzkopásmové signály je snadné, jakmile se přijímací anténa naladí na správnou frekvenci (a v případě radioteleskopů, zaměří správným směrem). Existuje mnoho jiných způsobů, jak rádiové zprávy kódovat a přenášet. Ty ale vyžadují důmyslnější přijímací postupy a astronomové z projektu SETI předpokládají, že mimozemská civilizace usilující o to, aby upoutala naši pozornost, by použila nejjednodušší metodu vhodnou pro základní úroveň rádiové technologie.

Hlavní starostí výzkumných pracovníků ze SETI kdysi v 60. letech 20. století bylo rozhodnout, kterou konkrétní frekvenci by si E. T. asi tak mohl vybrat, když uvážíme, že jsou miliardy možností. Ne všechny rádio-

vé frekvence pronikají účinně zemskou atmosférou, takže lidé doufali, že mimozemšťané své signály přizpůsobí planetám podobným Zemi a použijí frekvenci, která po svém příchodu z vesmíru nebude příliš utlumená. To však stále ponechávalo ve hře ohromné množství potenciálních rádiových kanálů. Ironií nejvyššího řádu by bylo obrátit radioteleskop na správnou hvězdu, ale naladit jej na špatnou frekvenci a poselství tak propást. Badatelé argumentovali, že mimozemšťané by naše dilema předvíдали a zvolili by nějakou „přirozenou“ frekvenci – takovou, kterou by pravděpodobně znali všichni radioastronomové. Oblíbeným tipem bylo 1 420 MHz, vyzářovací frekvence chladného vodíkového plynu. Radioastronomové tuto všeprostopupující „píseň vodíku“ dobře znají a v jistém smyslu jde o dobrou volbu. Byla to každopádně frekvence, již Frank Drake v roce 1960 vybral pro projekt *Ozma*. Jiní astronomové navrhovali vynásobit tuto vodíkovou frekvenci π – tím číslem, které lidé berou jako „známku inteligence“, protože vstupuje jak do geometrie, tak do rovnic základní fyziky, takže jakýkoli mimozemský vědec by jej jistě znal. Existují však ještě další speciální čísla, jako je základ přirozených logaritmů e a druhá odmocnina ze dvou. Navíc tu byl další oříšek spočívající v tom, zda by mimozemšťané použili korekci, která by kompenzovala pohyb jejich a případně i naší planety.³ Seznam možných „přirozených“ frekvencí byl záhy žalostně dlouhý. Tato bitva vlnových pásem však nakonec utichla, protože vznikla technologie, která radioastronomům umožňuje sledovat miliony a dokonce i miliardy rádiových kanálů (o typické šířce mezi 1 a 10 Hz) současně. V důsledku toho si dnes už příliš mnoho výzkumných pracovníků ze SETI nedělá hlavu z toho, jak frekvenci zvolenou mimozemšťany vytyšit. Chci říct, že i skromný pokrok lidské technologie vedl během pouhých pár desetiletí ke změně uvažování o pravděpodobné mimozemské komunikační frekvenci. Na tomto příkladu se můžeme mnoho naučit. Je moudré podívat se na tuto situaci očima civilizace, která se s námi chystá komunikovat, a předpokládat, že už existuje velmi dlouhou dobu – přinejmenším jeden milion let a třeba i 100 milionů let či déle. I když by se mimozemšťané mohli shodnout na rádiových vlnách jako na přenosovém médiu (třeba v našem zájmu), lze sotva očekávat, že by rozlišovali mezi úrovní lidské technologie z 50. a 80. let: co je pár desetiletí proti milionu let?

A další případ k tomuto bodu: v 60. letech se na laser začalo pohlížet jako na výkonný alternativní prostředek lidské komunikace a někteří

badatelé ze SETI začali velmi brzy tvrdit, že E. T., který je o tolik napřed, by jistě raději používal tento skvělý prostředek a nikoli staromódní rádio. V důsledku toho se zrodilo optické SETI (které dosud prosperuje): astronomové pátrají po signálu v podobě velmi krátkých pulzů světla o vysoké intenzitě, které lze s vhodným vybavením rozlišit od celkově mnohem jasnějšího, avšak neměnného světla mateřské hvězdy. Laserová komunikace přišla méně než sto let po vynálezu rádiové komunikace, takže se znovu ptám, co záleží milion let staré civilizaci na jednom století?

Větší provinčnost se projevuje, když SETI ovlivňuje lidská politika a dokonce i ekonomika. Jednou z hlavních neznámých je doba, po kterou komunikující civilizace existuje. Je náročné uhodnout, zda E. T. bude vysílat po staletí, tisíciletí nebo dokonce ještě déle. Mnozí zastánci SETI během studené války soudili, že rozvoj vyspělé rádiové komunikace půjde ruku v ruce s podobně rychlým technickým vývojem například jaderných zbraní. Protože naše vlastní společnost byla tou dobou ve vážném nebezpečí jaderného zničení, bylo zvykem tvrdit, že ani mimozemská technická civilizace nevydrží dlouho. Měla by svou vlastní studenou válku, která by se po pár desetiletích změnila ve válku obyčejnou a vymazala by tuto civilizaci z éteru. Když (pozemská) studená válka skončila, politické starosti lidí se přesunuly k životnímu prostředí a uvažování v rámci SETI se věrně posunulo spolu s nimi. Žhavým tématem dneška už v očích mnoha lidí není jaderná válka, ale ochrana životního prostředí. Vysílání silných rádiových vln napříč galaxií by vyžadovalo techniku velkých rozměrů a pohltilo by spoustu energie. Vyspělá mimozemská civilizace by jistě svou technologii přizpůsobila tak, aby minimalizovala dopad na životní prostředí, že? No, možná. Tento směr uvažování by byl ale v politické atmosféře 60. let 20. století přijímán skepticky a za dalších sto let může být klidně považován za bezpředmětný, až budou třeba ekologické problémy vytlačeny jinými obavami. Není žádný důvod se domnívat, že milion let stará supercivilizace by měla „problém s ochranou životního prostředí“. Samozřejmě že by mohla mít nějaký jiný problém, možná takový, který nedokážeme předvídat, nebo bychom mu nerozuměli, ani kdyby nám o něm řekli. SETI je ze své podstaty dlouhodobým projektem a bylo by tedy bláhové klást v naší strategii hledání příliš silný důraz na stávající politickou módu. Snažit se uhodnout politické priority mimozemské civilizace je marné.