

Meziplanetární komerce (Mars – Země)

Adam Sádovský 2006

Úvod

Následující text by neměl být vnímán ve zlehčujícím tónu přestože se nesnaží o přílišnou odbornost. Rychlost s jakou se civilizace globalizuje a současně rychlost s jakou dosahuje dříve nedosažitelného dává tušit, že kolonizace nám blízkých planet a měsíců, není tak utopickou představou, jakou se na první pohled může zdát.

Jak bude níže nastíněno, důvody ke kolonizaci teoreticky existovat mohou, stejně jako důvody zabývat se již nyní ekonomickým dopadem takové kolonizace na celou civilizaci. A pokud přesto budeme považovat podobné úvahy za příliš akademické, stále jde o téma natolik zajímavé, že má smysl, se jím hlouběji zabývat.

Obecnost studie byla zúžena na případ planety Mars a to z pochopitelných důvodů o kterých bude ještě řeč. Autoři sci-fi románů a povídek ne nadarmo považují Mars za nejpřívětivější planetu a nechávají odehrávat své vize budoucnosti, právě tam. Ovšem často prostě jen předpokládají, že Mars tak či onak kolonizován bude a již méně se zajímají o to, jak a proč k tomu dojde. Podobně jsou přezíraví i k tématu ekonomie *rudé planety*, protože běžně předpokládají, že ekonomika budoucnosti bude již nesrovnatelná s tou naší a bude fungovat úplně na jiných principech.

Tato studie oba zmíněné atributy budoucího vývoje nijak nevyvrací, ale nabízí i další alternativy. Z nichž některým bude věnováno více prostoru než jiným, protože buď budou zajímavější a nebo pravděpodobnější.

Cílem studie je především zdůraznit některé důležité nebo zajímavé faktory ekonomiky kolonizovaných těles. Bude zmíněno několik variant budoucího vývoje a jejich dopadů na globální planetární a takzvanou **meziplanetární ekonomiku**.

Proč právě Mars

Sluneční soustava čítá osm planet, přibližně 70 měsíců a další tělesa jako jsou planetky a komety. Z pohledu ekonomické výtěžnosti by mohly být nejatraktivnější malé planetky. Bývají v dostatečném množství dostatečně blízko, mají nízkou gravitaci a těžba nerostů na nich by mohla být poměrně lukrativní.

Ovšem nelze zde hovořit o skutečné kolonizaci takovýchto těles. Do budoucna totiž neexistuje možnost, jak by tyto tělesa mohly získat soběstačnost a nezávislost a přestože by mohly mít částečně trvalé osídlení, nepůjde o tak velkou populaci, aby se dalo hovořit o něčem víc, než o ekvivalentu ropné plošiny uprostřed oceánu. Přesto se o nich ještě zmíníme.

Dalšími mnohem adekvátnějšími tělesy pro kolonizaci jsou planety a některé měsíce. První nejbližší je náš *Měsíc*. Je to dokonce jediné další vesmírné těleso kromě Země, na který kdy vkročila lidská noha. Ovšem myšlenku kolonizace Měsíce také opustíme. I když tentokrát již není tak obtížné si představit měsíční kolonii s fungující infrastrukturou, ekonomikou a politikou. Měsíc je mnohem, mnohem blíž než Mars, o to víc je ale nehostinnější a pravděpodobnost, že bude jednou víceméně nezávislý na Zemi je malá.

V pořadí dalším kandidátským tělesem je Venuše. Má podobnou velikost jako Země a tudíž i stejnou gravitaci. Možnosti její kolonizace jsou ale velice nepatrné. Především kvůli složení atmosféry, tlaku (který je asi 90× větší než na Zemi) a teplotě (více než 400°C).

Mars je v průměru o něco vzdálenější nežli Venuše, ale zmíněné překážky kolonizace zde odpadají. Jde o nejpřívětivější místo Sluneční soustavy hned po Zemi. Odhlédneme-li od technických detailů a problémů, jež je provázejí, existují projekty, které z Marsu plánují vytvořit živoucí planetu. A to je hlavní důvod proč se tato studie bude zabývat především Marsem.

Mars může získat atmosféru a ekosystém, který bude s menšími zásahy a korekcemi fungovat podobně jako je tomu na Zemi. Na rozdíl od ostatních těles Sluneční soustavy je myslitelné, aby se Mars stal přímým konkurentem Země, aby získal nezávislost nejen politickou, ale i ekonomickou. Aby se z původní kolonie stal další obyvatelný a obývaný svět.

Základní údaje o Marsu

Současná atmosféra je řídká a teplota proto velmi kolísá, přesto se předpokládá, že bude možné toto změnit. Zatím není přesně známo, kolik je na Marsu vody, ale podle některých údajů lze předpokládat, že pod povrchem existuje dostatek vody ve formě permafrostu (stále zmrzlé vody).

Gravitace je nižší než na Zemi (asi třetinová) a dosud není jisté, jaký vliv na organismus to bude mít. Den je stejně dlouhý a rok přibližně dvakrát delší než je rok pozemský. Mars má dva malé měsíce Phobos a Deimos.

Planeta Mars postrádá magnetosféru a postrádá tudíž i ochranu proti různým typům záření. Se Zemí se setkává vždy po 780 dnech (asi 26 měsíců). V největším přiblížení je dělí 54 milionů kilometrů (což jsou asi 3 světelné minuty) a v nejvzdálenějším bodě asi 400 milionů kilometrů (tedy asi 22 světelných minut).

Problémy terraformace

Proces, kdy je původně nehostinná planeta kultivována tak, že dovoluje pěstovat rostliny či chovat zvířata se nazývá **terraformace**. Terraformovaná planeta pak může být soběstačná co se ekologie týče a člověk na ní může žít podobně jako by žil na Zemi.

Není na tomto místě třeba zajímat se detailně o všechny problémy terraformace Marsu. Přesto budou zmíněny ty základní, aby pak dále mohla být ukázána ekonomická nákladnost a posléze i vlivy terraformace Marsu na ekonomiku.

Samotný akt terraformace jako násilné přeměny celého světa v sobě skrývá jisté etické dilema. Odpověď na otázku, zda má nebo nemá člověk právo měnit celý svět je nejednoznačná. Dalšími neméně důležitými otázkami k diskusi jsou otázky politické: Kdo má právo obsadit území jiné planety? Bude tolerováno umisťování zbraní na jiné planety? Přestože existuje **Kosmická smlouva**, je její vymáhání v tak dalekém prostoru diskutabilní záležitostí.

Odhlédneme-li od etických a politických problémů, jsou běžně uváděny tyto základní problémy terraformace Marsu:

- **ohřátí planety** – například zrcadlo, produkování holokarbonů, změna albeda povrchu, nukleární výbuch...
- **vytvoření atmosféry** – například přímým přesunem z jiných těles, mechanickými generátory, pomocí geneticky upravených forem života...
- **ochranný štít před radiací** – například uměle vytvořený magnetickým generátorem, dostatečně silnou atmosférou...

[1]

Predispozice

Je velmi obtížné a téměř nemožné předpovědět, jak někdy v budoucnu bude skutečně probíhat směna mezi Zemí a Marsem. Vývoj se může nečekaně měnit. Změní se politická situace, změní se plány komerčních firem nebo zasáhne přírodní síla. Tak či onak lze pouze odhadnout v jaké pozici se Mars vůči Zemi bude nacházet a jak toto postavení ovlivní jeho ekonomiku stejně tak jako ekonomiku Země a potažmo ekonomiku obou.

Bude například Mars stále politicky podřízen Zemi? Bude Mars rozdělen na konkurenční subjekty, nebo se bude chovat jednotně? Bude se Země chovat jednotně vůči Marsu?

Tyto a podobné otázky není možné zodpovědět bez toho, aniž bychom alespoň částečně nepredikovaly vývoj budoucích událostí. Můžeme v rámci akademických úvah definovat jisté varianty a paralely. Řeč je například o *objevení Ameriky* a o obchodu mezi **Evropou** a **Novým světem**. Ovšem prvním krokem ke společné meziplanetární směně je, když už ne přímo objevení, tak právě kolonizování nové planety.

Důvody kolonizace

Důvod proč a jak a za jakých podmínek bude Mars kolonizován, jistým způsobem determinuje i následující vývoj. Navzdory dosud předkládané představě, že Mars jednou kolonizován bude, zapochybujeme nyní, proč by k něčemu takovému mělo dojít. Z pohledu tohoto jistého pesimismu snáze vyvodíme důvody i důsledky kolonizace Marsu.

Běžně je předkládáno sedm důvodů ke kolonizaci Marsu:

1. **Podobnost se Zemí** – Mars je prostě nejpřívětivější planeta ke kolonizaci
2. **Vědecká hodnota** – Je třeba řádně prozkoumat zda byl a nebo může být život na jiné planetě a tím pádem i jinde ve vesmíru.
3. **Diplomatický potenciál** – Problém zbudovat z Marsu nový a krásný svět může být akcelerátorem mezinárodní spolupráce.
4. **Ekonomická hodnota** – Mars nabízí obrovskou nevyužitou plochu stejně tak jako nerostné suroviny.
5. **Pozice** – Z Marsu jsou snadněji přístupné jiné světy a také pás asteroidů, který může být ekonomicky zajímavý.
6. **Domov pro lidstvo** – Je mnohem prozřetelnější aby lidstvo osídlilo ještě alespoň jednu planetu a vyvarovalo se tak nebezpečí totálních katastrof, které by mohly vyhladit lidstvo a život vůbec.
7. **Výzva pro lidstvo** – Kolonizace Marsu je nejvelkolepější projekt, jaký lidstvo kdy mělo šanci realizovat.

[2]

Kromě těchto běžně uváděných, má smysl zmínit se ještě o jednom důvodu: **Akcelerace ekonomiky**. Mohl by být součástí některého již zmíněného bodu, ale pro další úvahy je výhodné považovat ho za stejně významný, ne-li významnější, než ostatní důvody. Akcelerace ekonomiky může být důvodem ke kolonizaci v případě, že se se globální ekonomika Země zpomalí, či úplně zastaví na jisté hranici.

Hrubší a poněkud odlišnou klasifikací, pod kterou by šlo postupně shrnout všechny zmíněné body jsou následující procesy vedoucí ke kolonizaci: **samovolnost**, **akcelerace**, **nezbytnost**.

Samovolnost je nejpomalejším procesem kolonizace Marsu a vyplývá z mnoha různých důvodů pro samotnou kolonizaci. Sběr vzorků, potvrzování vědeckých domněnek, těžba vzácných prvků, experimenty...

Akcelerace je proces o poznání rychlejší. Důvodem k jeho započetí jsou zužující se přírodní zdroje Země, přelidnění, stagnace ekonomiky atd. nebo nalezení velmi lukrativních příležitostí na využití Marsu.

Nezbytnost je procesem nejrychlejším, jehož příčinou jsou blížící se katastrofy. Velký meteorit, jaderná válka, hrozící fatální přírodní kolaps, epidemie...

Náklady

Možné důvody kolonizace jsou tedy zatím pouze zmíněny, ale ještě než by byl kterýkoli z nich realizován, je třeba podívat se na samotnou náročnost takového projektu.

Překážky, které v současnosti brání a v blízké budoucnosti budou bránit kolonizaci Marsu jsou vlastně dvě. Zprv **technická náročnost** a zadruhé **výše nákladů**. Oba body spolu částečně souvisí: je třeba vynaložit velké sumy peněz na zvládnutí technologie kolonizace. A že nejde o sumy vůbec zanedbatelné je jistě zřejmé.

Pro lepší představu, například na program *Apollo*, který začal v roce 1961, bylo v průběhu 11 let vynaloženo **25,4** miliardy dolarů. Podobně náročným nevojenským projektem byla už jen stavba *Panamského průplavu*, nebo vojenský projekt *Manhattan*. [3]

Při současných cenách pro rok 2006 by na projekt *Apollo* bylo třeba vynaložit asi 171,43 miliardy dolarů. Ovšem kolikanásobně náročnější je kolonizace Marsu oproti letu na Měsíc? Desetinásobně? Stonásobně?

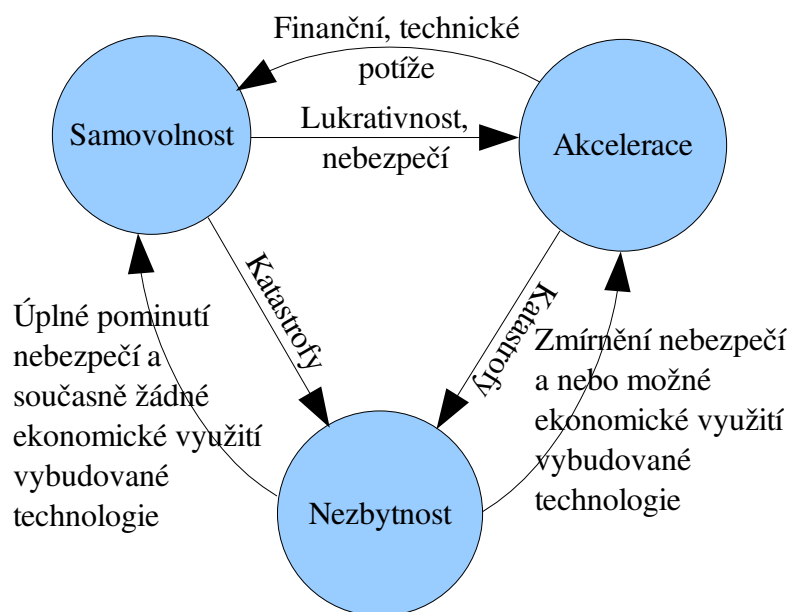
Existuje však projekt s názvem '**Mars Direct**', který je při současném stavu poznání proveditelný a který je také nejméně nákladným modelem kolonizace Marsu. Náklady jsou při současných cenách odhadovány na **30 až 35** miliard dolarů (10^9 dolarů). [4]

Budeme-li počítat i s touto, dejme tomu, nejnižší hranicí, stále se z pohledu ekonomiky jedná o obrovskou vstupní investici, která musí mít adekvátní zdůvodnění.

Prvotní impuls

V současnosti je kolonizace Marsu na počátku procesu výše nazvaného jako *samovolnost*. Z tohoto procesu lze téměř kdykoli přejít do zbylých dvou (viz schéma 1).

Schéma 1: Přejchody mezi procesy kolonizace Marsu



Proces samovolné kolonizace může trvat stovky let a zahrnuje všechny důvody zmíněné výše. Od *podobnosti se Zemí* až po *výzvu pro lidstvo*. Není však nemyslitelné, aby nastal nějaký z důvodů, který by proces urychlil.

Katastrofy

Globalizovaný svět si stále zřetelněji uvědomuje nebezpečí ať už přírodního nebo antropického rázu. Jsou vnímána nebezpečí jak pocházející z vesmíru (meteority, záření), tak pocházející ze Země (viry, epidemie, oteplení). Navíc už je poměrně jasné, že zrychlující se rozvoj sebou přináší sociální, kulturní i ekonomické problémy, které mohou eskalovat v bezprostřední ohrožení stávajícího řádu.

Ač je *globalizace* přirozeným důsledkem vývoje, doprovází ji některé negativní jevy. Časem se může ukázat že tyto jevy jsou pro lidstvo fatální a že je potřeba průběh globalizace jistým způsobem ovlivnit. O souvislosti kolonizace a takzvané *deglobalizace* bude ještě řeč.

Nastíněné situace nebude vždy a neefektivněji řešit kolonizace Marsu, ale pro některé situace je přesto ideálním. Například:

- Blížící se katastrofa přírodního původu
- Přelidnění
- Ekonomická krize

Řekněme, že jde o **záporné impulsy** zrychlující proces kolonizace.

Lukrativnost

V opozici k záporným impulsům jsou **impulsy kladné**. Jejich gros leží v ekonomické atraktivnosti Marsu. Vzhledem k zaměření celé studie jsou tyto kladné impulsy poměrně důležité. Ty nejčastěji jmenované jsou:

- Zdroj surovin
- Výhodná pozice

- Pozemky

Předpokládá se například že na Marsu je velké množství deuteria ve formě hydrogen-deuterium-oxygeny a drahých kovů jako platina, zlato, stříbro a tak dál. Navíc Mars leží blízko pásu asteroidů či planetek, které samy o sobě mohou být zdrojem surovin. O pozemcích na Marsu lze zatím hovořit pouze jako o obrovském prostoru pro budování i když časem by mohly být vhodné i pro zemědělskou činnost. [2]

Důsledky

Kladné i záporné impulsy ovlivňují nejen budoucí stav ekonomiky, ale i ekonomiku současnou. Zda se bude jednat o pozitivní či negativní dopady je obtížné odhadnout. Jisté je, že zmíněné impulsy záporné vždy povedou k získání potřebného kapitálu a to případně i násilnou cestou. A naopak impulsy kladné povedou k investování, jen pokud bude jistá návratnost. Může dojít ke spolupráci, akceleraci ekonomiky, růstu produktu, ale také k nepokojům, ekonomickým krizím a podobně.

Záporné impulsy povedou k ekologické i ekonomické samostatnosti Marsu. Bude-li totiž obtížné přežít na Zemi, musí být Mars připraven plně nahradit její roli. Politická samostatnost už bude pravděpodobně pouhým důsledkem samostatnosti ekologické i ekonomické.

Kladné impulsy povedou typicky k vybudování kolonie. Mars bude v podobné pozici jako například kdysi Amerika či Austrálie. Bude sloužit z počátku jen jako pokladnice surovin a teprve časem získá některou ze samostatností.

Dále budou tyto vývojové linie trochu podrobněji popsány.

Charakteristiky planetární kolonie

Předchozí kapitola shrnula některá východiska nezbytná pro podrobnější charakterizování planetární kolonie. Není asi potřeba sáhodlouze vysvětlovat potřebu této charakteristiky. Například sděluje v jaké fázi vývoje se kolonie nachází, jaký má investiční potenciál, kterou obchodní strategií se řídí, kdo jí ovládá a tak podobně.

Jde o kvalitativní ukazatele, jejichž souhrn více či méně vystihuje planetu jako celek. K dokonalé analýze ekonomie kolonie a posléze i meziplanetární směny by bylo potřeba projít veškeré kombinaci těchto ukazatelů. Některé z těchto kombinací jsou ale nepravděpodobné, či vůbec nemyslitelné. Vybrány budou jen některé. A to ty, které budou pravděpodobně charakteristické pro různé etapy nebo chcete-li fáze kolonie. Zde je jejich seznam (určitě není vyčerpávající):

Ukazatel	Kvalitativní hodnoty ukazatele				
nezávislost	žádná	ekologická	ekonomická	politická	
zboží	prostá těžba	hrubé zpracování	polotovary	low-end	high-end
myšlenky	vědecké poznatky	výzkum	vývoj technologií	know-how	
burza	žádný	komodit	měnová		
měna	žádná	cizí	vlastní		
měnový kurs	žádný	linkovaný	pevný	flexibilní	
finance	pouhý vstup kapitálu	přísun investic	vlastní kapitál	aktivní investiční činnost	
obyvatelé	roboti	technici	vědci/inženýři	kolonisté	obyvatelé

Tabulka 1: Charakteristiky planetární kolonie

Prolog

Před podrobnějším rozbořem jen takové malé zamyšlení.

Zahájení terraformace planet znamená vstup do věku moderní kolonizace. Z mnoha hledisek půjde o nezmapované procesy, přestože Země samotná prošla několika kolonizačními vlnami. Například z pohledu ekonomického bude zajímavé sledovat rozvrstvení investic do takové činnosti. Kdo, jak a proč bude investovat do kolonizování planet. Z pohledu etického se zase může ukázat jak moc se lidstvo poučilo z minulých chyb. Zrakem politiky bude sledován vývoj a chování těchto světů.

Globalizace na Zemi dosahuje časových a prostorových limitů. Technika a technologie spojily dříve fragmentovanou a různorodou Zemi v jeden celek. Rychlost komunikace a přenosu informací, stejně jako rychlost přesunu lidí, materiálu a zboží dává neomezenou moc jakémusi obecnému procesu civilizování. Jinak řečeno, neexistují místa, kde by se dalo skrýt před ekonomickým dosahem světa.

To může mít i fatální následky a možná bude potřeba jisté deglobalizace, aby se těmto následkům předešlo. Je možné globalizaci zastavit, či zpomalit, ale to je proces mnohem nepředstavitelnější, než například expanze do vesmíru. Navíc zastavení globalizace přinese jistě i stagnaci, zatímco expanzi doprovází většinou růst.

První krok, kolonizace planet, opět přinese do unifikovaného světa jistou pestrost a různorodost. Nemusí jít jen o pestrost ekonomickou, ale i sociální, kulturní a mocenskou. Například nebude vůbec snadné prosazovat na kolonizovaných planetách vůli pozemských národů. A to především v okamžiku, kdy planeta získá ekologickou i ekonomickou samostatnost. Dá se ale předpokládat, že než se tak stane, budou slabosti kolonií využity k jejich plné kontrole.

Nezávislost

Žádná

Žádná nezávislost je stav, kdy kolonie nemůže dlouho přežít bez přímé podpory. Stačí například aby závisela na dodávkách paliva pro výrobníky vzduchu nebo dodávce živin, vody a podobně.

Tohoto stavu může být zneužito k plnému ovládnutí kolonie a jejích zdrojů. Jde jistě o velmi závažný problém. V minulosti byla nově objevená území pro kolonisty nehostinná či nepřátelská, ale tentokrát jde o prostory pro život naprosto nevhodné. Není zde ani vegetace, voda nebo dokonce jen

pouhý vzduch. Na dobytých územích se nedá nic pěstovat ani sklízet. Jediné co mohou tyto svět v prvopočátcích svého vývoje nabídnout jsou vzácné či drahé nerostné suroviny. Drahé kovy, prvky, jež se na Zemi vyskytují zřídka, či sloučeniny, které je příliš drahé vyrábět uměle.

Ekologická

Ekologická nezávislost naproti tomu znamená, že terraformovaná planeta nepotřebuje žádné pozemské zdroje pro zajištění existence forem života.

Ještě v tomto stádiu lze využít nátlak na kolonii a částečně si ji podmanit. Například mohou být omezovány dodávky high-end zařízení, nebo materiálů, které kolonie jiným způsobem, než ze Země nemůže získat.

Ekonomická

Ekonomická nezávislost je klíčovým obdobím meziplanetární ekonomiky. Kolonie je totiž již schopna Zemi částečně či plně konkurovat. Není pouhým importérem produktů náročných na kvalifikovanou práci a exportérem materiálu či polotovarů. V tuto chvíli se stává komplikovanějším obchodním subjektem, interagujícím se Zemí skrze obchodní a finanční toky.

Politická

Politická nezávislost je jistým důsledkem předchozích dvou. V tomto okamžiku je již kolonie natolik samostatná a současně natolik nepřístupná, že se může oprostít od své potencionální podřízenosti. A to nejen podřízenosti vůči nějakému státu, ale i vůči Zemi jako celku.

Zboží

Prostá těžba

Planeta, či kolonie je využívána čistě jen z toho důvodu, že nabízí nerostné suroviny jako vzácné kovy a další. Neexistuje zde ale žádné zpracování těchto materiálů. Těžba může být prováděna automaty nebo roboty, bez nutnosti lidské přítomnosti.

Vytěžené suroviny jsou okamžitě exportovány a zisk z jejich prodeje není přímo vkládán do dalšího rozvoje kolonie.

Hrubé zpracování

Předpokládá, že již existující stroje pro hrubé zpracování vytěženého materiálu. Například z důvodu snížení přepravovaného množství. Stále je prvořadým cílem vyvážet a stále zisky nejsou přímo určeny pro kolonii. I zde může být vše řízeno automaticky, bez nutnosti lidské přítomnosti.

Polotovary

Výroba polotovarů je naproti tomu již počátkem jisté samostatnosti. Většinou neexistuje důvod, proč by měla na kolonizované čistě exportní planetě probíhat výroba polotovarů, když je to činnost poměrně náročná na techniku a pravděpodobně se neobejde bez lidské přítomnosti.

Dá se ale předpokládat, že v součinnosti s vědeckými či technickými týmy bude zapotřebí vyrábět alespoň některé důležité polotovary, které se nebudou vyvážet, ale které budou podporovat kolonii jako takovou.

V dalších fázích by pak mohly být polotovary i exportovány, pokud by se vyráběly z hojných surovin na Marsu a současně vzácných surovin na Zemi.

Low-end

Fáze, kdy přejde výroba polotovarů do výroby low-end zařízení je již průvodním jevem dobře se rozrůstající kolonie. Pomalu nastává ekonomická nezávislost a zdroje planety samy o sobě dostačují na expandování kolonie.

Tyto výrobky budou v první řadě určeny především pro potřeby samotné kolonie. Ovšem i vývoz je zde myslitelný. Například v případě, že budou využity na Zemi velmi vzácné materiály, nebo technologie, které tyto materiály nějak jinak využívají.

Pro tuto fázi již bude lidská přítomnost nezbytná.

High-end

High-end výrobky náročné na kvalifikovanou práci či na sofistikovanou výrobní technologii jsou pravděpodobně jediné výrobky, které bude možné exportovat i v případě, že jejich výroba nebude souviset se vzácnými surovinami.

Vzhledem k obrovským přepravním nákladům musí jít o velmi specifické výrobky. V tuto chvíli je těžké odhadnout, zda Mars získá v tomto směru nějakou komparativní výhodu.

Myšlenky

Vědecké poznatky

I v prvopočátcích kolonizace, kdy budou jedinými obyvateli Marsu roboti, bude kolonie důležitým zdrojem vědeckých poznatků. Oproti výrobkům mají myšlenky (informace) tu výhodu, že jejich přenos je poměrně levnou a rychlou záležitostí.

Samotné vědecké poznatky i když urychlují a přispívají vývoji vědy na Zemi, nejsou oceňovány a tento potenciální zisk není přímo investován do rozvoje kolonie. Přesto mají ony samotné poznatky prvořadý význam pro vývoj technologií kolonizace.

Výzkum

Výzkum prováděný přímo na Marsu může být největší výhodou jakou Mars v prvopočátku své kolonizace může vůči Zemi mít. Pro představu jde například o zkoumání samotné planety, o zkoumání vesmíru dalekohledy nebo o vypouštění a řízení sond.

Ani tyto informace nemusí být zpeněžovány, ale opět svou nepeněžní hodnotou přispívají k vývoji kolonie.

Vývoj technologií

Vývoj technologií je typickou součástí ekonomického rozvoje a podmínkou k ustálení meziplanetární směny. Předpokládá se, že díky technologickému rozvoji získá Mars komparativní výhodu v meziplanetární směně.

Tyto informace již zpeněžovány pravděpodobně budou.

Know-How

Pokud budou prvními kolonisty inženýři a vědci, lze předpokládat, že plně využijí všech unikátností, jež Mars z pohledu vědeckotechnického nabízí. Mars tak může získat jisté know-how pro technologie a postupy, které na Zemi vůbec neexistují.

Možná že právě tato skutečnost odstartuje čilou meziplanetární směnu a posune civilizaci o další rozměr.

Burza

Žádný

Dokud bude kolonie plně závislá na Zemi, není možné vůbec hovořit o nějakém existujícím trhu. Dováží se stroje a zařízení nezbytné pro terraformaci, či těžbu a vyváží se, to co je vytěženo.

Komodit

Bude-li ale kolonie již funkčním ekonomickým mechanismem, lze očekávat vznik trhu či burzy. Musí existovat dostatek zboží a druhů zboží. Země jistě množství i pestrost splňuje, ale u samotného Marsu je situace trochu komplikovanější. Navíc bude směna omezena časovou a peněžní nákladností přepravy.

Měnová

Ve chvíli, kdy bude trh na Marsu dostatečně velký a objemy směny jak na Marsu samotném, tak mezi Marsem a Zemí překročí jistou mez, dojde pravděpodobně ke vzniku měnové burzy. Vznik samostatné měnové burzy na Marsu, může mít řadu vážných a zajímavých dopadů.

Měna

Žádná

V počátcích kolonizace určitě nebude existovat žádná peněžní měna. Investice do kolonie jsou investice hmotné a stejně tak i příjmy z kolonie. Neprobíhají žádné směny v samotné kolonii a vše je řízeno ze Země.

Cizí

Bude-li ale kolonie v některé další fázi vývoje, bude jistě docházet ke směně materiálu, zboží a služeb uvnitř samotné kolonie. Tím vzniká otázka, jak bude tato směna ohodnocena. Může být podmíněna protihodnotou, či platbou na pozemských účtech, ale časem s rostoucím objemem vnitromarskovské směny vznikne potřeba platit penězi. Peníze mohou být v měně cizí, pozemské. Může být importováno více měn, ale je pravděpodobnější, že bude importována pouze jedna.

Vlastní

Nebo může být vytvořena měna nezávislá, vlastní peníze Marsu. Něco jako marsovský dolar, nebo marsovské euro.

Měnový kurz

Žádný

Bez existence peněz nemá cenu hovořit o existenci měnového kurzu.

Linkovaný

Bude-li však zavedena měna vlastní, vznikne potřeba stanovit její kurz. Před existencí měnové burzy může být kurz stanoven vůči stavu jiné měny a automaticky přepočítáván. Linkovaný kurz

může být využit i v případě existence burzy. Lze zavést mechanismus, který udržuje kurz nové měny vůči měně referenční v jistých mezích

Pevný

Pevný kurz by musela udržovat jistá Marsovská centrální autorita.

Flexibilní

Flexibilní kurz zase předpokládá dostatečně velkou a fungující burzu měny.

Finance

Pouhý vstup kapitálu

Kolonizování si vyžádá obrovské přísuny peněz. Tyto přísuny jsou specifické tím, že nepočítají s návratností nebo výtěžností.

Přísun investic

Investice již počítají s výtěžností.

Vlastní kapitál

V okamžiku, kdy kolonie začne vyvážet s vydělávat na tomto vývozu, získá vlastní kapitál, který může investovat do vlastního rozvoje.

Aktivní investiční činnost

Bude-li kapitál kolonie dostatečný, může dojít i k situaci, že Mars bude investovat na Zemi.

Obyvatelé

Roboti

Prvními obyvateli kolonie již nyní jsou roboti. Využívají se ke sběru vzorků, a testování vědeckých hypotéz. Dále mohou být využity k těžbě nebo k sestrojení a ovládnutí zařízení nutných pro terraformaci.

Technici

Technici nebo v tomto případě terraformátoři budou zřejmě prvními obyvateli Marsu. Budou řídit stroje pro terraformaci a připravovat kolonii pro další obyvatele a další zařízení.

Vědci/inženýři

Vědecká hodnota Marsu je obrovská. Proto lze předpokládat, že vědci, či inženýři budou dalšími, kdo rozšíří řady obyvatelů kolonie.

Kolonisté

Už jsou odvážní první obyvatelé, kteří přišli na Mars žít nový život. Mohou se věnovat výstavbě, těžbě, pěstování, ale hlavní činnosti přesto stále asi budou výzkum a vývoj či další odvětví související se zpracováním informací.

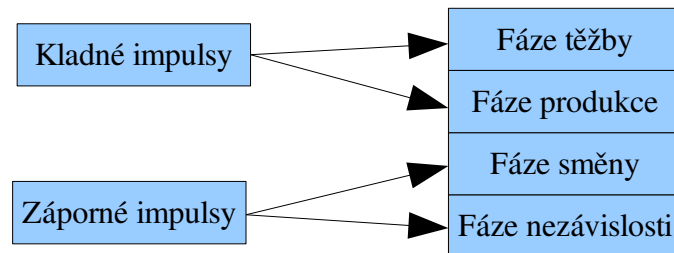
Obyvatelé

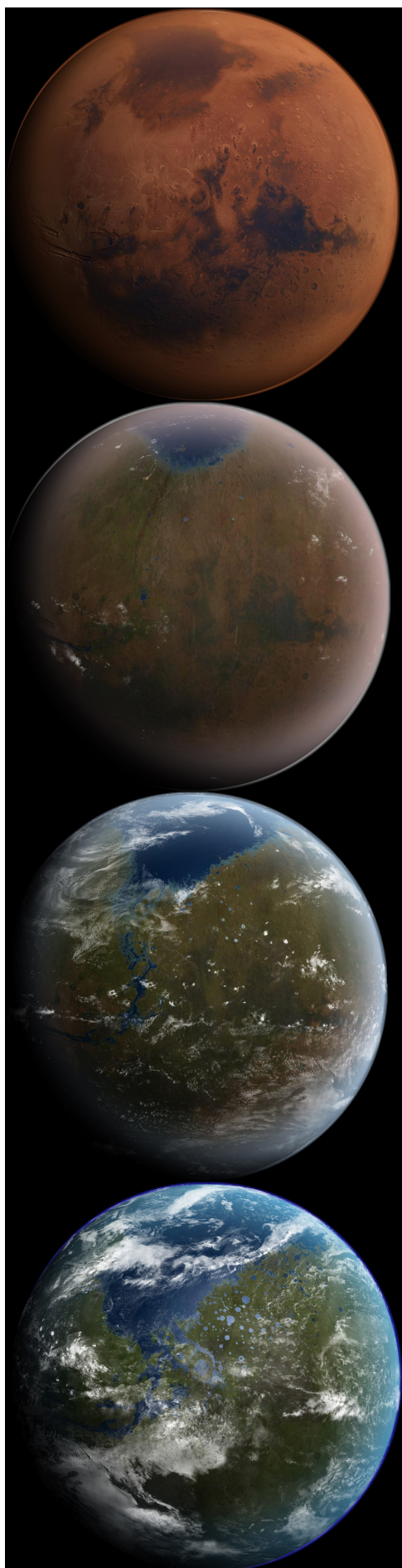
Jsou dlouhodobí obyvatelé a lze o nich jako o obyvatelích hovořit ve chvíli, kdy Mars pomalu přestane být kolonií.

Vývoj ekonomiky planetární kolonie

Nyní budou probrané charakteristiky využity v popisu nejpravděpodobnějšího vývoje kolonie. Na schématu č. 2 je znázorněno, že počáteční impulsy kolonizace mohou vést do jiných fází vývoje planety.

Schéma 2: Impulsy pro kolonizaci ovlivňují počáteční fáze vývoje





Fáze těžby

Nezávislost: žádná

Zboží: prostá těžba

Myšlenky: vědecké poznatky

Burza: žádná

Měna: žádná

Měnový kurz: žádný

Finance: pouhý vstup kapitálu nebo přísun investic

Obyvatelé: roboti, technici

Fáze produkce

Nezávislost: ekologická

Zboží: polotovary, nebo low-end

Myšlenky: výzkum

Burza: žádná

Měna: žádná

Měnový kurz: žádný

Finance: pouhý vstup kapitálu nebo přísun investic

Obyvatelé: vědci, inženýři

Fáze směny

Nezávislost: ekonomická

Zboží: low-end, high-end

Myšlenky: vývoj technologií, know-how

Burza: komodit

Měna: cizí, vlastní

Měnový kurz: linkovaný, nebo pevný

Finance: přísun investic, vlastní kapitál

Obyvatelé: vědci, inženýři, kolonisté

Fáze nezávislosti

Nezávislost: politická

Zboží: low-end, high-end

Myšlenky: vývoj technologií, know-how

Burza: měnová

Měna: cizí, vlastní

Měnový kurz: pevný, flexibilní

Finance: vlastní kapitál, aktivní investiční činnost

Obyvatelé: obyvatelé

Meziplanetární směna

Meziplanetární směna má jistá specifika. Některá byla již výše zmíněna, ale stále ještě pár závažných zůstává.

Bylo řečeno, že k meziplanetární směně může za určitých okolností dojít. První podmínka je vcelku jasná: musí existovat druhá osídlená planeta. Že osídlení bude souviset s těžbou a exportem vytěžených materiálů je také dost pravděpodobné. Samotný export ovšem není oboustrannou směnou. Proto další důvody pro meziplanetární směnu budou porovnány s běžně uváděnými důvody pro mezinárodní směnu: **nákladová efektivnost, vybavenost výrobními faktory a úspory z rozsahu.**

Dopředu není jasné, zda k některý ze zmíněných bodů Mars splní. V předchozí kapitole se naráželo na jisté možnosti spojené s výzkumem a těžbou. Je ale třeba si uvědomit nákladnost transportu jakéhokoli zboží.

Komparativní výhoda Marsu

Co je zřejmou výhodou Marsu už nyní a co by mohlo vést k meziplanetární směně je skutečnost, že přitažlivost na Marsu je asi třetinová oproti Zemi. Opustit povrch Marsu je tudíž mnohem méně nákladná záležitost než opustit povrch Země. Navíc Mars leží na vyšší orbitě kolem Slunce a je proto i energeticky snazší dopravit materiál z Marsu na Zem, než naopak.

Stejně tak je mnohem levnější vysílat různé sondy a expedice z Marsu než ze Země. Lze tudíž předpokládat, že na Mars může být převedena jistá část výroby a vývoje těchto sond. Mars má díky tomu také mnohem lepší pozici pro průzkum vesmíru a také pro případnou těžbu surovin z pásu asteroidů, který se nachází za oběžnou dráhou Marsu.

Specifika přepravy

Nákladnost jak časová tak i peněžní, kterou sebou meziplanetární směna nese, je zřejmá. Cesta na Mars je odhadována na 8 měsíců. Cesta zpět může trvat kratší dobu.

Mars se Zemí se ale od sebe vzdalují a přibližují a někdy je přeprava nemožná a nebo zbytečně nákladná. Je třeba čekat přibližně 780 dnů (asi 26 měsíců), než nastane opět vhodné přiblížení.

Kromě toho část cesty se skládá z přistání nebo ze startu a takových míst, kde je možné startovat nebo přistávat není na planetě mnoho (na Zemi a možná i na Marsu). Tato situace by mohla vést k monopolizace přepravy.

Specifika komunikace

Jak bylo řečeno v úvodu vzdálenost mezi Marsem a Zemí kolísá od 3 do 22 světelných minut. Takovou dobu trvá, než se světlo a přirozeně i jakákoli jiná informace dostane ze Země na Mars a obráceně. Navíc je jistá pozice, kdy mezi Marsem a Zemí stojí Slunce, ve které je komunikace po několik týdnů nemožná vůbec.

Bude-li na Marsu existovat nějaká samostatná burza, je třeba počítat s časovou prodlevou mezi tím, kdy je zadaný transakční požadavek a mezi tím, kdy je přijatý a provedený. Během této doby, který je navíc dvojnásobná, se může změnit stav akcií nebo kurzů měny.

Neřeba asi dodávat, že běžná telefonní komunikace mezi Zemí a Marsem je velmi stížená a stejně tak i jiné služby související s telekomunikací nebo internetem jsou velmi omezené.

Závěr

Studie zhrubna nastínila jak by mohla v budoucnosti vypadat meziplanetární směna a jaké jsou její zvláštnosti, dopady a specifika. Od hlubší analýzy autor upouští, ale jistě by bylo zajímavé pokusit se na nastíněné fáze vývoje aplikovat již existující modely mezinárodní směny, či vytvořit zcela nové modely meziplanetární směny.

Seznam použité literatury

1. Wikipedia, Terraforming, 2006, <<http://en.wikipedia.org/wiki/Terraforming>>
2. Red Colony, Why Colonize Mars?, 2006, <<http://www.redcolony.com/features.php?name=whycolonizemars>>
3. Stephen J. Garber, Roger D. Launius, Josef Ševčík, Stručná historie Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA), 2006, <<http://www.mravenec.cz/henry/File-hist/NASA.rtf>>
4. Wikipeda, Mars Direct, 2006, <http://en.wikipedia.org/wiki/Mars_Direct>
5. Wikipedie, Kosmická smlouva, 2006, <http://cs.wikipedia.org/wiki/Kosmick%C3%A1_smlouva>

Zdroje a odkazy:

<http://www.redcolony.com/>
http://en.wikipedia.org/wiki/Colonization_of_Mars
<http://www.geocities.com/marsterraforming/>
http://en.wikipedia.org/wiki/Terraforming_of_Mars
http://cs.wikipedia.org/wiki/Kosmick%C3%A1_smlouva
<http://en.wikipedia.org/wiki/Terraforming>
<http://www.aleph.se/Trans/Tech/Space/mars.html>
http://en.wikipedia.org/wiki/Mars_Direct

Obsah

Úvod.....	1
Proč právě Mars.....	1
Základní údaje o Marsu.....	2
Problémy terraformace.....	2
Predispozice.....	3
Důvody kolonizace.....	3
Náklady.....	4
Prvotní impuls.....	4
Katastrofy.....	5
Lukrativnost.....	5
Důsledky.....	6
Charakteristiky planetární kolonie.....	6
Prolog.....	7
Nezávislost.....	7

Žádná.....	7
Ekologická.....	8
Ekonomická.....	8
Politická.....	8
Zboží.....	8
Prostá těžba.....	8
Hrubé zpracování.....	8
Polotovary.....	8
Low-end.....	9
High-end.....	9
Myšlenky.....	9
Vědecké poznatky.....	9
Výzkum.....	9
Vývoj technologií.....	9
Know-How.....	9
Burza.....	10
Žádný.....	10
Komodit.....	10
Měnová.....	10
Měna.....	10
Žádná.....	10
Cizí.....	10
Vlastní.....	10
Měnový kurz.....	10
Žádný.....	10
Linkovaný.....	10
Pevný.....	11
Flexibilní.....	11
Finance.....	11
Pouhý vstup kapitálu.....	11
Přísun investic.....	11
Vlastní kapitál.....	11
Aktivní investiční činnost.....	11
Obyvatelé.....	11
Roboti.....	11
Technici.....	11
Vědci/inženýři.....	11
Kolonisté.....	11
Obyvatelé.....	12
Vývoj ekonomiky planetární kolonie.....	12
Fáze těžby.....	13
Fáze produkce.....	13
Fáze směny.....	13
Fáze nezávislosti.....	13
Meziplanetární směna.....	14
Komparativní výhoda Marsu.....	14
Specifika přepravy.....	14
Specifika komunikace.....	14

Závěr.....	15
Zdroje a odkazy:.....	15
Dodatek – Kosmická smlouva.....	17

Dodatek – Kosmická smlouva

Převzato z: [5]

Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných těles, zkráceně označovaná jako **Kosmická smlouva**, byla otevřena k podpisu [27. ledna 1967](#) u tří depozitárních vlád – [Spojených států amerických](#), [Velké Británie](#) a [Sovětského svazu](#). V platnost vstoupila [10. října 1967](#).

Kosmická smlouva představuje základní právní rámec pro činnost států ve [vesmíru](#). Jejím hlavním východiskem byla *Deklarace právních zásad činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru*, přijatá Valným shromážděním [OSN](#) v roce [1963](#).

Smlouva zakazuje smluvním státům umísťovat jaderné zbraně a jiné zbraně hromadného ničení na oběžnou dráhu Země, na [Měsíc](#) nebo na jiná nebeská tělesa. Využití Měsíce a dalších nebeských těles vyhrazuje pouze pro mírové účely a výslovně na nich zakazuje budování vojenských základen, provádění vojenských manévřů nebo testování jakýchkoli zbraní (tzv. neutralizace a demilitarizace Měsíce a nebeských těles).

Článek 2 deklaruje kosmický prostor jako *rei communis*. Kosmický prostor patří celému lidstvu (čl.1) a jednotlivé státy si ho nemůžou žádným způsobem přivlastnit (např. [okupací](#), prohlášením [suverenity](#)). Podobný režim platí i pro mezinárodní vody.

Tento koncept byl pak roku [1979](#) potvrzen i ve článku 11 [Dohody o činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech](#), který prohlašuje Měsíc a jeho přírodní zdroje za „společné dědictví lidstva“.

Výzkum a využívání kosmického prostoru je přístupný všem státům (bez ohledu na jejich hospodářskou vyspělost) a tyto státy se řídí zásadou spolupráce. Kosmonauti jsou považováni za „vyslance lidstva“.

Smlouva dále stanovuje odpovědnost smluvních států za škody způsobené jejich kosmickými objekty. Tato odpovědnost byla upřesněna a rozvedena roku [1972](#) v [Úmluvě o mezinárodní odpovědnosti za škody způsobené kosmickými předměty](#).

Smlouvu ratifikovalo 98 států a 27 dalších ji podepsalo. Úřední překlad do češtiny je pod č.40/1968 [Sb.](#)