

50 LET VE VESMÍRU

aneb spolupráce

astronomie a mezinárodního práva

Luboš Perek

perek@ig.cas.cz

Vhodná doba k ohlédnutí

- **Technická stránka:** Raketová technika vede
 - spolehlivost roste
 - schopnost dopravit těžké náklady
 - dobré radiové spojení
- **Vědecká stránka:**
 - Celé spektrum vlnových délek je přístupné
 - Vidíme hlouběji do prostoru i do minulosti
- **Humanitní stránka:**
 - Vážíme si naší planety
 - Zavedení života nad povrch Země
 - Právo již v malé části vesmíru platí

U nás doma

- Říjen 1957:
 - Prof. Buchar určil přesnější hodnotu zploštění Země
- Sluneční odd. ASÚ: rentgenové záření Slunce
- Vysoká atmosféra
- Meziplanetární hmota
- Dráhy satelitů v odporujícím prostředí, akcelerometr
- Kosmické záření
- Satelity Prognoz: apogeum 200.000 km
- Satelity Magion: Magion 1 v říjnu 1978
 - Další v r. 1989, 1991, 1995, 1996
- Česká kosmická kancelář, www.czechspace.cz

Události

- 1970: Výstava **měsíční horniny**. Místo v Praze, konala se na observatoři ASÚ v Ondřejově
- 1974: Astronaut **Eugen Cernan** přivezl československou vlajku, kterou měl s sebou na Měsíci
- 1978: **Vladimír Remek**, první kosmonaut třetího státu
- 1979: Remek **nejel** na Mezinárodní astronautický kongres v Mnichově – aby se pozornost soustředila na kosmonauta Jähna z NDR

Kopule dvoumetrového dalekohledu na Ondřejově



Zahájení výstavy měsíční horniny



Hornina uložena v dusíkové atmosféře



Hornina fotografovaná a obdivovaná



Výstava



Zleva: Grygar, Zicha, Perek, Cernan



Vesmír v OSN

- 1959: založen Výbor pro mírové využití vesmíru COPUOS. Informace na www.unoosa.org
- 1963: Přijaté principy
 - Veškerá činnost ve **prospěch** a v **zájmu** lidstva
 - Státy mohou **zkoumat a využívat** vesmír a nebeská tělesa
 - Státy si **nemohou přivlastnit** ani vesmír ani nebeská tělesa
 - Činnost podléhá mezinárodnímu právu včetně Charty OSN
 - Státy jsou **zodpovědné** za činnost **vládních i nevládních** činitelů
 - Státy budou vedeny **duchem spolupráce** a vzájemné pomoci
 - Státy **vlastní** vypuštěné objekty i **ve vesmíru** a **po návratu**
 - Státy **ručí za škody** způsobené ve vesmíru i v ovzduší
 - Astronauti jsou považováni za **vyslance lidstva**
 - Státy mají **registrovat** vypuštěné objekty u OSN (Res. z 1961)

Mezinárodní smlouvy

	Podpis	Platnost	Počet čl. států
Smlouva o vesmíru	1967	1967	125
Dohoda o astronautech	1968	1968	112
Konvence o ručení	1971	1972	107
Konvence o registraci	1975	1976	48
Smlouva o Měsíci	1979	1984	15
Intelsat a Intersputnik	1971	1973	153
ITU	1992	1994	177

Principy doporučené Valným Shromážděním OSN

Mezinárodní přímé TV vysílání	1982
Dálkový průzkum Země z vesmíru	1986
Používání jaderných zdrojů energie	1992
Spolupráce ve výzkumu a využívání vesmíru všemi státy s ohledem na potřeby rozvojových zemí	1996
Směrnice pro zmírnění rizika kosmické tříště (přijaty ve V-T podvýboru, únor 2007)	2007

Odklon od závazných smluv

- Návrat k Ovidiově zlaté době?

Aurea prima sata'st aetas quae vindice nullo
sponte sua sine lege fidem rectumque colebat

První byla zlatá doba, která dobrovolně, bez soudců a zákonů,
ctila poctivost a spravedlnost

**Nemusí to být fantazie pokud členové „kosmického klubu“ budou
vidět svůj zájem v dodržování dobrovolných závazků**

Tak tomu je v ITU, kde všechny členské administrace dodržují
opatření proti vzájemnému rušení radiových spojů

Počet úspěšných vypuštění

Ruská federace 1957–2006 Plesetsk, Kapustin Jar, Bajkonur v Kazachstanu	2668
USA 1957 – 2006 Cape Canaveral, Vandenberg, Wallops Island	1309
ESA 1970 – 2006 Kourou ve Franc. Guayaně	168
Čína 1970 – 2006 Xichang, Jiuquan, Taiyuan	89
Japonsko 1975 – 2006 Tanegashima, Kagoshima	63
Sea Launch (mezinárodní konsorcium) 1999 – 2006	20
Indie 1979 – 2006 Sriharikota	16

Závislost dnešního života na satelitech

- Věda
 - Astronomie, geofyzika, oceanografie, fyzika, meteorologie
- Telekomunikace
- Telemedicina
- Dálkový průzkum Země

um Země

bal Positioning System, GLONASS, Galileo)

SPAS, SARSAT, zmírňování živelných pohrom

ých pohrom

inárních smluv

odstraňovat překážky a předcházet poruchám
odstraňovat překážky a předcházet poruchám

Ex facto sequitur lex

Zákon vychází z fakt

- Některé dnešní problémy jsou způsobeny tím, že
 - nebyl brán zřetel na důležitá fakta (definice hranice),
 - byla vybrána chybná fakta (GEO),
 - fakta nebyla známa v době uzavírání smluv (kosmická tříšť),
 - nebyla brána v úvahu všechna známá fakta (registrace satelitů, papírové satelity).
- Nutná je spolupráce vědců a techniků s právníky
- Proto má COPUOS dva podvýbory:
 - Vědecko-technický
 - Právní
- Některé delegace vysílají spíš třetí tajemníky než odborníky

Případ nenalezené hranice mezi vesmírem a vzdušným prostorem

- Vědecko-technický podvýbor, 1967:
V současné době není možné najít vědecká či technická kritéria, která by vedla k přesné a trvalé definici kosmického prostoru.
Záminka.
- Právní podvýbor: Ještě dnes je na pořadu otázka definice na základě režimu pro raketo-aeroplány (aerospace objects). **Bez konsensu.**
- Rozdíl mezi anglosaským právem (**precedent**) a kontinentálním právem (**system**)
- Možné řešení: Hranice je tam, kde běžný satelit může dokončit aspoň jeden oběh - **kolem 100km**

Případ rovníkových států a geostacionární dráhy

Reprinted from

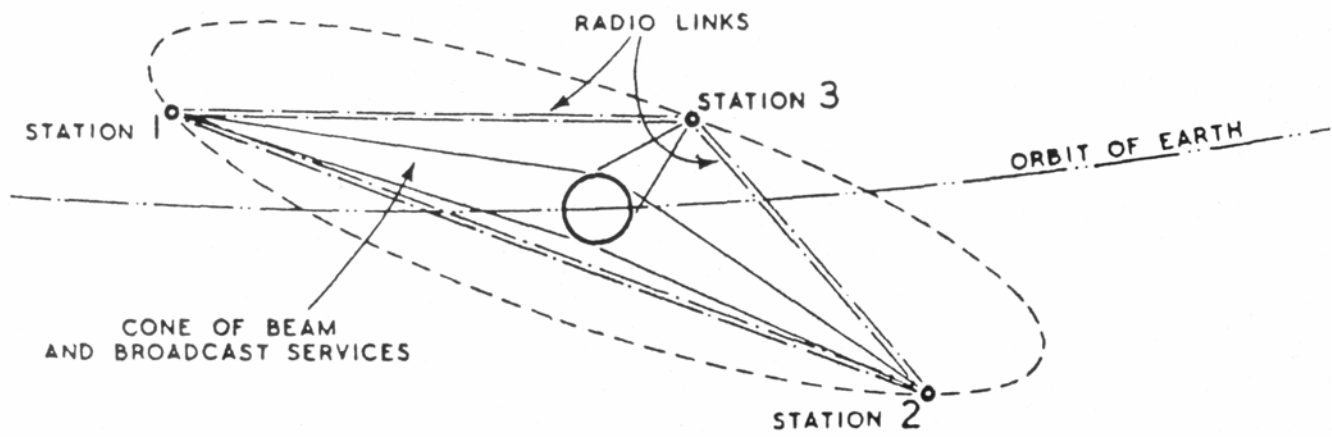
Wireless World

*To L. Pasek, with all good wishes
Arthur C. Clarke*

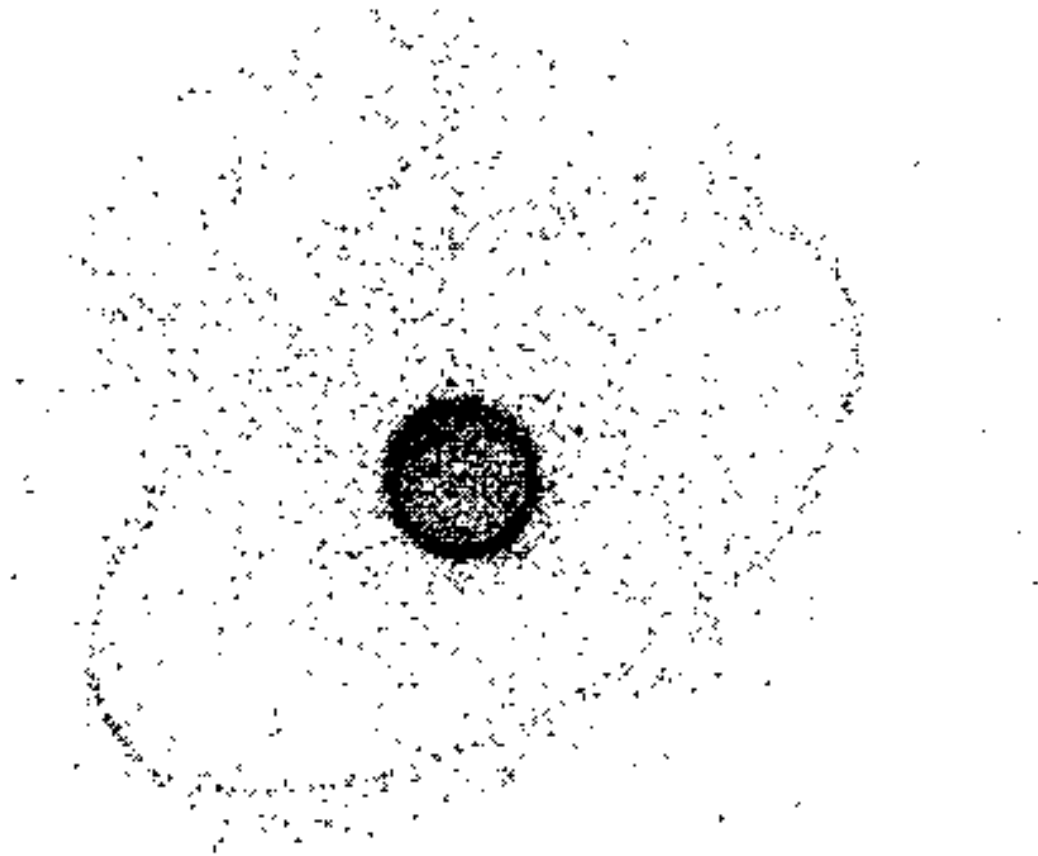
*IAF Prague
30 Sept 77*

EXTRA-TERRESTRIAL RELAYS

by
Arthur C. Clarke



Okolí Země



Deklarace v Bogotě 1976

- Ecuador, Colombia: Porada rovníkových zemí
- Existence GEO závisí **výlučně** na gravitaci Země.
 - a proto GEO není součástí vesmírného prostoru. Nad segmenty GEO mají suverenitu rovníkové země.
- **Chyby:**
 - Všechny dráhy, nejen GEO, závisí **převážně**, nikoli výlučně, na gravitaci Země, a to **celého** zemského tělesa, nikoli jen rovníkových oblastí. Rovníková poloha je geometrická záležitost, nikoli fyzikální.
- Mnoho států oponovalo, avšak stál názor proti názoru.
 - Nebylo možno se opřít o smluvně uznanou hranici vesmírného prostoru.
- **Důsledek: OSN i ITU se stáhly do svých kompetencí a nedošlo ke spolupráci na evidenci o objektech v GEO**

Návrat vědecky podloženého stanoviska

- Pracovní dokument české delegace 1998:
 - Existence drah všech satelitů závisí na gravitaci celého zemského tělesa,
 - GEO satelity nejsou pevně usazeny, nýbrž jsou v přirozeném letu jako všechny ostatní satelity
- Dokument schválen
- Pracovní dokument české delegace 2000:
 - Důležitým důsledkem obou výroků je skutečnost, že GEO je nedílnou součástí vesmírného prostoru
- COPUOS 2001: **GEO, charakterizovaná svými speciálními vlastnostmi, je částí vesmírného prostoru**
- To už bylo pozdě ke zlepšení spolupráce mezi OSN a ITU

Případ 10.000 fragmentů

- **V katalogu** jsou jen objekty nad 10 cm
 - v GEO jen nad 1 m
 - Počet menších objektů, od 1 cm výše, jde do set tisíc
- **Relativní rychlost** kolem 10 km/sec.
- **Funkčních** objektů jen 5 až 6%.
- **Největší** nefunkční objekty mají až 9 tun.
- **V okolí Země** je asi 5000 tun nefunkčního materiálu, který neumíme dnes odstranit. Čím víc se objekty rozpadají, tím víc roste nebezpečí srážky.

Průměrná životní doba

Ve výšce

300 km	1 měsíc
350 km	1 rok
700 km	100 let
900 km	1000 let
2000 km	100.000 let
GEO	neomezená

Směrnice ke zmírnění rizika kosmické tříště vypracované zástupci 11 kosmických agentur

- Omezit vznik úlomků během normální činnosti,
- Minimalizovat možný rozpad satelitu,
- Snížit pravděpodobnost srážky v oběžné dráze,
- **Neničit satelity úmyslně**, (rozstřelení Feng-yun 11.1.2007)
- Zmírnit ničivé účinky uskladněné energie (baterie, nádrže paliva),
- Omezit přítomnost nepotřebných těles v nízkých drahách a v GEO.

Sestřelení Feng-yun 11. ledna 2007

- Feng-yun, 1999-025A, vysloužilá meteorologická družice
- Detekováno přes 1000 úlomků, které zůstaly na dráze, životnost 100 let i více, ohrožení ISS teoreticky možné, pravděpodobnost srážky je nízká
- Vědecko-technický podvýbor **v únoru 2007:**
 - **Rozstřelení odsoudila** Austrálie, Česká r., Francie, Chile, Indie, Itálie, Japonsko, J. Afrika, Kanada, Korejská r., Německo, Rakousko, USA
 - **Čínská delegace:** Jednalo se o experiment, který nebyl namířen proti žádné zemi, žádnou zemi neohrožuje. Čína se nikdy nezúčastní závodů ve zbrojení v kosmu
- **Mohlo jít o nedopatření a nikoli o změnu politiky?**

To vyřeší budoucnost. V principu je nedopatření možné.

Registrace satelitů

- Rezoluce VS OSN v r. 1961 uvítána s velkými nadějemi delegacemi USA a SSSR.
- Naproti tomu Konvence o registraci, v platnosti od 1976, velmi slabá:
 - Lhůta pro registraci stanovena vágně „**as soon as practicable**“,
 - Mezinárodní značení objektů nevyžadováno,
 - Nevyžadováno **vztažné datum** dráhových elementů,
 - Funkce objektu jen „obecná“, na př. „Investigation of outer space“ nebo „Spacecraft engaged in practical applications and uses of space technology such as weather or communications“,
 - atd,
- Nicméně obě velmoci oznamují všechny své objekty.

Index k registru OSN

- Česká delegace v r. 2000: Oficiální registr, t.j. stovky nesourodých vládních oznámení doplnit indexem objektů:
 - v časovém pořadí vypuštění,
 - s mezinárodním i národním označením,
 - s údajem o registraci, o zániku či přistání,
 - doplňován o chybějící data.
- Index schválen v COPUOS.
- **Jedině index** umožňuje učinit z oficiálního registru **užitečný nástroj**
- Počet neregistrovaných objektů:
 - 1980' pod 2%
 - 1990' kolem 10%
 - 2006 kolem 20%

Registrace radiových stanic v ITU

- Jen v GEO přes 4000 radiových stanic pro 300 aktivních satelitů.
Naprostý nepoměr.
- Některé radiové stanice zřejmě jsou jen „papírové“.
- Papírové registrace radiových stanic **znesnadňují nebo znemožňují přidělit frekvence novým uchazečům.**
- Řešení: Srovnat seznam satelitů (OSN) se seznamem radiových stanic (ITU).
- **Otázkou je, zda ITU má údaje o tom, na kterém satelitu bude ta která radiová stanice umístěna.**
- Papírovým satelitům bude věnováno zvláštní zasedání na Mezinárodním astronautickém kongresu 2008 v Glasgově

Závěr – více otázek než odpovědí

- Srovnávání **právních formulací** s **astronomickými fakty** je jednou z důležitých, ale málokdy zmiňovaných aplikací astronomie. Má tato aplikace budoucnost v Česku?
- Mohlo včasné stanovení hranice mezi vzdušným a vesmírným prostorem **zkrátit debatu** o Bogotské deklaraci a **usnadnit spolupráci** mezi OSN a ITU?
- Kosmické smetí je **ve zlaté** nebo **v železné** době?
- GEO, jako část vesmíru, má otevřenou cestu ke smysluplným úvahám o **efektivním využití**. Využije ji?
- Budou řešeny „**papírové satelity**“? V každém případě by spolupráce mezi ITU a COPUOS měla být podstatně prohloubena.
- **Odpovědi v r. 2057.**