Současný význam kosmické bezpečnostní politiky

The Current Importance of Cosmic Security Policies

Bc. Renáta Koptáková

Diplomová práce
2012

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky
akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení:	**Bc. Renáta KOPTÁKOVÁ**
Osobní číslo:	**A10485**
Studijní program:	**N 3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor:	**Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Téma práce:	**Současný význam kosmické bezpečnostní politiky**

Zásady pro vypracování:

Cíl: Zpracujte materiál pro bezpečnostní komunitu, kde zhodnotíte současný význam kosmické bezpečnostní politiky.

1. **Materiál pojměte jako podporu e-learningové výuky.**
2. **Uveďte současný význam kosmických odpadů, klimatických změn vlivem činnosti v kosmu, a zneužívání kosmického prostoru pro umisťování zbraňových systémů.**
3. **Uveďte nebezpečnost dalších možností zneužití kosmického prostrou jako jsou hvězdné války.**
4. **Vysvětlete pojem "cizí civilizace" a vyjádřete zde svůj názor na uvedený problém.**
5. **Popište myšlenku konce světa vlivem kosmické události a zhodnoťe realitu tohoto bezpečnostního rizika.**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **LAUCKÝ, Vladimír. Bezpečnostní futurologie. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 93 s. ISBN 978-807-3185-602.**
2. **LAUCKÝ, Vladimír. Technologie komerční bezpečnosti II. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2004, 122 s. ISBN 80-7318-231-9.**
3. **REES, Martin. Naše poslední hodina. Praha: Dokořán, 2005. ISBN 80-7363-004-4.**
4. **MOORE, Patrick. Hvězdy a planety. Praha: Slovart, 2001. ISBN 80-7200-309-6.**
5. **KAKU, Michio. Hyperprostor. Praha: Dokořán, 2008. ISBN 978-80-7363-193-2.**
6. **KAKU, Michio. Fyzika nemožného. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-262-5.**
7. **LUDWIGER, Illobrand. UFO – cizí inteligence. Liberec: Dialog, 2010. ISBN 978-80-7424-016-4.**

Vedoucí diplomové práce:	**JUDr. Vladimír Laucký** Ústav bezpečnostního inženýrství
Datum zadání diplomové práce:	**24. února 2012**
Termín odevzdání diplomové práce:	**15. května 2012**

Ve Zlíně dne 24. února 2012

L.S.

prof. Ing. Vladimír Vašek, CSc.
děkan

doc. RNDr. Vojtěch Křesálek, CSc.
ředitel ústavu

ABSTRAKT

Teoretická část diplomové práce se skládá z jednotlivých témat, která dohromady tvoří podstatu současného významu kosmické bezpečnostní politiky. Každá kapitola popisuje hrozby spojené s danou problematikou a také současnou míru pravděpodobnosti naplnění takových hrozeb. Praktická část je věnována širšímu pohledu na problematiku kosmických odpadů. Jsou zde rozebrány návrhy na řešení problému a slabá místa právních ujednání. Zároveň hodnotí další dílčí hrozby, které pochází z kosmického prostředí blízkého i vzdáleného.

Klíčová slova: kosmické smetí, klimatické změny, hvězdné války, kosmické zbraňové systémy, cizí civilizace, kosmické právo.

ABSTRACT

The theoretical part of the thesis consists of particular topics that make up the essence of the current importance of cosmic security policy. Each chapter describes the threats associated with the given problems and also the current rate of probability of fulfilment of such threats. The practical part is dedicated to a broader perspective on the issue of space waste. Proposals to solve problems and weak points of legal agreements are discussed here. It also evaluates other minor threats that come from the space environment near and far.

Keywords: space debris, climatic change, star wars, space weapon systems, alien civilizations, cosmic law.

Tímto bych ráda poděkovala vedoucímu diplomové práce JUDr. Vladimíru Lauckému za přínosnou spolupráci a poskytnutí potřebných informačních zdrojů. Dále pak panu RNDr. Rostislavu Rajchlovi za občasné připomínky ke zpracovanému textu.

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním diplomové/bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že diplomová/bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk diplomové/bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji diplomovou/bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování diplomové/bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové/bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem diplomové/bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně …….

podpis diplomanta

OBSAH

ÚVOD **9**

I TEORETICKÁ ČÁST **10**

1 KOSMICKÉ ODPADY **11**

1.1 PRVOPOČÁTKY VZNIKU KOSMICKÉHO ODPADU 11

1.2 SRÁŽKY UMĚLÝCH TĚLES 13

1.3 OBĚŽNÉ DRÁHY DRUŽIC 15

1.4 MONITOROVÁNÍ TĚLES NA OBĚŽNÝCH DRAHÁCH 18

1.5 RADIOAKTIVNÍ MATERIÁL NA OBĚŽNÉ DRÁZE 20

1.6 ZPŮSOBY LIKVIDACE KOSMICKÉHO SMETÍ 21

1.6.1 Přírodní čištění 23
1.6.2 Laser s vysokou energií 23
1.6.3 Davidův prak 24
1.6.4 Nafukovací balony 24
1.6.5 Sluneční plachta 25
1.6.6 Magnetická plachta odklánějící sluneční vítr 26

1.7 PRÁVNÍ ÚPRAVA KOSMICKÉHO PROSTORU 27

2 KLIMATICKÉ ZMĚNY VLIVEM ČINNOSTI V KOSMU **30**

2.1 KOSMICKÉ ZÁŘENÍ 30

2.2 DÍLČÍ ZÁVĚR 32

2.3 VÝZKUM IONOSFÉRY 32

2.4 DÍLČÍ ZÁVĚR 36

3 HVĚZDNÉ VÁLKY A JINÁ ZNEUŽITÍ KOSMICKÉHO PROSTORU **37**

3.1 NÁRODNÍ PROSTŘEDKY KONTROLY ZBRANÍ 37

3.2 PROGRAM SDI 37

3.3 KOSMICKÉ VÁLKY 38

4 ZNEUŽITÍ KOSMICKÉHO PROSTORU PRO UMISŤOVÁNÍ ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ **41**

4.1 HISTORIE A VÝVOJ KOSMICKÝCH ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ 41

4.2 ZBRANĚ NA PALUBĚ 44

4.3 POČÍTAČOVÁ CHYBA NEBO 3. SVĚTOVÁ VÁLKA? 44

4.4 NEVIDITELNÁ KOSMICKÁ ZBRAŇ 45

4.5 KOSMICKÉ ZBRAŇOVÉ SYSTÉMY DNES 46

5 CIZÍ CIVILIZACE **48**

5.1 HLEDÁNÍ CIZÍCH CIVILIZACÍ 50
5.2 EXTRASOLÁRNÍ PLANETY 52
5.3 NEJBĚŽNĚJŠÍ METODY HLEDÁNÍ EXOPLANET 55
5.4 JE NA EXOPLANETÁCH ŽIVOT? 58
5.5 BUDOUCNOST HLEDÁNÍ EXOPLANET 60
6 UFO - CIZÍ NEIDENTIFIKOVATELNÁ TĚLESA 62
6.1 HISTORICKÉ DŮKAZY POZOROVÁNÍ UFO A USO? 65
6.2 POLÁRNÍ ZÁŘE A UFO 69
6.3 UFO JAKO METEOROLOGICKÝ JEV 70
6.4 KRUHY V OBILÍ JAKO ZPŮSOB KOMUNIKACE? 74
6.5 NÁVRAT BOHŮ 79
7 KONEC SVĚTA VLIVEM KOSMICKÉ UDÁLOSTI 81
7.1 ASTEROIDY A KOMETY 81
7.2 MAGNETOSFÉRA A ZMĚNA MAGNETICKÉHO POLE ZEMĚ 84
7.3 KOSMICKÝ KULEČNÍK 87
7.4 SLUNCE A NEBEZPEČNÉ ZÁŘENÍ 88
7.5 SRÁŽKY GALAXIÍ 90
7.6 ÚPLNÝ KONEC 92
8 DÍLČÍ ZÁVĚR 95
II PRAKTICKÁ ČÁST 99
9 KOSMICKÉ HROZBY 100
9.1 KLIMATICKÉ ZMĚNY 106
9.2 KOSMICKÁ EKOLOGIE 107
9.3 KOSMICKÉ PRÁVO 114
9.4 HROZBY KOSMICKÉHO ODPADU 116
9.5 BUDOUCNOST KOSMICKÉHO ODPADU 118
9.5.1 Orbitální výtah 119
9.6 BUDOUCNOST KOSMICKÉHO PRŮMYSLU 121
ZÁVĚR 125
CONCLUSION 126
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 127
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 137
SEZNAM OBRÁZKŮ 139
SEZNAM TABULEK 141

ÚVOD

Následující text je zpracován pro podporu e-learningové výuky pro bezpečnostní komunitu. Prostřednictvím jednotlivých témat, která patří do kosmické bezpečnostní politiky, si může čtenář utřídit pohled na danou problematiku. V teoretické části se věnuji především širšímu rozboru oblastí kosmické bezpečnostní politiky. Praktická část je z větší míry věnována hlubšímu náhledu na kosmické odpady a hrozby, které vyplývají z okolního vesmíru. Každá kapitola je napsána tak, že ji čtenář může číst samostatně.

Dnešní svět se bez kosmického průmyslu neobejde. Je třeba řešit problémy, které jsou přímo spojeny s realizací využívání kosmického prostoru. Vše, co krouží na oběžné dráze Země nad našimi hlavami, stojí nemalé peníze. V této diplomové práci můžete najít návrhy na řešení konkrétních problémů a samozřejmě také závěry, které zhodnotí možnosti provedení určitých návrhů.

Stále více můžeme pociťovat potřebu změny v organizaci pravidel, která platí pro kosmický prostor. Současný stav přímo vybízí ke změnám ve stávajícím stavu kosmické bezpečnostní politiky. Do využívání kosmické prostoru se zapojují další státy světa, které mají svůj vlastní kosmický program. Jsou mezi nimi i státy vzájemně znepřátelené a ohrožují tak mírové využití kosmického prostoru.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 KOSMICKÉ ODPADY

Některá tělesa ve vesmíru se vyznačují výrazným znakem, který je charakteristický svým vzhledem a umístěním v okolí sledovaného tělesa. Řeč je o prstenci, který je často tvořen úlomky hornin a zmrzlého ledu z dob utváření planet. V naší sluneční soustavě se jím pyšní například majestátný Saturn.

Kolem planety Země můžeme pozorovat také podobný prstenec, nejedná se ovšem o žádné horniny, nýbrž o umělá tělesa, která do okolního prostoru naší planety vypustil člověk. Tato tělesa zásadně ovlivňují vývoj kosmického průmyslu a stále více upozorňují na problematiku kosmického smetí.

Kosmickým smetím můžeme nazvat vše, co je umělé kosmické těleso a neplní již svoji funkci na oběžné dráze. I když se snažíme najít řešení pro daný problém, jako první je nutno zabránit dalšímu narůstání tohoto odpadu.

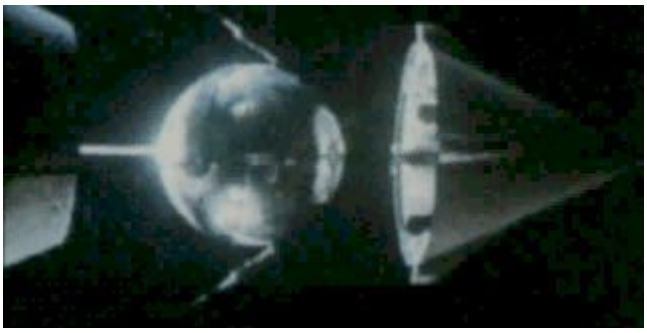
1.1 Prvopočátky vzniku kosmického odpadu

Celý proces začal roku 1957 s vypuštěním první družice do vesmíru a od té doby bylo za hranice atmosféry vyneseno mnoho dalších umělých objektů. První umělá družice Sputnik 1 přinesla svůj díl smetí v podobě nosné rakety posledního stupně, která ji nesla na oběžnou dráhu. Tato nosná raketa byla mnohonásobně větší než samotná družice. A už tento fakt naznačoval, že se budou hledat nové a lepší způsoby dopravy umělých objektů na oběžnou dráhu Země.[2]

Z počátku lidé vypouštěli různé družice a satelity do menších výšek, proto brzy zanikaly a netvořily tak zbytečný odpad okolo Země. Na druhou stranu o to nákladnější byly jednotlivé projekty. Družice se stále vyvíjely tak, aby bylo možno s nimi na oběžné dráze manipulovat. Posunovat je do vyšších výšek v případě, že družice není vysloužilá, pouze se příliš přiblížila hranici husté atmosféry, kde by následně zanikla.[26]

Ve vesmíru se pohybuje mnoho těles, která nevyrobil člověk. Vesměs se jedná o kosmický prach a částice hmoty, které létají z různých důvodů vesmírem. Většinou jsou takové objekty velmi malé, na radarech neviditelné.[5]

Kosmické smetí obecně představují předměty vzniklé lidskou činností. Patří sem vysloužilé družice a nefunkční satelity, horní stupně nosných raket, adaptéry pro vícenásobné náklady, objekty uvolněné během činnosti družic, zplodiny z motorů, trosky vzniklé při kolizích nebo explozích raket a družic, úlomky barvy uvolněné tepelným napětím či při srážkách s malými částicemi, provozní odpad kosmických stanic a kosmických lodí.[9]

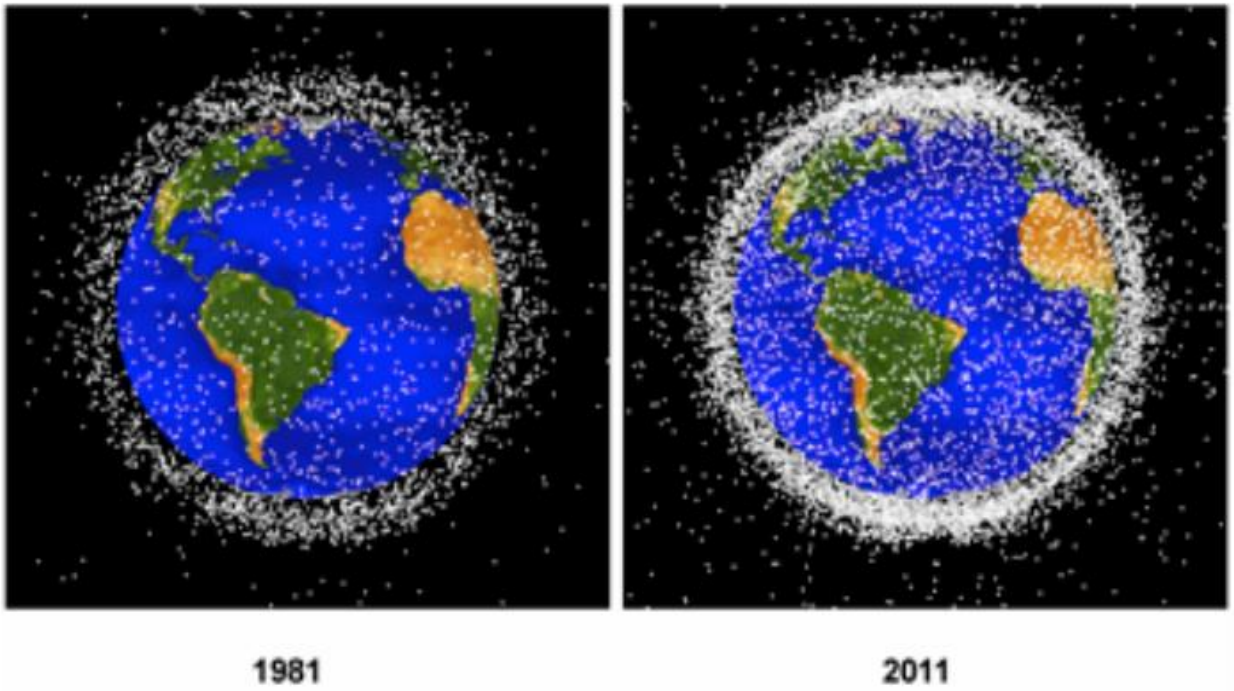


obr: 1 Oddělení nosné rakety od Sputniku[1]

Přesný počet těles je monitorován a následně zanesen do katalogu. Jejich počet se mění podle výšky, ve které se nacházejí. V nižších polohách zanikají rychleji. V současné době je na oběžné dráze Země téměř 34 tisíc družic, z nichž pouze necelé 4 tisíce jsou funkční a stále se využívají k různým účelům. Celková odhadovaná váha kosmického smetí vzniklého v důsledku lidské činnosti činí okolo 40 tisíc tun. Budeme-li se bavit o meteoritech, musíme zmínit, že na Zemi spadne každý den přibližně 400 tun meteorického prachu[2].

[1] Převzato z: [2]

[2] Meteoroid při průletu atmosférou září. Zahřívá se třením o vzduch, taví se na povrchu, ionizuje okolní vzduch a nechává za sebou jemné kapičky. Všem těmto drobounkým částečkám z meteoroidů i meteorů vznášejícím se v atmosféře se říká meteorický prach.



obr: 2 Porovnání objemu kosmického odpadu v r. 1981 a v r. 2011[3]

Vědci z NASA tvrdí, že kolem Země k pololetí letošního roku (2011) krouží okolo 16 tisíc objektů větších než 10 cm, dalších více než 600 tisíc úlomků větších než 1cm a desítky miliónů větších než 1mm.

1.2 Srážky umělých těles

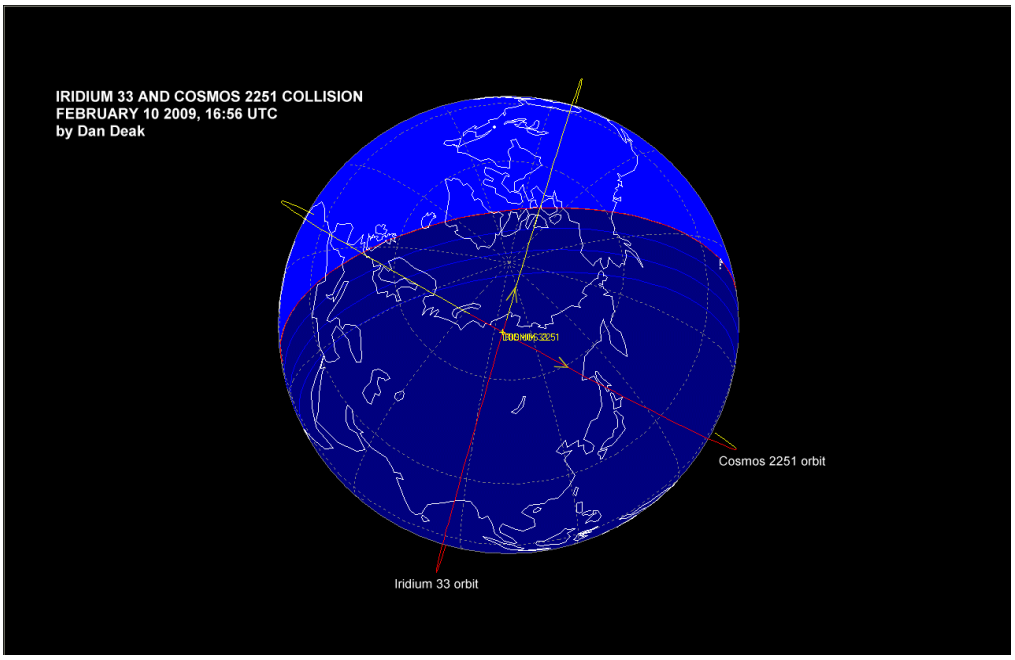
Zvyšováním počtu umělých těles ve vesmíru hrozí zvýšená pravděpodobnost srážky jednotlivých objektů a tím zase nárůst o další trosky z jednotlivých kolizí. Jako příklad můžeme uvést dvě důležité události. Kdy Čína v roce 2007 sestřelila v rámci vojenského testu úmyslně nefunkční meteorologickou družici Feng Jun 1C, která letěla 865 km nad Zemí a zůstalo po ní odhadem přes 2000 úlomků.[9]

[3] Převzato z: [14]

Všechna tělesa pohybující se v blízkosti Země jsou ovlivňována její gravitací. Nikam neuletí, jen se budou pohybovat okolo planety a vlivem gravitace se budou pomalu přibližovat níže, až se dostanou na hranici atmosféry, kde začnou hořet.

Například úlomky ze zmiňovaného čínského incidentu se stále pohybují na oběžné dráze, může jich být okolo 70% - 80% z původního počtu. Definitivní zánik v atmosféře se předpokládá až zhruba za 30-40 let.

Poslední větší událostí byla srážka dvou satelitů Cosmosu 2251 a Iridiem 33 v roce 2009. Šlo vůbec o první srážku satelitů v období kosmonautiky. Ruský vojenský telekomunikační satelit Cosmos o hmotnosti 900 kg byl na oběžné dráze od roku 1993 a v době kolize byl již nefunkční. Americký satelit sítě Iridium měl hmotnost 560 kg a na oběžné dráze pracoval od roku 1997. Kolize má ale mnohem horší následky, než je ztráta dvou satelitů. Na oběžné dráze kolem Země po ní zůstal obrovský oblak větších i menších úlomků. Ty mohou být velmi nebezpečné pro další družice a kosmické lodi. Situaci navíc komplikuje fakt, že ke srážce došlo 790 km nad Zemí. Trosky družic se tak dostanou do atmosféry až za mnoho let. Po současné srážce zůstalo dle prvních radarových měření na 600 úlomků. Realita ale bude zřejmě horší. Úlomky mohou ohrozit některé další satelity na podobné oběžné dráze.[4]



obr: 3 Místo srážky dvou satelitů[4]

I mezinárodní kosmická stanice ISS bude do budoucna čelit ne jednomu úhybnému manévru z důvodu vyhýbání se kosmickému odpadu. Při letu raketoplánů nebo vynášení nových satelitů na oběžné dráhy je již toto anti-kolizní uhýbání samozřejmostí.

1.3 Oběžné dráhy družic

V okolí Země blízko za hranicemi atmosféry se pohybují umělé objekty, které nám umožňují sledovat zemský povrch, monitorovat změny počasí, přenášet televizní a radiové vysílání a také využívat satelitní navigaci.

Družice se vždy pohybuje po elipse, někdy jsou její dvě ohniska tak blízko sebe, že se jeví, jako by byla kružnicí. V jednom z ohnisek se přitom nachází střed Země. Místo, kde je družice Zemi nejblíže (jeden z vrcholů elipsy) se nazývá perigeum a jeho hodnota je udávaná zpravidla v kilometrech od zemského povrchu.

[4] Převzato z: [4]

Místo, kde je naopak družice od Země nejdále (opačný vrchol elipsy), se nazývá apogeum a jeho hodnota je opět udávaná v kilometrech. Důležitou hodnotou je také sklon k rovníku. Dráhu družice si lze představit jako obruč, která je kolem Země. Ta pak svírá se zemským rovníkem určitý úhel, což je právě sklon oběžné dráhy.

I když družice létá po stále stejné „kružnici", tak nepřelétá stále stejná místa zemského povrchu. Důvodem je skutečnost, že se Země otáčí kolem své osy, jakoby se protáčí pod dráhou satelitu, takže se průmět dráhy družice na zemský povrch stále posunuje. V případě družic na nízkých oběžných drahách je to zhruba o 15 stupňů za oběh.

LEO – Low Earth Orbit, je nízká oběžná dráha, na které krouží družice kolem Země ve výšce od cca 200 km do 2 000 km. Je zde největší koncentrace objektů v rozmezí od 1 cm do 10 cm. Objekty nacházející se ve výšce 200 km jsou na hranici sestupu do husté atmosféry a jejich zánik je tedy rychlejší než ve vyšších oběžných drahách. Družice pohybující se po dráze LEO je použitelná zpravidla jen několik minut, než při rychlosti skoro osm kilometrů za sekundu zmizí za horizontem.[6, 17]

MEO – Medium Earth Orbit, je střední oběžná dráha, na které krouží družice kolem Země ve výšce od 2 000 km do 35 000 km.

HEO - High Earth Orbit, tato dráha se nachází nad 20 tisíci kilometry. Obecně platí, že čím výše se družice pohybuje, tím déle se vyskytuje nad obzorem, tedy tím déle může sloužit svému účelu.[17]

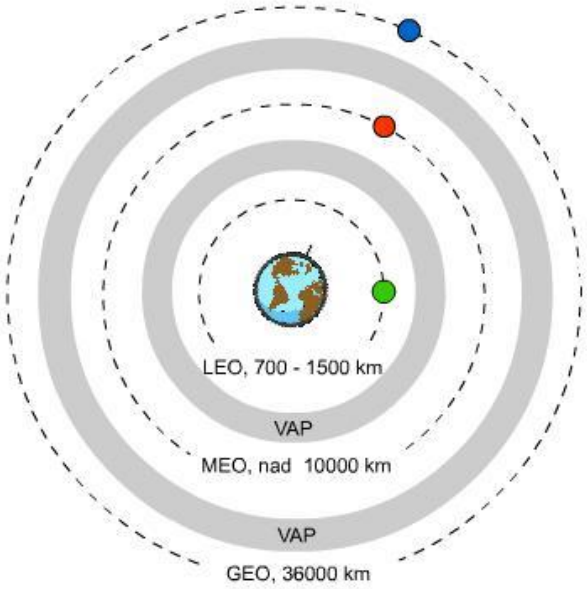
LEO, MEO a HEO jsou zpravidla dráhy velmi podobné kruhovým. Tedy hodnoty jejich perigea a apogea se nikterak dramaticky neodlišují. Ale družice mohou létat po drahách, které mají tvar velmi protáhlé elipsy.

GSO – Geosynchronous Orbit, je dráha geosynchronní, na které je perioda oběhu družice kolem Země (vzhledem ke hvězdám) stejná jako rotační perioda Země. Družice se pro pozorovatele na určitém místě zeměkoule bude vracet na stejné místo na obloze vždy ve stejný čas. Její dráha na obloze připomíná tvarem číslici 8.

GEO – Geostationary Orbit. Speciálním případem je geostacionární dráha, která je téměř kruhová a má nulový sklon. Její výška nad povrchem Země je 35 800 km a družice se pozorovateli jeví na obloze jakoby nehybná.

GTO - Geostationary Transfer Orbit, je tzv. dráha přechodná ke stacionární, slouží jako zastávka na cestě na dráhu stacionární.[17]

GYO – Graveyard Orbit, je odkladní dráha. Dráha pro družice vyřazené z činnosti, u kterých je technicky nemožné, aby shořely v atmosféře Země. Jde o dráhu ve větší vzdálenosti než 36 100 km od Země.[3]



obr: 4 Oběžné dráhy družic okolo Země[5]

[5] Převzato z: [3]

1.4 Monitorování těles na oběžných drahách

Sledováním kosmického smetí se zabývají zejména velké státy jako USA, Rusko, Čína a Evropská kosmická agentura. Propojenou sítí speciálních radarů jsou schopni sledovat do 2000 km nad Zemí tělesa velká jako golfový míček. Přitom úlomek větší jak 1 cm je schopen zničit družici nebo poškodit mezinárodní vesmírnou stanici ISS. Například kdybychom uvažovali 100 gramové těleso letící rychlostí 15 km/s, tak takové těleso může zničit satelit vážící jednu tunu.

V USA byl vyvinut systém pro pozorování objektů, který dokáže odhalit i těleso které již není aktivní. Monitorují tedy i tělesa, která nejsou funkční a jsou pro aktivní družice nebezpečná. Zároveň se zjistilo, že na oběžné dráze se pohybují objekty, které byly označeny za neznámé. Každý stát má povinnost hlásit start jakéhokoliv tělesa do vesmíru organizaci OSN (Organizace spojených národů) a ne vždy to bylo dodržováno. Větší část neznámých objektů patřila Rusku, které se k nim také pak přihlásilo.[7]

Odhaduje se, že kolem Země krouží 16 000 těles a úlomků větších než 10 cm, přibližně 600 000 úlomků větších než 1 cm a desítky milionů úlomků větších než 1 mm. Centimetrový úlomek s rychlostí 10 km/s při srážce s družicí energeticky odpovídá explozi ručního granátu. Při hrozícím nebezpečí srážky s centimetrovým úlomkem musí družice manévrovat a úlomku se vyhnout. Naše možnosti sledování těchto úlomků jsou ale velmi omezené. Na nízkých oběžných drahách umíme trvale sledovat jen tělesa s rozměry nad 5 cm a na geostacionární dráze jen tělesa s rozměry většími než 50 cm. Z 600 000 nebezpečných tělísek s rozměry nad 1 cm jde o pouhých 19 000 sledovaných úlomků.[1]

Každý start raketoplánu vyžaduje nosnou raketu, dnes jsme schopni ji po sobě spolehlivě uklidit navedením zpět do atmosféry. Každá družice ale ještě potřebuje pro své přesné umístění například vlastní motor, nebo je vybavena závažím, kterého se postupně zbavuje, aby dosáhla dané pozice na oběžné dráze. Narůstání počtu těchto objektů je nepříjemné pro naši budoucnost a také ohrožuje aktivní tělesa. Ne jednou se stalo, že družice přestala z neznámých důvodů vysílat signál. Takové události jsou přičítány srážkám se smetím a následné vyřazení z provozu.[7]

Nebezpečná jsou také milimetrová tělesa, která stále monitorovat neumíme. Například taková milimetrová částečka laku může přeříznout kabel. A takových objektů je kolem planety Země opravdu hodně, zejména pak na nízké oběžné dráze LEO.

Za zvětšování objemu kosmického smetí mohou do jisté míry i samotní kosmonauti. Vzpomeneme pár známých případů, kdy nešikovnost při manévrování s nářadím nebo jiným zařízením způsobila ponechání těles svému osudu na oběžné dráze. K nejvíce medializovaným případům patří nepochybně rukavice, kterou ztratil Ed White v roce 1965 při prvním výstupu amerického kosmonauta do volného prostoru. Z poslední doby si určitě vzpomeneme na tašku s nářadím, kterou upustila Heide Stefanyshyn-Piperová v roce 2008.

Michael Collins ztratil v roce 1966 kameru v blízkosti lodi Gemini 10, stejně tak jako Sunite Williams v roce 2006 při letu raketoplánu STS 116. Ztracených šroubováků a šroubků také není málo. Jde ale o ojedinělá selhání, která jsou zanedbatelná ve srovnání s pytlíky odpadků z vesmírné stanice Mir, které byly záměrně vyhazovány do vesmírného prostoru po dobu patnácti let.[1]

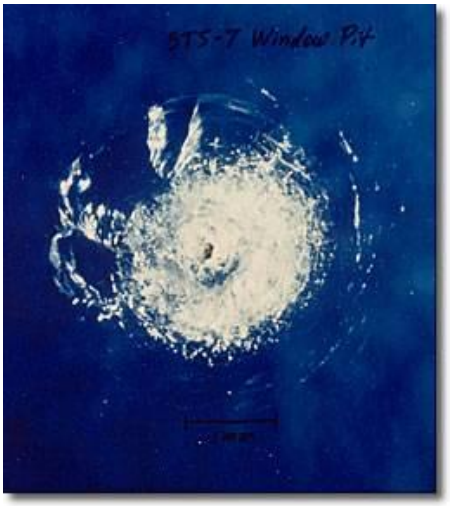
Výzkumem odpadů na oběžné dráze kolem Země se zabývá také Národní úřad pro letectví a kosmonautiku NASA. Dobře si uvědomují ohrožení budoucích letů do vesmíru v důsledku narůstajícího vesmírného odpadu. Sledují proto jednotlivé úlomky a mapují jejich nárůst. Problémem je ale určování přesné dráhy letu takových objektů, to už je složitější a přesně určit ani nelze.[7]

Na rostoucí počet úlomků ve vesmírném prostoru upozornil Donald Kessler z Johnsonova vesmírného střediska NASA již v roce 1978. Podle jeho teorie může srážka úlomků způsobit řetězovou reakci, kdy odstartuje nárůst odpadu a jeho další vzájemné srážky. Výrazně by byly ohroženy další lety do vesmíru i funkční družice samotné. Odhadoval, že kolem roku 2300 by pak nebylo možné létat do vesmíru. [9]

Každá kosmická loď nebo satelit, která se vrátí zpět na Zemi je podrobně prozkoumána na drobné odřeniny laku, škrábance na oknech, krátery a vše co může být způsobeno kosmickým odpadem. Například kosmická loď, která v rámci výzkumného programu

LEDF (Long Duration Exposure Facility), přivezla zpět po zhruba 5,7 roku pobytu ve vesmíru kontejner o velikosti autobusu. Byl podrobně prozkoumán na všechny oděrky, škrábance a drobné krátery, nesl více než 20 000 drobných stop po srážkách s jinými drobnými tělesy.[6]

Jen malé poškození pláště raketoplánu může mít při návratu do zemské atmosféry katastrofální následky. Při průletu atmosférou odolává raketoplán velmi vysokým teplotám. Pokud by byl vážně narušen ochranný plášť, který je v prvé řadě tvořen tepelnou izolací, mohlo by dojít až ke zničení celého raketoplánu.



obr: 5 Poškozené okno kosmické lodi[6]

1.5 Radioaktivní materiál na oběžné dráze

Znepokojující je ovšem také informace o přítomnosti radioaktivního materiálu, který se používal jako pohon některých družic. Nefunkčních těles s tímto nebezpečným materiálem je na oběžných drahách rozeseta přibližně jedna tuna. Zatím pro nás nepředstavují výraznou hrozbu, vlivem gravitace budou na Zemi padat stovky let. A za tuto dobu by už jejich radioaktivní náklad neměl být tolik nebezpečný.

[6] Převzato z: [6]

Existují ale i výjimky. K jedné podobné události už došlo v letech 1978, kdy v okolí Velkého Otročího jezera v Kanadě spadl kus ruské špionážní družice Kosmos 954, která byla vybavena atomovým reaktorem. A o pět let později se zřítilo do Atlantiku další obdobné těleso Kosmos 1402.[10]

Po pádu Kosmosu 954 na území Kanady proběhla rozsáhlá akce pro kontrolu bezpečnosti zasaženého území. Nevědělo se přesně, jestli jaderný reaktor shořel v atmosféře, proto musely být všechny nalezené trosky zkontrolovány na přítomnost radiace. Pro místní odborníky to znamenalo detailní průzkum terénu ve speciálních ochranných oblecích a plynových maskách. Našlo se pár úlomků, které jevily známky radiace, naštěstí jen ve smyslu dlouhodobé přítomnosti v blízkosti reaktoru. K většímu zamoření území tedy nedošlo, ale území bylo i nadále monitorováno na případné známky radiace. [11]

Většina radioaktivního materiálu je uskladněna na vyšší oběžné dráze a nás nijak neohrožuje. Do budoucna se předpokládá, že někdo vymyslí způsob, jakým dostaneme tento nebezpečný odpad zpět na Zemi, tak aby nebyl nebezpečný pro příští generace.

1.6 Způsoby likvidace kosmického smetí

Všechna tělesa vstupující do atmosféry začínají hořet cca 90-100km nad zemským povrchem, což odpovídá oblasti zvané mezosféra. Součástí některých novějších družic je i samonaváděcí zařízení, které navede objekt na požadovanou polohu, která je nutná pro jeho bezpečnou destrukci. Samozřejmě starší objekty tuto možnost nemají, nezbývá než čekat na jejich samovolný sestup do atmosféry, nebo vymyslet jiný způsob, pomocí kterého jim k tomu sestupu pomůžeme.

Ne všechny objekty shoří zcela v atmosféře, záleží na materiálu, ze kterého je družice vyrobena. Například tělesa vyrobená z materiálů, které mají nízký bod tání jako třeba hliník, jsou při vstupu do hustších vrstev atmosféry zničeny úplně. Družice vyrobené z nerezové oceli nebo titanu už celé neshoří a je nutné zajistit jejich likvidaci navedením do atmosféry na přesnou výšku a polohu podle místa dopadu.[12]

Takové těleso, které má být později navedeno k sestupu do nižší vrstvy je vybaveno buď solárními panely, ze kterých je celý systém pro navádění poháněn, nebo s sebou nese více paliva, aby se pak mohlo bezpečně vrátit zpět k likvidaci.

Aby nedocházelo k nekontrolovatelnému padání takových těles do obydlených částí kontinentů, jsou naváděny k dopadu do míst určených v oceánu. Životnost starších umělých těles vypuštěných do vesmíru je podle jejich výšky nad Zemí, v průměru se jedná o vysloužilé satelity a nosné rakety, které klesají postupně k Zemi v průběhu 40 ti let od svého výskytu na oběžné dráze. Existují i případy, kdy těleso spadlo poblíž obydlených oblastí. [6]

Například druhý stupeň nosné rakety, která spadla poblíž Georgetownu, dne 22. ledna 1997. Tato přibližně 250 kg nádrž je především konstruována z nerezu a přežila průchod atmosférou relativně neporušená.

obr: 6 Druhý stupeň nosné rakety[7]

Dne 21. ledna 2001 spadl na blízkém východě titanový kryt motoru, který vážil asi 70 kg. Přistál v Saúdské Arábii, asi 240 km od hlavního města Rijádu.[6]

[7] Převzato z: [6]

obr: 7 Titanový kryt motoru[8]

Jako prvním opatřením před šířením odpadu ve vesmíru je prevence. Je nezbytné v prvé řadě při každé další výpravě na oběžnou dráhu vracet poslední stupně nosných raket zpět do atmosféry v rozmezí dvou dnů, aby bezpečně shořely. S úspěchem můžeme říci, že toto pravidlo je už dnes řádně dodržováno.

1.6.1 Přírodní čištění

Snadná a velmi levná metoda je ponechat vše přírodě. Pečlivě bychom museli řešit každý další let do vesmíru, vynášení dalších objektů na oběžnou dráhu a především myslet na návrat těchto těles zpět. Pomocí naváděcích systémů vracet poslední stupně nosných raket do atmosféry cca do dvou dnů po splnění mise. Další jednotlivé objekty vybavit přídavnými motory pro sestup do atmosféry, až přestanou plnit svoji funkci v okolí Země. Celý proces čistění by výrazně zaznamenal úbytek trosek v rozmezí 30-40 let. Nepřítelem této metody je tedy čas.

1.6.2 Laser s vysokou energií

Daleko reálnější metoda je použití laseru buďto přímo ze Země, nebo umístěním laseru na oběžnou dráhu na palubu družice. Principem je ostřelování kosmického odpadu pulzním

[8] Převzato z: [6]

laserem a vychýlení z jeho oběžné dráhy do nižších poloh, kde se podstatně urychlí jeho životnost a navedení do hustších vrstev atmosféry. Základním problémem však zůstává mezinárodní dohoda o mírovém využívání vesmírného prostoru. Laser je zbraň, proto nemůže být zatím použita za hranicí zemské atmosféry.

1.6.3 Davidův prak

Teorie Davidova praku je založena na principu propojení dvou těles tenkým vláknem nebo jiným funkčním způsobem. Takto spojená tělesa se navzájem uvedou do pohybu, který vede ke zvýšení rychlosti pohybu tělesa. Pokud se v pravou chvíli přeruší vlákno spojující tyto předměty, bude jeden z nich vymrštěn požadovaným směrem, tedy hlouběji do atmosféry, kde rychleji shoří.[21]

1.6.4 Nafukovací balony

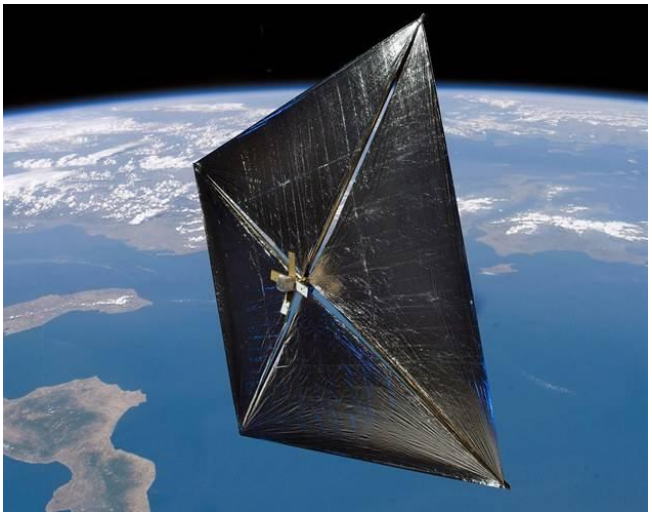
Jedním ze způsobů odklízení kosmického smetí je navedení nepotřebného tělesa do atmosféry, které se běžně děje za pomocí přídavných motorů. Tyto motory mají za úkol spálit samy sebe po ukončení mise a tím se satelit dostane do pohybu. Je-li správně nasměrován do atmosféry, podstatně to ovlivní dobu jeho pobytu na oběžné dráze. Nevýhodou tohoto způsobu je zvýšení hmotnosti satelitu přidáním množství paliva potřebného pro ukončení činnosti na oběžné dráze a také vysoká cena spojená s náklady na vynesení objektu do vesmíru.

Existuje ale teorie, že by namísto přídavného paliva satelity s sebou vezly o poznání lehčí zařízení na nafouknutí přídavného balónu. Na konci mise by byl balón nafouknut například héliem a tímto zařízením stažen do atmosféry. Předběžné výpočty tvrdí, že satelit o hmotnosti 1 200 kg by z výšky 830 km dokázal stáhnout balón o obvodu 37 metrů. Balón i zařízení nutné k jeho nafouknutí by k hmotnosti satelitu přidalo pouhých 36 kg, tedy mnohem méně, než by musela být hmotnost paliva. [15]

1.6.5 Sluneční plachta

Principem sluneční plachty je vynesení sbaleného tělesa na oběžnou dráhu a tam se pomocí jednoduchého manévru rozvine v plachtu. Vznikne tak plocha deset krát deset metrů, která zachytí kosmický odpad v blízkém okolí plachty a stáhne ho s sebou níže do atmosféry.

Jeden takový povedený projekt už byl odstartován. Společnost NASA potvrdila 21. ledna 2011, že se plachta jménem NanoSail úspěšně rozvinula a podle všech předpokladů měla obíhat Zemi zhruba 70 až 120 dní.[19]



obr: 8 Sluneční plachta[9]

Plachta je poháněna slunečním větrem, tedy jde o tlak fotonů, které letí od Slunce. Její výhodou je velká odrazivá plocha a minimální hmotnost. Materiál, ze kterého je vyrobena největší plocha se nazývá „mylar“, jde o druh polyesterové fólie. Nevýhodou této plachty je, že může být použita jen v blízkosti hvězd a pohybovat se může tedy jen směrem od Slunce.[20]

[9] Převzato z: [19]

1.6.6 Magnetická plachta odklánějící sluneční vítr

Stejně tak jako sluneční plachta byla i ta magnetická vyvinuta jako zdroj pohonu satelitů a sond létajících vesmírem. K tomu aby tento princip fungoval, je nutná přítomnost blízké hvězdy, v našem případě jde o Slunce.

Principem magnetické plachty je pohon za pomocí plazmového větru, nebo jiných nabitých částic vyzařovaných Sluncem. Konstrukce plachty je realizována smyčkou supravodivého lana a plachtu tvoří magnetické pole generované okolo tohoto lana. Její výhodou je, že může v prostoru měnit magnetické pole. Sluneční vítr tedy vychýlí magnetické pole na místo fyzické plachty. Pro použití k úklidu na oběžné dráze může být například umístěná nad daným tělesem jako obrovský padák, nebo může po jeho bocích tvořit křídla, což povede ke změně letu objektu a jeho navedení níže k atmosféře.[21]

obr: 9 Magnetická plachta[10]

[10] Převzato z: [21]

1.7 Právní úprava kosmického prostoru

Vypuštění první umělé družice do vesmíru s sebou přineslo nejen nové vědecké poznatky a možnosti, ale také řadu problémů právních. Proto už zhruba dva roky po vypuštění první sovětské družice Sputnik 1 zřídila Organizace spojených národů Výbor pro mírové využití vesmíru. Ten během 4 let vypracoval zásady, které Valné shromáždění OSN schválilo. Jde o zásady, kterými se začala řídit činnost států ve výzkumu a využívání vesmíru.

Velmi diskutovaným hlavním bodem kosmického práva, je hranice vesmírného prostoru a vzdušného prostoru. Pro vzdušný prostor platí jiné právo než právo kosmické. Dodnes tato hranice nebyla stanovena. Vědci ovšem v této otázce mají více jasno. Hranice vzdušného prostoru je část atmosféry nad územím každého státu. Přesná výška atmosféry ve vzdušném prostoru není určena, ale podle technických možností moderních letadel můžeme říci, že jsou schopná létat cca do výšky 80 km nad Zemí. Čím více je atmosféra řídká, tím horší jsou podmínky pro létání, ve vyšší výšce už je zapotřebí použít raketový pohon.

Hranici kosmického prostoru můžeme určit podle doby oběhu družice na oběžné dráze. Zhruba ve výšce 100 km nad Zemí (plus mínus 10 km) je družice ještě schopná udržet se na oběžné dráze alespoň po dobu jednoho oběhu. Jakmile se dostane hlouběji, začne padat do hlubších vrstev atmosféry, kde se zahřeje a nakonec i vypaří. Právo ale potřebuje přesnější definici hranic vzdušného a kosmického prostoru. Podle nynějších představ by vzdušný prostor sahal do výše 80 km a kosmický prostor nad 100 km. Co bude s těmi 20 km mezi vzdušným a kosmickým prostorem? To je stále otázkou.[23]

Ke kosmickému prostoru se váže hlavní ustanovení zvané Kosmická smlouva. Je to smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles. Upravuje tedy hlavní aspekty kosmické činnosti. Vesmírný prostor pokládáme za mezinárodní, proto jej nikdo nesmí vlastnit. K tomuto prostoru se vztahuje mezinárodní právo veřejné a mezinárodní úmluvy dojednané Organizací spojených národů.

Jako příklad využití kosmické smlouvy můžeme uvést dlouhodobý spor, který byl veden o geostacionární dráhu družic. Všechny družice na této oběžné dráze se pozorovateli jeví jako nehybná, jejich doba oběhu kolem Země je stejně dlouhá jako doba oběhu Země kolem své osy. Některé rovníkové státy si chtěly tato místa přivlastnit. Až Technickým výborem OSN bylo rozhodnuto, že geostacionární dráha patří do kosmického prostoru, proto se na ni vztahuje Kosmická smlouva, která zakazuje vlastnit jakékoliv části vesmírného prostoru.[23]

Využití kosmického prostoru je možné pouze k mírovým účelům, proto je další otázkou použití laseru pro odklízení odpadu na oběžné dráze. Jelikož laser je považován za zbraň, je podle kosmické smlouvy jeho použití zakázané. Rovněž je zakázána veškerá vojenská činnost v kosmickém prostoru a umístění základen na nebeská tělesa. Prodávání pozemků na Měsíci je také absurdní, podle Kosmické smlouvy toto nelze provést.[24]

Kosmická smlouva popisuje situace, které se týkají přímo států provádějících své mise. V padesátých letech nikoho ani nenapadlo, že by státům měl například vadit přelet cizí družice nad jejich územím. A co teprve dopad cizího tělesa na území jiného státu. K tomuto případu se váže úmluva o mezinárodní odpovědnosti. Odpovědný za takový objekt je stát, kterému daný objekt patří. Jestliže činnost v kosmickém prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles provádí mezinárodní organizace, nese odpovědnost za dodržování této smlouvy jak mezinárodní organizace, tak i smluvní státy, které jsou členy této organizace.

Obecně platí, že objekty vypuštěné do kosmického prostoru zůstávají majetkem státu, který tento objekt vypustil a podléhá jeho jurisdikci. Jen tento stát má pravomoc nad tím objektem. Jiný stát s takovým objektem nemůže disponovat bez souhlasu toho státu, kterému objekt patří, protože státy si nemohou přivlastňovat kosmická tělesa.[23]

Pokud doje k přistání cizího raketoplánu v jiném státě, je tento stát povinný ohlásit přistání příslušnému státu a umožnit kosmonautům, aby se bezpečně dopravili do svého státu. Velmi zajímavé je znění odstavce 7 Kosmické smlouvy, podle něj je stát odpovědný nejen za to co do vesmíru vypustí, ale také za to v jaké podobě se tyto objekty vracejí zpět a zda

mohou způsobit nějakou újmu cizímu státu nebo životnímu prostředí. Každý takový stát je mezinárodně zodpovědný za škody způsobené těmito tělesy.[24]

Kdyby šlo například o nějakou misi, která by snad mohla nějakým způsobem ohrozit smluvní státy nebo zamořit určitý prostor ve vesmíru, musí stát, který tuto misi provádí konzultovat veškerá hrozící rizika s ostatními státy a to před započetím této mise. V rámci mírového využití vědy a výzkumu vesmíru je mezinárodní spolupráce velmi vítána. Smluvní státy, které podepsaly Kosmickou smlouvu, souhlasí, že budou zveřejňovat veškeré informace o projektu a jeho výsledky OSN.

Kosmická smlouva tedy určuje hlavní pravidla pro mírové využití vesmírného prostoru, Měsíce a jiných nebeských těles, všechna ostatní ujednání a mezinárodní dohody se odvíjí od mezinárodní spolupráce a odpovědnosti. Návrh veškerých aktivit států by měl v prvé řadě směřovat do OSN a pak teprve může být realizován.

Kosmického odpadu se týká článek č. 9 Kosmické smlouvy, který znovu zdůrazňuje důležitost projednání veškerých projektů před jejich započetím s ostatními smluvními státy. Na úrovni mezinárodní konzultace se zejména projednávají projekty, které mohou nepříznivě ovlivňovat životní prostředí, popřípadě způsobit zamoření jak na Zemi, tak ve vesmírném prostoru, nebo mohou přímo ohrozit život na Zemi.[24]

V poslední době se stále více řeší otázka soukromých letů do vesmíru, dosud jsou za veškeré činnosti v kosmu zodpovědné státy. V případě soukromého podnikání není dořešena spousta věcí, jako je bezpečnost, odpovědnost a pojištění letů za hranice atmosféry.

Na vývoji kosmického práva by měli mít podíl současně lidé z oborů vědeckých, technických a právních. Jedině spojením práva a vědy je možné stanovit přesnější znění jednotlivých odstavců současné Kosmické smlouvy. Už samotná definice kosmického prostoru a kosmického tělesa nahrává obcházení některých pravidel. Jako příklad uveďme použití balistických raket a jiných hybridních aparátů. Podle Kosmické smlouvy není kosmický objekt přesně definován, proto jediným spolehlivým právním kritériem může být povaha prostředí, v němž se v daném okamžiku pohybu objekt nachází.[25]

2 KLIMATICKÉ ZMĚNY VLIVEM ČINNOSTI V KOSMU

2.1 Kosmické záření

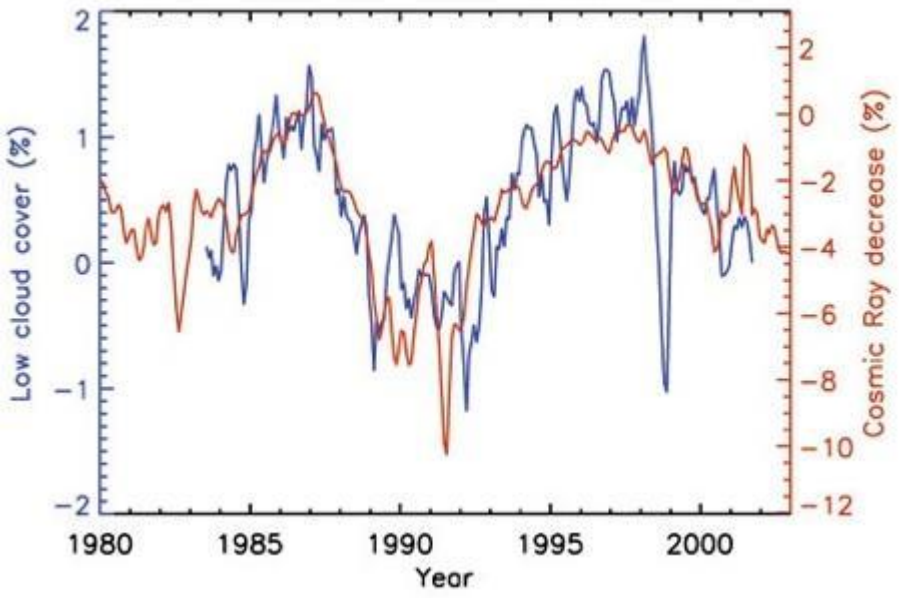
Kosmické záření bylo objeveno v roce 1912 rakouským fyzikem Viktorem Franzem Hessem. Intenzita tohoto záření roste s nadmořskou výškou, proto záření nemohlo být pozemského původu. Jde o proudy vysokorychlostních energetických částic z kosmu, určitá část pochází z našeho Slunce. Mezi další zdroje patří jak ostatní hvězdy ve vesmíru, tak i superhmotné černé díry o hmotnosti milionů Sluncí, jejichž účinky jsou pozorovány přímo ve středech galaxií.[31]

Kolem superhmotné černé díry se tvoří vírové gravitační pole, které je způsobeno její rotací a strhává okolní látku a všechna tělesa v okolí do kruhového pohybu. Úhlová rychlost otáčení hmoty a těles závisí na její vzdálenosti od superhmotné černé díry. Ve větších vzdálenostech je tato rychlost menší a směrem k otáčejícímu se tělesu narůstá. Hmota, která obíhá kolem tělesa, se nachází v tvz. akrečním disku. Čím blíže je k superhmotné černé díře, tím rychleji se otáčí, a je trhána gravitací na kusy, dochází k prudkému zahřívání hmoty a tím se uvolňuje do okolí záření všech vlnových délek. Magnetické pole superhmotné černé díry pak urychlí nabité částice, které pak měříme, jako kosmické záření.[31, 32]

Kosmické záření není nějakým druhem elektromagnetických vln, ale jde o vysoce energetické částice, protony a jádra hélia. Ty k nám přilétají z okolního vesmíru, jejich dalším hlavním zdrojem by mohly být supernovy. Jsou rychlejší než částice, které nás bombardují z našeho Slunce. Výbuchem hmotné hvězdy jsou částice kosmického záření urychlovány, jako bychom je urychlovaly v urychlovačích. Ve velké rychlosti narážejí do atomů atmosféry a výsledkem je sprcha sekundárních částic, jako to můžeme pozorovat i při pokusech v pozemských urychlovacích zařízeních. Tyto sekundární částice dále ionizují okolní atomy a molekuly a vytvářejí tak aerosol, který je základem pro tvorbu oblačnosti.

Slunce i kosmické záření, má zásadní vliv na klimatické změny, které probíhají na Zemi. Podle teorie dánského fyzika Henrika Svensmarka ovlivňuje kosmické záření tvorbu mraků

na Zemi, což má za následek oteplování nebo naopak ochlazování celé planety. Vše se především řídí nejbližším zdrojem kosmického záření a naším Sluncem. Svensmark tvrdí, že kosmické záření, které dopadá do atmosféry, ionizuje atomy v ní obsažené. Vznikají volné elektrony a molekuly kyseliny sírové a vody, ze kterých se postupně zrodí mraky. Svou teorii také dokázal a ukázal tak světu možnost přijmout myšlenku, že globální oteplování je přirozený jev, který se na Zemi opakuje.



obr: 10 Modrá křivka – nízká oblačnost, červená – kosmického záření[11]

Experimenty prováděné pro důkaz Svensmarkovi teorie uvádí, že je zde souvislost s výskytem oblačnosti a tvorbou slunečních skvrn. Družicemi měřená oblačnost synchronně kolísala se slunečními cykly tedy i s cykly slunečních skvrn. Dalším pokusem ve Wilsonově mlžné komoře byl dokázán fakt, že při průletu nabitých částic vzduchem, který obsahuje podchlazenou páru, způsobí kondenzaci. Tvoří se drobné kapky, které dráhu energetických iontů zviditelní. Čím více se v důsledku kosmického záření vytvoří nebouřkových mraků, které mají delší životnost, tím více sluneční energie se odrazí zpět do kosmu a dochází k ochlazování povrchu.

[11] Převzato z: [33]

V období Slunečního maxima se zesiluje i reakce magnetosféry, která odklání sluneční vítr, zároveň pak propustí méně kosmického záření. Dochází k úbytku tvorby nízké oblačnosti a Sluneční maximum ohřívá povrch Země. V období minima je magnetosférou propouštěno větší množství kosmického záření a tvorba oblačnosti narůstá, povrch se ochlazuje. Kosmické záření tedy sleduje jedenáctiletý cyklus aktivity Slunce, když jeho intenzita klesá, klesá i plocha oblačné pokrývky. [33]

2.2 Dílčí závěr

Kosmické záření určitě zcela neřeší problematiku globálního oteplování, ale určitě v ní hraje velmi důležitou roli. To že si lidé už desítky let znečišťují ovzduší spalinami a emisemi produkující oxid uhličitý celé situaci moc nepřispívá. Ze vzorků ledovců jsme se dozvěděli, že každé době ledové ať už velké nebo malé, předchází náhlé oteplení. Je to tedy pravděpodobně cyklus, který nemají na svědomí jen lidé a jejich činnost na planetě. Nejvíce se obáváme toho, že se vznikem malé doby ledové, dojde ke krizi. Zaledněné oblasti budou neobyvatelné a lidé se z takových území budou muset přestěhovat jižněji, blíže k rovníkové oblasti. Zároveň bude nedostatek úrody, nebude zkrátka dost potravin pro všechny. Nehledě na fakt, že při migraci obyvatel mohou propuknout epidemie, jinak běžně zvládaných onemocnění. Planeta je příliš přelidněná na to, abychom takovou situaci mohli zvládnout, bez obětí na životech.

2.3 Výzkum ionosféry

Zařízení zvané HAARP (High Frequency Active Auroral Research Program) je hlavní součástí mírového programu pro výzkum ionosféry. Původně vznikl v rámci strategické obranné iniciativy SDI a jeho výstavba začala v roce 1993. Pomocí takového zařízení mohou vědci lépe pochopit a zkoumat vlastnosti ionosféry pro možné civilní i vojenské využití. Jde o komplex, který je složen s několika antén a dalších sofistikovaných zařízení. Velké antény vyzařují elektromagnetické vlnění do ionosféry a touto cestou zkoumají procesy a stavy, které vznikají ovlivňováním nejvyšší vrstvy atmosféry.

Ionosféra je řídká část atmosféry, začíná zhruba ve výškách nad 60 kilometrů v oblasti mezosféry a termosféry nad zemským povrchem. Právě tato část souvisí s kvalitou přenosu rádiových signálů. To je taky jeden z hlavních důvodů umístění zařízení HAARP na odlehlém místě na Aljašce. Nachází se tak v bezpečné vzdálenosti od rušivých signálů a svým provozem nenarušuje satelitní ani leteckou komunikaci, to by mohlo vážně ohrožovat lety civilních letadel. HAARP může ovlivňovat ionosféru tak, že způsobí poruchy, kvůli kterým se znemožní komunikace se satelity. Cílem výzkumu pravděpodobně není jen narušení ionosféry, spíše možnost ovládnutí tohoto prostoru pro využití vojenské.[29]

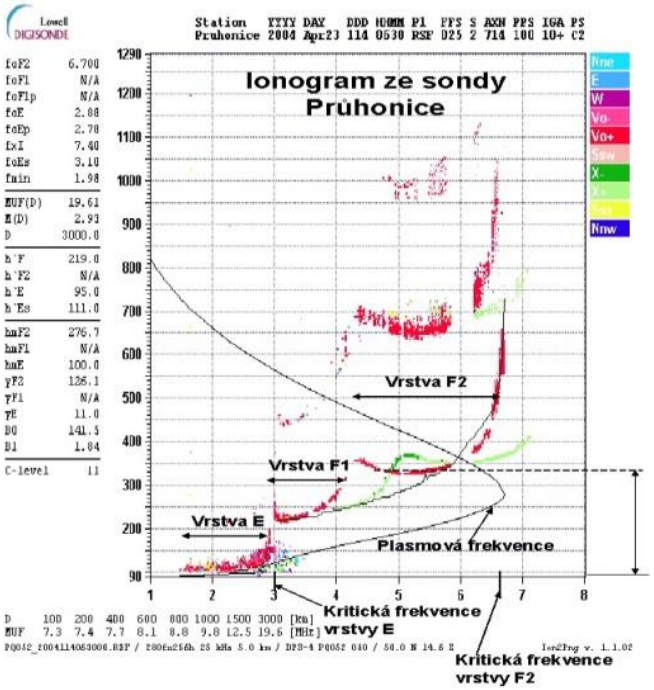
Mohlo by jít o zařízení, které ve spojitosti s ostatními menšími radary, které jsou rozesety po celém světě, tvoří celek, jedno velké globální pozemní zařízení protivzdušné obrany. Není žádným tajemstvím, že po smrti Nicoly Tesly 1943 americká FBI zabavila všechny jeho dokumenty, které zřejmě obsahovaly důležité vynálezy. Tesla měl sen o zelené energii pro všechny zadarmo. Byla by to bezdrátová energie, která by se přenášela bezdrátově do celého světa za pomocí části atmosféry zvané ionosféra. Propagoval názor, že energii lze rozvádět celosvětově. Ve svých zápiscích se také zmiňuje o nebezpečném oscilátoru, který zkonstruoval. Toto zařízení, které nebylo větší než budík, bylo zdrojem vibrací tak nebezpečných, že mohlo roztřást velkou budovu, až se mohla zřítit. Sám Tesla tvrdí, že včas toto zařízení zničil, aby nemohlo být zneužito lidmi. Stejná technologie se dnes používá pro hledání ložisek ropy hluboko pod zemí. [27]

Každá látka, která dostane popud, například úder kladivem, má svoji rezonanční frekvenci. Je-li tato frekvence zesílena vnějším silou, oscilátorem, může doslova roztřást materiál na kusy. Tento jev byl pozorován v roce 1940, kdy se zřítil most Tacoma Narrows. Ten den foukal vítr, nebyl nijak obzvlášť silný, ale přesně trefil rezonanční frekvenci mostu. V důsledku toho, se ocelový most rozhoupal a nakonec se zhroutil. Tesla věřil, že se pomocí tohoto jevu dá vyvolat kdekoliv na světě zemětřesení. [28]

Zkoncipoval také návrh, který se až příliš podobá zařízení HAARP. Měla to být nová zbraň, která s pomocí elektromagnetické síly vytvoří obranný štít proti raketám a letadlům v oblasti ionosféry a zároveň by šlo soustředit energii z této oblasti v podobě energetických paprsků nabitého plynu a ostřelovat jimi nepřátelské letouny až do vzdálenosti 400 km. Tato zpráva samozřejmě veřejnost v té době vyděsila.[27]

Ionosféra je právě ta část atmosféry, ve které vzniká polární záře. Vlivem slunečního záření se neutrální plyn v horní vrstvě atmosféry ionizuje a vzniká tak elektricky vodivá vrstva atmosféry. Při průchodu slunečního záření do atmosféry jsou některé jeho složky spektra pohlceny atmosférickými plyny, a dochází i ke změně chemického složení plynů V důsledku tohoto procesu dochází k rozdělení ionosféry do několika vrstev D, E, F1 a F2. Se západem Slunce dochází k rychlé rekombinaci a tyto vrstvy do několika minut zanikají, zpravidla v noci přetrvává pouze vrstva F2.

Tyto zajímavé procesy, které probíhají v ionosféře, mají zásadní vliv na radiové vysílání, globální navigační systémy a komunikaci s družicemi na oběžné dráze. Zhoršením stavu ionosféry dochází k častým poruchám při komunikaci s družicemi a sníží se spolehlivost navigačních systémů. Výzkum v této oblasti umožňuje porozumět chování ionosféry a zdokonalování předpovědních modelů. Prvním krokem pro zjištění stavu ionosféry je měření elektronové koncentrace v dané výšce. Toto obstarávají ionosondy, které fungují na Dopplerově principu. Z pozemní antény je vyslán směrem vzhůru krátký puls a měří se jeho návrat do přijímací antény. Výsledným obrazem je ionogram, který znázorňuje koncentraci elektronů v závislosti na výšce.[30]



obr: 11 Ionogram[12]

Výzkum ionosféry s pomocí zařízení HAARP by mohl být využit jako zahorizontální radar. Jeho výkon je dostatečný k tomu, aby dokonce vytvořil radarovou mapu celé planety. Takové zařízení může být použito jako součást protiraketové obrany a k odhalení balistických střel. Další hypotéza, která je přímo svázána s obrovským výkonem HAARPu je, že by mohl úplně protlačit elektromagnetické vlny, které se šíří nejen vzduchem, ale i ve vodě, nebo procházejí pevnou látkou. Využití se nabízí při komunikaci s ponorkami, pro hloubkové snímkování Země při pátrání po podzemních úkrytech a nerostných surovinách. Dalo by se snad také odhalit aktivní jaderné zařízení, popřípadě dále monitorovat komunikaci po celé Zemi?

Výstavba a schválení projektu HAARP se projednávala v rámci programu SDI, proto nejspíš půjde o výzkum pro možné sestavení elektromagnetického štítu, který původně navrhoval Nicola Tesla. Toto zařízení má výkon, kterým lze dostatečně ionizovat atmosféru tak, že pokud se zde bude nacházet například řízená balistická raketa, bude

[12] Převzato z: [30]

vážně narušena dráha jejího letu a spojení pro navigaci nebude fungovat. Šlo by tedy o protiraketový deštník. Zároveň může HAARP fungovat jako zbraň, které se sám Tesla obával, že by s její pomocí mohl být soustředěn elektromagnetický paprsek na určité místo nebo družici na oběžné dráze a tím by zničil její elektroniku. Záměrně vyvolané změny v ionosféře mohou být zodpovědné za změnu počasí. Mohou vyvolat bouřku nebo umělé blesky, které jsou silnější než ty přírodní, toto předpokládal u svých vynálezů i Nicola Tesla.[29]

2.4 Dílčí závěr

Podle toho, že projekt stále podléhá utajení, můžeme soudit, že hvězdné války neskončili. Ba právě naopak, Amerika se na ně stále intenzivně připravuje. Počítá s tím, že svět se stále více zbrojí atomovým materiálem. I když už ne jednou bylo jasně poukázáno na fakt, že atomová válka nemá vítěze, ale jen poražených. Atomová zbraň se dá použít i šetrněji v jistém slova smyslu. Všichni dobře víme, že při výbuchu takové atomové bomby vzniká elektromagnetický impuls, který vyřadí elektroniku všech přístrojů na míle daleko. Je tedy jednodušší paralyzovat nepřítele například tak, že mu podobným způsobem zničíme jeho pomocné obranné prostředky, které figurují na oběžné dráze a pak také na Zemi. Protože nepřítel, který z kosmického prostoru „nevidí“ a „neslyší“ je velmi lehce zranitelný.

3 HVĚZDNÉ VÁLKY A JINÁ ZNEUŽITÍ KOSMICKÉHO PROSTORU

3.1 Národní prostředky kontroly zbraní

Způsob, jakým lidé vedou války, je přímo spojen s aktuálním vývojem techniky. Nejprve se války vedly jen na souši, později ve vodě a ve vzduchu. S vypuštěním první družice do vesmíru, nám stále neznámého prostoru, se otevřely nové možnosti, jak pro využití mírové, tak i pro strategické vedení války a v poslední řadě také jako nový prostor pro bojiště.

Kosmická smlouva zakazuje využití vesmírného prostoru pro jiné účely než mírové. Přesto jsme našli způsob, jak využít tento neutrální prostor k účelům nemírovým. Jako první zneužití přišlo v podobě špionážních družic. Nejde o žádný systém, kterého bychom se měli bát přímo, jen nás důkladně pozoruje a odposlouchává. Můžeme to chápat jako zneužití našeho soukromí. Ovšem tato kontrola je obhajována jako způsob, kterým lze chránit mír na Zemi.

Kamery družic mohou zaznamenávat vše, co se děje na Zemi. Jednoduše odhalí mobilizaci vojsk v jedné zemi a mohou tak předpokládat útok na jiný stát. Některá politická rozhodnutí velkých států jsou ovlivňována sledováním úrody a vývoje ekonomiky jinde ve světě. Jsou to jednoduše jedny velké oči a uši, co vidí a slyší vše.

3.2 Program SDI

Za Reaganovy vlády bylo naprosto akutní, vyřešit dvě základní otázky. Jak nejrychleji zastavit závody ve zbrojení a co nejlépe udělat pro bezpečnější svět? Existovala tzv. tichá dohoda, podle které USA a Sovětský svaz vlastní jadernou zbraň a udržují tak svět v neustálém napětí. Reagan nechtěl čekat, přišel s nápadem, že je lepší zbavit se jaderných zbraní úplně, aby nemohly být vůbec použity.

Bylo to zrovna v období, kdy sám nebezpečně urážel Sovětský svaz tím, že je ve svém projevu označil za „říši zla“. V té samé době sestřelil Sovětský svaz korejský letoun, kde zemřelo 260 lidí z toho 11 Američanů. Vztahy mezi Amerikou a Sovětským svazem nebyly příliš přátelské. To mohlo vyvolat třetí světovou válku.

Reagan vyhlásil v roce 1983 program SDI (strategické obranné iniciativy). Tento program byl označován za „hvězdné války“. Šlo o využití pozemních a vesmírných obranných systémů na ochranu před útokem jaderných zbraní a balistických raket. Kdyby přímo na oběžné dráze byl obranný systém, který je schopný rozpoznat start balistické rakety a určit dráhu jejího letu. V kombinaci s pozemním zařízením by ji po té bylo možno přímo za letu zlikvidovat výkonným laserem, nebo vysláním rakety s cílem sestřelit nebezpečný objekt. Celý projekt se nedal v krátkém časovém období uskutečnit, ale působil až do roku 1993 jako dobrý strašák pro Moskvu. Kvůli velkému rozpočtu od tohoto programu bylo nakonec upuštěno, i tak posloužil k dalšímu vývoji raketové techniky a obranných technologií, které se využívají dodnes.

Reagan chtěl dovést svůj záměr až do konce, podařilo se mu otázku jaderného odzbrojení projednat s novým vůdcem Sovětského svazu, kterým byl Michail Sergejev Gorgačov. Oba podepsali prohlášení, že jadernou válku nelze vyhrát, proto nesmí být nikdy rozpoutána. Uvědomili si, že svět má sílu, aby se sám zničil. Rozhodující dohoda byla podepsána až 8. prosince 1987 mezi USA a Sovětským svazem. Je to zásadní dohoda o odzbrojení, dohoda o raketách středního doletu a atomových bombách.

3.3 Kosmické války

Pod tímto pojmem si představme vedení války přímo v kosmickém prostoru nebo válku, pro kterou využíváme kosmických prostředků pro monitorování a odposlechy pozemského dění, tedy národní prostředky kontroly zbraní.

Své první nasazení zaznamenaly tyto družice při chystané okupaci Iráku na Kuvajt v červenci 1990. Z družicových snímků, které pravidelně studují specialisté v CIA, bylo zřejmé, že se na poušti v jihovýchodním Iráku něco chystá. Byly zde pozorovány celkem tři vojenské divize vybavené tanky T-72. Analytikové ze CIA odhadovali, že Irák chystá přepadení Kuvajtu na začátek srpna 1990. A tak se také stalo.

Jelikož diplomatické jednání o odchodu iráckých vojsk z Kuvajtu nikam nevedlo, začali se po dohodě s králem Saúdem Američané připravovat na jeho osvobození. Využitím geografické služby americké armády věděli přesně, kde jsou irácké divize a jakou výzbrojí disponují. I když si irácké vojska změnily frekvence pro komunikaci, Americké družice se i s tímto problémem lehce vypořádaly. Nejnovější snímky a informace z odposlechů byly rovnou přenášeny dalšími družicemi přímo americkým generálům. Tím se stala irácká armáda naprosto bezbranná, chyběly jí totiž vesmírné uši a oči, které využívali Američané.

Další kosmickou válkou byla válka v Iráku v roce 2003. Zde bylo jasně vidět použití nových technologií GPS, použití bezpilotních letounů Predator a Global Hawk a odposlechy irácké radiové komunikace včetně mobilních telefonů. Jako poslední válkou vedenou z kosmu za pomocí prostředků pro kontrolu zbraní a GPS byla občanská válka v Libyi.

Nastává základní otázka, jakou mají šanci na vyrovnaný boj země bez vlastního kosmického programu? Pokud nemůžeme vidět to, co vidí nepřítel, boj bude vždy předem prohraný. Proto se čím dál více zemí připojuje ke kosmickým programům a vysílá do kosmu své vlastní družice. To ale není jediný možný způsob, jak nad touto situací vyhrát.

Víme, že Izrael, Irán, Indie, Japonsko, Francie a Čína už vypustili své vlastní družice. Čína už pomalu staví i svoji první orbitální stanici. Jestliže tyto země mají své kosmické programy, je zřejmé, že jsou schopny raketovou techniku využít, jakož to nosič pro atomovou nebo biologickou zbraň. Znovu se tedy vracíme k programu SDI, který se stal nutností. Dohoda o odzbrojení mezi Amerikou a bývalým SSSR to mohla změnit. Tajemství atomové bomby a biologických zbraní se ale příliš rozšířila do světa.

Program SDI proto běží znovu pod novým názvem Národní protiraketová obrana (Missiles National Defense). Od roku 2002 na tomto protiraketovém deštníku spolupracuje NATO s Amerikou. Odpověď z Ruska na tuto obranu přišla v roce 2004, kdy zveřejnili, že vyvíjejí novou zbraň tzv.: „Hypersonický přístroj" proti kterému bude systém antiraket zbytečný. Tento přístroj bude schopen se za pomocí výškových manévrů vyhnout regionálním zónám protiraketové obrany.

V poslední řadě, nejjednodušší a nejlevnější pro zničení jakéhokoliv tělesa, obranného systému na oběžné dráze, postačí jeho sestřelení. Není za potřebí žádné atomové bomby nebo drahých střel stačí, když do družice tato střela ťukne a ta se rozletí na malé kousky.

Všechny země s vlastním kosmickým programem jsou tedy ve velké výhodě, ale co ti ostatní? Mají nějakou šanci na kosmické války? Určitě ano. V USA existují dvě agentury (Národní snímkovací a mapovací agentura) NIMA a NGA (Národní agentura pro pozemní zpravodajství), které se zabývají zpracování a prodejem družicových snímků a údajů ze systému GPS. Tyto kosmické snímky cenzurují a povolují jejich prodej dalším zákazníkům. Samotný prodej je uskutečňován prostřednictvím firem, jimž tyto družice patří. A některé státy jsou ochotné za tyto snímky opravdu dobře zaplatit. Samozřejmě únik informací a tajný prodej snímků už probíhal v minulosti, nikdy se to ale nepodařilo přesvědčivě doložit. Snímky je možné prodávat i civilistům, pro podporu turistiky. Co když si například několik stovek iráckých studentů objedná snímky určité oblasti? Neměli bychom se pak bát teroristického útoku, nebo jiného napadení v této oblasti?

Za dob studené války postačilo sledovat dvě supervelmoci USA a SSSR aby nedošlo k neočekávanému útoku. Dnes je situace jiná, družice oblétávají celý svět a monitorují ho. Je třeba sledovat kritické státy jako už zmiňovaný Irák, výcvikové tábory teroristů v Asii, Severní Koreu, Čínu a další státy. USA je zatím jedinou supervelmocí v kosmickém průmyslu, což by mohlo znamenat jistou hrozbu pro svět. Možná se to brzy změní, Evropa jako společenství se v budoucnu bude moci USA vyrovnat, první krok, který má Evropu osamostatnit od Amerického kosmického průmyslu, je zavedení vlastního celosvětového navigačního systému označovaného za projekt Galileo.[26, 35]

4 ZNEUŽITÍ KOSMICKÉHO PROSTORU PRO UMISŤOVÁNÍ ZBRAŇOVÝCH SYSTÉMŮ

4.1 Historie a vývoj kosmických zbraňových systémů

Jak už víme, podle tzv. „Kosmické smlouvy“ vydané Organizací spojených národů v roce 1967 je kosmický prostor prostorem mezinárodním, nemůže si na něj tedy žádný stát dělat nároky a také se zde hovoří o výslovném zákazu umístění zbraní a zbraňových systémů do tohoto prostoru. Než ovšem vešla Kosmická smlouva v platnost, stihli od roku 1957 Sovětský svaz a Amerika několikrát toto území zneužít.

U zrodu kosmického věku stála známá balistická raketa V2, kterou vyvinulo Německo ke konci druhé světové války. Možnost, že by některá z tehdejších velmocí byla schopná dopravit atomovou bombu na velkou vzdálenost, byla zastrašující a odstartovala závody ve zdokonalování a vývoji raketové techniky. Po druhé světové válce Amerika získala na svoji stranu Vernhera von Brauna a Sovětský svaz měl zase raketového inženýra Sergeje Koroljova. Oba pomáhali supervelmocím ve vývoji balistických raket a především špionážních družic. Špionáž, se v období po druhé světové válce rozvíjela spíše za pomocí letounů U2. O nápadu pozorování cizího území a špionáže z vesmíru se dlouho diskutovalo.

Generálové nebyli zrovna nadšeni z tohoto nápadu, nevěřili, že by družice mohly nějak pomoci při bombardování nepřátelského území. Šlo především o to, že si obecně představovali budoucí válku jako velmi podobnou té předchozí. Využití vesmíru pro ně byla jen fantazie. Potřebovali zpravodajské informace a informace v oblasti strategie je ani nenapadly.

Armáda obou zemí se připravovala na třetí světovou válku, nikoliv však s pomocí využití družic, ale atomových bomb. Kladná reakce přišla v roce 1956, kdy armáda zareagovala na

nabídku, že by bylo možno z vesmíru vidět vše, co se děje na Zemi. Kde má nepřítel základy, letiště, kde má továrny na raketové systémy a rovněž byla důležitá strategická poloha odpalovacích ramp. Družice tedy dostaly „Ano“ v obou zemích pro využití ke špionáži, komunikaci, navigaci a geodézie. Veřejnosti byly družice prezentovány jako prostředky pro zkoumání vesmíru návratové techniky zpět na zemi a pro biologický výzkum, nikoliv špionáž.

V roce 1957 přišla rána z čistého nebe Američanům, že Sovětský svaz vypustil svoji první družici. Byla malá, a dlouho ve vesmíru nevydržela. Šlo jen o to vypustit ji jako první a dokázat, že létá a komunikuje. Sputnik 1 rovněž připustil mezinárodní charakter kosmického prostoru. Na půdě OSN se o této otázce dosud jen diskutovalo. Od roku 1959 se dále sověti pustili do vývoje globální rakety FOBS, která měla na oběžnou dráhu vynést jadernou hlavici a posléze ji pak svrhnout na určené místo na Zemi. Sověti vyvíjeli nejméně tři podobné rakety, jejich úkol byl vynést atomovou bombu na oběžnou dráhu a počkat na příhodný okamžik pro svržení na nepřítele. Tento kosmický zbraňový systém označovali jako „globální rakety“. [67]

Američané zareagovali na vypuštění první družice sověty tak, že rozjeli naplno projekt WS-117L, který dosud stál kvůli nedostatku financí. Tento program se později rozdělil na tři programy. Programy Discoverer a Samos měly za úkol pozorovat Zemi a fotografovat území, čili špionáž. Program Midas hlídal mezikontinentální rakety, šlo o systém včasné výstrahy. Na palubě družic Midas byly infračervené detektory schopné zachytit teplo z velkých raket a to dříve než pozemní radary. Toto zjištění by následně odvysílaly na řídící stanici. Měly létat na nízké oběžné dráze, aby pozorovaly celé sovětské území. Protože projekt provázelo mnoho nezdarů, začal nový projekt včasné výstrahy tzv. podpůrný obranný systém (Defense Support Program – DSP). Všeobecně byl lacinější a pro uhlídání Sovětského svazu by postačili 2-3 družice vybavené mohutným teleskopem.[65]

Několik zkušebních letů globální rakety sověti úspěšně uskutečnili, s dopadem na své území, samozřejmě s atrapami jaderných hlavic. Amerika měla o všech těchto zkouškách přehled, neobávali se, že by sověti zaútočili na pozemní základny, důležité stroje byly

ukryty většinou v podzemí. Soustředili se proto na vývoj radaru s velkým dosahem, který by viděl za obzor tzv. za-horizontální radar a umožnil sledovat vypouštění balistických raket ze vzdálených základen. Podařilo se, za-horizontální radiolokátor, určený ke sledování zkoušek raket měl v roce1966 svůj první úlovek z komunistické Číny, kdy sledoval starty prvních čínských družic.

Satelitní systémy jednotlivých zemí mohly provádět špionáž pomocí fotografií, radarového odposlouchávání a také už existoval systém schopný určovat polohu lodí a ponorek na základě radiové komunikace. Bylo tedy na čase zamyslet se na způsobu obrany proti odposlouchávání a špionáži. Veškeré důležité továrny, vojenské základny a letiště byly různými způsoby maskované. Co šlo ukrýt do podzemí, bylo v podzemních objektech a jinde na povrchu byly záměrně vystavěny budovy jako případné falešné cíle.[66]

Na řadu přichází další zbraňový systém „anti-družice“. Družice, která by jen několik hodin po tom, co bude zpozorován podezřelý objekt ve vesmíru, odstartovala ze Země a přiblížila se ke sledované družici. Tu by následně prohlédla, vyfotografovala ji ze všech stran, a pokud by toto těleso představovalo nějakou hrozbu, v lepším případě by jej jen začernila černou barvou, nebo v její těsné blízkosti provedla sebevražednou destrukci a tím tuto družici také zničila.

Prvním anti-družicovým systémem disponoval Sovětský svaz. Po tom co sověti vyzkoušeli jeho účinnost, ze kterého vyplývá, že jsou spolehlivé na 60%, rozjeli projekt okřídleného dvoumístného kosmického letadla, které mělo kontrolovat popřípadě sestřelovat americké družice. Ve finále se ale kvůli vysokým nákladům na provoz projektu vrátili zpět k anti-družicím. Po podepsání smlouvy o omezení strategických zbraní SALT 1 v roce 1970 mezi oběma zeměmi USA a SSSR, projekt pozastavili, dále však anti-družice zdokonalovali, jen bez zkoušek přímo ve vesmíru.[67]

4.2 Zbraně na palubě

Kromě kosmických zbraňových systémů došlo i na použití pozemních zbraní, které byly součástí družice. V roce 1974 odstartovala do vesmíru sovětská družice Almaz pod označením Saljut 3, která byla vybavena rychlopalným leteckým kanonem ráže 23mm. Tento kanon měl sloužit jako obrana přímo ve vesmíru, proti Američanům, kteří by jej chtěli kontrolovat.

Zbraně byly dokonce součástí povinné výstroje pro kosmonauty na palubě vesmírného objektu. Šlo o pistole, kterou měli kosmonauti na svoji ochranu, při případném přistání na zemi v divočině. Aby se mohli bránit vlkům a medvědům. Není také tajemstvím, že se přímo ve vesmírné stanici dva kosmonauti pohádali a málem na sebe z těchto zbraní stříleli. Nakonec se kosmonauti udobřili, ale přesto pod jinou záminkou požádali o předčasné přistání. [67]

4.3 Počítačová chyba nebo 3. Světová válka?

Projekt včasné výstrahy si vybudoval i Sovětský svaz. Používali k němu družice s názvem „Oko“, které se záměrně okolo Země pohybovaly po elipsách tak, aby mohly sledovat nepřátelské území co nejdéle. Když pak v neděli 26. září 1983 čtyřicet minut po půlnoci jedna tato sovětská družice zaznamenala vypuštění mezikontinentální rakety nad státem Montana ze sila Malmstromu, kde je hlavní americká základna mezikontinentálních raket. Velicí podplukovník Stanislav Petrov ve velitelském středisku v Serpuchově – 15 měl asi dvacet minut na to, aby situaci ověřil a mohl patřičně zareagovat. Pokud by šlo skutečně o poplach, musel by to oznámit do Kremlu, odkud by šly další rozkazy k rozpoutání třetí světové války.

Jelikož se systémy včasné výstrahy pořád zdokonalovaly od dob svých začátků, musel podplukovník Petrov zvážit své rozhodnutí. Navíc se jednalo o období, kdy se americko-

sovětské vztahy přiostřily. Jen rok před tímto incidentem americký prezident Ronald Reagan označil ve svém projevu Sovětský svaz za „říši zla“ a uběhly jen tři týdny od sestřelení jihokorejského letadla sověty nad japonským mořem. Na palubě bylo 269 lidí, Amerika tento útok ostře kritizovala. Podle Sovětského svazu šlo o špionážní letadlo a ne o civilní, proto na něj zaútočili.

Pod tlakem sirén a telefonátů, které dostával od ministra obrany (v té době jím byl Dimitrij Ustinov) a generálního štábu, kteří rovněž dostávali varovné zprávy, se rozhodl vzít odpovědnost na sebe a ohlásil falešný poplach. Počítač totiž stále vyhodnocoval další odpálené rakety, ale optické pozorování amerických základen, které je mohlo následně identifikovat jako mezikontinentální rakety, stále mlčelo. Nakonec se ukázalo, že měl podplukovník pravdu. Vyšetřovací komise zjistila závadu na družici a chybu v počítačovém programu. Celá událost se rychle vyšetřila a snažili se na ni všichni co nejrychleji zapomenout. Jak málo stačilo a mohlo dojít ke globální katastrofě v podobě třetí světové války.[67]

4.4 Neviditelná kosmická zbraň

Za Reaganovy vlády probíhal přísně tajný projekt Zirconic, který využíval novou technologii pod názvem Nebula. Družice měla zvláštní plášť, který tvořily takové materiály, které nemohly být detekovány žádným z laserů, infračervených ani optických systémů a rovněž je nezaznamenal ani radar. Údajné první družice tohoto typu byly vypuštěny v roce 1990, ale prý jejich snímky nebyly tak kvalitní jako snímky běžných špionážních družic, které jsou viditelné. Kdo ví kolik takových neviditelných špionů, nám dnes krouží nad hlavami.[67]

4.5 Kosmické zbraňové systémy dnes

Systémy včasné výstrahy se neustále inovují a zdokonalují s rozvojem nových technologií. Taktéž je stále v rozvoji systém antidružice. Využití jako pozemní obrana proti družicím cizích států, jsme schopni využívat vysokoenergetické lasery ze Země. Jak nám ukázaly incidenty z Číny a USA, je možné sestřelovat družice raketami, což z hlediska problému kosmických odpadů není zrovna ideální. Také špionážní družice dnes už pod názvem národní prostředky kontroly zbraní jsou využívány k zachování míru. Mají sloužit lidstvu ke snižování stavu raket a jaderných hlavic.

Prioritou budoucnosti družic je jejich odolnost proti pulzním zbraním, které by je mohli vyřadit z provozu a schopnost učinit se neviditelnými pro veškeré detekční systémy používané na vesmírná tělesa. Protože jak se Rusové v roce 2004 sami vyjádřili k protiraketové obraně, tento štít lze jednoduše narušit sestřelením jedné nebo hned několika jeho družic a na tento úkon není potřeba složité technologie. Postačí jen sebevražedná střela, označovaná jako Kinetic kill vehicle – KKV, ta do družice narazí a obě tělesa se rozstřelí na kousky.

Americké vojenské letectvo ve svých výzkumných laboratořích pracuje na vývoji vysoce energetických mikrovln, chemickém laseru a miniaturních výzvědných prostředcích, pro využití při budoucí hvězdné válce. Jak daleko jsou Rusové s vývojem podobných zbraňových systémů, nikdo neví, možná rok nebo dva za Američany, a Čína ještě dál. Vzhledem k historii průmyslové špionáže se zřejmě know-how jedné země velmi snadno dostane dále do jiných zemí pomocí ruských a čínských pracovníků v USA.

Další hrozbou, proti které bude potřeba se bránit, je elektronická bomba, kterou může shodit i obyčejné letadlo a výrazně narušit činnost některých umělých těles na oběžné dráze, radiovou komunikaci a internet. Výbuch jaderné bomby vysoko v atmosféře by svým následným elektromagnetickým impulzem vyvolal úplný kolaps veškeré elektroniky.

Kybernetické útoky jsou stejně tak závažné, jako všechny předchozí. Vývoj obranných systémů se ubírá takovým směrem, aby byly všechny hrozby, co nejvíce eliminovány.

Nové typy netradičních zbraní můžeme očekávat po roce 2015. Bojová letadla by měla být schopná laserovými paprsky rozbíjet nepřátelské družice, menší atomové výbuchy ve vesmíru budou oslepovat cizí vesmírná tělesa a ostatní proti tomu budou mít ochranný plášť. Jiný kosmický zbraňový systém bude schopný zlikvidovat vypuštěnou balistickou raketu pomocí laserů a to v průběhu jejího letu. Rozvoj očekáváme u bezpilotních letadel, aerokosmoplánů a nových vesmírných zbraní, které budou schopné ostřelovat pozemní cíl přímo z vesmíru.

5 CIZÍ CIVILIZACE

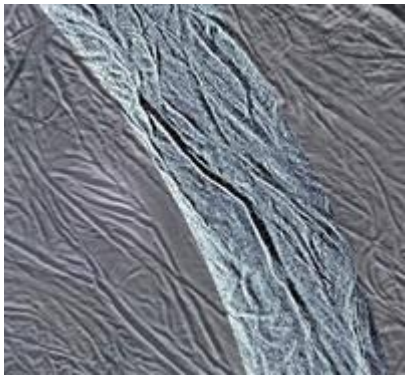
Myšlenka, že existuje jiná civilizace než jenom ta naše, je stará více než 2500 let. Už ve starověkých indických textech se mluví o tom, že je ve vesmíru roztroušeno asi 400 tisíc druhů lidí. Jsou na různých planetách, v jiných slunečních soustavách a dokonce i v jiných dimenzích. Pokud tyto civilizace existují, tak jak to, že je nevidíme? Nebo jsou jen tak strašně vzdálené, že je nemůžeme žádným naším teleskopem vidět. A mohou o nás vůbec vědět? Ze všech vědomostí, které dosud máme o našem vesmíru je spíše velmi pravděpodobné, že další civilizace existují. Možná o nás i vědí, jen se s námi nechtějí spojit, možná proto, že jim zkrátka nemáme co nabídnout.

Zatím nejsme schopni odpovědět na spoustu otázek ohledně samotného života na Zemi. Jak vůbec vznikl náš život. Teorií je několik a žádná nebyla zatím spolehlivě dokázána. Dosud se totiž nepodařilo vytvořit v laboratorních podmínkách složitou molekulu DNA. Teorie o tom, že náš život vznikl náhodou vznikem této molekuly v přírodě, je stále jen teorií. Další teorie panspermie by byla přijatelnější, ale abychom to mohli opět dokázat, museli bychom najít stopy mimozemského života někde ve vesmíru.

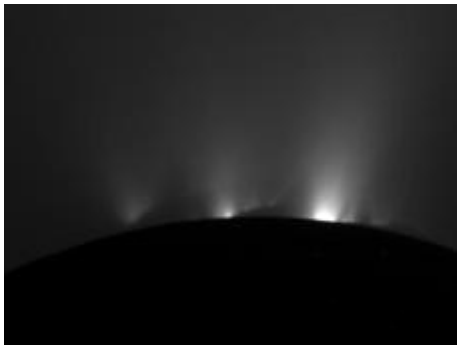
Předpokládáme, že živé organismy ve formě bakterií by se mohly nacházet na kometách, které cestují hlubokým vesmírem. Pomocí počítačových simulací, které zobrazují dopad komety nebo jiného tělesa na zemský povrch, je zřejmé, že velký vliv na přežití jakéhokoliv živého tvora na povrchu takového tělesa je, pod jakým úhlem dopadne na Zem. Ne všechen organický materiál bude vystaven smrtelným teplotám. Je tedy možné, že malé množství takových organismů přežije a může se dále na planetě rozmnožovat.

Pokud někdy objevíme život na jiné planetě, nemusí se zrovna podobat tomu našemu životu. Žijeme na Zemi i s jinými živočichy, kteří přežívají v extrémních podmínkách. Můžeme je najít v hlubokých příkopech oceánů, v extrémním chladu nebo naopak v kráteru sopky. Takové organismy nazýváme extrémofili. Život na mikrobiální úrovni je tedy možný i v podmínkách, ve kterých člověk nemůže sám existovat. První příklady pravděpodobného života nacházíme přímo v naší sluneční soustavě.

Měsíc Enceladus, který krouží kolem Saturnu, se nám jeví při pozorování mimořádně jasný a to díky vodnímu ledu. Sonda Cassini při svém průletu kolem tohoto měsíce pozorovala výbuchy sopek schovaných hluboko pod ledem. Přítomnost vody v tekutém stavu na rozhraní ledového oceánu a vulkanické činnosti je zde dokázána, a pravděpodobnost přítomnosti živých organismů je také velmi vysoká. [16]



obr: 12 Zmrzlý povrch Enceladu[13]



obr: 13 Výtrysky vodních gejzírů na Enceladu (sonda Cassini)[14]

Dále tu máme měsíc Europa, který má také svůj vodní svět, z dálky vypadá, že je povrch celý zamrzlý a je tvořen souvislým ledem. Hluboko pod tímto ledem se pravděpodobně nachází voda v kapalném stavu, kde by živé mikroorganismy mohly přežívat. Na měsíci Titanu zase místo vody nachází v kapalném stavu metan. Není tedy vyloučeno, že i zde

[13] Převzato z: [16]

[14] Převzato z: [16]

jsou mikroorganismy. Pro všechny tyto tři měsíce je společný fakt, že se na jejich povrchu nachází látka zvaná tholin. Jde o nebiologický organický materiál, lze vyrobit dokonce i laboratorně. Tento materiál obsahuje chemické stavební kameny pro vznik života.[55]

Hlavní důvod proč se životu na Zemi tak daří, je jeho správná poloha v naší sluneční soustavě. Je přesně v takové vzdálenosti od Slunce, že zde máme náš hlavní zdroj života ve třech skupenstvích. Vodu na Zemi můžeme mít ve formě pevné, kapalné a plynné. Koloběh těchto skupenství je pro život na Zemi nezbytný. Oceány pokrývají ¾ povrchu Země, ale celkovou hmotnost Země z větší části tvoří pevná kůra. Důvod, proč není na Zemi vodní svět, závisel především na štěstí. V době, kdy se zformovaly planety v naší sluneční soustavě, probíhalo neustálé bombardování planet různými kusy hornin a asteroidů. Za přítomnost vody na naší planetě se zasloužily komety. Jsou z velké části tvořeny ledem a při dopadu na zemský povrch se část vody vypaří, ale zároveň ze zbytku komety něco zůstane. Máme jedinečné štěstí, že máme právě tolik vody, kolik potřebujeme. Voda je všude ve vesmíru, ale zatím jsme nenašli stejnou planetu, jako je ta naše se stejným množstvím vody a v té správné vzdálenosti od své hvězdy v obyvatelné zóně.

5.1 Hledání cizích civilizací

O tom, že by na jiných planetách mohl být život, psaly v minulosti významné osobnosti jako Johanes Kepler nebo Isaac Newton. Johanes Kepler napsal úvahu Sen o Měsíci, která poukazovala na možnost obydleného Měsíce. Isaac Newton se zase domníval, že obydlené může být i Slunce. Postupem rozvoje astronomie a za pomocí nových poznatků o naší sluneční soustavě a jejich planetách už víme, že ani Měsíc ani Slunce nemůže být obydlen. Jako další kandidát na nejbližší život je samozřejmě Mars. Zatím se ze vzorků, které byly zkoumány přímo v malé laboratoři v modulu sondy Viking na povrchu Marsu, toto tvrzení nepodařilo prokázat. To ale neznamená, že tam nemůže být život vůbec. Jen je potřeba prozkoumat větší část území a možná pak bude objeven život třeba jen na mikrobiální úrovni. [68]

V naší sluneční soustavě jsme zřejmě jedineční, co se inteligentního života týče. Způsob jak zjistit zda je i za těmito hranicemi další život, nám přináší radioastronomie. V roce 1960 byl postaven neobvyklý teleskop, místo optického objektivu měl směrovou rádiovou anténu. Takový radioteleskop je schopen vysílat na mezihvězdné vzdálenosti, i když toho dne nebyl objeven žádný mezihvězdný signál, vznikla organizace SETI, která se zabývá hledáním umělých signálů z vesmíru, které by mohly sloužit jako komunikace s cizí civilizací. Předpokládáme také, že půjde o hledání signálů od vyspělých civilizací, které používají elektroniku a jsou tak schopny přijímat a vysílat uměle vytvořené signály. Organizace SETI tedy nehledá náhodnou frekvenci, ale skutečný pokus o komunikaci.

Další způsob jak dát o nás vědět ostatním civilizacím proběhl pomocí sondy Pioneer a Voyager. Sondy jsou určeny k tomu, aby letěly do hlubokého vesmíru k jiným sluncím a v případě, že narazí na jiný inteligentní život, tak předají zprávu o naší existenci. Sonda Pioneer s sebou nese speciální zprávu na pozlacené hliníkové destičce, jde o soubor obrázků, které znázorňují muže a ženu, pozici Země a trajektorii sondy a diagram pulsarů Slunce, aby bylo možné spočítat, odkud sonda pochází. O rok později vyrazila na svoji cestu sonda Voyager, která s sebou navíc nese desku, tentokrát se jedná o pozlacený měděný disk, s nejznámějšími songy ze Země, i s návodem jak ji spustit. Obsahuje širokou škálu zvuků, neznámější hudební skladby např. Johana Sebastiana Bacha, pozdravy v různých jazycích a fotografie staveb. Nejdůležitější z použitých jazyků byla sumerština, protože v sumerských textech nacházíme první zmínky o setkání lidí s mimozemskou entitou. [69]

obr: 14 Pozlacená 12“ deska ze sondy Voyager[15]

Máme také pomocníka na hledání mimozemského života přímo ve vesmíru. Dalekohled Kepler hledá odpověď na otázku, jak běžné jsou ve vesmíru jiné Země. Sleduje souhvězdí orionu a odhaluje nám existenci planet, které se nacházejí v takové vzdálenosti od své mateřské hvězdy, že by zde mohl být život. Sledování a měření takových planet je velmi náchylné na chyby měření. Zvláště když je pozorujeme ze Země. Skrz atmosféru jsou nám hvězdy a jejich poloha mírně zkresleny, proto je nejlepší způsob umístění dalekohledu přímo na oběžnou dráhu Země za hranice atmosféry, která toto zkreslení způsobuje. [70]

5.2 Extrasolární planety

Jsou takové planety, které se nachází u jiných sluncí, neboli u svých mateřských hvězd. Zkráceně je nazýváme exoplanety. Nás zajímají především ty planety, které jsou v takové vzdálenosti od této hvězdy, že je možné, aby na nich vznikl život. Jen za rok 2010 objevil dalekohled Kepler 1200 potencionálních exoplanet a toto číslo stále roste. Neznamená to ale, že je objeveno tolik civilizací. Toto číslo je stále nulové. Exoplanety se nejčastěji podobají našemu Jupiteru, jsou to převážně plynní obři, a jejich rozměry udáváme ve srovnání právě s naším plynným obrem Jupiterem.

[15] Převzato z: [69]

Hon na exoplanety odstartoval ve dvacátém století pan Peter Van de Kamp. Zasvětil celý svůj život pozorování a měření hvězd, ve snaze dokázat přítomnost dalšího tělesa v jejím okolí. Zaměřil se na hvězdu, kterou dnes známe pod názvem Barnandova hvězda a pozoroval ji třicet let. Pozoroval nepatrné změny polohy této hvězdy, měl však k dispozici běžné fotografie a hlavně pozoroval ji ze Země, což mělo vliv na přesnost jeho pozorování.

Vycházel z předpokladu, že každá hvězda letí prostorem, a její dráha je ovlivňována, i když jen nepatrně, gravitací blízké planety. A tento jev způsobuje vychýlení hvězdy z její dráhy. Předpoklad byl sice správný, ale později po jeho smrti se podařilo dalším astronomům prokázat, že se mýlil. Mírné kolísání, které změřil, bylo způsobeno mechanickými vlastnostmi dalekohledu v závislosti na tom, v jakém ročním období hvězdu zrovna pozoroval. Optika dalekohledu se totiž se změnou okolní teploty chová trochu jinak. Neměřil tedy pohyb hvězdy, jak se domníval, ale pohyb dalekohledu během roku.

Skutečný převrat při hledání cizích planet způsobila nová věda radioastronomie. Ta zkoumá rádiové záření přicházející z vesmíru. Každá hvězda je zdrojem rádiových vln stejně tak i naše Slunce. Pomocí obrovských parabol, které dnes dosahují i 100 m se měří rádiové signály, které přicházejí od vzdálených hvězd. V roce 1968 byly zachyceny signály, které přicházejí pravidelně v krátkých intervalech. Byly to signály neutronových hvězd. Jsou to hvězdy nesmírně husté, rychle rotují a vydávají velmi vysoké dávky smrtícího záření. Říká se jim také pulzary. Život v jejich blízkosti můžeme vyloučit. Přesto se podařilo v roce 1994 objevit u takové neutronové hvězdy planetu. Podařilo se změřit systematické kolísání nahoru a dolů, což poukazuje na přítomnost dalšího tělesa. Tato planeta obíhá kolem pulsaru a mění nepatrně jeho polohu pomocí působení vlastní gravitace. Pomocí měření radioastronomií a podle Kellerových zákonů se dá dále spočítat vzdálenost exoplanety od hvězdy a její hmotnost. Je ale velmi nepravděpodobné, že by taková planeta byla obydlená. Neutronové hvězdy se otáčejí kolem své osy tak rychle, že je to někdy i 500 otáček za sekundu, jsou neuvěřitelně hmotné. V průměru mohou mít asi třicet kilometrů a jejich váha je přibližně 1,5 krát větší než naše Slunce.

Hledání se více zaměřuje na objev exoplanet, které se podobají Zemi a nacházejí se ve velmi podobném solárním systému, jako je naše sluneční soustava. Hledá se tedy hvězda, kolem které obíhají planety mnohem menší než Jupiter, svítí odraženým světlem a zanikají tak v záři samotné mateřské hvězdy. Jev, který můžeme pozorovat, je vychýlení hvězdy z její dráhy vlivem ostatních planet v jejím okolí. Měří se to přístrojem zvaným spektrograf. Měří polohy spektrálních čar ve spektru sledované hvězdy. Pokud jsou spektrální čáry na stejných místech, znamená to, že těleso je vůči nám v klidu. Pokud se posunou podle Dopplerova principu - při přiblížení je posun do modrého spektra, při vzdalování je spektrum červené, můžeme změřit, o kolik se tyto čáry ve svém spektru posunuly. Změřený posuv se dá převést na rychlost, čím větší je posuv, tím rychleji se zdroj přibližuje nebo vzdaluje. Odtud je možné opět spočítat hmotnost planety a rychlost jejího pohybu.

Začátky pozorování hvězd a hledání cizích planet vycházely z předpokladu, že hledané sluneční soustavy, jako je ta naše, jsou ve vesmíru velmi běžné. Proto stačí pozorovat hvězdu jednou za měsíc a možná za několik let bychom zjistili a změřili přítomnost další planety. Skutečnost byla ovšem jiná. Vesmír je plný extrémů, a právě jejich objevením zjišťujeme, jak ojedinělý je náš solární systém a postavení planet.

Od objevu z roku 1995, kdy dva švýcarští astronomové změřili u hvězdy, která se velmi podobá našemu Slunci, kolísání s periodou čtyř dnů. Nejprve si mysleli, že jde o chybu měření, ale po podrobnějším přezkoumání americkými astronomy se jejich objev potvrdil. Tato hvězda se nachází v souhvězdí Pegasa a obíhá kolem ní nějaká planeta o hmotnosti zhruba našeho Jupitera. Nachází se ve vzdálenosti 8 milionů kilometrů od hvězdy a oběhne ji za čtyři dny. Je pro život opět nevhodná, protože obíhá moc blízko svému slunci a navíc je plynná. Tento objev zásadně změnil pohled astronomů na sledování hvězd, od té doby měří a pozorují každou noc.

Přesnější měření hvězd probíhá tedy od roku 1995, objeveno bylo mnoho exoplanet s kratší dobou oběhu. Převážně se jedná o planety, které mají hmotnost několika Jupiterů a jsou vesměs plynné. Doby oběhu se pohybují v řádech našich let. Mateřské hvězdy jsou podobné našemu Slunci, nebo jsou to hvězdy trpasličí. I když jsou menší než naše Slunce, jsou také hmotnější až 1,5 krát. Vždy obíhají relativně blízko mateřských hvězd a po

eliptických drahách, kdežto v naší sluneční soustavě obíhají planety téměř po kružnicích, jsou tak více stabilní. U exoplanet, jejichž dráhy se podobají drahám komet, se může stát, že se dráhy setkají s jinou exoplanetou a ta vymrští planetu do volného prostoru vesmíru. Stane se z ní bludná planeta, která se může zabydlet u jiné hvězdy, na kterou narazí při své cestě vesmírem. Takovéto exoplanety už byly také objeveny, většinou obíhají kolem mateřských hvězd v opačném směru, než rotuje jejich slunce. Obíhají často jako jediná planeta, protože vlivem své gravitace vymrštila nebo pohltila planety, které zde původně obíhaly. [44]

5.3 Nejběžnější metody hledání exoplanet

První metoda využívá spektrálních čar a Dopplerova jevu, tzv. metoda radiálních rychlostí. Každá planeta má nějakou hmotnost, když obíhá kolem své hvězdy, nepatrně na ní touto hmotností působí a vychyluje ji z běžné dráhy. Podle měření spektrálních čar hvězdy a využitím Dopplerova principu, kde spektrální čáry jsou posunuty právě podle toho, jestli se hvězda přibližuje nebo oddaluje, můžeme spočítat celou řadu údajů o pro nás neviditelné exoplanetě.

Další je metoda tranzitní. V roce 2004 jsme mohli pozorovat přechod Venuše přes kotouč Slunce. Protože je Venuše chladnější než Slunce, mohli jsme ji pozorovat jako malou tmavou skvrnu. Na oběžné dráze máme družice, které měří jasnost našeho Slunce, a právě ty změřily pokles jasnosti při přechodu Venuše. Tento pokles byl přesně takový, jaký odpovídá vzájemným vzdálenostem Venuše, Země a Slunce a také rozměrům Venuše. Jde o první přesnou metodu měření vzdálenosti planety od Slunce. Nejprve se tato metoda aplikovala na exoplanety, které už byly známé. Když přecházejí přes kotouč své hvězdy, měřitelně poklesne její jasnost na několik hodin. Z charakteristické křivky poklesu jasu je možné získat parametry objektu, který nevidíme. Metoda tranzitu je mnohem levnější a méně náročná na realizaci. Mohou ji vyžívat i astronomové amatéři, postačí jin k tomu běžně dostupné vybavení a znalosti o podrobnostech místa a času pozorování objektu na obloze.

Poslední metoda vychází z největšího objevu dvacátého století z Einsteinovy teorie relativity. Albert Einstein předpokládal, že světlo se v gravitačním poli ohýbá působením gravitace, čili když budeme pozorovat hvězdy v blízkosti Slunce při jeho úplném zatmění, můžeme okolo něj pozorovat ty hvězdy, které se nacházejí za Sluncem. Gravitace Slunce ohne letící paprsek z hvězdy nacházející se v poloze pro nás jinak nepozorovatelné a zobrazí tuto hvězdu vedle Slunce, kde ji můžeme pohodlně pozorovat. Tento jev byl dokázán v roce 1919 při úplném zatmění Slunce a nazýváme ho gravitační čočka.

Einstein dále spočítal efekt, při kterém dojde nejen k ohybu světelného paprsku letícího ze vzdálené hvězdy přes gravitační hmotu, ale také její soustředění do ohniska, kdy bychom tento objekt pozorovali jako přes běžnou optickou čočku. I když hned tuto situaci odsoudil, že pravděpodobnost výskytu takového případu, kdy by se jedna hvězda přesně trefila na jinou a mi bychom to pozorovali v jednom zorném úhlu ze Země, je velmi malá a věc prakticky nijak nevyužitelná. Až při pozorování v roce 1979 v Americe, byl nalezen zvláštní objekt, byl vzdálený několik miliard světelných let a jeho kvalitní snímek ukázal, že nejde o jeden objekt ale dva stejně velké vedle sebe. Aby se ujistili, že jde opravdu o dva objekty, byl pro jejich měření použit spektrograf, který ukázal, že spektrální čáry obou objektů jsou totožné. Šlo tedy o jev, kdy paprsky z jednoho objektu letící vesmírem přímo k nám po cestě narazí na překážku, na nějakou gravitační hmotu, okolo které se ohnou a přiletí pak jako dva paprsky ze dvou různých směrů. Pozorován byl tedy dvojitý obraz jedné hvězdy. Gravitační hmotou v tomto případě nebyla jiná hvězda, ale zrovna celá galaxie a to už je opravdu dostačující čočka pro ohyb letícího paprsku vzdálené hvězdy.

I když je pravděpodobnost takových zákrytů malá, astronomové přišli s nápadem, že když budou pozorovat více hvězd najednou, tak odhalí více zákrytů a opravdu to zafungovalo. Takové pozorování probíhá za pomocí drahých teleskopů, které jsou schopné prohlížet dostatečně husté části vesmíru, např. souhvězdí střelce a malé a velké Magellanovo mračno, nacházejí se na jižní polokouli. Měří se jasnosti několika desítek milionů hvězd každou noc, hledá se nepatrné zvýšení jasnosti hvězdy, počítač to vyhodnotí a tuto hvězdu hlídá. Pokud opět další den zvýší svoji jasnot, je velmi pravděpodobné, že jde o mikročočku.

Během té fáze zjasnění a poklesu jasnosti, se dá zjistit, jaké jsou vlastnosti hvězd, které se takového optického triku účastní, tedy hvězda zobrazovaná a hvězda, která je v roli čočky. Nacházejí-li se v jejich blízkosti nějaké exoplanety, je efekt při přechodu přes gravitační čočku docela dobře měřitelný. Ve fázi, kdy se měří zvýšení jasnosti hvězdy, se mohou objevit nerovnosti při rozjasnění a to je ta fáze, kdy se objeví další objekt a to exoplaneta. Jde o jev vzácný, ale už se několikrát podařil objevit. Tato metoda není závislá na vzdálenosti planety od Země. Může být daleko sto i tisíc světelných let a v obou případech je zřetelně měřitelná nerovnost rozjasnění i poklesu jasnosti. Je to jedinečná možnost jak objevit planety, které se svou hmotností podobají Zemi.[36]

Stále více se ukazuje, že najít stejné nebo alespoň podobné planety ve vesmíru, je nelehký úkol. Naopak zjišťujeme, že dosud objevené solární systémy jsou tak jedinečné a složité, že je potřeba jeden po druhém pečlivě studovat. Tyto tři zmíněné metody pro odhalování exoplanet patří mezi nejvíce používané, oproti velké řadě dalších metod. Dosud se ale nepodařilo žádnou metodou přímo zobrazit rozpoznanou planetu ve vzdáleném hvězdném systému. Důvodem je velká nesouměřitelnost mezi jasností mateřské hvězdy a nepatrnou jasností exoplanety, která svítí světlem odraženým. I když se nám může zdát, že nejjasnější body na naší obloze jsou právě planety z naší sluneční soustavy a ostatní vzdálené hvězdy svítí méně, je to jen důsledkem jejich vzdálenosti od místa, odkud je pozorujeme, tedy od Země.

Měřit rozdíl jasností exoplanety a mateřské hvězdy, je asi jako měřit na kopečku vzdáleném vzdušnou čarou deset kilometrů mravence, jak dýchá. Taková musí být přesnost přístrojů a celého měření. Kdyby například chtěli mimozemští astronomové změřit metodou radiálních rychlostí, že je v naší sluneční soustavě Jupiter, museli by detekovat změnu rychlosti Slunce o velikosti 12,5 m/s a 9 cm/s pro rozpoznání přítomnosti Země. Nejlepší přístroje mají zatím přesnost 1 m/s. A i to je neuvěřitelné, že umí změřit tak pomalou rychlost na vzdálenost mnoha světelných let. Jen jsou stále omezeni na rozpoznání planet typu plynných obrů.[42]

Nějaká cesta pro hledání planet typu naší Země se přece jen našla. Exoplanety jsou chladnější než jejich blízká hvězda, vyzařují největší část svého světla v pásmu infračerveném, existuje docela dobře měřitelný kontrast mezi světlem hvězdy a exoplanety.

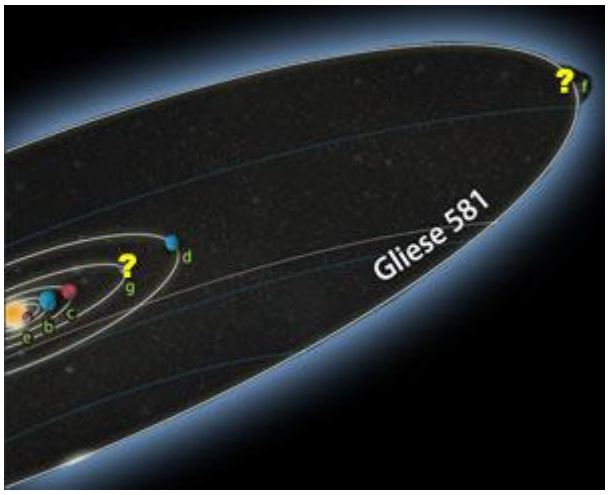
To je jedna z možností a druhá je, že si můžeme jako objekt pozorování vybrat hvězdy, které svítí málo. Poměr mezi svítivostí exoplanety a hvězdy je pak příznivější. Takovými hvězdami jsou například „hnědí trpaslíci“. Jde o hvězdy, které nemají ve svém nitru proces termonukleární reakce. Svítí, protože se smršťují gravitací. Jsou to vlastně takové poloviční hvězdy, mají malou hmotnost a malou svítivost. Nacházejí se v pásmu infračerveném a jsou pozorovatelné do vzdálenosti 10-15 světelných let. U jednoho takového hnědého trpaslíka už se podařilo najít a zobrazit malou tmavou tečku, kterou je právě ta exoplaneta. U běžných hvězd totiž exoplanety v jejich záři zanikají. [44]

5.4 Je na exoplanetách život?

Zjistit život na takovou dálku ve vesmíru je možné. Odborníci jsou schopni zkoumat chemické složení atmosféry i na takové vzdálenosti. Tímto se zabývá Spitzerův dalekohled, který je na oběžné dráze, používá infračervené spektroskopy. Dalekohled nejprve vyfotí spektrum celého toho systému, hvězdu a exoplanetu před přechodem a během přechodu před hvězdou. Dostane tak dvě spektra, která se za pomocí počítačů od sebe odečtou, a výsledkem bude spektrum exoplanety. Pomocí složitých propracovaných výpočetních modelů se mohou určit prvky obsažené v atmosféře vzdálené planety. Při výskytu určitého množství prvků charakteristických pro přítomnost života, například chemické sloučeniny zvané ozon, tak můžeme předpokládat jeho přítomnost na exoplanetě. Nemusí jít zrovna o život inteligentní, ale mohou to být třeba jen mikroorganismy. [44]

Horkým kandidátem na naději na přítomnost života je zatím stále objevený hvězdný systém Gliese 581. I když obyvatelná zóna není úplně přesně definována, nachází se kolem hvězdy planety, které by do této zóny měly spadat. Taková exoplaneta by měla být od své hvězdy v takové vzdálenosti, aby na jejím povrchu byla teplota vhodná pro život a mohla udržovat vodu v takových skupenstvích, jak jsme na Zemi zvyklý. Mateřská hvězda tohoto systému je červený trpaslík. Je oproti běžným červeným trpaslíkům stálá, neprobíhají na ní tolik silné sluneční erupce. Mohla by tedy být pro život příznivá. Je od nás vzdálená 20,5 světelného roku a o jejím stáří se odborníci stále dohadují, minimum odhadují na dvě miliardy let, ale může být i starší až osm miliard let.

Metodou radiálních rychlostí byly dosud spolehlivě detekovány planety *b, c, d, e.* Předpokládá se ještě přítomnost dalších dvou planet *g* a *f*. Ty ale přístroje nemohou spolehlivě potvrdit, protože jejich měření se nachází na samém pokraji schopnosti měřitelnosti tak malých exoplanet, lze z toho vyvodit, že se zřejmě jedná o planety velikosti blízké Zemi. Přítomnost života na exoplanetách závisí hned na několika faktorech. Např. na oběžné dráze obíhajících exoplanet a na jejich vlastní rotaci. Planety okolo hvězdy Gliese 581 mají zřejmě tzv. „vázanou rotaci", kdy oběžná doba okolo hvězdy je stejná jako doba rotace planety. To znamená, že by měli jednu polovinu výrazně teplejší a naopak odvrácená strana by byla zahalena do věčné tmy a chladu.



obr: 15 Gliese 581[16]

Přítomnost atmosféry nezbytné pro vznik a vývoj života je závislá na magnetosféře planety. Bez tohoto ochranného magnetického štítu by sluneční větry z jejich mateřské hvězdy mohli všechen plynný obal i s vodou v tekutém stavu odvanout z povrchu pryč. Na to aby taková magnetosféra vydržela, musí mít planety aktivní žhavé jádro. Pomalá rotace planet může bránit otáčení žhavého jádra, které se pak rozběhne jako dynamo. Z naší sluneční soustavy však známe dvě tělesa, která mají pomalou rotaci Merkur a Ganymed a přesto je u

[16] Převzato z: [42]

nich magnetosféra přítomna. Můžeme tedy předpokládat, že ji mají i planety okolo Gliese 581.

Otázka jaké jsou vlastně nalezené exoplanety charakteru, jaký mají povrch, by nám odhalily podmínky zrodu těchto planet a ty bohužel neznáme. Spekuluje se, zda je povrch exoplanet skalnatý s mělkými oceány, nebo jde o oceánickou planetu, která je celá pokrytá vodou, nebo jde o ledové obry, jako jsou například Uran a Neptun v naší sluneční soustavě.

Záře červeného trpaslíka, by možná tolik pro možný život nevadila. Na trvale osvětlené polokouli exoplanety by fotosyntéza mohla probíhat. Celodenní osvětlení by kompenzovalo nedostatek světla produkovaného běžnou hvězdou typu našeho Slunce. Polovina exoplanety by oplývala životem a odvrácená strana naopak pustinou. Bez možnosti zobrazení exoplanety se může stále jen odhadovat, jak to v celém systému vypadá. Zatím se nacházíme ve fázi rozpoznání přítomnosti planet u jiných hvězd. Víme, že tam jsou, ale na větší podrobnosti o nich ještě si ještě chvíli počkáme. [43]

5.5 Budoucnost hledání exoplanet

Další zajímavé výsledky by mohl přinést dalekohled Jamese Webba, který bude na oběžnou dráhu vypuštěn v letech 2013-14. Bude pátrat po exoplanetách na obloze v infračerveném pásmu, bude tedy větší šance, že opravdu spatříme exoplanetu jako tmavou tečku u hvězdy s menší svítivostí. Nejen že bude mít tento dalekohled větší průměr zrcadla než Hubbleův teleskop, ale bude mít i citlivější čidla a v poslední řadě převratnou novinku, speciální stínítko. Toto stínítko by se mělo nacházet ve vzdálenosti několika desítek tisíc kilometrů od dalekohledu v kosmickém prostoru. Bude řízené s vlastním raketovým pohonem s přesností na centimetry, astronomové ho budou moci nasměrovat právě tak, aby si mohli odstínit záři pozorované hvězdy a možná pak spatřili exoplanetu i u hvězdy s velkou svítivostí. Stínítko by mělo výt vypuštěno mezi lety 2015-16.

Přesnější výsledky o vzhledu vzdálených exoplanet bychom mohli očekávat kolem roku 2020 a možná i dříve. Během tohoto desetiletí se intenzivně pracuje na vylepšení a inovaci

jak pozemských dalekohledů tak těch na oběžné dráze. Zvětšují se sběrné plochy neboli průměry zrcadel a využitím pokročilých systémů adaptivní optiky se podstatně zlepší podmínky pozorování vzdálených planet. Není vyloučeno, že by se v budoucnu mohly pozorovat exoplanety, na kterých by bylo možné spatřit obrysy kontinentů, nebo bychom mohli vidět alespoň polární čepičky na takovou dálku. [44]

6 UFO - CIZÍ NEIDENTIFIKOVATELNÁ TĚLESA

Pro neidentifikovatelný jev či objekt, který si nedokážeme racionálně vysvětlit, existuje zkratka tří anglických slovíček Unidentifiet Fliyng Object UFO - neidentifikovatelný létající objekt. Podle charakteru pozorovaného jevu existuje dále zkratka pro neidentifikovatelné ponořené objekty vylétávající z vody USO Unidentifiet Submarine Object.

Vzhledem ke zvýšenému počtu nejen laického pozorování UFO vznikla i samostatná věda, která se zabývá jejich pozorováním. Ufologie ovšem postrádá hlavní znaky pro vznik vědního oboru. Spojením slov UFO a logie z řeckého slova logos – znát předpokládáme, že jde o vědu, která sbírá data, vyhodnocuje a identifikuje tak neidentifikovatelné jevy a objekty. To ale jak víme, v ufologii neprobíhá. Jedná se jen o náhodná pozorování bez důkazů. Úkazy spojené s pozorováním UFO nelze předvídat ani je pro potřeby vědeckého zkoumání uměle vyvolat, nebo jakýmkoliv způsobem zopakovat.[86]

UFO bývají pozorovány jako létající, tedy na obloze nebo ve vzduchu a také vylétávající z vody. A právě popisování neobvyklých jevů na obloze, nebo tam, kde se obloha potkává s hladinou oceánu, je velmi obtížné. Není tak jednoduché přesně popsat jev, který vidíme. Například nemůžeme spolehlivě určit vzdálenost jevu, pouze jeho úhlový rozměr. Nelze také s přesností říci, jakou rychlostí se daný objekt nebo jev pohybuje a jestli vydává nějaký zvuk, protože v době pozorování pro nás plyne čas jinak než pro těleso letící v určité výšce a zvuk je ovlivňován rychlostí a směrem větru v rozhodný okamžik.

Je proto zcela přirozené, že výpovědi jednotlivých pozorovatelů se od sebe budou lišit a často popisují i to, co ani vlastně neviděli. Pozorování UFO se dá lehce zaměnit s pozorováním jasné hvězdy mihotající se nízko nad obzorem, halovými jevy v ovzduší, nebo oblaka zespodu nasvětlená Sluncem. Další rozruch může způsobit kosmická událost – zánik družice nebo nějaká operace při vypouštění raket, jako například pozorování UFO z 3. Května 1994. Šlo o vyprazdňování zbytku paliva vyhořelého stupně vojenské rakety.

Start rakety měl být utajen, ale nad Evropou zrovna v té době bylo jasno, už se setmělo a nikdo si neuvědomil, že zbytky paliva bude oslňovat Slunce. Jednotlivé výpovědi svědků pak ukázaly, jak nepřesné je takové pozorování a jak moc se liší.[38]

Z 95% můžeme říci, že se vždy pozorovaný jev vysvětlí. U těch zbývajících 5% zkrátka nevíme, o co jde. Může to souviset s velmi častým a pro vědce stále málo probádaným jevem, zvaným kulový blesk. Tento přírodní fenomén je spojován s obyčejnou letní bouřkou. Jde o bleskový výboj, který nebyl z vědeckého pohledu principiálně popsán a stále je předmětem vědeckého bádání. Podle jedné teorie jde o svinutí ionizovaného kanálu, kterým se blesk dostává k zemi, do kulového jasně zářícího objektu, který je schopen autonomně existovat po určitý čas. Pozorovateli se jeví, jako vznášející se zářící bod, který se může chaoticky pohybovat, v tichosti zmizet, nebo vybuchnout.[37]

Obecně nedokážeme prokázat, že UFO neexistují, bohužel také neexistuje hmotný důkaz jejich existence. Lépe řečeno, nejsou veřejnosti známy. Jediné, co v souvislosti s takovými tělesy můžeme zaznamenávat, jsou výpovědi náhodných svědků a dokumentovat amatérské záznamy v podobě fotografií nebo video záznamů. Existují i výpovědi svědků z řad policistů, vojáků, důstojníků a pilotů letadel, kteří jsou považování za odborníky ve svém oboru a proto se v takových případech nelze stále odvolávat na halucinace. U pozorovatelů z řad vojáků se předpokládá, že jsou cvičení pro rozpoznání nebezpečí a vyhodnocení situace. Ukázalo se, že při setkání s neznámým objektem jsou zcela bezmocní a tento fakt znepokojuje především vládu. Jak se mohou bránit podobným objektům, když jsou odolné proti našim zbraním a stejně jak se záhadně objevují, tak se i ztrácí v nicotě.

Když zbylých 5% případů pozorování UFO nedokážeme racionálně vysvětlit, mohlo by to znamenat, že může existovat. A s největší pravděpodobností existují, jen nám stále chybí fyzický důkaz. Existuje celá řada teorií bez přesvědčivých důkazů, o které se vědci zajímají. Z nějakého neznámého důvodu se nechtějí zabývat otázkou UFO, v prvé řadě proto, aby nebyli pro posměch ostatním. Vzhledem k tomu, že se tyto objekty a úkazy objevují ve větší míře právě v době, kdy se jedná o důležitý okamžik v dějinách lidstva, jako je válka, první lety do vesmíru a objev atomové bomby, bychom se o ně měli více

zajímat. Americká i Ruská vláda jako i ostatní vlády se o tyto objekty zajímají už léta. Dokonce odtajnili některé spisy o záznamech pozorování UFO. Ostatní zůstávají stále přísně tajné. Exitují-li prokazatelně neidentifikovatelné jevy, objekty a s nimi i spojené cizí bytosti „humanoidního“ vzhledu, proti kterým se nedokážeme nijak ubránit, mohla by vzniknout mezi lidmi panika.

Nepřátelské útoky z řad UFO jsou ojedinělé, ve velké většině se jedná o neutrální řekněme návštěvu buďto robotů, nebo bytostí podobných lidem a také úplně cizích entit. Z výpovědí svědků, kteří se přímo setkali s posádkami UFO, se můžeme domnívat, že naši Zemi navštěvují zřejmě sami lidé z budoucnosti, ale i jiné civilizace, které žijí v jiných rozměrech nebo na jiných planetách. Byly pozorovány bytosti, typické pro obraz dnešního mimozemšťana malého vzrůstu šedé barvy a s velkýma očima ve tvaru černých mandlí, ale i vysoká stvoření tzv. „bigfoot“, kteří mají humanoidní vzhled, místo kůže mají srst. Většinou nás jen pozorují, v dalších případech odebírají vzorky DNA při únosech lidí, nebo mrzačí dobytek na farmách, jehož zbytky zanechávají bez vnitřností a krve.

Podivné je, že se nesnaží o komunikaci s lidmi. Právě naopak, výpovědi svědků, kteří byli uneseni posádkami UFO, se většinou o této události dozví až na základě podstoupení hypnózy. Z nějakého důvodu, mají záměrně tyto vzpomínky potlačeny. Dobře vědí, co jsme zač, ale nechtějí, abychom věděli, kdo jsou oni. Možná nás jen chtějí uchránit před něčím nepříjemným. Nebo jen usoudili, že vzhledem k našemu trojrozměrnému světu nejsme schopni pochopit ten jejich. Nacházíme se ve stupni vývoje, který je technologicky položen níže, mohli bychom od nich přebrat nové technologie. Otázkou je, zda bychom je dokázali dobře využít, nebo jen zase obrátit proti sobě samým.

Když bychom měli možnost cestovat do jiných rozměrů nebo na jiné planety, také bychom se nejspíš chovali jen jako pozorovatelé, popřípadě bychom sbírali vzorky a testovali je přímo na palubě lodi, abychom nekontaminovali naši planetu cizím organismem. Každopádně musí být posádka vybavena i zbraněmi, protože domorodí obyvatelé mají strach z neznámého a mají potřebu se bránit, jako to děláme i mi. V mnoha případech kdy člověk zaútočil na posádku UFO nebo přímo na objekt, dostalo se mu také odezvy

v podobě neznámé zbraně, něco jako laserového paprsku, na jehož následky několik lidí i zemřelo. Při tom neznámý objekt a jeho posádka vyvázli bez zranění. Tyto zkušenosti poukazují na to, že máme co dočinění s vyspělejší civilizací než jsme sami. [45, 85]

6.1 Historické důkazy pozorování UFO a USO?

Pozorování neobvyklých jevů v atmosféře nebo světelných efektů pod mořskou hladinou a těsně nad ní jsou datována do dob dávno minulých. S rozvojem lidstva se postupně jejich četnost zvýšila. Přispěl k tomu významně vynález prvního letedla. To, že se lidé mohli pohybovat vzduchem, umožnilo i další pozorování, běžně málo viditelné ze země. Jisté je, že tato pozorování zde byla i dříve, jen se o nich nesmělo tolik mluvit. Dnes se můžeme s některými odkazy potkat ve starých záznamech lodních deníků, nebo je můžeme vidět jako součásti starých obrazů.

Jedno takové pozorování USO zaznamenal i Kryštof Kolumbus při své plavbě kolem světa, kdy zapsal toto pozorování do lodního deníku a později byl vyslýchán samotnou inkvizicí, aby přesně definoval, co vlastně viděl. Šlo o světelný bod, který se nejprve pohyboval pod hladinou moře stejně rychle, jako loď na které Kolumbus cestoval a po té se vynořil z vody, ještě chvíli se vznášel nad hladinou a pak znenadání zmizel.

obr: 16 Oslava eucharistie[17]

Nebo například slavný obraz „Oslava Eucharistie“ od autora Bonaventura Salimbeni. Namaloval jej v roce 1600 a dnes ho můžeme najít v kostele San Lorenzo v San Pietro v Itálii. Až velmi nápadně je zde podoba s první umělou družicí Sputnik 1. Podle teologů jde o zobrazení symbolu Země. K čemu tedy ty antény? Navíc v době, kdy Země byla údajně plochá. Může jít o předpověď budoucnosti, nebo dokonce jde o důkaz, že lidé budou umět cestovat v čase a zanechají tak nenápadný odkaz ve starých dílech?

Dále je tu zajímavý Obraz „Zvěstování“, který namalovat Carlo Crivelli v roce 1486. Je k vidění v Národní galerii v Londýně. Znázorňuje oválný zářící objekt, který jakoby laserovým paprskem mířil na pannu Marii. Kdybychom něco podobného pozorovali dnes, určitě by šlo o UFO.

[17] Převzato z: [41]

obr: 17 Zvěstování[18]

Podíváme-li se ještě dále do minulosti, můžeme poukázat staré civilizace Jižní Ameriky, které ve svých legendách a svatých pověstech popisují dávné setkání jejich národa se svými bohy. Konkrétně Mayská civilizace nedá archeologům stále spát. Už sama skutečnost, že šlo o lidi z doby kamenné, kteří i když neznali kolo a kov, měli postavené silnice vedoucí pralesem, které přetrvaly dodnes. Své pyramidy zdobili nejjemnějšími reliéfy, jaké si bez opracování kamene pomocí kovu nedokáže nikdo představit. A jestli-že staří Mayové zrovna nestavili pyramidu nebo nevytesávali reliéfy a hieroglyfy do jejich stěn, po nocích zřejmě na těchto stavbách posedávali a pozorovali oblohu. Pokud to počasí dovolilo, zaznamenávali si údaje o pozici Země a ostatních planetách naší soustavy, aby pak mohli přesně propočítávat na několik tisíciletí dopředu jejich přesné pozice.

[18] Převzato z: [41]

Věděli přesné oběžné doby všech planet naší sluneční soustavy, jejich vzdálenosti od Slunce a postavili podle nich i „kosmický model“, kterým pravděpodobně je Teotihuacán „město bohů“. Věděli o Uranu, Neptunu, pásu asteroidů a znali i Pluto. Jak vůbec mohli takové znalosti získat, bez měřících přístrojů a výkonných dalekohledů? Když se pak u jejich břehů objevili Španělé, pokládali je za vracející se bohy. Dávné mayské legendy praví, že bohové přicházející z temnoty stvořili člověka k obrazu svému. První čtyři lidi byli stvořeni zázrakem, bez přirozeného aktu stvoření z ženy jako matky. Záměrně jim některé vlastnosti bohů byly odepřeny, aby se jim nemohli vyrovnat. Měli to být bytosti s pozemskou schránkou a mimozemskou inteligencí. Bylo jim předáno základní vědění, které po generace předávali dál. Jednoho dne bohové své lidi opustili, s tím, že se v budoucnu vrátí. A proto je dodnes Mayové uctívají a věří v jejich návrat na Zemi. [48]

Stejné prvky můžeme najít i v náboženstvích Evropy, Afriky a Asie. Je také zajímavé, jak se náboženství izolovaných civilizací podobají. Stavěly pyramidy směřující k nebesům, u některých je nepochybně rozpoznán astronomický význam, kdy jsou postaveny ve tvaru souhvězdí na obloze, nebo k němu směřují. Na Mayských pyramidách jsou pozorovatelné významné astronomické události. Bývají zdobeny hieroglyfy, reliéfy poukazující na bytosti schopné létat vzduchem. Vyobrazení bohů přicházejících ve zvláštním oděvu, který se až nápadně podobá kosmickému skafandru.

Každé náboženství začíná návštěvou nějakého boha nebo jeho zástupců na Zemi. Důkazy o starověkých astronautech máme rozesety po celém světě. Je jasné, že lidská genetická výbava musela být nějak, nebo někým stvořena. Dosud se nepodařilo vědecky prokázat, že by šlo čistě o náhodnou mutaci v přírodě, proto se otázkou cizích inteligencí, jako bohů stvořitelů člověka můžeme zabývat. Záznamy vyspělých civilizací z minulosti zaznamenávaly návštěvy cizích bytostí, aby mohly lidem předat zprávu. To ale nestačí, lidé potřebují přesvědčivější důkazy. Především bychom se měli zaměřit na odkaz, že se v budoucnu tyto bytosti vrátí. Právě tato zpráva by nás měla udržovat ve střehu, protože co když se opravdu vrátí?

6.2 Polární záře a UFO

Výskyt polární záře je jev, který máme docela dobře popsán, probíhá v oblastech pólů naší Země. Zatím ale nevíme, jak daleké může být jeho působení a zda nemůže ovlivňovat další přírodní či nevysvětlitelné úkazy. Samotná polární záře je pozorovatelná zejména při zvýšené sluneční aktivitě. Její pozorování v našich zeměpisných šířkách souvisí se zvýšenou aktivitou Slunce. Četnost výskytu a její rozsah tedy přímo souvisí s obdobími slunečního maxima a minima. Tento jedenáctiletý cyklus se pravidelně opakuje a při zvýšeném počtu pozorování polární záře se nápadně objevují i pozorování nevysvětlitelných světelných úkazů na obloze a UFO.

Podle počtu pozorování světelných úkazů v určitém období se ukazuje, že by mohli mít spojitost s geofyzikálním jevem polární záře. Podle výpovědi svědků se nejedná o klasický popis pozorování polární záře, která je pozorovatelná právě v oblastech pólů. V období 17. a 18. listopadu 1989 byla pozorována polární záře v našich zeměpisných šířkách na celém území tehdejšího Československa. Zároveň ve stejné době docházelo k hlášením, kdy byly pozorovány oranžové koule současně s viditelnou polární září v okrese Uherské Hradiště. Stejná pozorování byla hlášena i ze Slovenska. Někteří ze svědků dále vypověděli, že slyšeli i akustické projevy v podobě drnčení a hukotu. V souvislosti s polární září je možné za určitých podmínek slyšet sršení elektrického náboje, tak by se dal vysvětlit akustický projev pozorovaných jevů. [13]

Polární záře vzniká ve vyšších vrstvách atmosféry, kdy částice slunečního větru proniknou v oblastech severního nebo jižního pólu do atmosféry. Konkrétně do ionosféry, kde následně interakcí slunečního větru a částic ionosféry vzniká jev pozorovatelný ve formě záře. Kromě nádherné podívané tento jev může ovlivňovat množství náboje v ionosféře a může tak mít souvislost s fenoménem kulového blesku. Jestliže se mohou v přírodě běžně vyskytovat blesky bez doprovodu bouřky, mohou se tedy vyskytovat i kulové blesky.

Při zvýšené sluneční aktivitě se obecně vyskytují častější pozorování výskytu UFO. V tomto období, kdy se na Slunci tvoří více slunečních skvrn a jsou častější erupce, tedy i

silnější sluneční vítr, jsou okolní satelity Země více směřovány do hustších vrstev atmosféry. S rostoucí aktivitou Slunce roste i počet zaniklých těles v atmosféře. Častá pozorování UFO v období slunečního maxima popisují zářící objekt na obloze, který se postupně rozdělí na další menší objekty. V takových případech jde zřejmě o přirozený zánik kosmického odpadu nebo vysloužilé družice. O takových událostech v případě malých objektů není veřejnost předem informována a pak dochází k mylným pozorováním UFO. To se ovšem netýká zániku větších těles, jejichž sestup do atmosféry je samozřejmě předem sledován a veřejnost je v takových případech o předpokládaném dopadu tělesa předem informována.

6.3 UFO jako meteorologický jev

Velmi častou záměnou s létajícím talířem UFO se lehce dá splést obraz, který vytváří obyčejný mrak. V přírodě je běžně k vidění útvar ve tvaru disku a při správném nasvícení, například při západu slunce, vypadá jako opravdové UFO. Dále známe mrak kumulonimbus, ze kterého se následně tvoří bouře. Jeho tvar někdy může připomínat oválný disk, stejně tak jako disk létajícího talíře. Při vhodném nasvícení Sluncem je efekt věrohodnější.

obr: 18 Čočkovitý mrak[19]

[19] Převzato z: [8]

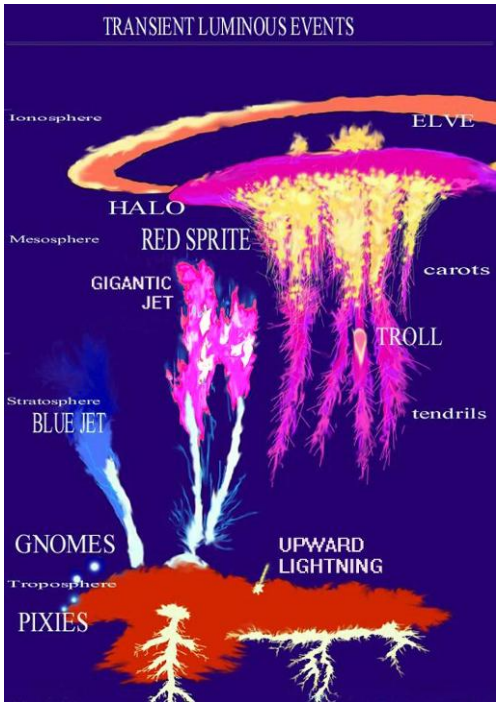
Nejvíce světelných jevů pozorujeme v době bouřek. Kromě všedních blesků jsou občas pozorovatelné i kulové blesky, jejichž původ není dosud vědecky přesně popsán. Podařilo se takový blesk už několikrát vyfotografovat, proto jeho existenci jen těžko můžeme popřít. Pro přímou vazbu s fenoménem UFO bychom ale měli být skeptičtější. Existují i další druhy zajímavých výbojů v atmosféře, které se mohou lépe ztotožnit s výpovědí při pozorování nevysvětlitelného úkazu. Stejnou vzácností jako kulový blesk je výskyt nadoblačných blesků, lépe řečeno, trvání tohoto jevu je tak krátké, že nejsou ani tak vzácné, jako obtížně pozorovatelné. S vysoko citlivou kamerou, která snímá velkou frekvencí snímků za sekundu, je možné lépe studovat tyto přechodné světelné jevy. Princip vzniku nadoblačných jevů je opět předmětem dohadů, není zcela přesvědčivě vysvětleno, jak tyto jevy vznikají. Pro jejich pozorování je za potřebí, mýt dohled do vzdálenosti 100 až 500 km.[22]

obr: 19 Rudý skřítek[20]

Výměna elektrického náboje tedy zjevně neprobíhá jen mezi bouřkovými mraky a zemí, ale i jako interakce bouřkových mraků a vyšších vrstev atmosféry. Podle velikosti a zabarvení

[20] Převzato z: [18]

bylo objeveno hned několik takových úkazů. Dělí se na dvě základní skupiny Skřítci a Elfové. Skřítky dále dělíme na „Red sprites“ rudé skřítky. Výška rudých skřítků nad zemským povrchem se pohybuje od 90-60 km, vybíhají z něj tzv. vlásečnice zvané Tendrils, které mohou celkový dojem velikosti úkazu zdvojnásobit. Nejčastěji mají rudí skřítkové podobu tvaru mrkve.



obr: 20 Přechodné světelné úkazy[21]

„Sprites halo“ tvoří disky nebo Elfům podobné kruhy. Dosahují výšky do vzdálenosti až přes 100 km, pohybují se směrem nahoru, kde je hranice ionosféry. Jejich životnost je kolem 1/100-1/300 s a jsou doprovázeny Skřítky, kteří mohou vznikat z disku „Halo“(viz obr: 20).

„Elves“ (Elfové) jsou největší a nejrychlejší úkazy. Jejich světelný svazek je velmi intenzivní a trvá několik stovek až jednu tisícinu sekundy. Objevují se ve výškách kolem 100 km, prostorem se šíří ve tvaru kruhu, až do vzdálenosti několika stovek kilometrů.

[21] Převzato z: [22]

„Blue jet“ (Modrý výtrysk) tvoří kužel světla, které má slabou intenzitu. Vystřeluje z bouřkového oblaku do výšek až 45 km.

„Blue starter" (Modrý spouštěč) má tvar malého Modrého výtrysku, po bocích jsou často doprovázeny bleskovými proudy nebo světelnými body. Sahají do výšky maximálně 20 km.

„Troll jet“ (Trolí výtrysk) může být přechodně velmi jasný, podobá se Skřítkům, oproti kterým je ale níže položený. V podstatě vzniká ve spojitosti se Skřítky v oblasti, kde končí Tendrils.

„Gigantic jet“ (Obří výtrysk) spodní část připomíná Modrý výtrysk, který zasahuje až do výšky 100 km do ionosféry. Zde se kolem něj často tvoří Skřítci.

„Gnomes“ (Trpaslíci) jsou velmi malé světelné protáhlé body nad kumulonimby bouřkovými mraky. Září bílou barvou a směr jejich pohybu je vzhůru. Mohou být široké 200 m.

„Pixies“ jsou ještě menší Trpaslíci. Jeví se jako body. Jejich šířka je maximálně 100 m.

„Upward lightning“ (horní blesk) je typ troposférický blesku, který směřuje z vrchu bouřkového oblaku do stratosféry. Nabývá délky i několik kilometrů. [22]

I když jde o světelné jevy, pro které je potřeba speciální techniky, abychom je vůbec mohli pozorovat, i tyto úkazy mohou být pozorovány ve spojitosti s UFO. Stačí pořídit nevinný snímek kvalitní technikou před příchodem bouřky a neznámý jev je na světě. Nyní už víme, že může jít o doprovodný jev spojený s bouřkovou aktivitou ve velké vzdálenosti.

6.4 Kruhy v obilí jako způsob komunikace?

Kruhy v obilí jsou lidmi dokumentovány více než 100 let. Objevují se téměř po celém světě. Obsahují znaky, prvky a symboly dávných vyspělých civilizací. Tak jako je dosud nevysvětlena záhada okolo UFO, stejně záhadné jsou i tyto obrazce, které v posledních patnácti letech, můžeme pozorovat každým rokem převážně v měsíci srpnu. Skupinka amatérských pozorovatelů dokázala zdokumentovat vznik takového obrazce. V roce 2007 strávili noc monitorováním jednoho pole u Silbury Hill. Vše natáčeli na speciální kamery. Podařilo se jim prokázat, že takové obrazce vznikají přes noc, bez přítomnosti lidí nebo speciální techniky. Po celou noc bylo pole zahaleno do tmy, okolo třetí hodiny ranní kamery zaznamenaly jasný záblesk, který ozářil krajinu v okolí. Při svítání před čtvrtou hodinou ranní byl na poli pozorovatelný obrazec. Analýza materiálu, který zachytily kamery spolu s infračervenými kamerami, neprokázala přítomnost lidí na poli této noci.

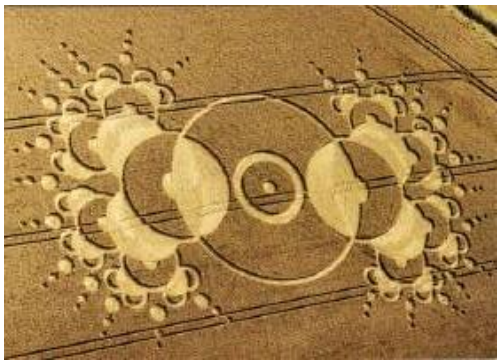
Existují také padělatelé kruhů v obilí, to ano. Ale složité symetricky přesné obrazce, by dokázali vytvořit jen pomocí speciální techniky a za použití přesného měření. To se příliš na noční práce nehodí. Proč by také kreslili obrazce, kvůli kterým by museli prostudovat symboly starých vyspělých civilizací? A co by tím chtěli okolí říct? Dnešní padělatelé se zmohou na jednoduché symboly dnešní doby, nebo obrázky vyjadřující názor, pro který nepotřebujeme další překlad.

Složitými agro-symboly se zabývají historikové a odborníci na dávné civilizace Máyů a Sumerů. Přijmeme-li myšlenku, že v období kdy, tyto civilizace vzkvétaly, je navštívili jejich bohové, vládci hvězd, jak vypráví staré pověsti Mayů. Předali jim své učení, a zase odcestovali tam, odkud přišli. Je logické, že pokud se s námi nyní mají potřebu spojit, aby nám něco důležitého sdělili nebo na něco upozornili, budou používat symboly a znaky právě těchto civilizací. Obrazce z posledních let lze významově vztahovat i k Mayskému datu konce věku starého a začátku nového, tedy k 21.12.2012.

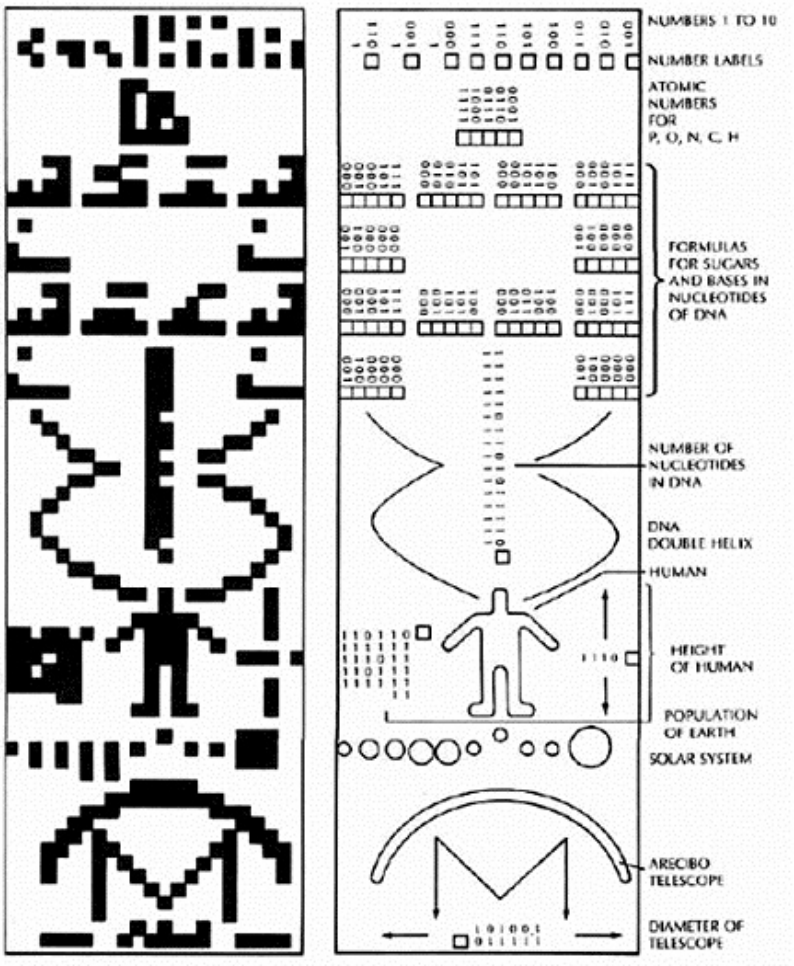
Ale jaká je spojitost kruhů v obilí a pozorování UFO? Významná událost se stala 11. srpna roku 1991. Mayové přesně předpověděli, kdy a kde dojde k pozorování zatmění Slunce v tomto roce. A právě toto zatmění mělo odstartovat řadu událostí, které budou předcházet konci věku starého a příchodu věku nového. Nový věk je zmiňován ve spojitosti se setkáním s „vládci hvězd“. Ve stejný den bylo nad Mexiko City pozorováno UFO, vznášející se objekt ve tvaru disku. Šlo o první předzvěst celé série následného pozorování dalších úkazů po celém světě a četnější výskyt kruhů v obilí.

Přímou spojitost s pozorováním UFO měl v roce 1992 agro-symbol, který obsahoval sumerský znak zvaný dingir. Jeho význam je ve spojitosti s božstvem, lépe řečeno označuje spravedlivé lidi, kteří cestují v hvězdných ohnivých lodích. Tento symbol byl obsahem obrazce, který také znázorňoval vztah země a nebe. Při pozorování UFO ze dne 24. dubna 1964 si policista nedaleko města Soccoro v Novém Mexiku všiml na neidentifikovatelném létajícím objektu jasného znaku, který je shodný se symbolem v obrazci vytvarovaného do obilí z roku 1992.

V roce 2000 se začali objevovat další agro-symboly. Dne 13. srpna 2000 se nedaleko Chilboltonu vedle vojenského radioteleskopu objevil obrazec a zvláštní je, že si nikdo ničeho ve vojenské oblasti nevšiml, ani sám radioteleskop nic nezaznamenal. Obrazec byl rozluštěn až o rok později, kdy se na stejném poli objevily dva agro-symboly. Jeden má údajně zobrazovat odpověď na zprávu vyslanou z Areciba v roce 1974 a druhý je obrazem neznámé tváře. Obrazec, který by mohl být odpovědí na zprávu z roku 1974, obsahuje i obrazec, ten byl pozorován o rok dříve a znázorňuje zařízení, z něhož byla tato zpráva vyslána. Tedy pokud tu zprávu budeme analogicky překládat, podle té naší z roku 1974.

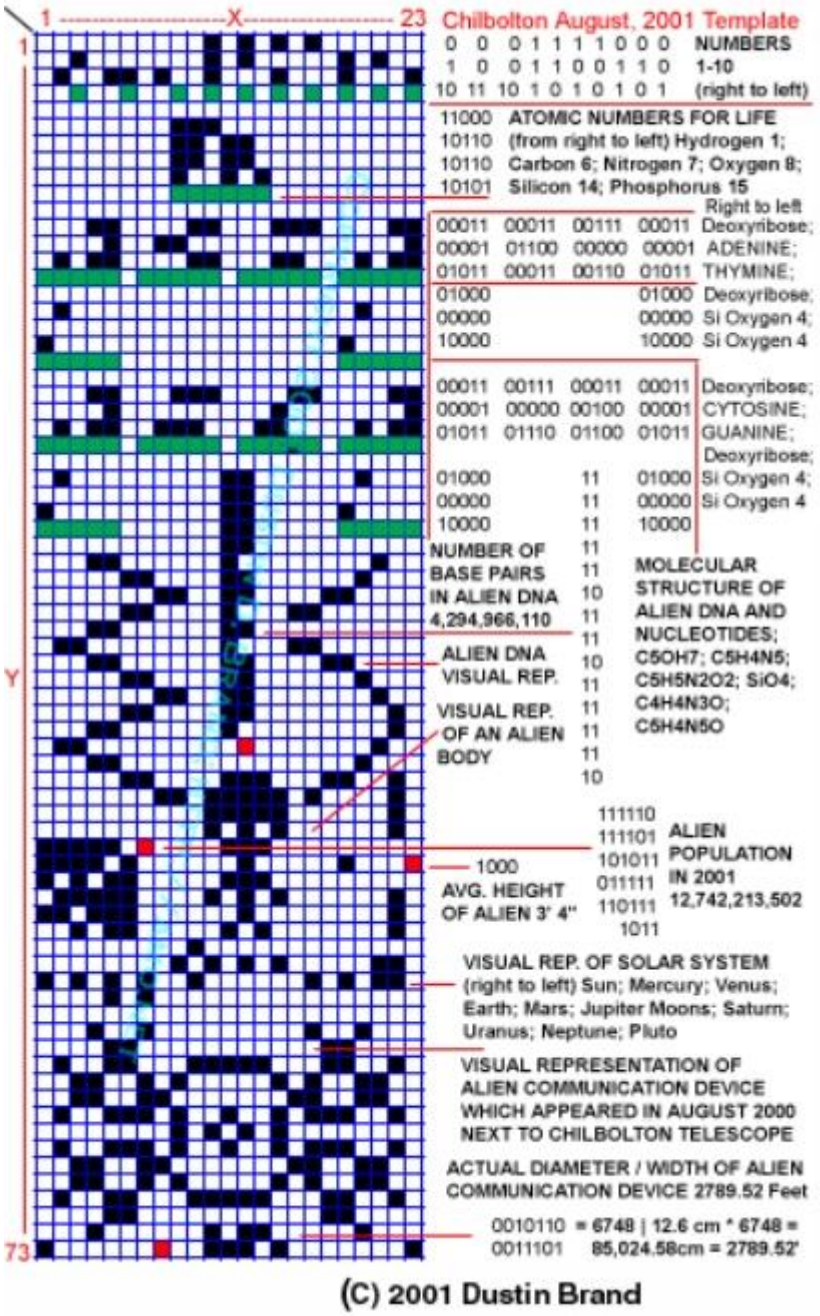


obr: 21 Chilbolton – 13. srpna 2000[22]



obr: 22 Arecibo 1974[23]

[22] Převzato z: [55]



obr: 23 Chilbolton 2001[24]

[23] Převzato z: [55]

[24] Převzato z: [55]

Po dekódování zprávy jsme se dozvěděli, že jde o vyspělejší civilizaci, než jsme mi sami. Používají stejnou číselnou soustavu, která využívá 0 a 1. Proto jsou také odpovědi univerzální. Atomy tvořící základ života jsou stejné, jejich těla navíc obsahují silikon. Chemická stavba DNA, všechny složky té naší jsou zcela identické s jejich, náš původ lze odvodit od stejného univerzálního principu. V jejich genomu je o 1 048 000 sekvencí více, jsou tedy vyspělejší. Tomu odpovídá i způsob jakým s námi komunikují. Obývají dvě různé planety a čtyři měsíce. Popisují také zařízení, ze kterého zprávu vyslali. Tento obrazec je shodný s agro-symbolem ze 13. srpna 2000. Obrazy z Chilboltonu zatím nebyly přesvědčivě označeny za podvrh, přesto je veřejnost stále přehlíží. Pátráme po jiných civilizacích a exoplanetách, ale když jde o zřejmou komunikaci s jinou inteligencí, radši všichni mlčí.

Předpověděli nám tedy Mayové opravdu setkání s jinou civilizací v nadcházejícím období? Obrazec z 15. srpna 2002 zobrazuje zřejmě mimozemskou bytost, která drží v ruce kompaktní disk. Je na něm zachycena zpráva v binárním kódu kódování ASCII, které je nám známé. Zpráva jasně říká: „ Mějte se na pozoru před nositeli falešných darů a jejich nesplněnými sliby. Mnoho bude utrpení, ale ještě je čas. Dobro (tam vně) existuje. Jsme proti podvodu (lžím). Konec zprávy.“[47]

U tohoto obrazce také nebylo prokázáno, že by mohl být podvrhem, už z důvodu přesnosti zobrazení kódování. Dobrá zpráva je, že pokud jde skutečně o komunikaci, nemáme se čeho bát, jsou našimi přáteli. Důvod proč se s námi nechtějí setkat osobně, je možná vzdálenost a s tím spojen problém s mezihvězdným cestováním. Nebo jim zkrátka nepřipadáme moc přátelští, nejsme připraveni na takové setkání. Proto je vhodnější přátelská komunikace na dálku.[47]

obr: 24 15. srpna 2002[25]

6.5 Návrat Bohů

Co by se mohlo stát, když by jiná civilizace přistála na naší planetě? Ať už by šlo o bohy, které popisují dávná náboženství, nebo zcela jiné bytosti? Zcela jistě by nastala po celém světě panika a destabilizace společnosti. Do našich známých náboženství by to vneslo značný chaos. Pokud by nějaká civilizace byla schopná mezihvězdných letů a dostala by se až k nám, nepochybně by šlo o mnohem vyspělejší bytosti. Záleželo by tedy na nich, zda bude návštěva vedena přátelsky, či nikoliv. Když přirovnáme příchod jiné civilizace k příchodu Španělů do Ameriky, místní domorodci neměli moc šancí na obranu proti střelnému prachu, když používali luk a šíp.

Mírové setkání by nejspíš vedla bezpečnostní rada OSN, i když zatím není přesný koncept, jak postupovat při mimozemské návštěvě. Zda bychom se vůbec uměli domluvit a kdo by

[25] Převzato z: [67]

zastupoval celé lidstvo. Při návštěvě za účelem kolonizace bychom neměli moc na výběr, nejspíš bychom se museli vzdát. Proto se některým odborníkům zdá naše volání do kosmu prostřednictvím odkazů o naší existenci, které putují na vyslaných sondách Pioneer a Voyager, dost nebezpečné. Co když existuje cizí civilizace, která řeší otázku evakuace celé planety například z důvodu přemnožení, nebo hrozícímu zániku mateřské hvězdy? Hledají jinou planetu, vhodnou pro nový život. Mohou zachytit naše volání do vesmíru, nebo objevit jednu z našich sond. Není tedy lepší mlčet a zbytečně na sebe nepoutat pozornost?

První zkušenost s fiktivním setkáním s cizí inteligencí si mohli prožít občané USA v roce 1938. Kdy populární moderátor Orson Welles uvedl v živém radiovém vysílání rozhlasovou hru, která pojednávala o přistání invazní armády z Marsu. Celé vysílání bylo doplněno živými vstupy médií, aby hra působila autenticky. Kdo ale nevěděl, že jde o hru, nebo si zapnul vysílání v jejím průběhu, tak tomu uvěřil. Způsobilo to neuvěřitelnou paniku mezi obyvateli USA. Lidé propadali panice, dávali se na útěk. V New Yorku si dokonce balili obličeje do mokrých ručníků, aby se ochránili před marťanským bojovým plynem. Jen málokoho napadlo zavolat do rádia nebo do novin a žádat další informace. Ti, kteří tak učinili, se dozvěděli, že je to všechno jen rozhlasová inscenace.[49, 87]

Doufejme, že k takové situaci nikdy nedojde. Pokud by na naší planetě přistáli inteligentní bytosti, uměli bychom je přivítat, ale ne se proti nim bránit. Nejvíce bezpečná by byla přátelská komunikace nejlépe na dálku, pomocí radiového nebo televizního přenosu. Uklidňující mohou být myšlenky o starověkých astronautech, kteří naši Zemi v minulosti navštívili a hodlají se vrátit. Ve starých textech vyspělých civilizací, nebo přímo v náboženských dílech, vždy působí přátelsky a pomáhají lidem. I křesťané věří, že se jednou Bůh na Zemi vrátí. Je to ovšem myšleno, jako příchod za účelem spasení lidstva. V žádném náboženství se nemluví o příchodu bohů zpět na Zemi, aby nás zničili. Vždy se jedná o situace, kdy budeme potřebovat jejich pomoc.

7 KONEC SVĚTA VLIVEM KOSMICKÉ UDÁLOSTI

7.1 Asteroidy a komety

Srážka Země s jiným vesmírným tělesem je pro nás velkou hrozbou. Pozůstatky kráterů, které objevily satelity monitorující povrch Země, dokazují, že byla už mnohokrát takovým tělesem zasažena. Otázkou tedy není, zda nás nějaké těleso zasáhne, ale kdy k tomu dojde. Asteroidy i komety mohou být hlavními zdroji života ve vesmíru a plnit funkci jeho předávání dál. Zároveň jsou schopné život na Zemi úplně zničit.

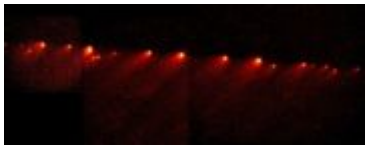
Obzvláště významný je pás asteroidů, který se nachází mezi Marsem a Jupiterem. Jde pravděpodobně o pozůstatek materiálu z období formování planet naší soustavy. Z nějakého dosud neznámého důvodu se tyto asteroidy a planetky nezformovali v jednu planetu. Zřejmě jim v tom bránila silná gravitace Jupiteru. Tyto asteroidy jsou stejně staré jako naše Země, obsahují materiály, které se běžně nachází na Zemi. Mají nepravidelný tvar a na jejich povrchu jsou pozorovatelné krátery od srážek s jinými asteroidy.

Další pás asteroidů se nachází za planetou Neptun Kuiperův pás. Jde převážně o drobná tělesa tvořená z prachu a ledu. Ještě dále je Oortův oblak, rozkládá se do několika světelných let od Slunce. V takových oblastech se nachází asteroidy i komety. Komety na rozdíl od asteroidů obsahují více těkavých látek, zmrzlou vodu, zmrzlý oxid uhličitý. Asteroidů je více druhů. Může jít o pevný kámen, nebo o shluk menších kamenů, které vlivem gravitace drží pohromadě. [71]

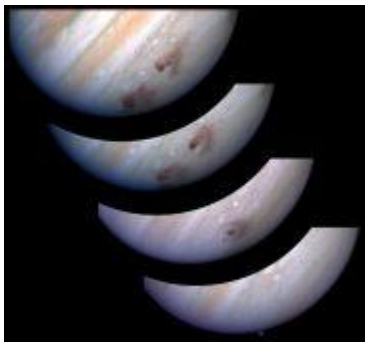
Všechna tato tělesa pro nás představují nebezpečí. Mohou se kdykoliv vlivem gravitace ostatních planet odtrhnout z pásu např. mezi Marsem a Jupiterem a vydat se přímo k Zemi. Vážné nebezpečí představují asteroidy o průměru desítek metrů. Tyto relativně malé objekty jsou velmi špatně pozorovatelné. Svítí odraženým světlem a jsou malé, proto je nemusíme včas objevit. Komety k nám přilétají z vnější sluneční soustavy, pohybují se asi

třikrát rychleji než asteroidy. Před takovým nebezpečím nás chrání planeta Jupiter. Chová se jako planetární štít, který dokáže svou gravitací pohltit, nebo odklonit cizí tělesa.[56]

Střed Země s cizím tělesem může ovlivnit podnebí na celém světě. Meteorit, který dopadl to oblasti Tunguska na Sibiři 30. Června 1908 explodoval těsně nad zemí a po sobě zanechal velkou spoušť. Naštěstí tato oblast nebyla obydlená, nikdo nebyl usmrcen. V průměru podle počítačových simulací těleso nemělo více než deset metrů. V minulosti podobná situace vyhubila dinosaury, dodnes nelze přesně určit, zda šlo o asteroid nebo kometu. Impakty těles v naší sluneční soustavě nejsou ojedinělé. To jsme mohli pozorovat v červenci 1994, kdy kometu Shoemaker-Levy 9 přitáhl svou gravitací Jupiter a připravil tak nádhernou podívanou. Nejprve byla roztrhána na kusy a o rok později tyto zbytky pohltila atmosféra Jupiteru. Ukázalo se zároveň, že ke srážkám v naší sluneční soustavě dochází častěji, než jsme si mysleli, tedy i několikrát během jednoho století.[51]



obr: 25 Kometa Shoemaker-Levy 9[26]

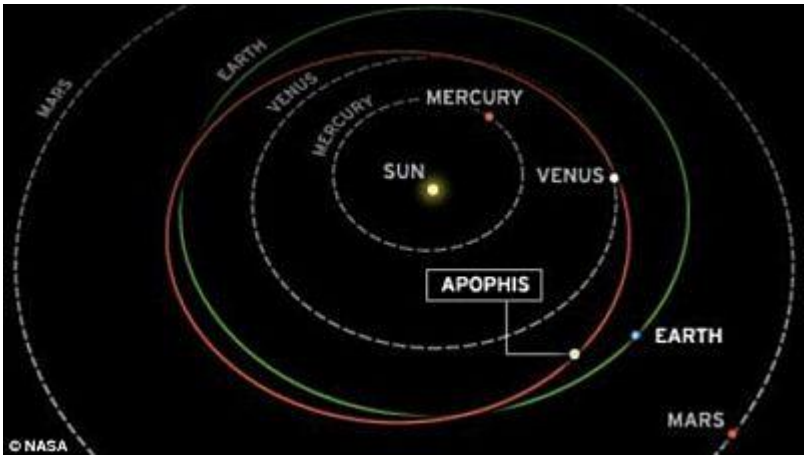


obr: 26 Jupiter po srážce s kometou Shoemaker-Levy 9[27]

[26] Převzato z: [51]

[27] Převzato z: [34]

Hlavním předmětem pozorování astronomů jsou větší asteroidy. Jsou viditelné našimi dalekohledy, zaznamenávají jejich pozice a rychlosti, ze kterých následně lze vypočítat jejich dráhu. Jedním z nejvíce sledovaných je asteroid Apophis, je téměř 400 m široký a srážka s takovým tělesem by jednoznačně byla pro lidstvo zničující. Rozhodující okamžik při pohybu Apophisu budeme sledovat v dubnu roku 2029, kdy se dostane k Zemi nejblíže. Záleží pak, jestli se dostane dostatečně blízko, aby ho Země ovlivnila svojí gravitací. Od tohoto okamžiku budeme mít sedm let na přípravu řešení případné srážky Země s Apophisem.



obr: 27 Dráha Apophisu[28]

V pásu asteroidů na nás čekají velká tělesa typu menších planetek, největší z nich je Ceres. Byly objeveny asteroidy, které nemají pravidelný tvar a jejich rotace opisuje nepravidelnou dráhu, dále asteroidy které tvoří navzájem pár, drží je při sobě jejich vzájemná přitažlivá síla a navíc společně rotují. Pohyby asteroidů v nejbližším pásu mezi Marsem a Jupiterem je nepravidelný, z průzkumných sond víme, že i na jejich povrchu se nacházejí krátery od střetů s menšími tělesy. Není tedy vyloučeno, že se jednoho dne uvolní z tohoto pásu některý z asteroidů nebo dokonce planetka a vydá se směrem k Zemi. Větší tělesa jsou pozorována a mapována v katalogu planetek a asteroidů. Může nás však lehce překvapit

[28] Převzato z: [50]

malé těleso o průměru deseti metrů. Zřejmě bychom o něm věděli jen několik týdnů ne-li dnů před kolizí.

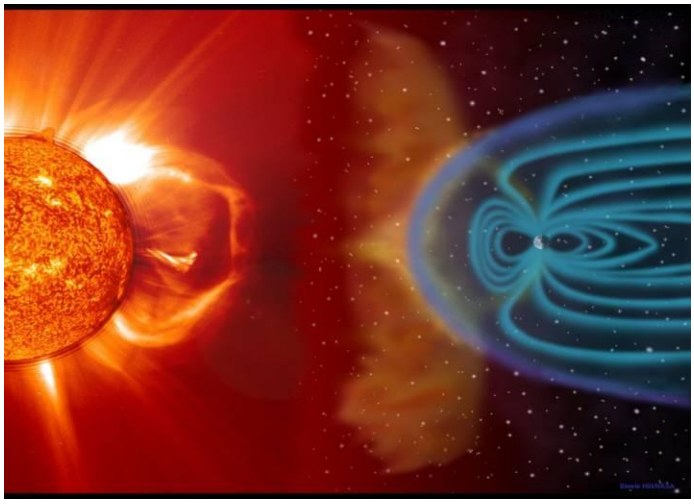
Abychom včas mohli takové srážce zabránit, je potřeba pečlivě monitorovat nebezpečná tělesa v našem blízkém okolí. V případě hrozby střetu s takovým tělesem se můžeme bránit v případě asteroidu odkloněním z jeho původní dráhy. Nejlevnější způsob je použití velkého zrcadla přímo v kosmickém prostoru, které soustředí sluneční paprsky na letící kámen, způsobí odpařování povrchového materiálu a tím odkloní toto těleso z jeho původní dráhy. Pro rychlejší způsob zničení je možnost použít výkonný laser, soustředěný paprsek roztrhá asteroid na kousky. Ovšem i jeho zbytky mohou představovat hrozbu pro život na Zemi. Hlavní podmínkou pro úspěšné řešení hrozby je včas rozpoznat nebezpečí. Pro trvalé řešení obrany by mohlo být rozmístění více satelitů s výkonnými lasery ve vesmírném prostoru. V případě že se objeví nebezpečné těleso, soustředí společně své paprsky na ně a tím ho odkloní z jeho dráhy. Zní to sice jako sci-fi, ale možná je to blízká budoucnost.

7.2 Magnetosféra a změna magnetického pole Země

Naše Země má svůj severní magnetický pól poblíž Kanady. Tento pól není tvořen permanentním magnetem, ale rotací zemského jádra. Tato rotace se může změnit. V minulosti už se tento jev několikrát objevil. Neví se, co to způsobuje, ale víme, že k tomu dochází. Výzkumy ledovců a oceánská geologie přinesly důkazy o tom, že před 780 000 lety byly póly opačné, než je tomu dnes a ještě o 50 000 let dříve byly jako dnes. Samotné přepólování nemá přímý negativní vliv na život na Zemi. Tento jev je spojen s výpadkem naší ochranné magnetosféry a to možná i na několik dní. Magnetosféra nás chrání před slunečním větrem, který může vážně poškodit naši atmosféru a kritickou infrastrukturu.

Magnetické bouře, které probíhají na Slunci, mohou uvolnit velké množství koronálního výtrysku plazmy směrem k Zemi. Může nabývat velikosti až jedné třetiny Slunce. Tak

velké množství nabitých částic, může být nebezpečné i v případě, že zemská magnetosféra bude v pořádku. Nabité částice indukují v drátech vysokého vedení ještě větší napětí a to může zničit velké transformátory. Taková bouře by mohla způsobit výpadek elektrického proudu na celém kontinentu. Došlo by k poškození satelitů na oběžné dráze, v přímém ohrožení by byla i posádka ISS.



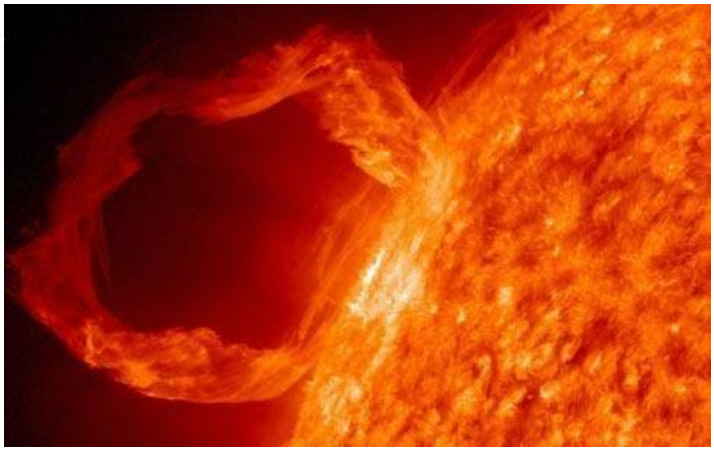
obr: 28 Sluneční erupce[29]

Naše civilizace je závislá na elektřině, bez ní by v prvé řadě přestala téct v domácnostech voda. Nešla by benzínová čerpadla, nefungoval by internet, bankovnictví ani platební karty. Mohla by se zhroutit kritická infrastruktura více států najednou. Vrátili bychom se do středověku a pomoc od ostatních států by se nedostávala, protože bouře zasáhla celou polokouli. Společnost jako celek není připravena na dlouhodobý výpadek elektrické sítě, výroba velkého transformátoru trvá několik týdnů. Pro menší města by to v takové situaci mohlo trvat i několik měsíců. V případě tak rozsáhlého poškození elektrických sítí, by obnova kritické infrastruktury jedné polokoule mohla trvat i deset let. A od takové technologické katastrofy nás dělí jen jedna obrovská magnetická bouře.

[29] Převzato z: [58]

V případě, že by docházelo k přepólování Země a zároveň by se objevila větší magnetická bouře, může sluneční vítr odvát část naší atmosféry, jako se tomu pravděpodobně stalo i na Marsu. Sluneční vítr odvál část atmosféry i vodu. To by mělo na budoucnost lidstva zásadní dopad. Při přepólování nastává období, kdy je částečně oslabeno magnetické pole Země nebo může zmizet úplně, nebude-li nás chránit náš ochranný štít magnetosféra, jsme vážně ohroženi.

Před magnetickou bouří nás mhou zatím jen varovat družice, jedna z nich je SOHO (solar and heliospheric observatory), družice na oběžné dráze sledují aktivitu Slunce a předpovídají kosmické počasí. Pokud by se objevila známka hrozící velké magnetické bouře, měli bychom pouze osm minut na to, aby byla elektrická síť vypnuta. Toto je zatím jedna z možností nejrychlejší efektivní ochrany kritické infrastruktury. Dobrá zpráva je, že některé bouře probíhající na Slunci je možné pozorovat i několik dní. Nejprve je viditelný oblak plazmy, který se pak po nějaké době odtrhne a letí do vesmírného prostoru.[59]



obr: 29 Oblak plazmy viditelný na Slunci[30]

Velké sluneční bouře byly zaznamenány v roce 1859, kdy polární záři mohli pozorovat lidé i na Kubě. Došlo ke zničení telegrafních drátů v celé Americe. Tato bouře byla desetkrát větší než bouře z roku 1989, která způsobila „black out“ v Kanadské provincii Quebec. A

[30] Převzato z: [57]

co by se stalo, kdyby taková bouře zasáhla naši Zemi dnes? V osmi minutách by gama paprsky a rentgenové záření zničilo většinu družic např. GPS, leteckou navigaci, nešla by žádná satelitní ani kabelová televize. Během následujících osmi až šestnácti hodin by ohromné množství sluneční hmoty zasáhlo naši magnetosféru, překonalo ji a vybuchlo přímo na planetě. Vybuchovaly by výkonné transformátory po celém území, když odejdou transformátory, nebude pak fungovat žádné zařízení v celé zemi. Dodávky elektrické energie by byly přerušeny po celém světě. Celkové zhroucení kritické infrastruktury může způsobit ztráty na životech až jedné poloviny světové populace. Bez elektrické energie, ekonomiky, bankovnictví by byly narušeny dodávky jídla do obchodů, dodávky vody a tepla do domácností.

7.3 Kosmický kulečník

Vesmír je podivné místo. Existují zde ostrovy, které překypují rozmanitostí hvězd, zvané galaxie a zároveň jsou zde místa, kde není vůbec nic. V galaxii najdeme plno zvláštních útvarů nedávno objevených astronomy a také vzorné uspořádání planetárních systémů. Jsme zvyklý na představu slunečních soustav, jako je například ta naše. Má mateřskou hvězdu, kolem které obíhají zformované planety. Vše klape jako hodinky, občas nás navštíví nějaké ta kometa nebo poblíž letící asteroid. Ale existují i jiné planety pohybující se vesmírem. Jde o samotáře, kteří se z nějakého důvodu odpoutali od své mateřské hvězdy a osamoceně tak brázdí mezihvězdný prostor.

K takové situaci může dojít, například při výbuchu supernovy, kdy je planeta ve svém hvězdném systému natolik daleko, že je vymrštěna tímto výbuchem do prostoru za hranicí své sluneční soustavy. Nebo může díky podobné bloudící planetě dojít k úplnému rozházení původní sluneční soustavy. Pokud se tak hmotné těleso letící vesmírem, přiblíží dostatečně blízko ke hvězdě se svými vlastními planetami, může být gravitací této mateřské hvězdy vtažena do vnitřní části sluneční soustavy. Svou gravitací pak ovlivní oběžné dráhy planet uvnitř takového systému a může zapůsobit jako gravitační prak a udělit některé z planet dostatečnou rychlost na to, aby se sama stala bludnou planetou za hranicí své mateřské sluneční soustavy.

Naše galaxie je plná takových bludných planet, které byly objeveny při hledání exoplanet metodou gravitačních mikročoček. Byly objeveny planety i v blízkosti neutronových hvězd a červených trpaslíků, což z principu není přirozeně možné. Astronomické odhady poukazují na číslo až 400 miliard planet bez svých sluncí, které se nacházejí v naší galaxii. Nemusí se vždy jednat o planetu ze solárního systému, k vzniku osamocené planety může dojít i zhroucením plynu, stejně tak jak vznikají hvězdy. Hledání takových těles je dost obtížné, vyzařují jen málo záření v oblasti infračerveného spektra, měření pomocí gravitačních mikročoček se vztahuje na planety podobné našemu Jupiteru, protože takové měření je dnes na samé hranici měřitelnosti našich přístrojů. Nepochybně bludných planet může být víc, jen ty s menším průměrem neumíme zatím změřit.[53]

Kdyby se podobná planeta přibližovala k naší sluneční soustavě, určitě bychom to zjistili s dostatečným předstihem. Otázkou je, zda bychom se takové katastrofě dokázali ubránit. Zastavit menší tělesa asteroidy a komety bychom ještě mohli zvládnout, ale planetu?! Zatím na podobný scénář není vymyšlen žádný plán. Doufejme, že se naší sluneční soustavě podobná tělesa vyhnou obloukem. Pokud by cizí planeta velká jako naše Země, jen poletěla v těsné blízkosti mezi Měsícem a Zemí, slapové síly by vyvolaly ohromné zemětřesení na celém povrchu a mohlo by dojít k roztržení a zničení Země úplně. V tom lepším případě, bychom mohli být gravitací vystřeleni ven ze sluneční soustavy. Teploty by prudce klesly a ze Země by se stala ledová bludná planeta. Život na Zemi by záhy zanikl.

7.4 Slunce a nebezpečné záření

Kosmické záření, před kterým nás chrání atmosféra, podporuje vznik života i jeho zánik. Díky našemu Slunci dostáváme záření tak akorát. Kdyby však svítilo méně nebo se jeho intenzita naopak zvýšila, byl by to pro život na Zemi problém. Naše hvězda je tedy relativně stabilní. Má svůj vlastní cyklus, kdy každých 11 let dosahuje svého maxima. Je také hlavním prkem, který hraje roli v globálním oteplování. Jde o přirozený koloběh, který stabilizuje klimatické podmínky pro život na Zemi.

Jednou ale i naše Slunce vyhasne, stane se to přibližně za 7 miliard let, kdy jí dojde palivo pro termojaderné reakce. Podmínky pro život na Zemi skončí mnohem dříve, už když bude dávka záření ze Slunce natolik vysoká, že znemožní lidem, jiným organismům a rostlinám žít v takovém prostředí. Po vymření všech živých tvorů a rostlin se stane naše Země pustou planetou bez života. Ještě později, kdy se opět zvýší objem Slunce a přiblíží se k nám, odpaří se z jeho povrchu všechny oceány. Slunce se stane červeným obrem, který nakonec pohltí i naši planetu a ta se stane jeho součástí. Slunce samo je odsouzeno k zániku tak, že se z červeného obra nakonec stane bílý trpaslík, který nakonec úplně vyhasne. Je zajímavé, že nevybuchne jako supernova, protože na toto představení nemá dostatečný objem.

obr: 30 Slunce jako červený obr[31]

Ohrožovat nás mohou také vzdálené hvězdy. Takový výbuch blízké supernovy by mohl život na planetě zničit. Při výbuchu supernovy se uvolní tolik záření, jako vyprodukuje naše Slunce za celý svůj život. Pro určení míry ohrožení záleží na tom, jak daleko od Země by se tato supernova nacházela. V minulosti dokonce k této události došlo. Jak nasvědčují objevy nalezené na dně oceánu. Jde o vzácný izotop železa, který se běžně v přírodě nevyskytuje, ale vzniká uvnitř supernovy. Odhad jeho stáří se předpokládá na 2,8 milionů let a vzdálenost supernovy, která tehdy v naší blízkosti vybuchla, byla 100 světelných let.

Kritická vzdálenost pro supernovu, která by ohrožovala život na Zemi, je asi 30 světelných let. Výbuch v takové blízkosti by měl za následek globální vyhynutí rostlinných i živočišných druhů. Před jistou smrtí by se lidé mohli schovat pouze do atomového krytu.

[31] Převzato z: [60]

Ve vzdálenosti 100 světelných let by záření ovlivnilo klima na naší planetě a mohlo by způsobit mutaci živočišných i rostlinných druhů. Ve vzdálenosti 300 světelných let by ohrozil astronauty na oběžné dráze a do vzdálenosti 900 světelných let a více by nepředstavovalo toto záření žádné vážné ohrožení života na Zemi. Takovou supernovu bychom mohli pozorovat pouhým okem na denním nebi.

Proti výbuchu blízké supernovy se nemůžeme nijak ochránit, nezbývá než sledovat okolní hvězdy a hledat ty, které by brzo supernovami mohly být. Dobrá zpráva je, že se zatím v blízkosti nenachází hvězda, u které bychom předpokládali v dohledné době takový výbuch.[54]

7.5 Srážky galaxií

Galaxie, do které patříme i my, je Mléčná dráha. Je asi 12 miliard let stará, má tvar mohutného disku se spirálními rameny a výdutí uprostřed. Obsahuje mnoho miliard hvězd, kolem všech obíhají planety a měsíce. V průměru má 100 tisíc světelných let a patří k menším galaxiím. Největší dosud pozorovaná galaxie je 60 krát větší než ta naše. Ještě před sto lety si lidé mysleli, že naše galaxie je ve vesmíru jediná. Ale už v roce 1924 Edwin Hebble pozoroval i jiné galaxie ve vesmíru. Je jich tam opravdu mnoho. Všechny galaxie tvoří kupy a ty dále ještě větší útvary nad-kupy.

obr: 31 Srážka dvou galaxií[32]

Další důležité zjištění v astronomii bylo, že i galaxie se pohybují a dochází i k vzájemným srážkám galaxií. A tomu nevyhnutelně bude jednou čelit i naše Mléčná dráha. Naše okolí, místní skupinu galaxií, do které patříme, tvoří asi 40 galaxií, z nichž Mléčná dráha a Andromeda jsou největší. Nejbližší galaxie poblíž té naší je právě galaxie Andromeda. Tato galaxie je dvakrát větší než Mléčná dráha, má v průměru 200 tisíc světelných let. Podle jedné hypotézy Andromeda pravděpodobně vznikla srážkou dvou různých galaxií asi před 6 miliardami lety. Podle provedené počítačové simulace, se zjistilo, že k tomu mohlo opravdu dojít. Jednotlivé fáze kolize galaxií jsou odhadovány podle stáří a struktury hvězd v Andromedě. Při srážce došlo ke zvýšení momentu hybnosti této galaxie a některé části hmoty byly slapovými silami odvrženy do prostoru. Při počítačové simulaci sice nebylo prokazatelně znázorněno, že by takto mohla vniknout Magellanova mračna, a nejspíš tomu tak i bylo. Nasvědčuje tomu fakt, že jsou tvořena převážně plynem a mají nepravidelný tvar.[64]

Obě galaxie se k sobě přibližují a asi za pět miliard let se srazí. Lépe řečeno galaxie Andromeda nás pozře, staneme se její součástí. Nejprve budou mračna plynu a prachu různě odmrštěny do vesmíru, obě galaxie s sebou navzájem projdou a nakonec se srazí a splynou. Je zajímavé, že jednotlivé hvězdy se nesrazí, jsou totiž dost daleko od sebe,

[32] Převzato z: [63]

navzájem se zřejmě minou. Plyn a prach se rozžhaví do běla a také celá galaxie, vznikne galaxie nová.[61, 63]

A co čeká planetu Zemi? Ta bude nejspíš odmrštěna hluboko do vesmíru, nebo bude hluboko uvnitř nové galaxie. Všechny hvězdy i planety budou chaoticky rozházené po galaxii. V té době už zřejmě na Zemi život nebude možný díky našemu Slunci, které se dostane do stádia červeného obra.[62]

7.6 Úplný konec

I kdyby se lidstvu podařilo vynalézt způsob, jak překonat mezihvězdné vzdálenosti a založit tak další kolonie na obyvatelných planetách u jiných hvězd, není zaručeno, že vesmír jednou neskončí a nebudeme se mít zkrátka kam odstěhovat. Předvídání budoucnosti sice nelze přímo ověřit, zda bude opravdu správné a přesné, ale co se týče dosavadních znalostí fyziky a astronomie, můžeme přepokládat, že výpočty toho, co nás v budoucím vesmíru ještě čeká, nebudou v zásadě vzdáleny pravdě. Muselo by dojít k nějakému velmi zásadnímu zvratu v nových objevech těchto vědních disciplín, aby se karty ještě více, ne-li zcela jinak, zamíchaly.

Budoucí vývoj vesmíru záleží na skutečnosti, zda se bude i nadále rozpínat, nebo dojde do stádia, kdy se tento proces obrátí a začne směřovat k „velkému křachu“. Pokud by se vesmír stále rozpínal, galaxie by se od sebe vzájemně vzdalovaly, mohly by být až tak daleko, že bychom je na obloze nezahlédly. V průběhu tohoto procesu, začnou postupně chladnout všechny hvězdy obsažené v galaxiích. I naše Slunce má předpovězeno svůj zánik, kdy se nejprve nafoukne a stane se z něj červený obr, pohltí planety ve svém okolí, a zhroutí se pak do bílého trpaslíka. Ten bude srovnatelný svou velikostí s velikostí Země. I tento bílý trpaslík bude odsouzen k úplnému vychladnutí.

Hvězdy, které jsou hmotnější než naše Slunce, skončí jako neutronové hvězdy o průměru několika desítek kilometrů, nebo se stanou černými dírami. Jiné vybuchnou jako supernovy. Nyní žijeme v období, kdy stále vznikají nové hvězdy. Jednou ale dojdou i tyto

zásoby materiálu a hvězdy se přestanou rodit, budou už jen chladnout nebo zářit posledním výbuchem supernovy. Celé toto období hvězd bude trvat ještě 100 biliónů let. Proto nás to nemusí dnes znepokojovat.

Postupně s hvězdami budou zanikat i galaxie, některé vyhaslé hvězdy budou vymrštěny do prostoru vesmíru mimo galaxii super-hmotnou černou dírou, která tvoří střed galaxie. Předpokládá se, že takovou super-hmotnou černou díru má každá galaxie, i v té naší pozorujeme účinky právě jedné takové černé díry. Zbylé hvězdy budou do sebe navzájem narážet a rozpadat se na plyn, nebo budou přímo pohlceny černou dírou. Nakonec po celé galaxii zbude jen centrální super-hmotná černá díra a v okolním prostoru se budou nacházet vyhaslé hvězdy, které sama odmrštila. Proces rozpadu galaxií by mohl skončit asi za 10^{19} let. Za dobu 10^{32} let se rozpadne i jaderná látka ve vesmíru, to znamená, že i ty vyhaslé hvězdy, které už v té době dávno hvězdami nemůžeme nazývat, se zcela rozpadnou. Pozitrony, které vzniknou při rozpadu protonů a neutronů anihilují s elektrony a přemění se ve fotony, které dále zahřejí okolní látku. Část energie s sebou odnesou do okolí neutrina, které volně opustí vyhaslou hvězdu.

Zůstanou zde černé díry, které ale také nejsou věčné. I černé díry vyzařují záření, energii, která přispívá k úbytku jejich hmotnosti. Tento proces přeměny ve fotony, gravitony a neutrina je neobyčejně pomalý. Zhruba za 10^{100} let zbudou ve vesmíru pouze elektrony a pozitrony v takové zředěné formě, že se nebudou moci na tyto vzdálenosti potkat, aby mohly navzájem anihilovat. V tak vzdáleném budoucnu ustanou všechny fyzikální procesy hmoty, nebudou existovat složitější systémy. Vesmír bude velmi tmavé a chladné místo, kde téměř nic nezůstalo.

Tato pesimistická předpověď ale vůbec nemusí být pravdivá, mohou existovat procesy, které jsme ještě ve vesmíru nepozorovali a mohou mít zásadní vliv na udržení koloběhu života a hmoty. Vesmír se ve své minulosti také podstatně lišil od toho, co můžeme pozorovat dnes. Život jako takový zde bude ještě dlouho možný, zároveň je bláhové si myslet, že dnešní skleníkové podmínky, které máme na Zemi, zde budou navždy. [32]

Otázka možnosti kolonizovat jiné hvězdné systémy je dnes velmi aktuální, nejbližší dočasné řešení by mohl poskytovat blízký Mars. Panují zde dost nehostinné podmínky pro život a vytvořit je uměle na takovou vzdálenost není nejšťastnější řešení. Vzhledem k tomu, že nemusí mít ani žhavé jádro, se vážně snižuje možnost udržení uměle vytvořené atmosféry. Chybí mu totiž ochranný štít magnetosféra, který by ji ochránil před Slunečním světlem. Tedy vše co se pokusí člověk na Marsu vybudovat, bude čelit extrémním podmínkám místního počasí a slunečnímu větru. Daleko jednodušší, je hledat takové planety, na kterých již panují vhodné podmínky pro život. Pak už se věda soustředí jen na vývoj mezihvězdných letů.

8 DÍLČÍ ZÁVĚR

Odpověď na řešení problému kosmických odpadů je stále v nedohlednu. Současný význam kosmických odpadů nás upozorňuje na možnost hrozby vyčerpání tohoto prostoru. Neznamená to, že by se už další družice nevlezly na oběžnou dráhu, ale jejich doprava na určené místo a provoz bude okolním smetím stále více ohrožována. Až nakonec opravdu dojde k situaci, že nebude možné do okolí naší planety vůbec vyletět. I když se objevily návrhy, jak tuto situaci řešit, nikdo zatím nepřišel se zásadním návrhem, který se dotýká přímo procesu navyšování odpadu na oběžné dráze. Zavedením přísnějších pravidel pro vypuštění umělých družic. Některé telekomunikační společnosti vám přímo sdělí, že mají na oběžné dráze už tolik satelitů, že ani vlastně neví, kolik jich tam aktuálně může být. Jistě čtenář může namítnout, že existují katalogy vypuštěných družic. Jedná se ovšem o otázku, kolik funkčních i nefunkčních satelitů nám krouží nad hlavami. Ty funkční zjistíme snadno, ale na ty nefunkční, jejichž dráhy nemůžeme spolehlivě monitorovat, představují největší nebezpečí pro okolní družice. Všechny novější typy satelitů jsou zásobeny palivem navíc a navigací, pomocí které se dá vysloužilý satelit navést zpět do atmosféry. Jen v případě poruchy bychom ho museli sledovat technikou ze Země.

Existují monitorovací centra, která sledují kosmické smetí a poctivě katalogizují jednotlivé kousky. Nemusí totiž v každém případě jít o satelit jako celek, ale třeba jen jeho část, nebo úlomek. Je to především mravenčí práce. Předpokládejme, že do budoucna bude možné cestovat na hranici vesmíru v rámci soukromého podnikání. Opravdu by mě zajímalo, která cestovní kancelář, nebo podobná organizace si na sebe vezme tu zodpovědnost, že zajistí zákazníkovi příjemný a bezproblémový let do vesmíru, byť jen na jeho rozhraní s hrozbou srážky s drobným úlomkem ze satelitu. Takový náraz při 8 m/s, jakou se tyto úlomky pohybují, vyvolá srážku odpovídající výbuchu ručního granátu při velikosti úlomku jeden centimetr. Při občasných letech na oběžnou dráhu, které probíhají dnes, se stejná situace může stát, proto jsou jednotlivé lety předem řádně připravované z hlediska bezpečného okolí a celého průběhu letu. Relativně malý střed raketoplánu s mikrometeoritem může mít fatální následky. Na oběžnou dráhu by se kosmický letoun dostal, ale při návratu zpět do atmosféry může nastat komplikace, která zničí celý stroj. Jako jsme to mohli pozorovat při havárii Columbie 1. února 2003. Havárii podle vyšetřovatelů způsobila poškozená izolace

na záběžné straně levého křídla, ke které došlo už při startu. Není vyloučeno, že by stejný problém mohl způsobit náraz kosmického smetí přímo v kosmu. V případě častých soukromých letů do vesmíru by se riziko vzniku takové události rapidně zvýšilo.

Prostor za hranicí atmosféry je prostorem mezinárodním, to že přímo nepatří žádnému z pozemských států, neznamená, že si zde ostatní mohou dělat, co se jim zlíbí. V podstatě se dá říci, že žádný z pozemků nebo částí sluneční soustavy, celého vesmíru nepatří nikomu. Vše, co se nachází v naší sluneční soustavě má svůj původ v našem Slunci. I lidé byli stvořeni z prvků, které pochází původem ze Slunce. Právo vlastnit území zavedli až sami lidé jako společnost. Původním úmyslem ať už bohů nebo přírody bylo, že všechno patří všem a člověk jako tvor biologický má žít v harmonii s přírodou. To se však už dlouho neděje a celý děj dospěl až k absurditě, kdy rozprodáváme pozemky například na Měsíci, kam se stejně nemůže běžný člověk jen tak lehce dostat.

Zneužívání kosmického prostoru pro vojenské účely dosud také nepřestalo. Hvězdné války jsou pořád aktuální téma, stejně jako byly v minulosti. Přísnější kontroly v rámci mezinárodní spolupráce by mohly předejít podobným omylům, kdy se na oběžnou dráhu dostal radioaktivní materiál, nebo nebezpečná zbraň. Velkou hrozbu nového tisíciletí představují technologie, které činí letouny a špionážní družice neviditelnými. Technologie Stealth je už na tolik dokonalá, že se nesoustředí jen na možnost zachycení pozemním radarem, ale i kosmickým špionem. Dovoluji si také předpokládat, že už nám na oběžné dráze mohou kroužit družice vojenského charakteru, které jsou touto technologií vybaveny. Stejně tak hrozí možnost, že existují vojenské rakety, které radary nezachytí.

Do budoucna plánované lety na Měsíc a na Mars otevřou vrátka do dalších možností jak využívat nový prostor opět mezinárodního charakteru. I Rusko během studené války snilo o využití kosmických těles pro vojenské účely. Přímo na Měsíci plánovali provést jaderný výbuch. Co by asi tak udělali na Marsu? Jestli jsme pod dohledem nějaké cizí civilizace, která má možnost nás pozorovat, musí se opravdu hodně podivovat nad tím, co se na Zemi odehrává.

Řekněme, že by nás nějaký cizí pozorovatel sledoval z Marsu výkonným dalekohledem dvacet čtyři hodin denně. Nejprve by v červenci 1945 pozoroval silný výbuch, vynález

první atomové bomby. A pak to začne, nejprve se objeví v roce 1947 první drobný sotva pozorovatelný útvar, kovová koule obíhající Zemi. Pak se s nimi roztrhne pytel, několik dalších těles kroužících po oběžné dráze, časté lety do vesmíru. Najednou hle, už postoupili, letí až na Měsíc. A co bude příště?!

V prvé řadě je určitě hlavním zájmem zkoumání planet naší sluneční soustavy. Možnost kolonizovat nové prostory ve vesmíru pro využití lidstva. Lety k asteroidům jsou především lákavé proto, že obsahují vzácné kovy, jako je platina, zlato a jiné nerostné suroviny, mohou také sloužit jako stanice pro doplnění paliva při cestě raketoplánu na Mars. Stále více se přikláním k realizaci takových výzkumných výprav za pomocí robotů. Vyslat člověka na Mars je nákladné, nebezpečné přímo pro posádku a z hlediska nových vzorků přivezených na Zemi, si můžeme lehce naši planetu zamořit novým organismem. Podle názorů astrobiologů jde o vážnou hrozbu, která se schopná zničit celý svět.

Když brzy nezafunguje některý z návrhů, jak odstranit smetí z kosmického prostoru, hrozí nám, že se nějakou dobu nebudeme moci do vesmíru vypravit. Jednou z oblíbených metod přichází v úvahu čištění pomocí sluneční plachetnice. Je to způsob relativně levný a jednoduchý. První pokusy v této oblasti už byly provedeny. Teď nastává otázka, jak vybrat mezi funkčními satelity ty, které jsou určené pro likvidaci. Velká sluneční plachta by začala uklízet všechno, i družice, které stále používáme.

Kdyby nám snad hrozil někdy v budoucnu nepřátelský střed s cizí inteligencí, museli by se asi hodně podivovat nad takovými bytostmi, jako jsme mi. Když už nám byla malá Země, zaneřádili jsme i její okolí a v případě globální katastrofy na nás na Zemi čeká spousta nepříjemných překvapení, které jsme si sami na sebe nachystali. Například v důsledku zcela reálné hrozby v podobě velké sluneční erupce, kdy by zkolabovala energetická síť na mnoha rozsáhlých místech světa. Neměli bychom v důsledku zničených satelitů na oběžné dráze přehled o rozsahu katastrofy, spojení s ostatními kontinenty a přenos informací by se hodně zpomalil. Narušena by byla kritická infrastruktura a lidé by v konečných důsledcích propadali panice. Sami jsme mohli v březnu roku 2011 v Japonsku poznat nebezpečí jaderných elektráren a okusit rizika spojená s jejich provozem. Zemětřesení se může objevit prakticky kdekoliv na světě. Při použití geofyzikální zbraně, která by vyvolala zemětřesení v určité části světa, nám toto reálně hrozí. Víme, že to může vážně narušit

chod jaderných elektráren, a jejich odstavení mimo provoz je záležitostí, která potrvá několik let. Toto zařízení zkrátka nelze jen tak vypnout. Proč tedy pro válku používat rakety, které nesou jaderný materiál, když stačí na již existující elektrárny představující jisté nebezpečí zamířit geofyzikální zbraň.

Při průchodu slunečního větru v podobě plazmatu s vysoce nabitými energetickými částicemi, by nenávratně poškodili elektroniku všech družic na oběžné dráze. I ty novější, které mají přídavné palivo a naváděcí systém, by začaly pozvolna směřovat ke svému zániku v atmosféře. Hlavní nebezpečí číhá na nejnižší oběžné dráze, kde mají družice životnost jen několik let. Při kolapsu energetické kritické infrastruktury a vážného narušení komunikací, by nebyly pečlivě sledovány tyto hrozby z vesmíru. Nemohli bychom je navádět na vyšší dráhu oběhu a kontrolovat jejich zánik v atmosféře, popřípadě určit místo dopadu těch zbytků, které zcela neshořely. Propočítání doby, za kterou se družice dostane do hustých vrstev atmosféry, není tak jednoduchou záležitostí. Celý proces může být urychlován kosmickým zářením, které tlačí všechna tělesa směrem k Zemi a stejně tak i sama přitažlivá síla Země.

Velmi znepokojující je, že nemůžeme přesně určit, kam by toto kosmické smetí, které v jistých případech zcela neshoří, dopadalo. Vzhledem k tomu, že jsou družice rozesety nad kontinenty i oceány nad celou Zemí, byly by v ohrožení i obydlené oblasti. Byli by to neřízené střely, se kterými by se muselo počítat i když je zrovna nečekáte.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

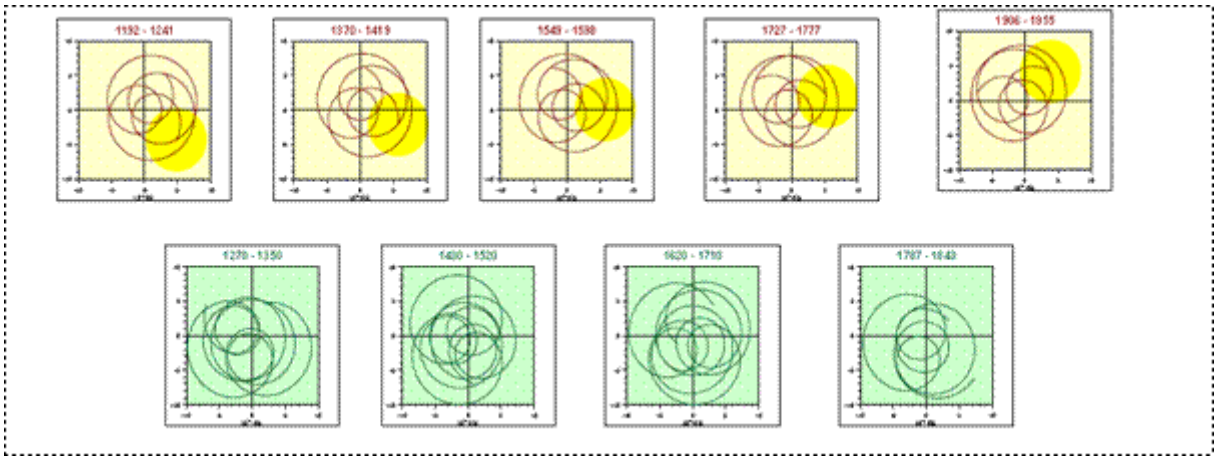
9 KOSMICKÉ HROZBY

Je naše Země v porovnání s vesmírem a s procesy, které v něm probíhají denně, úplným zázrakem, nebo je to celkem běžný stav, kterého kamenná planeta může dosáhnout? Víme o takových silách a interakcích ve vesmíru, které by nás doslova hned rozmetali na kousky, jen bychom se k nim přiblížili. Přesto se najdou místa, kde díky správné poloze uvnitř sluneční soustavy a gravitačnímu ochránci Jupiteru, můžeme žít poklidný život pod plynnou slupkou, které říkáme atmosféra. Naše jedinečnost v blízkém okolním vesmíru je jak víme velmi zranitelná. Jednou určitě přijde konec světa i zánik planety Země, nemusí to ale nutně být v nejbližší budoucnosti. Pro nás dobrá zpráva je, že si na to ještě pěknou chvíli počkáme. Do té doby možná lidstvo dosáhne takového pokroku, že nalezne způsob jak kolonizovat jiné obyvatelné planety.

Z dosavadního pozorování a výzkumu vesmíru se nezdá, že by se k nám blížila nějaká cizí osamocená planeta, která by mohla rozházet naše výhodné postavení ve sluneční soustavě. Pokud by se nějaká podobná objevila, zřejmě bychom ji zaregistrovali s dostatečným předstihem. A mohli bychom se alespoň pokusit s využitím dostupné techniky, přenést život jinam možná i za hranici naší sluneční soustavy. Naděje na přežití života na Zemi by bylo otázkou štěstí a náhody. Pravděpodobně by nás jakékoliv posunutí z naší výhodné pozice vůči Slunci a okolním planetám výrazně poznamenalo. Přesná definice obyvatelné zóny pro planety u jiných sluncí je složitou formulí. Život jako takový, je natolik křehký, že je ovlivňován jak vzdáleností planety od mateřské hvězdy, tak také pozicí celého solárního systému ve vztahu ke středu galaxie, do které patří. Z výzkumů a pozorování okolního vesmíru a galaxií, má každá galaxie ve svém středu super-masivní černou díru. A právě ta je zdrojem nebezpečného rádiového záření, které ovlivňuje život i na naší planetě. Kdybychom byli blíže ke středu naší galaxie, nepříznivě by to ovlivňovalo podmínky pro život na Zemi. Naopak dále od středu galaxie bychom byli více ovlivňováni chladnějším vesmírem. Poloha naší sluneční soustavy je tedy od středu galaxie Mléčné dráhy vzdálena přesně pro vznik života na Zemi.

Konec světa vlivem zvýšené sluneční aktivity a nebezpečného záření z blízké supernovy do budoucna také neočekáváme. Změny klimatu ale mohou v blízké budoucnosti prověřit sílu kritických infrastruktur, ve kterých lidstvo žije. Slunce se nachází ve svém maximu

z jedenáctiletého cyklu a navíc by mohlo být v období tzv. chaosu. V tomto období, se Slunce pravděpodobně nachází blíž k Zemi a ovlivňuje tak svojí gravitací chování Země. Slunce samo totiž zřejmě není úplně ve středu naší sluneční soustavy, ale pohybuje se kolísavě kolem něj. Pohyb kolem středu sluneční soustavy se dělí na uspořádaný, v řádu jupitersko-saturnském, nebo pohyb chaotický. Tyto pohyby se střídavě opakují v přibližně 180letém cyklu. Dráhu Slunce tedy pravděpodobně podle teorie Ivanky Charvátové ovlivňují velké plynné planety naší sluneční soustavy. Podle jejich pozic je Slunce údajně vychylováno vlivem působení gravitačních polí plynných planet. Slunce se může ze svého středu vychýlit až do vzdálenosti 2,2 slunečních poloměrů. A právě toto vychýlení by podstatně ovlivnilo geofyzikální procesy, které na Zemi probíhají.



obr: 32 Pohyb Slunce kolem středu sluneční soustavy[33]

V horní části obrázku je zobrazena dráha Slunce v uspořádaném trojlístku v řádu jupitersko-saturnském a ve spodní linii je pohyb chaotický. Slunce se vrací na dráhu trojlístku vždy jednou za 179 let, uspořádaný pohyb trvá 50 let. Neuspořádané chaotické úseky pohybu odpovídají dlouhodobým minimům sluneční aktivity.[76]

Znamená to tedy, že globální oteplování, jež je proces velmi složitý, je pravděpodobně navíc jev, který se v přírodě pravidelně opakuje. Jen je rozsah periody ve srovnání

[33] Převzato z: [76]

s lidským životem delší, proto jsme si toho dříve nevšímali. Základní 180letý cyklus je modulován cyklem přibližně 2160letým. Poznatky ze vzorků ze dna oceánů, z ledovců a z letokruhů starých stromů, se dovídáme, že Země extrémům počasí odolává v určitých rytmech. Zdánlivě neuspořádaný pohyb Slunce má zřejmě svůj řád a ovlivňuje tak pravidelně klimatické podmínky na Zemi.[76]

Nyní se tedy pravděpodobně nacházíme v období chaosu, které se vyznačuje zvýšenou seizmickou aktivitou. Bouře jsou silnější než v předchozích letech, počasí se chová extrémně. Může dojít i ke změně směru golfského proudu a k malé době ledové. Slunce je zřejmě k Zemi nyní blíž a ovlivňuje svojí gravitací pohyb a aktivitu žhavého zemského jádra. Zemětřesení a znovu aktivní sopečná činnost dávno vyhaslých sopek, se může znovu probudit. Není to ale nic, co bychom už někdy v minulosti nezažili. Podle údajů z minulosti víme, že době ledové předcházelo prudké oteplení. Magnetické pole Země bylo také několikrát změněno, i když přesná příčina není dosud známa. K tomu všemu může přispívat právě cyklický pohyb Slunce kolem středu sluneční soustavy. Výhodou tohoto objevu je, že se jednotlivá období pohybu Slunce dají spočítat do budoucnosti.

Asteroidy a komety jsou pro nás už větší hrozbou. Tato tělesa jsou těžko pozorovatelná, protože svítí jen odraženým světlem ze Slunce a jsou to menší tělesa než planety. U menších asteroidů v řádech desítek metrů, které jsou pro nás nebezpečné, je těžké zjistit takový objekt s dostatečným s předstihem. Už několikrát jsme ve zprávách mohli slyšet o průletu asteroidu kolem Země a tento objekt byl zaregistrován astronomy jen několik týdnů před tím, než těsně minul Zemi. Jedná se o několik desítek tisíc kilometrů, ale v astronomickém měřítku mluvíme o těsnosti. Proti kometám a asteroidům nás chrání Jupiter, větší část takových objektů zachytí svou gravitací, ale ne všechny. Proto je tady určitá míra rizika, že Země se s takovým tělesem srazí a bude to mít zásadní dopad na život na Zemi. Proti tomuto problému se dá bojovat nejlépe přímo z vesmíru. Vědecké využití sond bylo vlastně první zástěrkou pro využívání kosmického prostoru, proto vidím velký smysl v tom, vypouštět další dalekohledy do vesmíru. Postačila by soustava několika dalekohledů, které by neustále sledovaly okolní vesmír ve všech směrech a porovnávaly počítačově snímky. Pak bychom takový potencionálně nebezpečný objekt mohli zaregistrovat dříve a připravit se na jeho odklonění z dráhy.

Dnes máme v kosmickém prostoru soustavy satelitů, které sledují povrch Země, před družicemi, které využíváme pro navigaci, jsou běžně nad obzorem viditelné tři až čtyři. Není před nimi nikam úniku. A stejný princip by měla využívat soustava družic, které by byly doplněny takovou optikou, jež by byla schopná fotit okolní vesmír a posílat snímky na Zemi k dalšímu zpracování. Znamenalo by to značné finanční náklady, ale jak jsme mohli vidět v minulých letech, srážky kosmických těles nejsou záležitostí tisíciletí, ale mohou se opakovat i několikrát během jednoho století. I tělesa, která míjí Zemi v dostatečné vzdálenosti, můžeme pozorovat dokonce několikrát za desetiletí. To rozhodně zvyšuje pravděpodobnost, že se jednou dostane natolik blízko, aby proletělo tzv. „klíčovou dírkou“ [34]a začalo být gravitací Země přitahováno k nám.

Z vědeckých teorií a výzkumů v otázce vymírání dinosaurů zhruba před 65 milióny lety se dá usoudit, že za takovou katastrofou nestojí jen samotný náraz asteroidu do povrchu planety, ale následné geofyzikální aktivity, které tato událost dále vyvolala. Zvýšená vulkanická aktivita v Dekánské plošině, která odpovídá datově období stejnému jako kráter Chicxulub na poloostrově Yukatán v Mexiku, zcela zásadně mohla přispět k definitivnímu vymření těchto tvorů. Stopa po dopadu asteroidu je jasná z kráteru v Mexiku a iridiová vrstva, která je typická pro asteroidy, také odpovídá datování, kdy začali vymírat dinosauři. Vlivem dopadu asteroidu se mohl až na jeden rok znemožnit přístup slunečního záření na Zemi, rostliny tedy nemohly provádět fotosyntézu a ochromilo to i fytoplankton v oceánech. Sopečná aktivita zřejmě přispěla k dlouhodobému efektu udržení prachových částic v atmosféře, proto se celý proces zahalené planety protáhl na několik let. [75]

V případě vymírání dinosaurů mohlo jít také o nešťastnou souhru náhod. Ve stejném období, kdy se Země střetla s Chicxulským meteoritem se mohla nacházet v blízkém postavení vzhledem ke Slunci, tedy v období chaosu. Náraz samotného meteoritu vyvolává sérii seizmických vln, které se šíří zemským pláštěm a vlny zasahují energeticky i do oblastí pod zemským povrchem. Mohou tedy také vyvolat zemětřesení a následnou

[34] „Klíčová dírka“ je místem mezi Zemí a Měsícem, kde začíná působit gravitace Země na změnu dráhy tělesa, které letí okolo.

seizmickou aktivitu. Postačí, když sopka po dobu několika týdnů chrlí oblaka kouře, nemusí být přímo aktivní a vyvrhovat lávu. Taková situace například dokázala v nedávné minulosti ochromit letecký provoz nad velkou částí Evropy. V kombinaci s devastujícím dopadem asteroidu na Zemi, by planeta udržela zahalena neprostupnou clonou prachu a kouře podstatně delší dobu.

Archeologické nálezy a snímky ze satelitů nám ukazují, že Země se už několikrát s velkým tělesem střetla. My ale pořád nejsme na tuto situaci nijak připraveni. Jako prevence zatím slouží náhodné astronomické pozorování. Existují také návrhy, jak odklonit asteroid letící k Zemi. Některé jsou více vědecko-fantastické a jiné mají reálnější podobu. Společnou vlastností všech návrhů je dostatečný časový předstih. Čím dříve takové těleso objevíme, tím reálnější je možnost, že se nám ho podaří odklonit z jeho dráhy.

Konec lidstva určitě jednou nastane, jako skončí i naše planeta. V blízké době takovou událost ale neočekáváme. I když předpovědi podle vyspělých civilizací nám naznačují, že se v nejbližších letech budou odehrávat události, které povedou až do znovu obrození lidstva. 21.12.2012 sice končí Mayský kalendář, neznamená to ale, že bychom ze dne na den měli skončit také. Mayové předpovídali, že právě v roce 2012 dojde k určitým astronomickým událostem. S tím souhlasí i astronomové, co se astronomických úkazů týče, bude rok 2012 opravdu pestrý. Podivné je, že dávné civilizace dokázaly tak přesně určit astronomické události na tolik let dopředu. Navíc když připomeneme fakt, že šlo o lidi z doby kamenné, kteří neměli takovou techniku pro pozorování naší sluneční soustavy, jako máme dnes. To jen dokazuje, jak byla tato civilizace velmi vzdělaná na svoji dobu, když dokázali, tak daleko do budoucnosti předpovědět tato konkrétní astronomická uskupení.

Exoplanety jsou dnes velmi oblíbené téma. Pátráme po životě jinde ve vesmíru s nadějí, že snad objevíme i inteligentní bytosti. Věříme, že vesmír je plný života. I když stále neznáme odpověď na otázku, jak vlastně začal život na Zemi. Mohlo jít o náhodu, nebo byl vznik života dovršením určitých zákonitostí, které ve vesmíru panují. Pokud existují jiné inteligentní formy života, nemusí nutně vypadat jako lidé. Sami nevíme přesně, v jakém vývojovém stupni se lidstvo nachází. Vědecko-technická civilizace může být jen mezičlánek v dalším vývoji, nebo naopak takovým vývojem ostatní civilizace ani nemusí

projít. Jiné světy, kde panují jiné podmínky pro vznik specifického života, který neznáme, se mohou zabývat jinými činnostmi a využívat jiné fyzikální nám dosud neznámé zákony, které nelze astronomickým pozorováním objevit.

Jak vlastně zjistíme, že objevená exoplaneta je obydlená civilizací? Z pokusů o příjem signálů z vesmíru jsme dosud zklamáni. Snažíme se zachytit rádiové vysílání jiné civilizace, nebo jakýkoliv podobný projev. Nevíme ale jistě, zda se technický druh komunikace nemůže rozvinout ve zcela odlišný typ, než používáme na Zemi. Faktem tedy je, že pokud vyspělejší civilizace používá vyspělejší technologie, je pro nás zákonitě těžké, je na dálku odhalit. A jestliže věříme, že jiné civilizace o nás vědí a dokonce nás nějakým způsobem pozorují, nemusí jim být zcela jasné, kdo stojí za tím vším, co mohou na Zemi pozorovat. Mohou na dálku například sledovat útvary, které vytvořil na Zemi člověk. Jak ale zjistí, že je to právě naše dílo? Při prohlížení snímků pořízených ze satelitů kolem Země, pozorujeme gigantické stavby, přetvořenou krajinu a mezi tím vším malé tečky jako lidi. Jak bychom poznali, že právě tyto tečky jsou zodpovědné za to, jak krajina a stavby vypadají?[78]

Při pohledu na noční snímek Země si cizí astronom pomyslí, že zde může žít takový organismus, který má schopnost produkovat světlo. Nebo může jít o jemu zcela neznámou látku, např. horninu s takovou vlastností. Problém zkrátka spočívá v tom, že něco hledáme, ale nevíme, jak to může vypadat a ani neznáme přírodní projevy, podle kterých bychom tuto činnost nebo věc objevili. Hledání exoplanet se zaměřuje především na pátrání po životě podobném tomu na Zemi. Osobně věřím, že cizí civilizace existují jinde ve vesmíru i v jiných planetárních systémech, možná i v jiných dimenzích. Jen jsou natolik vyspělé, že nás jen pozorují, občas si odnesou nějaký ten vzorek a nijak závažně se do našeho světa nechtějí plést, protože jim zřejmě nemáme co nabídnout. Nezbývá nám než spoléhat na to, že ty jiné světy, obydlené cizími bytostmi, jsou mírumilovné. Existuje-li ve vesmíru život inteligentní, který by nás snad chtěl kolonizovat a zároveň by byl na vyšší úrovni vyspělosti, jsme proti takovému nepříteli naprosto bezmocní.

Do budoucna se určitě nemusíme obávat přímého kontaktu s jinou inteligencí. Kdyby totiž měli v úmyslu obsadit naši planetu, nebo snad chtěli s námi navázat přímý kontakt, už by to dávno udělali. Planetu máme přelidněnou, nerostné bohatství tu nějaké je, ale z hlediska

objemu jsou na tom lépe některé asteroidy. Nemusí jít také o formu života, které budou vyhovovat naše pozemské podmínky. Mohou dýchat jinou atmosféru, nemusí jim vyhovovat naše gravitace. Mohou se také obávat kontaminace cizím organismem. Přímý kontakt může být škodlivý jak pro lidi na Zemi, tak i pro potenciální cizí návštěvy.

I dlouho projednávaná cesta lidí na Mars, je stále otázkou bezpečnosti z hlediska kontaminace. Lepší a hlavně levnější, je posílat k Marsu v rámci výzkumu radši sondy a roboty. Pokud se podaří nějaké organismy na Marsu objevit, byť na mikrobiální úrovni, mohou znamenat pro život na Zemi velké nebezpečí, jako i přímo pro posádku raketoplánu. Malá laboratoř, která je přímo součástí sondy připravované pro cestu k Marsu, dokáže analyzovat vzorky hornin z hlediska obsahu živých organismů a může je od okolí docela dobře izolovat. V případě, že by mohly představovat vážnější nebezpečí, je může na Marsu raději zanechat. Bezpečnost života na Zemi by měl být přednější, než výzkum mimozemských organismů přímo v laboratořích na naší Planetě. Stejně tak, jako nechceme kontaminovat vesmír organismem ze Země, bráníme se dovozu cizích vzorků biologického původu. S tímto problémem je spojován proces sterilizace kosmických sond a satelitů. Zajistit zcela 100% dekontaminaci celého zařízení, které vysíláme na oběžnou dráhu, je nemožné. Umíme ale podstatně snížit procenta mikroorganismů přísnými podmínkami při tzv. sterilizaci kosmických zařízení.

9.1 Klimatické změny

Nejen Mayové např. i Egypťané uctívali boha Slunce. Možná, že právě Slunce je to, co ovlivňuje harmonii života na Zemi. Opět mě tato myšlenka vrací ke zmiňované studii Ivanky Charvátové, kde střed Slunce není přesně ve středu naší sluneční soustavy, nýbrž je ovlivňováno gravitací větších plynných planet v našem systému a to tak, že opisuje kolem středu sluneční soustavy dráhu, která tvoří uspořádaný trojlístek, nebo naopak chaotické uspořádání. Jde o cyklus, který se opakuje. Slunce je k nám v určitém období blíž v řádech stovek tisíc kilometrů a jindy zase o něco dál. Dokonce se podle historických záznamů podařilo určit, že by Slunce mohlo mít vliv na chování lidí na Zemi. Je překvapivé, jak odpovídají období slunečních maxim, kdy se vyskytuje velký počet slunečních skvrn na

Slunci, a probíhají silné erupce obdobím, kdy se na Zemi vedou války. Podle některých historických údajů zřejmě existuje souvislost mezi sluneční aktivitou a chováním lidí na Zemi.[77]

O blízkých souvislostech mezi astronomickými a meteorologickými jevy se dozvídáme z informací obsažených v kronikách. Konkrétně v kronice Bartoškově, kde jsou obsaženy informace o povodních a prudkých výkyvech počasí v oblasti na uherskobrodsku. Přívalové deště a záplavy nebyly v minulosti ničím zvláštním. Bartoškova kronika popisuje přírodní a kosmické děje v období od konce 15. století a celé 16. století. Spolu s dalšími kronikami Letochova a Kučerova nám podávají přehled klimatických změn v období tzv. malé doby ledové, které trvalo v letech 1600 až 1850. Bylo to chladné období s teplejšími výkyvy a velkou srážkovou činností.

Důvod, proč zde zmiňuji tuto studii historických záznamů je, že stejně tak jako se cyklicky opakují některé zákonitosti ve vesmíru, opakují se zdánlivě i klimatické změny. Spojitosti dále nacházíme mezi astronomickými a meteorologickými jevy a událostmi společenského charakteru. Rozpoznáme-li jisté opakující se zákonitosti přírody a chování lidí, můžeme následně lépe tvořit prognózy na dlouhá léta dopředu. Některé geofyzikální jevy mohou ovlivňovat samotné chování lidí. Zvýšená sluneční aktivita nebo geomagnetické poruchy a zvýšený výskyt polární záře, mají negativní vliv na dopad událostí, které probíhají na Zemi. Například v období mezi léty 1716 a 1736 podle záznamů z kronik na uherskobrodsku docházelo k četným záplavám. Ve stejném období je registrováno sluneční maximum a intenzivnější polární záře. Vztah Slunce a Země a její klima, je tedy podle historických záznamů očividně provázán vzájemným působením. Působí na klimatické podmínky na Zemi a může ovlivňovat i společenské vztahy lidské společnosti.[79]

9.2 Kosmická ekologie

Problém kosmického smetí je mnohem komplikovanější než jsme si dosud mysleli. Vesmírný prostor je prázdný a sem tam se objevují části, které jsou původem ze Země. Jak civilizace stále více využívá nových technologií pro vědu a rozvoj komunikací, stává

se tento prostor za hranicí atmosféry stále více těsný. Zvyšuje se tak riziko ohrožení dalších objektů na oběžné dráze. Zároveň mohou být do budoucna stále více ohroženy mírové a výzkumné mise využití vesmírného prostoru. Naše civilizace je závislá na komunikacích, navigaci a internetovém spojení po celém světě. O to víc se tato vesmírná struktura stává důležitou a hrozba jejího narušení nás činí zranitelnými.

Objevilo se několik solidních nápadů pro řešení úklidu kosmického smetí. Ukazuje se však, že když už bychom věděli jak toto smetí dostat do atmosféry k přírodní likvidaci, nabízí se právnická otázka, zda to vůbec můžeme udělat a kdo by to všechno zaplatil. Problém s úklidem kosmického smetí je totiž problémem všech států na planetě, protože i když zrovna nemají ve vesmíru žádný svůj vlastní objekt, přesto využívají jeho služeb. Je tedy v zájmu mezinárodním najít takové řešení, které by byly ochotné připustit všechny země světa.

V současné době se objekty ve vesmíru sledují. Ze strany USA jde o síť asi dvaceti pozorovatelen, které jsou rozmístěny po polednících, a pro Evropu stav kosmického smetí monitoruje Ruská federace. Ta má pozorovatelny v Evropě na Sibiři a jednu dokonce v Jižní Americe. Všechny tyto pozorovatelny pozorují satelity, které jsou v jejich dosahu a data jsou počítačově dále zpracovávány. Přístroje pozorovatelen mají schopnost zachytit úlomek ve velikosti 10 cm na nízkých drahách a 1m na geostacionární dráze. Přesný počet kosmického smetí nelze určit, můžeme jen odhadovat, kolik tisíc se asi pohybuje na oběžných drahách k určitému datu.

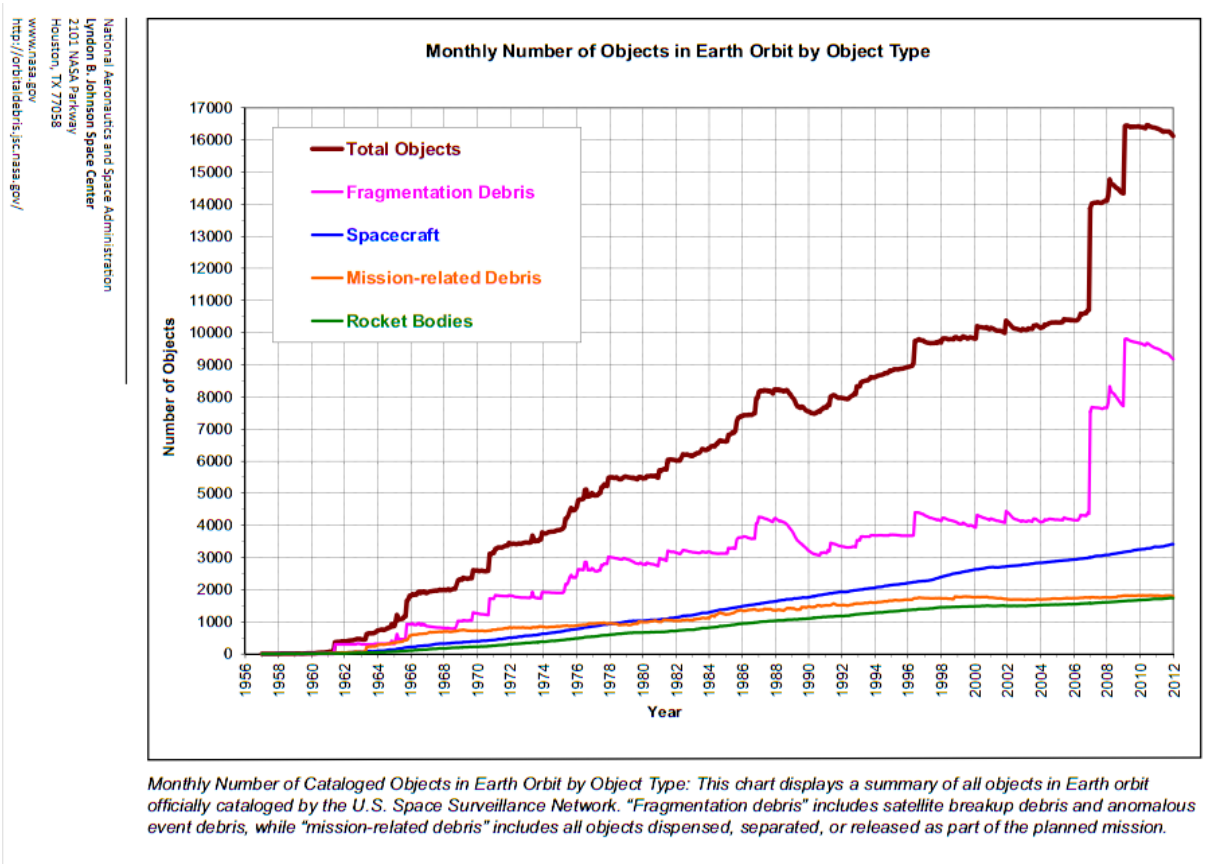
Z celkového počtu satelitů, které se dnes nacházejí v kosmickém prostoru, je 90% vysloužilých a jen 5% - 6% jsou aktivní družice. Z pohledu na ostatní planety, které se nachází v naší sluneční soustavě a mají také své satelity, Země má trochu odlišný prstenec než například Saturn. Kroužící družice kolem Země tvoří rovnoměrný obal, který obepíná Zemi. Některé družice krouží po polárních drahách[35], pohybují se také v různých výškách, kvůli své vlastní bezpečnosti, aby nedocházelo k vzájemným srážkám aktivních objektů.

[35] Polární dráha – družice krouží kolem Země tak, že přelétává nad oběma póly.

Největší koncentrace kosmického smetí je kolem rovníkové oblasti. Na geostacionární dráze najdeme nejvíce aktivních družic, používají se pro kosmické spoje. Tělesa na geostacionární dráze jsou pro použití na Zemi výhodná proto, že z určitého bodu na Zemi můžeme pořád tento satelit pozorovat. Rychlost takového tělesa je shodná s rychlostí, kterou se otáčí Země.

Odhady z roku 2011 ukazují, že na nízkých drahách se pohybuje okolo 13 000 objektů a z toho jen 1000 aktivních. Na geostacionární dráze je to okolo 370 – 400 objektů. Zaniklých objektů je 26 000 a 13000 úlomků ze satelitů. Odhad počtu objektů mezi 1 a 10 cm je 200 000, mezi 1 mm a 1cm je 35 000 000. Nejhmotnější objekty váží 20 tun, z toho nejhmotnější vyhořelá raketa váží 9 tun a objektů nad 1 tunu je 600. Celková hmotnost kosmických objektů je 6000 tun.

Následující graf nám ukazuje stav kosmického odpadu v roce 2012. Horní křivka znázorňuje celkový počet objektů na oběžné dráze, růžová křivka značí úlomky smetí neboli třísť. Modrá křivka je počet kosmických lodí ve vesmíru, oranžová je odpad, který souvisí přímo s kosmickými lety a poslední zelená je počet raket posledního stupně. Objektů na oběžné dráze je víc než dost. I vzhledem k velikosti vesmírného prostoru se do budoucna můžeme obávat vážných problémů s dalším vysíláním satelitů do kosmu. Pro odstranění kosmického odpadu existuje několik návrhů, dosud ale není znám takový, který by byl dostatečně účinný a zároveň dostupný z hlediska financování.



obr: 33 Stav kosmických objektů na oběžné dráze 2012[36]

Kosmický prostor je dost veliký na to, aby se tam všechna tato tělesa vešla. Problémem je však to, že se tyto objekty pohybují určitou rychlostí. Stav klidu pro satelity znamená, že se pohybují původní rychlostí na oběžné dráze. A když se pak takové dva objekty srazí, jen těžko se dá dohledat, které zbytky komu patří. U některých případů to lze realizovat počítačovou simulací, kde následné trosky můžeme dále sledovat jako samostatné objekty. Pravděpodobné srážky kosmického odpadu s funkční družicí se dá pozorováním odhadnout, ale nedá se přesně určit. Předmětem pozorování jsou ty družice, které si vyžádaly vysoké náklady na realizaci ve vesmírném prostoru.[15]

V minulosti došlo celkem k deseti případům, kdy šlo o zničení družice úmyslně, srážky s úlomkem, nebo se zkrátka neví, co to způsobilo. Stávají se nehody, kdy neaktivní úlomek

[36] Převzato z: [72]

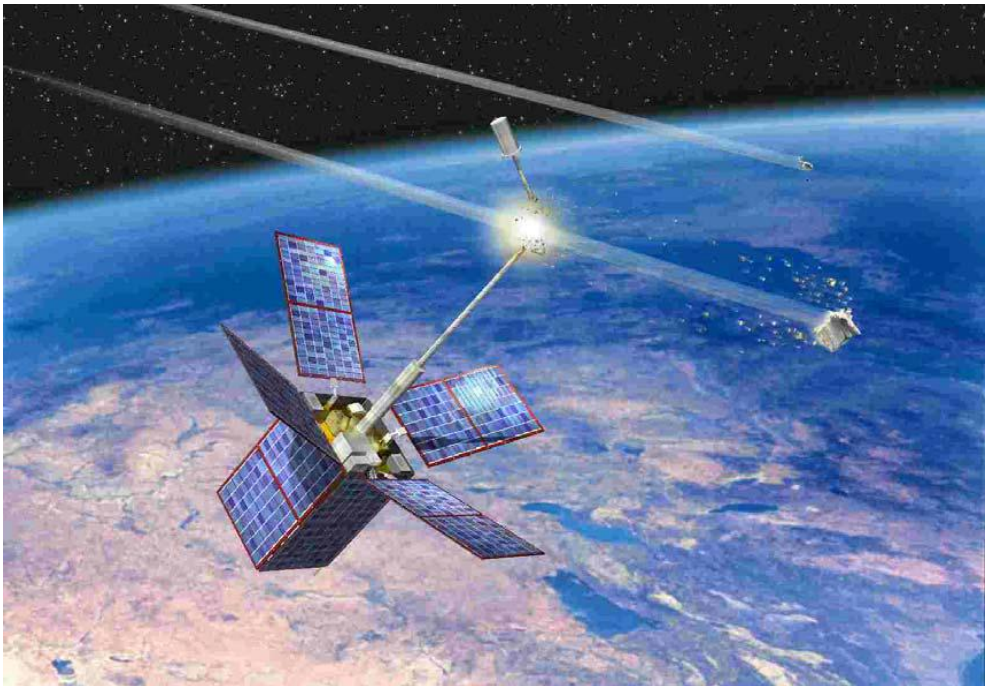
zasáhne funkční satelit a způsobí tak jeho zničení. Dohledat viníka nebo stát, kterému tento úlomek patřil a nese tak zodpovědnost za poškození cizí věci, se pak už jen těžko dá určit.[74]

Datum	objekt	důvod srážky	výška
23.12.1991	Kosmos 1934, 1988-023A	úlomek z Kosmosu 926	980 km
24.7.1996	Cerise, 1995-0033B	úlomek rakety Ariane, 1986-019RF	685 km
19.6.1995	NOAA	neznámý úlomek	
24.6.1995	Kosmos 539, 1972-102A	neznámý úlomek	
17.1.2005	raketa US Thor Burner 2A	srážka s částí čínské rakety	885 km
7.2007	Meteosat 8, 2002-040B	neznámý úlomek změnil sklon dráhy	
11.10.2007	Feng Yun 1C, 2006-057A	úmyslně zničen	865 km
21.2.2009	USA 193, 2006-057A	úmyslně zasažen raketou	249 km
10.2.2009	Iridium 33, 1997-051C	srážka s Kosmosem 2251, 1993-036A	790 km

Tabulka 1 Přehled kolizí větších objektů[37]

Kosmické smetí není smetím v pravém slova smyslu. Nejde ho jen tak jednoduše zamést. Na to abychom tuto problematiku mohli v budoucnu řešit, je potřeba zapojit do celého procesu odborníky z různých oborů. Kosmický průmysl potřebujeme a potřebovat budeme. Z právního pohledu je málo pravděpodobné, že vznikne nějaká větší újma státům, které vysílají své družice do vesmíru, protože vesmír je veliký, je to prostor, kde smetí je dost daleko jedno od druhého. Druhá věc je otázkou ekologie. Celá situace se stále vyvíjí a to ne zcela příznivě. Každým rokem přibývá kosmického odpadu, až opravdu za několik let, výhledově desítek let, nebude možné se vůbec do tohoto prostoru dostat a provozovat nadále důležité družice. Kosmické znečištění bude ohrožovat běžnou kosmickou činnost, tedy vysílání mírových vědeckých a aplikačních družic.

[37] Převzato z: [74]



obr: 34 Ilustrace kolize z 24.7.1996[38]

Na otázku kolik objektů vlastně ve vesmíru je, se velmi těžko odpovídá. Již několikrát zmiňovaná data jsou jen odhady, protože ne všechno, co v kosmu je dokážeme pozorovat a přesně spočítat. Jednotlivé úlomky ovlivňují také astronomickou činnost. Při pořizování snímků například jiných galaxií, se mohou přímo na fotografii objevit meteorické stopy po umělých kosmických tělesech. Činnost v kosmu, tedy ty aktivní tělesa, dále způsobují rádiové znečištění, které také vadí astronomii. Některá pásma, která jsou rezervována pro radioastronomii, přímo sousedí s pásmy, kde jsou velice silné vysílače komunikačních družic. Navíc přímo do rezervovaných pásem zasahují některé systémy navigačních družic. Pro určení polohy na Zemi jsou potřeba nejméně tři družice, běžně jsou nad obzorem pozorovatelné tři až čtyři tyto objekty, nelze se před nimi nikam schovat.

Největším zdrojem úlomků jsou exploze satelitů. Dříve k takovým situacím docházelo v důsledku smíchání zbytku paliva s okysličovadlem, což způsobilo následný výbuch a

[38] Převzato z: [74]

vznik dalších trosek. Za tyto nehody mohlo zřejmě sluneční záření, vlivem kterého se porušilo přepažení mezi palivem a okysličovadlem. Další zdroje byly pozůstatky anti-satelitních systémů, družic určených k likvidaci cizích satelitů. Takto vzniklé trosky jsou nebezpečné pro další tělesa a mohou způsobit nárůst dalších úlomků. [73]

Menší úlomky ohrožují především funkční techniku na oběžné dráze, další starosti pro nás představují větší tělesa nad jednu tunu a ty, které jsou konstruovány z materiálů. Jsou odolné proti žáru při průchodu atmosférou zpět na Zemi a zcela neshoří v atmosféře. Hrozí tedy, že zbytky takového tělesa zasáhnou obydlené oblasti. Dráha letu velkého objektu, který vstupuje do atmosféry, se dá spočítat. Jde o složité výpočty, kde hraje roli spousta proměnných faktorů. Proto přesnost výpočtu je velmi složitou záležitostí. Jedním z nejdůležitějších proměnných je výška husté vrstvy atmosféry. Tato výška je proměnlivá, ovlivňuje ji intenzita slunečního záření. V období, kdy se Slunce nachází ve svém maximu je výška atmosféry posouvána výše vlivem dopadajícího slunečního záření, které ionizuje molekuly plynného obalu. Zároveň sluneční vítr ovlivňuje všechna tělesa obíhající kolem Země. Postupně je posunuje blíže k atmosféře. V období slunečního maxima tedy kosmické smetí zaniká rychleji v atmosféře než při běžné aktivitě Slunce.

Sklon letícího objektu, rychlost a výška husté vrstvy atmosféry ovlivňuje zásadně zánik kosmických objektů. U těch hmotnějších, kde potřebujeme znát alespoň přibližnou polohu dopadu na Zemi, se sleduje jejich dráha a prování se průběžné výpočty na základě monitorování za pomocí počítačových simulací. Dochází také ke kuriozitám, kdy je propočítána dráha letícího objektu a předpokládané místo dopadu, a celý děj nabere zvrat, který danou událost může oddálit i o několik let. Může se stát, že sklon padajícího objektu je v souladu s hustou vrstvou atmosféry tak nešťastně postaven, že se toto těleso odrazí od atmosféry tak jako plochý kámen od vodní hladiny, a je posunut zpět na oběžnou dráhu, kde setrvá například další dva roky, než se opět nasměruje do atmosféry. Řízení zániku velkých kosmických objektů velikosti vlakových vagónů je velmi komplikovaný a neřízený. Většina takových těles se nachází ve vyšších oběžných drahách a ty nové mají naváděcí zařízení. Jednou ale budeme muset vymyslet způsob, jak dostat tyto objekty zpět na Zemi tak, aby neohrožovali obydlené oblasti.

Pro odstranění kosmického odpadu z prostoru okolo naší Země existuje několik návrhů. Pro vysoké náklady zatím žádná metoda nebyla ověřena. Problém také nastává v oblasti práva, kdy je nutné se nejprve dohodnout, kdo by celý projekt financoval a byl zodpovědný za čistění vesmírného prostoru. Každý stát, který vypustí družici na oběžnou dráhu je stále jejím vlastníkem a zodpovídá za ni. K tomu aby mohl být takový objekt uklizen z prostoru vesmíru, musí dát příslušný stát souhlas. Co se týče úlomků, u kterých se těžko identifikuje, komu patří, tato otázka odpadá. Problém úklidu kosmického smetí je problémem mezinárodního práva, nejprve je nutné udělat takové změny, aby se s některou z technik odstranění kosmického smetí mohlo vůbec začít.

9.3 Kosmické právo

Hlavní dokument, který se vztahuje ke kosmickému prostoru, je kosmická smlouva. Následuje ho dále několik mezinárodních ustanovení. Kosmický prostor je veden jako prostor mezinárodní a všechna právní ujednání jsou charakteru doporučujícího. Země, které využívají kosmický prostor, dobrovolně souhlasily, že budou tato doporučení dodržovat. Kosmická smlouva z roku 1967 ještě s kosmickým odpadem nepočítá. V té době se o možnosti hrozby srážky úlomků a aktivních satelitů příliš nepřemýšlelo.

Základní ujednání kosmické smlouvy je povinnost hlásit každý objekt před vypuštěním do kosmu OSN. Takový objekt patří po celou dobu té zemi, která ho do vesmíru vypustila. Zároveň je stát, který takový objekt do kosmu vypustil, absolutně zodpovědný za škody, které mohou vzniknout na povrchu Země nebo ve vzduchu letadlům za letu. Toto pravidlo ukazuje na fakt, že kosmická činnost může být velmi nebezpečná. V minulosti došlo k případům, kdy se musely řešit případy dopadu družice na jiný stát. Vždy se tyto události obešly bez větších konfliktů a dohody o odškodnění a úklidu trosek proběhly formou diplomatického jednání. V případě kosmického smetí těžko určujeme, kterému státu patří a způsobí-li škodu na funkčním satelitu, nelze viníka mnohdy dohledat.

Dohoda z roku 1967 je sice zastaralá a neodpovídá ve všech směrech současnému stavu kosmické techniky, ale zároveň udržuje kosmický prostor ve využití mírovém. I když je doplněná dalšími mezinárodními dodatky, stále nestačí řešit důležité otázky týkající se

tvorby a úklidu kosmického odpadu. Na jedné straně klademe důraz na hrozbu biologickou kontaminací, sterilizujeme sondy a satelity jak jen je to v pozemských podmínkách možné a na druhou stranu si klidně nad hlavami kupíme nebezpečné skládky vysloužilého kosmického šrotu.

Návrhů, jak odklidit kosmický odpad je hned několik. Po právní stránce ale není dořešena otázka zodpovědnosti za úklid odpadu a jeho financování. Pokud do budoucna budeme chtít některou z navrhovaných metod úklidu použít, je nutné mít k takovému úkonu souhlas všech států, které v kosmu mají svoje zařízení. Objekt totiž patří po celou dobu státu, který jej do kosmu vypustil a v případě likvidace by mohl být ohrožující pro Zemi. Jeho majitel stát za něj nese pořád zodpovědnost. Otázka financování by naopak měla směřovat na ty státy, které využívají satelitní techniku pro své potřeby, tedy všechny státy světa.

Celkové řešení právní stránky kosmického odpadu by mělo být směřováno k prioritám. Zda je lepší zdržovat se hledáním majitele pro každý kousek odpadu v kosmu, nebo je pro nás důležitější začít likvidovat to, co je pro nás škodlivé. Řešení můžeme nalézt pouze na mezinárodní úrovni.

Pokud by v budoucnu došlo ke znovu projednání kosmické dohody, může hrozit, že budou zrušena, nebo jinou cestou ztracena důležitá ujednání jako je mírové využití kosmického prostoru a dohoda o nezbrojení. Jakékoliv zpochybnění zásad kosmické smlouvy by mohly mít dalekosáhlé důsledky, proto je stará dohoda stále v platnosti. Její úprava v podstatě probíhá mezinárodními dodatky.

Řešením tedy není tvorba nové smlouvy, ale pouze změna jejího doporučení, která jsou dosud nezávazná na pravidla, která je nutno dodržovat závazně. Zejména v těch bodech, které přímo souvisí s další tvorbou smetí. V nynějších dodatcích kosmické smlouvy se doporučuje, že všechny části objektu, které je třeba z nějakého důvodu např. pro uvedení do správného chodu odloučit od satelitu přímo ve vesmíru tak, aby nevznikal nový odpad. Myslí se tím například kryt od nějaké optiky, aby byl spjat s konstrukcí satelitu provázkem. Rovněž by se měly omezit možnosti rozpadu satelitu přísnějšími technickými nároky na jejich konstrukce. Pravděpodobnost srážek satelitů se dá omezit lepším plánováním dráhy,

ve které se bude pohybovat. Předcházet tak vzájemným srážkám satelitů. Naprosto vyloučené je úmyslné ničení satelitů, v kosmickém prostoru by nemělo být místo pro vojenské a zbraňové využití.

Dalším důležitým krokem, je vyprázdnit nádrže s palivem před tím, než objekt ukončí svoji činnost. Tím se zabrání výbuchu v důsledku poruch, které může způsobit například sluneční aktivita. Na nízkých drahách bychom se měli snažit omezit počet úlomků, které zde mohou vzniknout. Tělesa, která jsou objemnější nebo jsou příliš vysoko na to, aby se rychleji dostaly do atmosféry k přírodnímu zániku, je lepší pousnout na vyšší oběžnou dráhu. Na této odkladní dráze nebudou ohrožovat aktivní družice. Tato doporučení už jsou nějakou dobu v nových dodatcích obsažena. Kámen úrazu je ale jejich doporučující forma. Pokud by byla ustanovena za závazná, mohla by se v budoucnu celá situace okolo kosmického odpadu vyvíjet lépe než doposud.

9.4 Hrozby kosmického odpadu

Kosmický odpad rozdělujeme podle velikosti na kosmickou tříšť, což jsou ty nejmenší úlomky pozorovatelné dostupnou technikou na Zemi. Tyto úlomky vznikly při vzájemných srážkách satelitů, nebo jejich úmyslným sestřelením. Není vyloučeno, že některé úlomky se dále mohly srážet s dalšími objekty, poškozovat je a co horšího vzájemnými srážkami této tříště vznikají další menší úlomky. Ty nejmenší ohrožují mise spojené s výstupem kosmonautů do volného kosmického prostoru. Malý mikrometeorit nebo podobný úlomek může vážně poškodit skafandr při pohybu kosmonauta mimo kosmickou loď. Dále se v kosmickém prostoru pohybují mimo úlomků nefunkční satelity a objekty vyřazené z provozu zřejmě po strážce s kosmickým úlomkem. Zásadní hrozba, která souvisí s kosmickou tříští, tedy s menšími úlomky a objekty na oběžné dráze je následný nárůst dalších úlomků vlivem vzájemných srážek takových objektů. Ty následně ohrožují funkční objekty a mohou je vyřadit z provozu. Jde tedy o ztrátu nejen funkčního satelitu, ale také zařízení, které stálo nemalé množství finančních prostředků.

Objekty, kterých je v kosmu méně, tedy ty větší několika tunové, představují určitou hrozbu pro Zemi právě kvůli své objemnosti. Jsou velké asi jako vlakový vagón, a jsou vyrobeny z takových materiálů, které zcela neshoří v atmosféře. Pokud není vybaven naváděcím systémem, můžeme jeho zániku jen přihlížet a propočítávat jeho přibližné místo dopadu.

V minulosti v 60. letech docházelo i případům, kdy padaly na území Kazachstánu rakety Proton. Byl to teprve začátek kosmického průmyslu a odpovědnost za škodu spojenou i se startem raket nese stát, ze kterého tento objekt startuje. Stejně tak jako v případě dopadu družice Cosmos 2251 na území Kanady se celý spor vyřešil na diplomatické úrovni. Kosmické právo počítá s takovými případy. Úmluva o odpovědnosti z roku 1977 za škody způsobené kosmickými objekty obsahuje univerzální postup, jak řešit takovou situaci. Nejprve by se zřídila komise, pro zjištění nároku na odškodnění a v případě, že by se obě strany dohodly, došlo by i k vyslovení definitivního řešení situace. Tato komise by byla zřízena pro konkrétní případ, tedy „ad hoc“. Doposud nebylo nutné takový postup realizovat, vždy se státy dohodly pomocí dvoustranného diplomatického jednání.

Změnou kosmického práva, bychom mohli dosáhnout lepšího řešení kosmického odpadu. Na druhou stranu hrozí zneužití právní úpravy pro povolení umísťování zbraňových systémů do kosmu a zvýšila by se možnost vzniku konfliktů v podobě hvězdných válek. Existuje metoda pro odstranění kosmických úlomků za pomocí laseru s vysokou energií. Princip spočívá v tom, že vyslaný laserový energetický paprsek by způsobil ohřátí částeček na povrchu úlomku. Část by se vypařila, tlakem paprsku by došlo ke zpomalení úlomku. Celý proces by se musel opakovat mnohokrát, aby se objekt natolik zpomalil, že by začal padat do hustých vrstev atmosféry, kde se následně vypaří. Nevýhodou je, že tato metoda by nebyla dost účinná na větší objekty. Celý projekt by byl spojen i s vysokými náklady, protože k tomu aby bylo možno zaměřit malý úlomek na oběžné dráze je zapotřebí dalekohledu, který by měl v průměru asi tak 2 m. Do jeho výbavy by patřil laser s vysokou energií, který by navíc svou činností zasahoval do vzdušného prostoru a mohl by tak narušit průběh civilních letů. Samotná kosmická smlouva zakazuje použití zbraní ve vesmíru, jakož i jejich umístění na oběžnou dráhu. Celý tento návrh je tedy v rozporu s kosmickou smlouvou.

Pravdou je, že jsou i lepší návrhy úklidu kosmického smetí. Žádný stát nechce dávat své peníze na úklid úlomků ze svých projektů a také úlomků cizích států. Přes další právní zábranu se také nemůžeme zatím přenést a to vydání souhlasu všech států pro úklid kosmického odpadu. Návrhy na úklid tedy jsou, problém je v současném kosmickém právu a v odpovědnosti za úlomky jako takové. Pokud se do budoucna podaří projednat mezinárodní souhlas pro úklid kosmického odpadu, může dojít k realizaci navržených projektů.[15]

9.5 Budoucnost kosmického odpadu

Pokud bychom nechali vše na přírodním čištění, jako se děje doposud. Bude nám na hlavy padat kosmické smetí několik desítek let až stovky let, než zcela zmizí z kosmického prostoru. V závislosti na tom v jak vysoké dráze se bude nacházet. Ve srovnání s ostatními prstenci, které se v naší sluneční soustavě nachází, se ten kolem Země liší tím, že tvoří spíš souvislý obal než přímo prstenec. Vznik prstenců okolo planet Jupitera, Saturnu, Uranu a Neptunu není dodnes přesně vysvětlen. Víme však, z čeho se skládají a že pravděpodobně směřují blíže ke své planetě, kde budou jednou také odsouzeny k zániku v atmosféře. Prstence okolo planet v naší sluneční soustavě mohly vzniknout přímo z rozpadu jejich měsíců, nebo zachycením meziplanetárního prachu. U Uranu, kde byl slabý prstenec pozorován v roce 1977, se předpokládá, že vznikl rozpadem jeho měsíců v důsledku slapových sil. Neobsahuje rovněž takové množství prachu a ledu jako prstence Jupitera a Saturnu. [80]

Pokud by se i na Zemi podařilo do budoucna organizovat skládkování vysloužilých satelitů do prstence v určité výšce, došlo by k výraznému zlepšení situace na oběžné dráze v následujících desítkách let. Úlomky, které tvoří téměř souvislý obal Země nyní, by mohl do budoucna během následujících dvaceti až třiceti let výrazně prořídnout vlivem přírodního čistění. U těch objektů, které je možné zbytkovým palivem posunout výše na odkladní geostacionární dráhu. Zde budou obíhat téměř po kruhových drahách a nebudou ohrožovat aktivní družice. Zavedením uspořádaného provozu aktivních družic můžeme

předejít jejich srážkám. Zároveň uspořádáním odpadu na oběžné dráze, zabráníme srážkám neaktivních objektů s aktivními satelity.

Stále se však potýkáme s odpadem vzniklým s provozem a vysíláním družic na oběžnou dráhu. Je-li nutné ke zprovoznění satelitního zařízení další manipulace ve vesmíru jako jsou odhození krytu dalekohledu nebo uvolnění pojistky, měly by být tyto části pevně spjaty se satelitem, tak aby netvořily další smetí. Toho se dá dosáhnout právní úpravou, která nebude charakteru doporučujícího, ale bude závazná. Stále je tu ještě problém s vyhořelými raketami posledního stupně. Jsou to objemné objekty vážící několik tun a také se na oběžné dráze zdržují určitou dobu. Jak tedy zlepšit dopravu do kosmu? Odpovědí by mohl být tzv. orbitální výtah, který známe z vědecko-fantastické literatury.

9.5.1 Orbitální výtah

První kdo se vážně zabýval studiem vesmírného výtahu, byl ruský vědec Konstantin Ciolkovskij na konci 19. století. Představme si vesmírnou základnu, na kterou bude možné dopravovat palivo, kosmické lodě a družice po speciálním laně přímo ze Země. Právě ono zmiňované lano, je první kámen úrazu, proč ještě vesmírný výtah není postaven. Základna, která by byla umístěna na geostacionární dráze, by podle potřeby spustila toto lano k Zemi. Takové lano musí odolat tahu zhruba 60-100 gigapascalů (GPa), ovšem ocel se trhá už při 2 GPa. Nadějí na vyřešení vzniklého problému mohou být nově vyvinutá uhlíková nanovlákna. Jsou mnohem pevnější než ocelový kabel a váží méně. Vyznačují se vysokou pevností, jsou schopné odolat tahu až 120 GPa, jsou proto vhodné jako materiál pro konstrukci lana kosmického výtahu.

obr: 35 Orbitální výtah[39]

Při použití uhlíkových nanovláken se objevují hned dvě překážky. Čisté uhlíkové nanovlákno bylo dosud vyrobeno v maximální délce 15 mm. Pro kosmický výtah bude nutné použít lano dlouhé tisíce kilometrů. Je to těžký problém, ale z technického hlediska je do budoucna řešitelný. Další zádrhel je v samotné čistotě uhlíkového nanovlákna. Mikroskopické nečistoty, které vznikají pří jejich výrobě, výrazně snižují pevnost uhlíkových nanovláken. Nesprávným umístěním atomů může dojít k poklesu pevnosti až o 30%. Celkově by nečistoty a poruchy na atomární úrovni mohly snížit pevnost až o 70%. Pevnost uhlíkového nanovlákna by klesla pod minimální úroveň gigapascalů, která je potřebná pro udržení vesmírného výtahu.

Celá výstavba kosmického výtahu by probíhala zřejmě postupně. Nejprve by byl na geostacionární dráhu vypuštěn satelit, který by s sebou nesl lano tvořené z uhlíkových nanovláken. Geostacionární dráha je zvolena pro svoji schopnost udržovat kosmické těleso v pohybu v souladu s pohybem rotace Země. Poloha tohoto satelitu by se vzhledem k Zemi neměnila. Po spuštění lana a ukotvení na Zemi, by se začal po laně dopravovat k satelitu další stavební materiál a části kosmického výtahu. A tady se objevuje další problém, zatím nebyl vymyšlen žádný vhodný způsob uvedení mechanického zařízení spojeného s lanem

[39] Převzato z: [84]

do pohybu tak, že by využíval pro svůj pohon jiný zdroj než je palivo, baterie nebo elektrický přívod. Takové robotické zařízení by mělo unést alespoň 25 kg váhy a využívat by mělo energetické zdroje vhodné pro práci v kosmu, tedy energii solárních článků, slunečních reflektorů, laserů nebo mikrovln.

Kosmický výtah je idea krásná, dokázala by vyřešit problém s financováním letů do kosmu a také by výrazně ubylo odpadu spojeného s lety do vesmíru. A právě další překážkou pro realizaci takového projektu je samotný stav na oběžné dráze. Kosmická tříšť, mikrometeority, funkční i vysloužilé satelity v různých výškách by provoz výtahu výrazně ohrožovaly. Mohlo by se poškodit ukotvené lano spojující výtah se Zemí, jakož i samotná stanice by se čas od času potřebovala vyhnout nějakému tomu úlomku. Představa lana trvale spojeného se Zemí není příliš šťastná ani z hlediska meteorologických vlivů, které probíhají na planetě. Bouřky a s nimi spojené blesky by ohrožovaly provoz kosmického výtahu, stejně tak jako hurikány, větrné smršťě a jiné atmosférické jevy.[46]

Jakási základna na orbitě je určitě vhodným řešením letů do vesmíru a redukce kosmického odpadu, ale spíše ve formě mobilní. Představme si, že bychom na existující mezinárodní stanici ISS dopravili raketoplánem obrovské lano, které by bylo možné podle potřeby rozvinout směrem k Zemi, tedy za použití určitého závaží a po té, co by se dostalo na Zemi, bychom na jeho konec připevnili požadované zařízení, které potřebujeme vytáhnout lanem zpět do kosmu. Je zřejmé, že ani tento způsob se neobejde bez komplikací. Nebeská mechanika je poněkud jiná, než ta, která platí na Zemi. Veškerá činnost, která se děje ve vesmíru má také reakci na akci, kterou objekt na oběžné dráze vykonává. I když se nám jeví objekt jako nehybný je stále v pohybu, jen je v souladu s rotací Země. Nevyhnuli bychom se ani problémům poškození lana v důsledku kosmického odpadu a v podobě atmosférických vlivů při sestupu k Zemi.

9.6 Budoucnost kosmického průmyslu

Dopad ekonomické recese můžeme pozorovat i v kosmickém průmyslu, v podobě omezování vesmírných programů ze strany USA. Vesmírný program bude v roce 2012

ochuzen o 20 % příjmu, nebude tak dost financí například pro výzkum meziplanetárních letů, který je plánován ve spolupráci s Evropskými kosmickými agenturami. Nejde jen o hledání mimozemského života na Marsu, ale také o objevování nerostného bohatství v okolním vesmíru, který je nám nejblíže. Cesta na Mars je výzvou pro vývoj meziplanetárních letů s lidskou posádkou a její následné přežití v obtížných podmínkách na jiné planetě. Odstoupením USA od spolupráce s Evropou bude znamenat výrazné ochuzení projektu cesty na Mars. I kdyby se na místo USA nabídlo ke spolupráci Rusko, bude nutné celý program restrukturalizovat, protože Rusko by přišlo s jinými technologiemi a návrhy na realizaci projektu než USA.

Zdá se, že celkový rozpočet pro vesmírné programy USA se zase tolik nesnížil, jen je problém v těch programech, které už běží. NASA provozuje celkem asi 20 meziplanetárních sond, z nichž až 2/3 přesluhují. Tyto meziplanetární sondy fungují, i když se nacházejí za hranicí své životnosti, stále však dodávají důležitá data a to něco stojí. To je pravým důvodem, proč výzkum meziplanetárních letů bude pozastaven. Jen pro představu sonda Cassini u planety Saturn ročně stojí NASA 60 milionů dolarů. USA se tedy v prvé řadě zaměří na ty sondy, které dosud mají a stále fungují, než aby podnikali nové projekty. Škrty ve výzkumu budou mít za následek určité zpomalení vývoje, ale USA spoléhá především na to, že má mnohem více zkušeností s meziplanetárními lety sond než jiná země. Celkový pokles rozpočtu na vesmírný výzkum USA není zase až tak drastický, jen se v důsledku priorit peníze rozdělují do těch oblastí, kde jsou nejvíce potřeba.

Evropa se snaží šetřit za pomocí nové vesmírné rakety Vega, která je určená pro dopravu materiálu na oběžnou dráhu vážící 1,5 až 2 tuny. Celkem má tedy k dispozici tři druhy raket. Pro objemnější až 20 ti tunové náklady slouží raketa Ariane 5 a pro 7 mi tunové náklady upravená raketa Sojuz. Ohromnou výhodou Evropy je kosmodrom ve Francouzské Guyaně, kde rakety startují blízko rovníku a díky doplňkové zemské rotaci, je zde nosnost raket až o 25 % větší ve srovnání s Mys Canaveral na Floridě. Evropa má tak na trhu provozu kosmických komerčních raket velkou úspěšnost. [81]

Rusko se také snaží o úspory v oblasti kosmického průmyslu. Spolupracuje s evropskými kosmickými agenturami i USA v oblasti dopravy satelitů na oběžnou dráhu. Samo se však potýkalo s nezdary spojenými s dokončením ruského navigačního systému GLONASS,

který byl dokončen v loňském roce. Na jednu stranu tedy nabízí svoje služby a na druhou stranu se chce také od amerického navigačního systému osamostatnit. Spolupracuje dále s novou kosmickou supervelmocí, jež se stala Čína. Mohlo by jít o strategický krok do budoucna. Rusko jakožto dlouholetý rival USA má k Číně přece jenom blíže. Dobře si uvědomuje, že nová supervelmoc v kosmickém průmyslu bude využívat svého postavení vůči ostatním státům, které se budou chtít podílet na vesmírných projektech. I když je Čína od ostatních supervelmocí pořád ještě trochu pozadu, musí se s její přítomností v kosmu do budoucna vážně počítat.[83]

Čínský vesmírný program vznikl v padesátých letech dvacátého století. V listopadu roku 1999 byla odpálena první raketa a o čtyři roky později měla Čína svého prvního kosmonauta ve vesmíru. Nyní se program zaměřil na výstavbu vesmírné stanice zvané „nebeský palác“. V srpnu loňského roku byl na oběžnou dráhu vyslán první modul čínské kosmické stanice. Vývojem kosmonautiky získává Čína už nyní významnějšího postavení ve světě. Využívá zároveň dopadu ekonomické recese na USA a Rusko. Dosud byla odkázána na technologie jiných států a techniky pro komunikace, předpověď počasí a navigaci. Započetím svého vlastního kosmického programu se stává samostatnější.

Čínský „nebeský palác“ by měl být dokončen v roce 2020 a bude mít podobu ruské stanice Mir. Předpokládá se, že bude plně funkční v době, kdy bude ISS vyřazena z provozu. Pak bude čínská kosmická stanice jedinou laboratoří ve vesmíru a ostatní státy, které se budou chtít podílet na vesmírných projektech Číny, budou muset přistoupit na vzájemnou spolupráci. Do roku 2025 plánují přistání člověka na Měsíci a do roku 2040-60 plánují přistání člověka na Marsu.

Jelikož se Čína v minulosti snažila aktivně dostat do kosmu v rámci spolupráce na projektech s USA a Ruskem a toto snažení jim bylo decentně zamítnuto, snaží se tedy vlastními silami bez pomoci ostatních supervelmocí. Kosmická stanice není jen laboratoří ve vesmíru, ale zároveň pozorovatelnou. Zřejmě z důvodu propojení výzkumu vesmíru a záměrů vojenského charakteru byla Čína z mezinárodní spolupráce odmítnuta. Čínská kosmická stanice se bude stavět postupně až do roku 2020, je tedy i otázkou financí jak rychle bude vývoj kosmického programu pokračovat, zda to do tohoto roku stihnou.

Největší přínos by mohla Čína vidět v tom, že až doslouží ISS, budou ostatní státy jako Rusko a USA nuceny v rámci úspor využívat jejich stanice. USA počítá s ukončením provozu ISS v roce 2020, ale je docela dobře možné, že asi tak osm let bude ještě po té moci pracovat. Z ruské strany je vztah k Číně více uvolněný, Rusko samo už na čínském vesmírném programu spolupracuje. Je tedy otázkou jak se k celé věci bude stavět právě USA. Když byl vesmírný průmysl pod nadvládou dvou silných států, byla situace více stabilní a vesmírné programy probíhaly na základě mezinárodních dohod a doporučení, které obsahuje kosmická smlouva. Nyní se karty opět znovu promíchají a zvýší se hrozba zneužití kosmického prostoru pro umístění zbraňových systémů a jejich použití pro hvězdné války. [82]

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo představit oblasti, které spadají do kosmické bezpečnostní politiky. Z jednotlivých dílčích témat můžeme usoudit, že v nejbližší době se nemusíme obávat hrozby z kosmu v podobě příchodu či kolonizace Země cizí civilizací ani blízkého konce světa vlivem kosmické události. Čeho si však všímáme více, jsou klimatické změny, které mohou být mimo jiné i důsledkem chování Slunce v naší blízkosti. Zejména pokud se zaměříme na teorii přesného středu sluneční soustavy a oběhu Slunce kolem něj.

Co nás ovšem trápí nejvíce, jsou kosmické odpady a zneužití kosmického prostoru pro umísťování zbraňových systémů, hrozby kosmických válek a zneužití kosmického prostoru pro vojenské účely. Kosmický prostor stále není zcela pevně právně ošetřen. Pravidla, která doposud platí, jsou pořád nezávazná. Veškerá kosmická činnost států se vztahuje pouze k dobrovolnému dodržování určitých pravidel, která jsou obsahem Kosmické smlouvy a dalších mezinárodních ujednání. To má za následek zvýšení míry rizika, že některá z hrozeb vyplývajících z kosmického průmyslu bude naplněna.

Do budoucna nám vážně hrozí, že mírové využívání kosmického prostoru bude narušeno přítomností kosmického odpadu. Stejně tak i občasné neřízené dopady vysloužilých umělých objektů na obydlená území států. Zvyšující se počet kosmických programů rizikových států jako je Čína, Indie a Severní Korea podstatně ovlivňuje riziko zneužití kosmického prostoru pro umísťování zbraňových systémů a hrozby kosmických válek. Zásahem do současného stavu kosmického práva, by byla možná cesta ke zlepšení celkové situace současné kosmické bezpečnostní politiky a jejího významu. Jedním z prvních kroků by mělo být ujednání závaznosti jistých pravidel, které se v kosmu budou dodržovat.

CONCLUSION

The aim of this work was to introduce areas that belong to the cosmic security policy. We can conclude from the individual topics that in the near future we do not have to worry about threats from space either in the form of arrival and colonization of the Earth by foreign civilizations, or near end of the world due to cosmic events. What we notice more, however, is climatic change, which may be consequence of the behaviour of the Sun in our vicinity. In particular, if we focus on the theory of the exact centre of the solar system and the circulation of the Sun around it.

What, however, bothers us most, is cosmic waste and misuse of the space for the placement of weapon systems, threat of the space wars and abuse of cosmic space for military purposes. Cosmic space is still not completely legally treated. The rules that are valid are still not binding. All cosmic action of the states applies only to voluntary compliance with certain rules that are contained in Cosmic Treaty and other international agreements. This results in an increase of the risk that some of the threats following from the space industry will be fulfilled.

In the future we are seriously threatened that the peaceful use of cosmic space will be disrupted by the presence of space rubbish, as well as by occasional uncontrolled falls of old artificial objects on the populated territories. The increasing number of space programs of the risk countries like China, India and North Korea, significantly influences the risk of cosmic space abuse for placement of weapon systems and threat of cosmic wars. Intervention in the current situation of cosmic law would be a possible way to improve the general situation of the current cosmic security policy and its importance. One of the first steps should be binding convention of certain rules that will be observed in space.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

[1] KULHÁNEK, Petr. Nepořádek za humny aneb co s kosmickým odpadem?. In: *Štefánikova hvězdárna* [online]. 20.9.2010 [cit. 2011-11-03]. Dostupné z: http://www.observatory.cz/news/neporadek-za-humny-aneb-co-s-kosmickym-odpadem-.html

[2] Sputnik 1. In: *MEK - malá encyklopedie kosmonautiky* [online]. 6.9.2007 [cit. 2011-11-03]. Dostupné z: http://mek.kosmo.cz/druzice/rusko/sputnik/sputnik1.htm

[3] Oběžné dráhy družic. In: *Technologie pro mobilní komunikaci* [online]. 19.1.2002 [cit. 2011-11-04]. Dostupné z: http://tomas.richtr.cz/mobil/sateo.htm

[4] KUBALA, Petr. Na oběžné dráze se srazily družice. In: *Česká astronomická společnost* [online]. 12.2.2009 [cit. 2011-11-04]. Dostupné z: http://www.astro.cz/clanek/3608

[5] POLÁK, Michal. Reálně o kosmickém smetí a nedávné srážce satelitů. In: *ITBIZ* [online]. 19.2.2009 [cit. 2011-11-06]. Dostupné z: http://www.itbiz.cz/kosmicke-smeti-srazka

[6] *NASA Orbital Debris Space Program* [online]. 22.7.2009 [cit. 2011-11-06]. Dostupné z: http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/

[7] Vesmír plný smetí. In: *Český rozhlas Sever* [online]. 5.11.2006 [cit. 2011-11-12]. Dostupné z: http://prehravac.rozhlas.cz/audio/464590

[8] Identifikace UFO: Čočkovitý mrak. In: *Projekt záře* [online]. 12.3.2012 [cit. 2012-03-16]. Dostupné z: http://www.projektzare.cz/

[9] Znemožní nám kosmický odpad létat do vesmíru? In: *Česká televize* [online]. 2008 [cit. 2011-12-07]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/porady/10159875412-milenium/208411058030306/video/?from=50

[10] PACNER, Karel. VESMÍR: Stále větší hrozba - kosmické smetí. In: *Neviditelný pes* [online]. 30.6.2010 [cit. 2011-11-20]. Dostupné z: http://neviditelnypes.lidovky.cz/vesmir-stale-vetsi-hrozba-kosmicke-smeti-f1d-/p_veda.asp?c=A100628_232010_p_veda_wag

[11] 1978 Cosmos 954 and Operation Morning Light. In: *Northwest Territories Timeline* [online]. 2000 [cit. 2011-12-04]. Dostupné z: http://www.pwnhc.ca/timeline/index_winIFix.asp?forward=http%3A//www.pwnhc.ca/timeline/1975/1978_Cosmos.htm#Scene_1

[12] Atmosféra Země. In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2011-12-12]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Atmosf%C3%A9ra_Zem%C4%9B

[13] RAJCHL, Rostislav. UFO a polární záře nad Uherskohradišťskem. In: *Slovácký deník* [online]. 21.7.2011 [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: http://slovacky.denik.cz/tydenik_slovacko/ufo-a-polarni-zare-nad-uherskohradistskem20110721.html

[14] Orbital Debris Quarterly News. In: *NASA Orbital Debris Program Office* [online]. 2011 [cit. 2011-12-20]. Dostupné z: http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/pdfs/ODQNv15i4.pdf

[15] Kosmické smetí samo neuletí. In: *Český rozhlas* [online]. 14.4.2011 [cit. 2012-03-03]. Dostupné z: http://hledani.rozhlas.cz/iradio/?defaultNavigation=&query=kosmick%C3%A9+smet%C3%AD&from=&to=&porad=3057x_T%C5%99et%C3%AD+dimenze

[16] Cassini Soltice Mission. In: *Jet Propulsion Laboratory California institute of Technology* [online]. 2011 [cit. 2012-03-14]. Dostupné z: http://saturn.jpl.nasa.gov/index.cfm

[17] POLÁK, Lukáš. Jak fungují satelity III: Oběžná dráha družic a nejznámější satelity Astra. In: *Digi zone* [online]. 23.10.2008 [cit. 2012-01-04]. Dostupné z: http://www.digizone.cz/clanky/jak-funguji-satelity-iii-obezna-draha-druzic-a/

[18] POPEK, Martin. Pozorování vzácných nadoblačných blesků (2/2): Česká pozorování. In: *Česká astronomiská společnost* [online]. 29.2.2012 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://www.astro.cz/clanek/5055

[19] Už ji odepsali, ale plachetnice letí vesmírem dál. Za její fotku dá NASA 500 dolarů. In: *Technet* [online]. 2.2.2011 [cit. 2012-01-12]. Dostupné z: http://technet.idnes.cz/uz-ji-odepsali-ale-plachetnice-leti-vesmirem-dal-za-jeji-fotku-da-nasa-500-dolaru-1x2-/tec_vesmir.aspx?c=A110131_105400_tec_vesmir_mla

[20] Solar Sail Stunner. In: *NASA Science* [online]. 24.1.2011 [cit. 2012-01-04]. Dostupné z: http://science.nasa.gov/science-news/science-at-nasa/2011/24jan_solarsail/

[21] KOUSAL, Jaroslav. Kosmické pohony II. In: *Základy kosmonautiky* [online]. 2007-2011 [cit. 2012-01-05]. Dostupné z: http://predmet.kosmo.cz/files/prednaska06.pdf

[22] POPEK, Martin. Pozorování vzácných nadoblačných blesků (1/2): Úvod. In: *Česká astronomická společnost* [online]. 28.2.2012 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://www.astro.cz/clanek/5052

[23] Kosmický věk a legislativa - obtíže definování kosmického prostoru. In: *Český rozhlas* [online]. 2.10.2007 [cit. 2012-01-15]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/mozaika/veda/_zprava/385013

[24] Kosmická smlouva. In: *Wikizdroje* [online]. 2009 [cit. 2012-02-01]. Dostupné z: http://cs.wikisource.org/wiki/Kosmick%C3%A1_smlouva

[25] MALENOVSKÝ, Jiří. Otazníky kosmického práva: Kosmické objekty. In: *Malá encyklopedie kosmonautiky* [online]. 1996-2011 [cit. 2012-01-20]. Dostupné z: http://mek.kosmo.cz/zaklady/pravo/malen81.htm

[26] PACNER, Karel. *Kosmičtí špioni*. 1. vyd. Praha: Albatros, 2005, 283 s. Albatros Plus. ISBN 80-000-1686-9.

[27] CHILDRESS, David Hatcher. *Nikola Tesla a jeho tajné vynálezy*. 1. vyd. Praha: Dobra, 2008, 190 s. Albatros Plus. ISBN 978-80-86459-57-8.

[28] Tacoma Narrows Bridge (1940). In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-01-15]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Tacoma_Narrows_Bridge_%281940%29

[29] *HAARP* [online]. 2010 [cit. 2012-01-20]. Dostupné z: http://haarp.cz/index.php

[30] Fyzika ionosféry. In: *Ústav fyziky atmosféry AV ČR, v.v.i.* [online]. 2000-2009 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: http://www.ufa.cas.cz/html/climaero/topics/cionosphere.html

[31] Kosmické záření a klimatické změny. In: *Věda a technika* [online]. 4.2009 [cit. 2012-02-02]. Dostupné z: http://veda-technika.blogspot.com/2009/04/kosmicke-zareni-klimaticke-zmeny.html

[32] NOVIKOV, Igor. *Černé díry a vesmír*. Vyd. 1. Praha: Mladá fronta, 1989, 215 s. Kolumbus, sv. 119. ISBN 80-204-0028-1.

[33] KREMLÍK, Vítězslav. Mohou kosmické paprsky za globální oteplování?. In: *OSEL* [online]. 14.9.2011 [cit. 2012-02-03]. Dostupné z: http://www.osel.cz/index.php?obsah=6&akce=showall&clanek=5876&id_c=113120

[34] Atmosféra Jupitera. In: *Astronomia astronomie pro každého* [online]. 2012 [cit. 2012-03-04]. Dostupné z: http://astronomia.zcu.cz/planety/jupiter/882-atmosfera-jupitera

[35] POLÁK, Michal. *Vzhůru do vesmíru*: *historie cesty člověka na oběžnou dráhu*. Vyd. 1. Brno: Computer Press, 2011, 120 s. ISBN 978-80-251-2758-2.

[36] Exoplanety - bylo jich objeveno přes 400 a Planeta X (Nibiru) nikde (1. díl). In: *Knihy-A* [online]. 14.12.2010 [cit. 2012-02-06]. Dostupné z: http://www.knihy-a.cz/9272/exoplanety-bylo-jich-objeveno-pres-400-a-planeta-x-nibiru-nikde-1-dil

[37] Máme hosty - Petr Horálek a Petr Komárek - ufologie. In: *Český rozhlas* [online]. 20.11.2009 [cit. 2012-02-05]. Dostupné z: http://prehravac.rozhlas.cz/audio/1040527

[38] MIKULÁŠEK, Zdeněk a Zdeněk POKORNÝ. *100+1 záludných otázek astronomie*. Praha: Aventinum s. r. o., 2003. ISBN 80-930284-0-7.

[39] Kulový blesk. In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Kulov%C3%BD_blesk

[40] USO – Neidentifikované podmořské objekty. In: *Exopolitics Czech republic* [online]. 27.1.2010 [cit. 2012-02-13]. Dostupné z: http://www.exopolitika.cz/news/uso-neidentifikovane-podmorske-objekty/

[41] *Lithium dreams IND.* [online]. 2004 [cit. 2012-02-14]. Dostupné z: http://lithiumdreamer.tripod.com/ufoart.html

[42] Automatic translation Gliese 581g, an exoplanet in the Libra. In: *Mysteries of the Universe - Astronoo* [online]. 2010 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: http://www.astronoo.com/actualites/gliese581g-en.html

[43] PETRÁSEK, Tomáš. Hvězda s pochybnou minulostí. *Astropis*. 2011, č. 1.

[44] Exoplanety - naděje pro lidstvo. In: *Ulož to* [online]. 2008 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://www.uloz.to/x2KonWc/rndr-jiri-grygar-exoplanety-nadeje-pro-lidstvo-warxtreme-rar

[45] BRAND, Illo. *UFO - cizí inteligence*. Vyd. 1. Liberec: Dialog, 2010, 334 s. Tajemství (Dialog). ISBN 978-80-7424-016-4.

[46] KAKU, Michio. *Fyzika nemožného*. Vyd. 1. Překlad Petr Liebl. Praha: Argo, 2010, 291 s. Zip (Argo), sv. 42. ISBN 978-807-3632-625

[47] WEBER, Eckhard. *Kruhy v obilí*. Praha: Eminent, 2008, 294 s. ISBN 978-80-7281-314-8.

[48] DÄNIKEN, Erich von. *11. srpen 3114 př. Kr., den, kdy přišli bohové*. Praha: Baronet, 1994. ISBN 80-856-2185-1.

[49] Wellsova Válka světů v rozhlasové inscenaci Orsona Wellse : První rozhlasový skandál. In: *Panáček v říši mluveného slova* [online]. 15.8.2005 [cit. 2012-02-24]. Dostupné z: http://mluveny.panacek.com/historie-rozhlasu/38-wellsova-valka-svetu-v-rozhlasove-inscen.html

[50] Asteroid Apophis může zasáhnout Zemi 13. dubna 2036, varují vědci. In: *Novinky.cz* [online]. 12.2.2011 [cit. 2012-02-20]. Dostupné z: http://www.novinky.cz/veda-skoly/225023-asteroid-apophis-muze-zasahnout-zemi-13-dubna-2036-varuji-vedci.html

[51] Zánik. In: *Komety a meteory* [online]. 2000-2006 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://komety.janmarek.net/meteo.html

[52] Stručně o asteroidech. In: *DATABÁZE KOSMICKÝCH SOND PRO PRŮZKUM TĚLES SLUNEČNÍ SOUSTAVY* [online]. 2006 [cit. 2012-03-01]. Dostupné z: http://spaceprobes.kosmo.cz/index.php?cid=85

[53] Mimořádně: 400 miliard exoplanetárních bezdomovců aneb revoluce v astronomii?. In: *Exoplanety* [online]. 19.5.2011 [cit. 2012-03-03]. Dostupné z: http://www.exoplanety.cz/2011/05/19/400-miliard-exoplanetarnich-bezdomovcu/

[54] KUBALA, Petr. Smrt přichází z vesmíru I – kosmické záření. In: *Exoplanety* [online]. 31.8.2009 [cit. 2012-03-12]. Dostupné z: http://www.exoplanety.cz/2009/08/smrt-prichazi-z-vesmiru-i-%E2%80%93-kosmicke-zareni/

[55] The Chilbolton Code Analysis. In: *Chilbolton Code Analysis* [online]. 2001 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://5thworld.com/Chilbolton/ChilboltonCode.html

[56] REES, Martin. *Naše poslední hodina*: *přežije lidstvo svůj úspěch?*. 1. vyd. v českém jazyce. Překlad Aleš Drobek. Praha: Dokořán, Argo, 2005, 232 s. ISBN 80-736-3004-4.

[57] Ostatní vesmírná tělesa. In: *IVesmír.eu* [online]. 2011 [cit. 2012-03-15]. Dostupné z: http://www.ivesmir.eu/ostatni-vesmirna-telesa/

[58] ŠVANDA, Michal a Petr HORÁLEK. Konec světa 2012 (3. díl): Sežehne nás Slunce?. In: *Česká astronomická společnost* [online]. 1.4.2010 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://www.astro.cz/clanek/4220

[59] Přepóluje se naše planeta?. In: *Science World* [online]. 16.6.2003 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: http://scienceworld.cz/fyzika/prepoluje-se-nase-planeta-2980

[60] Slunce a HR diagram. In: *Astronomia astronomie pro každého* [online]. 2012 [cit. 2012-03-22]. Dostupné z: http://hvezdy.astro.cz/diagram/21-slunce-a-hr-diagram

[61] Obrovská kolize galaxií. In: *Česká astronomická společnost* [online]. 16.8.2007 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.astro.cz/clanek/2859

[62] PETRÁSEK, Martin. Nebeská kolize. In: *Okna vesmíru* [online]. 1.3.1998 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://www.oknavesmiru.cz/index.php?option=com_content&task=view&id=100&Itemid=48

[63] Přestěhuje se sluneční soustava do jiné galaxie?. In: *Český rozhlas* [online]. 16.5.2007 [cit. 2012-03-13]. Dostupné z: http://www.rozhlas.cz/leonardo/vesmir/_zprava/346107

[64] RAJCHL, Rostislav. 6 miliard let stará kolize v Místní skupině galaxií. In: *Hvězdárna Uherský Brod* [online]. 26.11.2010 [cit. 2012-03-05]. Dostupné z: http://www.hvezdarnaub.cz/novinka/20

[65] DSP. In: *Malá encyklopedie kosmonautiky* [online]. 4.8.2000 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://mek.kosmo.cz/novinky/clanky/dsp.htm

[66] SATELLITE SYSTEMS. In: *Federation on American Scientists* [online]. 2011 [cit. 2012-03-24]. Dostupné z: http://www.fas.org/spp/military/program/smc_hist/SMCHOV10.HTM

[67] Le mystère de Chibolton (UK). In: *Area 51* [online]. 2008 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://area51blog.wordpress.com/2008/07/16/le-mystere-de-chibolton-uk/

[68] Viking Mission to Mars. In: *National Aeronautic and Space Administration* [online]. 18.10.2006 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://nssdc.gsfc.nasa.gov/planetary/viking.html

[69] Voyager1, 2. In: *Aldebaran* [online]. [cit. 2012-03-25]. Dostupné z: http://www.aldebaran.cz/sondy/sondy/77_Voyager_1_2.html

[70] Po stopách obyvatelných planet. In: *Exoplanety* [online]. 2012 [cit. 2012-03-23]. Dostupné z: http://www.exoplanety.cz/exoplanety/kepler/

[71] MOORE, Patrick. *Hvězdy a planety*: *encyklopedický průvodce*. 2., upr. české vyd. Překlad Jakub Rozehnal. Praha: Slovart, c2008, 255 s. ISBN 978-80-7391-014-3.

[72] Orbital Debris Quarterly News. In: *NASA Orbital Debris Program Office* [online]. 2012 [cit. 2012-04-03]. Dostupné z: http://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/newsletter/pdfs/ODQNv16i1.pdf

[73] PEREK, Luboš. Kosmické smetí. In: *Kosmické rozhledy* [online]. 1990 [cit. 2012-04-06]. Dostupné z: http://kr.astro.cz/archiv/Kr_1990/KR%201990-1.pdf

[74] PEREK, Luboš. Pravidla „silničního“ provozu v kosmu. In: *Učená společnost České republiky* [online]. 18.5.2009 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://www.learned.cz/userfiles/pdf/prednasky-cleny-odborne/lubos.perek_0509.pdf

[75] Vymírání na konci křídy. In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Vym%C3%ADr%C3%A1n%C3%AD_na_konci_k%C5%99%C3%ADdy

[76] KREMLÍK, Vítězslav. Za klimatickými změnami může být pohyb Slunce. In: *OSEL* [online]. 21.5.2011 [cit. 2012-04-05]. Dostupné z: http://www.osel.cz/index.php?obsah=6&akce=showall&clanek=5708&id_c=111664

[77] Válečné konflikty a sluneční skrvny – je tu souvislost?. In: *Velká epocha* [online]. 31.10.2008 [cit. 2012-04-04]. Dostupné z: http://www.velkaepocha.sk/200810316407/Valecne-konflikty-a-slunecni-skrvny-je-tu-souvislost.html

[78] LEM, Stanislav. Zdalipak jsme ve vesmíru sami?. In: *Kosmické rozhledy* [online]. 1978 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: http://kr.astro.cz/archiv/Kr_1978/KR%201978-2.pdf

[79] RAJCHL, Rostislav. *Klimatické a spolecenské jevy v období Malé doby ledové na uherskobrodsku.* [online]. 2007[cit. 2012-04-24]. ISBN 978-80-86303-11-6. Dostupné z: http://www.cbks.cz/upice2007/173.pdf

[80] Planetární prstenec. In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-04-06]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Planet%C3%A1rn%C3%AD_prstenec

[81] USA: omezování vesmírného programu. In: *Česká televize* [online]. 2012 [cit. 2012-04-06]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1096902795-studio6/212411010100213/obsah/190035-usa-omezovani-vesmirneho-programu/

[82] Čína dobívá vesmír. In: *Česká televize* [online]. 29.9.2011 [cit. 2012-04-01]. Dostupné z: http://www.ceskatelevize.cz/ivysilani/1096898594-udalosti-komentare/211411000370929/obsah/172061-cina-dobyva-vesmir/

[83] GLONASS. In: *Wikipedia*: *the free encyclopedia* [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2012-04-05]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/GLONASS

[84] Vesmírný výtah. In: *Czech National Team* [online]. 15.1.2006 [cit. 2012-04-12]. Dostupné z: http://czechnationalteam.cz/view.php?cisloclanku=2006010001

[85] KAKU, Michio. *Hyperprostor*: *vědecká odysea paralelními vesmíry, zakřiveným prostorem a desátým rozměrem*. 1. vyd. Praha: Argo, 2008, 324 s. ISBN 978-80-257-0013-6.

[86] LAUCKÝ, Vladimír. *Bezpečnostní futurologie*. Vyd. 1. Zlín: Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2007, 93 s. ISBN 978-80-7318-560-2.

[87] LAUCKÝ, Vladimír. *Technologie komerční bezpečnosti II.* Vyd. 1. Ve Zlíně: Univerzita Tomáše Bati, 2004, 122 s. ISBN 80-731-8231-9.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CIA	Central Intelligence Agency
DNA	Deoxyribonukleová kyselina
DPS	Defense Support Program
GEO	Geostacionary Orbit
GPS	Global Positioning System
GSO	Geosynchronous Orbit
GTO	Graveyard Orbit
HAARP	High Frequency Active Auroral Research Program
HEO	High Earth Orbit
ISS	International Space Station
KKV	Kinetic Kill Vehicle
LDEF	Long Duration Facility
LEO	Low Earth Orbit
MEO	Medium Earth Orbit
NASA	National Aeronautic and Space Administration
NATO	North Atlantic Treaty Organization
NGA	Národní agentura pro pozemní zpravodajství
NIMA	Národní snímkovací a mapová agentura
OSN	United Nations Organization
SDI	Strategická obranná iniciativa
SETI	Search for Extra-Terrestrial Intelligence
SOHO	Solar and Heliospheric Observatory
SSSR	Svaz sovětských socialistických republik

UFO	Unidentified Flying Object
USA	United States of America
USO	Unidentified Submarine Object

SEZNAM OBRÁZKŮ

obr: 1 Oddělení nosné rakety od Sputniku 12
obr: 2 Porovnání objemu kosmického odpadu v r. 1981 a v r. 2011 13
obr: 3 Místo srážky dvou satelitů 15
obr: 4 Oběžné dráhy družic okolo Země 17
obr: 5 Poškozené okno kosmické lodi 20
obr: 6 Druhý stupeň nosné rakety 22
obr: 7 Titanový kryt motoru 23
obr: 8 Sluneční plachta 25
obr: 9 Magnetická plachta 26
obr: 10 Modrá křivka – nízká oblačnost, červená – kosmického záření 31
obr: 11 Ionogram 35
obr: 12 Zmrzlý povrch Enceladu 49
obr: 13 Výtrysky vodních gejzírů na Enceladu (sonda Cassini) 49
obr: 14 Pozlacená 12“ deska ze sondy Voyager 52
obr: 15 Gliese 581 59
obr: 16 Oslava eucharistie 66
obr: 17 Zvěstování 67
obr: 18 Čočkovitý mrak 70
obr: 19 Rudý skřítek 71
obr: 20 Přechodné světelné úkazy 72
obr: 21 Chilbolton – 13. srpna 2000 76
obr: 22 Arecibo 1974 76
obr: 23 Chilbolton 2001 77
obr: 24 15. srpna 2002 79
obr: 25 Kometa Shoemaker-Levy 9 82
obr: 26 Jupiter po srážce s kometou Shoemaker-Levy 9 82
obr: 27 Dráha Apophisu 83
obr: 28 Sluneční erupce 85
obr: 29 Oblak plazmy viditelný na Slunci 86
obr: 30 Slunce jako červený obr 89
obr: 31 Srážka dvou galaxií 91

obr: 32 Pohyb Slunce kolem středu sluneční soustavy 101
obr: 33 Stav kosmických objektů na oběžné dráze 2012 110
obr: 34 Ilustrace kolize z 24.7.1996 112
obr: 35 Orbitální výtah 120

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Přehled kolizí větších objektů……...111