UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut politologických studií

Katedra politologie

Diplomová práce

2024 **Bc. Tereza Kubecová**

UNIVERZITA KARLOVA

FAKULTA SOCIÁLNÍCH VĚD

Institut politologických studií

Katedra politologie

Legalizace vesmírné těžby z pohledu geoekonomických nástrojů na případu Lucemburska

Diplomová práce

Autor/ka práce: Bc. Tereza Kubecová

Studijní program: Politologie

Vedoucí práce: Mgr. Bohumil Doboš, Ph.D.

Rok obhajoby: 2024

Prohlášení

1. Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu.
2. Prohlašuji, že práce nebyla využita k získání jiného titulu.
3. Souhlasím s tím, aby práce byla zpřístupněna pro studijní a výzkumné účely.
4. Při přípravě této práce autor použil Google Translate za účelem překladu závěru a abstraktu z českého jazyka do angličtiny. Po použití tohoto nástroje/služby autor obsah podle potřeby zkontroloval a upravil a přebírá plnou odpovědnost za obsah publikace.

V Praze dne 30.4. 2024 Bc. Tereza Kubecová

Bibliografický záznam

Kubecová, Tereza. *Legalizace vesmírné těžby z pohledu geoekonomických nástrojů na případu Lucemburska*. Praha, 2024. 71 s. Diplomová práce (Mgr.). Univerzita Karlova, Fakulta sociálních věd, Institut politologických studií, Katedra politologie. Vedoucí diplomové práce Mgr. Bohumil Doboš, Ph.D.

Rozsah práce: 118 543 znaků včetně mezer

Abstrakt

Tato diplomová práce se zaměřuje na legalizaci vesmírné těžby a její vliv na geoekonomické nástroje Lucemburska. Analyzuje jakým způsobem Lucembursko využívá specifické geoekonomické nástroje k posílení svého mezinárodního postavení a ekonomické nezávislosti prostřednictvím vesmírného průmyslu. Vzhledem k rostoucímu zájmu o vesmírnou těžbu, a jejímu potenciálnímu dopadu na globální trhy, se práce soustředí na legislativní, ekonomické a politické aspekty, které ovlivňují implementaci těchto nástrojů v lucemburském kontextu.

Hlavní analýza se opírá o teoretický rámec geoekonomiky, která kombinuje prvky mezinárodní politiky a ekonomie, a aplikuje je na konkrétní příklad Lucemburska. Práce zkoumá, jak Lucembursko přistupuje k nástrojům, jako jsou investiční politika, obchodní politika, energetická a komoditní politika a další, zda je využívá efektivně a jaký mají budoucí potenciál.

Výsledky této práce naznačují, že se Lucembursko stává klíčovým hráčem v oblasti vesmírného průmyslu díky své progresivní legislativě a využívání nástroje investiční politiky, která přitahuje mezinárodní partnery a investory. Na druhou stranu, využití některých nástrojů Lucemburskem je značně omezeno tím, že se jedná o oblasti, které jsou výhradně v pravomoci Evropské unie. Například obchodní politika nebo sankce jsou řízeny centrálně na úrovni EU. Přesto práce ukazuje možný budoucí posun ve využitelnosti těchto nástrojů v případě realizace vesmírné těžby v průmyslovém měřítku. Poskytuje vhled do toho, jak malé státy, jako je Lucembursko, mohou efektivně využívat geoekonomické nástroje k dosažení větší ekonomické a politické nezávislosti v rámci globálního systému.

Abstract

This thesis focuses on the legalization of space mining and its impact on Luxembourg's geoeconomic instruments. It analyzes how Luxembourg uses specific geo-economic tools to strengthen its international position and economic independence through the space industry. Due to the growing interest in space mining, and its potential impact on global

markets, the work focuses on the legislative, economic and political aspects that affect the implementation of these tools in the Luxembourg context.

The main analysis draws on the theoretical framework of geoeconomics, which combines elements of international politics and economics, and applies them to the specific example of Luxembourg. The thesis examines how Luxembourg approaches instruments such as investment policy, trade policy, energy and commodity policy and others, whether it uses them effectively and what their future potential is.

The results of this work indicate that Luxembourg is becoming a key player in the space industry due to its progressive legislation and the use of an investment policy instrument that attracts international partners and investors. On the other hand, the use of some instruments by Luxembourg is greatly limited by the fact that these are areas that are exclusively within the competence of the European Union. For example, trade policy or sanctions are managed centrally at EU level. Nevertheless, the work shows a possible future shift in the usability of these tools in the case of space mining on an industrial scale. It provides insight into how small states like Luxembourg can effectively use geo-economic tools to achieve greater economic and political independence within the global system.

Klíčová slova

vesmír, astropolitika, těžba, geoekonomika, Lucembursko

Keywords

space, astropolitics, mining, geoeconomics, Luxembourg

Title/název práce

Legalization of space mining from the perspective of utilization of geoeconomic tools on

the case of Luxembourg

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala Bohumilovi Dobošovi za vedení této práce, podnětné a cenné rady. Rovněž bych ráda poděkovala svému partnerovi za jeho nekonečnou trpělivost.

Obsah

Seznam zkratek 8

Úvod....10

1. Teorie geoekonomiky podle R. Blackwilla a J. Harrisové....14

1.1 Obchodní politika....14

1.2 Investiční politika....16

1.3 Ekonomické sankce 17

1.4 Kybernetické útoky....18

1.5 Humanitární, vojenská a ekonomická pomoc....18

1.6 Fiskální a monetární politika 19

1.7 Energetická a komoditní politika....20

2. Teoretické zakotvení a vymezení prostoru....21

2.1.Historický kontext....21

2.2.Astropolitika 25

2.3.Legislativní ukotvení 29

3. Těžba surovin ve vesmíru....34

3.1.Technologie....34

3.2.Legislativní 36

3.3.Ekonomické, obchodní a politické dopady....37

3.4.Environmentální dopady....38

3.5.Budoucnost 39

4. Aktéři....40

4.1.Spojené státy americké 41

4.2.Rusko 42

4.3.Čína 44
4.4.Spojené arabské emiráty 45
4.5.Japonsko 46
4.6.ESA a EUSPA 47
5. Lucembursko 48
6. Aplikace konceptu geoekonomiky 50
6.1.Obchodní politika 50
6.2.Investiční politika 52
6.3.Ekonomické sankce 54
6.4.Kybernetické útoky 55
6.5.Humanitární, vojenská a ekonomická pomoc 56
6.6.Fiskální a monetární politika 57
6.7.Energetická a komoditní politika 58
Závěr 61
Summary 63
Použitá literatura 66

Seznam zkratek

AHCOPUOS - Ad hoc výbor OSN pro mírové využití vesmíru (Ad Hoc United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)

ASAT - Protisatelitní zbraně (Anti-satellite weapons)

CNSA - Čínská národní vesmírná agentura (China National Space Administration)

COPUOS - Výbor OSN pro mírové využití vesmíru (United Nations Committee on the Peaceful Uses of Outer Space)

ČR - Česká republika

DDoS - útok zahlcením cílové služby požadavky z různých geografických lokalit (distributed denial of service)

EAEU - Eurasijská ekonomická unie

ELDO - Evropská organizace pro vývoj startovacích zařízení (European Launcher Development Organisation)

ESA - Evropská kosmická agentura (European Space Agency)

ESRIC - Evropské centrum pro inovace v oblasti vesmírných zdrojů (European Space Resources Innovation Centre)

ESRO - Evropská organizace pro výzkum vesmíru (European Space Research Organisation)

EU - Evropská unie

EUSPA - Agentura Evropské unie pro Kosmický program (European Union Agency for the Space Programme)

ISS - Mezinárodní vesmírná stanice (International Space Station)

JAXA - Národní agentura pro výzkum a vývoj v oblasti letectví a kosmonautiky (Japan Aerospace Exploration Agency)

LIDAR - metoda dálkového měření vzdálenosti na základě výpočtu doby šíření pulsu laserového paprsku odraženého od snímaného objektu (Light Detection And Ranging)

NASA - Národní úřad pro letectví a vesmír (National Aeronautics and Space Administration)

OPEC - Organizace zemí vyvážejících ropu (Organization of the Petroleum Exporting Countries)

OSN - Organizace spojených národů

OST - Kosmická smlouva (Outer space treaty)

PHA – Potenciálně nebezpečný asteroid (Potentially Hazardous Asteroid)

SAE - Spojené arabské emiráty

SLS - Super těžká nosná raketa (Space Launch System)

SWF - Suverénní investiční fond (Sovereign Wealth Fund)

SWIFT - Společnost pro celosvětovou mezibankovní finanční telekomunikaci (Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)

UAESA - Vesmírná agentura Spojených arabských emirátů (United Arab Emirates Space Agency)

UK - Spojené království (United Kingdom)

UN - Spojené národy (United Nations)

WTO - Světová obchodní organizace (World Trade Organization)

Pozn.: V seznamu nejsou uvedeny zkratky všeobecně známé nebo používané jen ojediněle s vysvětlením v textu.

Úvod

Na vlastní oči můžeme sledovat rychle rostoucí tempo komercionalizace vesmíru. Čím dál více státních i soukromých subjektů se zapojuje do vesmírného průmyslu, vývoje nových technologií, a dokonce přímo do realizace letů do vesmíru. Výjimkou není zapojení i těch nejmenších států, a ani české firmy nestojí stranou. Zájem o toto odvětví je jasně patrný i vzhledem k tomu, že rozpočet pro Evropskou kosmickou agenturu narostl asi ze 3 339,3 milionů eur v roce 2009 na nynějších více než 7,79 miliardy eur ročně (ESA rozpočet 2014, 2014; ESA rozpočet 2024, 2024).

S přibývajícími investicemi a plány na komerční využití vesmíru přichází také potřeba chránit budoucí výnosy z této činnosti. Pokud soukromé zdroje financují průzkum možností těžby ve vesmíru, nebo se dokonce těžbu chystají zahájit, potřebují k tomu právní prostředí, které tyto kroky umožní dělat s racionálním ziskem. Současné obecně přijímané mezinárodní dohody se právem těžby ve vesmíru explicitně nezabývají a takové prostředí tedy nenabízí. Všeobecně přijímaná Kosmická smlouva zmiňuje pouze obecný zákaz přivlastnění nebeských těles a myšlenku, že veškerý výzkum a využití vesmíru musí být ve prospěch celého lidstva (Outer space treaty, 1967). Více se těžbou ve vesmíru zabývá Smlouva o Měsíci (Moon treaty), ke které se ovšem mnoho států, včetně Lucemburska, nepřipojilo. Důvodem je nepochybně označení vesmírných surovin za společný majetek lidstva − res communis, přičemž z jeho výnosů mají mít spravedlivý užitek všechny státy, aniž by se řešilo spravedlivé zapojení všech také na straně nákladů na výzkum nebo samotnou těžbu ve vesmíru (Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, 1979). Stojí za zmínku, že k této dohodě přistoupily státy, které se aktivně nezapojují do kosmických aktivit a dosud ji neratifikovala ani polovina z podepsaných stran.[1]

A naopak žádný ze států, který aktivně provozuje vesmírný program k této dohodě dosud nepřistoupil. Když bývalý americký prezident Donald Trump vydal exekutivní příkaz O povzbuzování mezinárodní podpory pro obnovu a využívání vesmírných zdrojů, vyjádřil, že Spojené státy nepohlížejí na vesmír jako na res communis, a Smlouvu o Měsíci

[1] seznam signatářů a účastnících se členských států měsíční dohody: https://treaties.unoda.org/t/moon/participants

označil za neúspěšný pokus o omezení svobodného podnikání (The White House, 2020).

Takové právní prostředí je pro účely velmi nákladných investic ze státních i soukromých zdrojů do vesmírného programu naprosto nedostatečné. Podmínka, aby vesmírná těžba byla ve prospěch celého lidstva, je velmi vágní a na její definici nepanuje shoda. Setkat se můžeme s výkladem, že zisky z vesmírné těžby by se měly rovnoměrně rozdělovat mezi všechny státy světa, ale i s postojem, že z výzkumu a těžby ve vesmíru má přirozeně užitek celé lidstvo, bez ohledu na konkrétního příjemce výnosů. Za takový obecný užitek pro blaho lidstva jsou považovány například nové technologie přenositelné do zdravotnictví, informatiky, dopravy, komunikace a dalších odvětví. Setkat se můžeme i s názorem, že zákaz přivlastnění nebeských těles popsaný v kosmické smlouvě staví vesmírnou těžbu zcela mimo zákon (Leon, 2018, s. 46).

Nejednoznačnost přijatých dohod a neexistence pevného legislativního rámce vedla některé státy k hledání vlastní cesty. Příkladem může být již výše popsaný postoj Spojených států amerických, které přijaly národní legislativu výslovně umožňující ponechat si výnosy z vesmírné těžby. Rozpor s principy kosmické smlouvy v tom nespatřují, neboť předpokládají že zkoumáním vesmíru, vývojem nových technologií apod. vždy dochází k plnění ve prospěch blaha celého lidstva. S tím samozřejmě mnoho v kosmickém prostoru méně aktivních států nesouhlasí. Vzhledem k silovým i politickým možnostem a ambicím USA není překvapující, že se z vesmírného prostoru stává další hřiště pro jejich ekonomické a zahraničněpolitické cíle. Svůj pohled na legalizaci ponechání si výnosů z vesmírné těžby Spojené státy prosazují například prostřednictvím mezinárodního programu Artemis, který plánuje osídlení Měsíce a v budoucnu také Marsu (NASA, 2024). Ze stálé přítomnosti na Měsíci či jiných kosmických tělesech by mohla mít prospěch vesmírná těžba a naopak. Účast dalších států, jejich vesmírných agentur či soukromých subjektů na tomto programu podmiňují Spojené státy právě přijetím jejich pohledu na definici podmínek kosmické smlouvy. Vytvořily za tímto účelem Artemis Accords − podmínky, pod které se již podepsalo 39 států včetně Austrálie, Kanady, Itálie, Japonska, Lucemburska, Spojených arabských emirátů, Velká Británie a samozřejmě USA. To má sice do široké shody napříč všemi státy daleko, ale jedná se o zapojení států, které se kosmickým programům skutečně věnují (NASA, 2024).

Česká republika se nemůže srovnávat se silou a postavením Spojených států amerických. Mnohem přínosnější bude podívat se na nám bližší příklad Lucemburska. Lucembursko také přijalo národní legislativní rámec umožňující vesmírnou těžbu a ponechání si výnosů z této těžby. Vytvořilo tak atraktivní podmínky pro investice soukromého sektoru do vesmírných aktivit. Tím si otevřelo cestu k budoucí účasti na výnosech z vesmírné těžby, výrazně rozšířilo možnosti pro účast svého průmyslu na kosmických programech a získalo tak nemalé ekonomické výhody. Nejde ovšem jen o finanční přínos. Lucembursko získalo nové geoekonomické nástroje pro plnění svých zahraničněpolitických či bezpečnostních cílů. Je to příklad, který by mohla Česká republika následovat?

Výzkumná otázka této práce je, jaké nástroje geoekonomiky poskytuje legalizace vesmírné těžby Lucembursku. Odpověď na tuto otázku nám může dát dobrý základ pro nalezení vlastní cesty v přístupu k národní legalizaci vesmírných aktivit v mezinárodním kontextu. Na příkladu Lucemburska v této práci postupně projdeme dostupné geoekonomické nástroje a zhodnotíme jejich efektivitu. Práce vychází z teorie Roberta D. Blackwilla a Jennifer M. Harrisové (2016) publikované v knize War by other means: geoeconomics and statecraft, která člení geoekonomické nástroje na (1) obchodní politiku, (2) investiční politiku, (3) ekonomické sankce, (4) kybernetiku, (5) humanitární, vojenskou a ekonomickou pomoc, (6) fiskální a monetární politiku, (7) energetickou a komoditní politiku. Tato teorie se zabývá myšlenkou nutnosti strategicky integrovat ekonomické a finanční nástroje do zahraniční politiky namísto spoléhání se na silové prostředky. V rámci každého nástroje prozkoumáme, zda je možné ho v oblasti legalizace vesmírné těžby využít, zda je Lucemburskem aktivně užíván, zde je to nástroj v současnosti efektivní a zda má potenciální budoucí význam.

Vzhledem k velikosti Lucemburska a jeho pozici v EU nám mohou výsledky této práce dobře posloužit jako návod pro vlastní politická rozhodnutí a strategické plánování. Důvody pro výběr Lucemburska se přímo nabízí. Lucembursko − stejně jako ČR − nemůže vzhledem ke své poloze v Evropě uvažovat o zřízení vlastní základny pro lety do vesmíru nebo základny pro vypouštění družic. Svou lokací, velikostí, mezinárodní pozicí či ekonomickou silou je pro nás Lucembursko výrazně vhodnější subjekt zkoumání než

Spojené státy, jejichž zkušenosti s využitím národního legislativního rámce pro vesmírnou těžbu bychom jen stěží mohli přenést do podmínek České republiky.

Představení mezinárodní politické i ekonomické pozice Lucemburska s detailnějším popisem důvodů pro jeho výběr do této jednopřípadové studie bude hlavní téma první části práce. Chybět nebude historický kontext, základní vhled do souvisejících oblastí mezinárodního práva a podrobný přehled dosud uzavřených mezinárodních dohod týkajících se vesmírného prostoru. Součástí první části práce bude i seznámení se základními pojmy a teorií, vymezení a popsání aktuálního legislativního rámce vesmírné těžby včetně úvodu do jeho problematiky.

Druhá část již bude směřovat k zodpovězení hlavní výzkumné otázky − jaké nástroje geoekonomiky poskytuje Lucembursku legalizace vesmírné těžby. Práce postupně prozkoumá základní geoekonomické nástroje v prostoru vzniklém přijetím legalizace vesmírné těžby Lucemburskem. Půjde především o snahu popsat potenciál využití těchto nástrojů, míru jejich dosavadního využití Lucemburskem, efektivitu těchto nástrojů a případné konkrétní benefity, které jejich použitím Lucembursko získává nebo získá v budoucnu. Využití oblasti vesmírné těžby pro uplatnění geoekonomických nástrojů má stejně jako při jejich použití v jiných oblastech i svá rizika a negativní dopady. Popsat případné negativní dopady použití těchto nástrojů Lucemburskem bude proto nedílnou součástí této části práce. Před samotným závěrem práce se ještě krátce dotkneme environmentálního hlediska vesmírné těžby, které má potenciál zásadně ovlivnit těžbu zde na Zemi.

I pro nás tak může být velmi zajímavé zvážit přínos přijetí legislativních opatření, která by po vzoru Lucemburska soukromé subjekty chránila před právním vakuem a garantovala jim možnost ponechání si výnosů z těžby ve vesmíru. Tato práce prozkoumá možnosti použití jednotlivých geoekonomických nástrojů v oblasti vesmírné těžby, jejich efektivitu, benefity i rizika. Výsledky mohou být užitečné pro konkrétní politické rozhodování a strategické plánování týkající se vesmírného průmyslu.

1. Teorie geoekonomiky podle R. Blackwilla a J. Harrisové

Po skončení studené války prošel tradiční vzor mezinárodních vztahů hlubokou proměnou, která je charakterizována posunem z geopolitiky ke geoekonomice (Babić, 2022). Tento přechod zkoumá Edward Luttwak ve svém díle *From Geopolitics to Geo-Economics: Logic of Conflict, Grammar of Commerce* (1990), kde vysvětluje měnící se dynamiku politického dění. Luttwak se zabývá postupným vytrácením významu vojenské, tedy klasické moci a postupným nahrazováním ekonomickou silou státu. Prostředky, kterými jí chce dosáhnout, jsou státem financované soukromé společnosti, financování rizikových výzkumů, investice do pronikaní na cizí trhy a nadměrnou výrobní investici pro vynucení tržního podílu (Luttwak, 1990, s. 134). Vzestup Číny jako mocné ekonomické síly slouží jako výmluvný příklad tohoto trendu, který zdůrazňuje propojenost globálního obchodu a jeho dopady (Luttwak, 1990).

Na Luttwakův koncept navazuje mnoho autorů, včetně Roberta Blackwilla a Jennifer Harrisové v knize *War by other means: geoeconomics and statecraft* (2016). Kniha se zaměřuje především na analýzu z pohledu USA a její historie. Argumentuje, že se Spojené státy potřebují naučit se, jak efektivně vyvažovat a využívat své ekonomické zdroje k dosažení svých geopolitických cílů, zejména v souvislosti s konkurencí ze strany zemí jako Čína a Rusko, které jsou zdatné v ekonomickém státnickém umění. Důležitým se pro tuto práci stala třetí kapitola knihy, která identifikuje a detailně popisuje jednotlivé geoekonomické nástroje, včetně těch, které odráží současný technologický pokrok (Blackwill, 2016).

Pokud není specifikováno jinak, jsou následující podkapitoly napsány na základě této knihy.

1.1 Obchodní politika

Strategie, pravidla a rozhodnutí jednotlivé státy přijímají s cílem maximalizace zisku, rozvoje tržního podílu a udržení konkurenční výhody na trhu. Svých cílů mohou dosáhnout prostřednictvím pozitivních podnětů, nebo naopak mohou svou sílu využít k zastrašení.

Rusko je unilaterálně schopné citelně zasáhnout ekonomiku Gruzie jako trest za její

sbližování s Evropou. Stejně tak dokáže omezit import ukrajinského zboží kvůli údajným karcinogenům v jejich produktech, následně zpřísnit kontroly na hranicích a způsobit tak Ukrajině ztrátu 500 milionů dolarů (Blackwill, 2016, s. 50). Ruským standardem je též vyhrožování Ukrajině, že pokud podepíše partnerství s EU, přijde reakce v podobě dalších restrikcí, které Ukrajině nevyhnutelně způsobí ztráty. Agresivní obchodní politika Ruska se dotýká i evropských zemí. Například vývozcům mléčných produktů se v důsledku srpnových událostí v roce 2014 výrazně propadly tržby, když ceny jejich produktů klesly o 25 % (Blackwill, 2016, s. 51). Nizozemí se jako vyšetřovatel sestřeleného letadla malajsijských aerolinek, let 17, dočkal ze strany Ruska demonstrativního pálení tulipánů a sýra. Šlo o varování, že riskují ztrátu trhu, pokud proces vyšetřování povedou v jejich neprospěch. Rusko využívá svou roli lokálního hegemona s cílem manipulovat sousední státy proti Evropské unii a rovněž ve svém boji proti rozšíření Severoatlantické aliance směrem k ruským hranicím. V případě Ukrajiny bylo Rusko s touto strategií v roce 2013 úspěšné, když nepřistoupilo k evropskému projektu Východní partnerství. Integrace Ukrajiny a jiných východních států do Putinovy sféry vlivu se může Západu značně prodražit, bohužel lokální vliv hegemona je stále silnější.

Opačným příkladem je Moldavsko, které i přes Putinovy hrozby partnerství s EU ve Vilniusu podepsalo. Rusko se v reakci na to rozhodlo zakázat dovoz moldavského vína a vyhrožovalo omezením dodávek plynu. EU reagovala půjčkou ve výši 75 milionů eur na budování a modernizaci infrastruktury a zařízení potřebných pro konkurenceschopnost na unijním trhu od Evropské investiční banky. Politika tak nahradila vojenské soupeření (Kořínek, 2015). Konference ve Vilniusu se tak v roce 2013 stala geopolitickou arénou dvou významných hráčů, EU a Ruské federace, a ekonomická modernizace ustoupila geopolitickému souboji. Zákaz importu surovin nebo výhrůžky omezením dodávek ropy či zemního plynu se tak staly oblíbeným geopolitickým nástrojem nejen v případě Ruska.

V době probíhající války se vliv Ruské federace jako lokálního hegemona snižuje. Své hospodářské a politické síly soustředí na vnitřní problémy a prioritou je válečná výroba. Role obchodní politiky za válečného stavu pak přirozeně klesá.

1.2 Investiční politika

Investice a jiné finanční nástroje se stávají novým způsobem geoekonomického ovlivňování, a částečně tak nahrazují obchodní politiku. Investice nejsou nový geoekonomický nástroj, ale nové je měřítko, ve kterém je využíván. Mezi lety 2000 a 2015 došlo ke globálnímu nárůstu rezerv o více než 9 bilionů dolarů (Blackwill, 2016, s. 55). Státy tak mají k dispozici mnohem větší rezervy, než kdy tomu bylo předtím. Umožňuje jim to investiční flexibilitu a chrání v případě krizí, které by je mohly geoekonomicky znevýhodnit. Dřívější nadřazenou pozici Spojených států amerických postupně začal nahrazovat Blízký východ s finančním centrem v Kataru a asijské trhy s centry v Tokiu, Soulu nebo Shenzhenu.

Přibývá též státem vlastněných nebo státem kontrolovaných společností, především ve strategických odvětvích, jako je energetický a petrochemický průmysl. Čína je příkladem státu, který své geoekonomické nástroje sdílí i s ideově blízkými partnery. Například s Ruskem kooperuje na energetických trzích v rámci společných podniků, jako je Gazprom-China nebo Rosneft-Sinopec oil. Blackwill a Harrisová upozorňují na problém státem vlastněných společností. Na rozdíl od soukromých společností vykazují mnohem nižší efektivitu, která v tomto případě není rozhodující, protože jejich cílem není pouhý zisk společnosti, ale jedná se o účinný nástroj. Podobně se tak aktuálně děje i na Balkáně. Miliardové čínské investice a zdánlivě výhodné půjčky proudí do Srbska, které se může stát odrazovým můstkem Číny na unijní trh (Stuláková, 2024).

Jedním z nejrozšířenějších investičních nástrojů jsou Suverénní investiční fondy (SWF), což jsou státem vlastněné investice v akciích, nemovitostech, cenných kovech nebo v alternativních investicích, jako jsou soukromé kapitálové fondy nebo hedgeové fondy a jiné. Z celkového objemu všech SWF je 85 % vlastněno pouze deseti státy, mezi nimi je i Norsko (Blackwill, 2016, s. 55). Výzkumy dokázaly, že existuje spojitost mezi vlastníky SWF a příjmovou zemí jejich investic. Na příklad Norsko blokovalo investice v izraelských firmách, které mají vazby na sporné území Západního břehu Jordánu. Další příkladem je Čína, která výměnou za své investice vyžaduje uznání politiky jedné Číny, která zahrnuje Tchaj-wan. Často se tak děje především v afrických zemích.

Geoekonomika v oblasti investičních nástrojů může fungovat i opačně, a to s

příchozími investicemi, pokud se tak do schvalovacího procesu přizve geopolitika. Na příklad tomu tak je v USA, kde jsou příchozí investice prověřovány a schvalovány Výborem pro zahraniční investice.

1.3 Ekonomické sankce

Nejznámější geoekonomický nástroj, sankce, se stává velmi účinným za předpokladu, že stát, který jej využívá, má dostatečně velký a atraktivní trh nebo má značný podíl v daném odvětví na trhu. Americký trh je tak v porovnání s objemem trhu Andorry mnohem zajímavější. Podíl na světovém trhu je též zásadní − například Velká Británie, která hraje dominantní roli v pojištění nákladních lodí, dokáže zmrazit obchod s ropou. Stalo se tomu tak v roce 2011, kdy se pojišťovací společnost Lloyd stala komplicem USA v sankcích proti Iránu. Nejprve odmítla Íránu pojišťovat tankery, které plují s ropou to Íránu a o šest měsíců později přitvrdila, když opatření uvalila i na veškeré nové kontrakty, íránské občany, společnosti a vládu. Bez platného pojištění museli íránští nákupčí ropy hrát podle pravidel USA, což způsobilo propad íránského rialu a ztráty zahraničních rezerv. „*V letech 2022 a 2023 přijala EU nové sankce vůči Rusku v reakci na invazi na Ukrajinu. V této souvislosti EU rovněž přijala sankce vůči Bělorusku v reakci na jeho zapojení do invaze na Ukrajinu a Íránu v souvislosti s výrobou a dodávkami dronů.*“ (Sankce EU proti Rusku, 2024).

Velkým geopolitickým hráčem v Evropě je Společnost pro celosvětovou mezibankovní finanční telekomunikaci (SWIFT) na poli elektronického bankovnictví. Veškeré virtuální platby probíhají přes tuto společnost, která sídlí v Belgii, případné sankce v souladu s americkými nebo evropskými zájmy může být politicky jednodušší prosadit. Všudypřítomnost amerického dolaru jakožto nejpoužívanější měny je rovněž zásadním geopolitický nástrojem USA.

Zásadní při uplatňování těchto sankcí je účinnost. Časté „vyhrožování“ finančními sankcemi vedlo ruský Gazprom k přijímání měny v rublech nebo měně svého partnera, v yuanech, což posiluje jejich měnu. Efektivnější je uplatňování sankcí, které jsou zacílené například na švýcarské bankovní účty ruských oligarchů. V souvislosti s konfliktem na Ukrajině EU zmrazila majetek a zakázala vstup na území EU ruskému prezidentovi

Putinovi, Sergejovi Lavrovovi, Romanu Abramovičovi a dalším (Sankce EU proti Rusku, 2024).

1.4 Kybernetické útoky

Kybernetické útoky spadají mezi geoekonomické nástroje až při splnění určitých podmínek, které je odlišují od „pouhého“ nezákonného jednání. První je, že se musí jednat o útoky prováděné přímo státními strukturami, popřípadě jsou státem objednané a sponzorované. Další podmínkou je, že se jedná o útoky s cílem ekonomicky nebo finančně poškodit nepřátelské subjekty. Kybernetický útok na klíčového poskytovatele internetových služeb za účelem čtení e-mailů nemá geoekonomickou povahu, ovšem útok s cílem oslabit samotnou společnost, způsobit ekonomickou ztrátu přerušením přístupu k internetu je považován za geoekonomický nástroj. Cíl kybernetických útoků je jasný − ekonomicky poškodit klíčovou infrastrukturu nebo důležitou entitu, ať je v soukromém, nebo veřejném sektoru. První popsaný státem financovaný kybernetický útok se odehrál v roce 2007 (Blackwill, 2016, s. 61). Jednalo se o DDoS útok vedený Ruskem proti Estonsku. DDoS útok zasáhl stránky estonského parlamentu, kanceláře prezidenta, ministerstev, politických stran, mediálních domů, ale i bank. Celý útok se odehrál kvůli přemístění sovětského válečného monumentu z centra Tallinnu na vojenský hřbitov. Rusko tím chtělo především připomenout, že je v regionu dominantní hráč.

Čína je dalším státem, který kybernetické útoky hojně využívá. Americké ministerstvo podezřívá čínskou vládu z osmileté špionáže soukromých společností, jako je například provozovatel jaderných elektráren Westinghouse. Energetický sektor, včetně petroprůmyslu je oblíbeným cílem kyberútoků. Nedemokratické režimy samozřejmě nejsou jediné, které tento nástroj využívají.

1.5 Humanitární, vojenská a ekonomická pomoc

Praxe směřování pomoci, ať už vojenské, rozvojové, nebo humanitární, za účelem získání strategického vlivu je jedním z nejpřímějších příkladů geoekonomického nástroje a existuje tak dlouho jako diplomacie samotná. Autoři dodávají, že většina humanitární a vojenské pomoci je geopolitická v širším slova smyslu, zatímco ekonomickou pomoc mohou jednotlivé státy využít na rozličné účely. Humanitární a vojenskou pomoc můžeme

označit jako geoekonomický nástroj, pokud tato pomoc přesahuje hranici zastupitelnosti oficiální pomoci. Proto jsou příjemci většinou středně příjmové státy, které jsou na vzestupu. Důležitá je rovněž jejich geopolitická váha a jejich budoucí potenciál.

Tento nástroj je i široce medializovaný, nejviditelnějším příkladem takového státu jsou Spojené státy americké. Americká vláda utratí 5,5 miliardy ročně na zahraniční vojenské financování (Blackwill, 2016, s. 69). Saudi tento nástroj také velmi dobře využívají, především aby ukázali USA svou frustraci nad jejich blízkovýchodní politikou. Libanonu darovali finanční prostředky ve výši téměř dvojnásobku jejich rozpočtu na nákup zbraní v boji proti Hizballáhu. Rusko využilo svou vojenskou pomoc a dodalo ázerbájdžánské vládě vojenský materiál, včetně tanků a artilerie, s cílem odradit sousedící stát Arménii od podepsání partnerské dohody s Evropskou unií namísto podepsání dohody ruské Eurasijské ekonomické unie.

Humanitární pomoc jako geoekonomický nástroj účinně zafungovala při pomoci USA a evropských spojenců Filipínám po tajfunu v roce 2013. Dříve neutrální Filipíny se pak staly významným partnerem Západu, důležitou oporou ve strategické části Pacifiku. Mezi země, které tímto způsobem používají humanitární pomoc ve větším měřítku, se po roce 2010 přidaly státy Perského zálivu − především Spojené arabské emiráty a Saudská Arábie (Blackwill, 2016, s. 70).

1.6 Fiskální a monetární politika

Zdravá měnová politika znamená zdravou ekonomiku. Autoři rozlišují tři základní možnosti, jak státy mohou přenést nástroje měnové politiky do geopolitického vlivu.

Prvním nástrojem je síla měny, kterou stát využívá. Spojené státy americké mají řadu strategických výhod, které plynou z globální role dolaru. Nejenže jim to umožňuje půjčovat si peníze ve své vlastní měně, což značně snižuje náklady, ale také je to měna, ke které se v případě krizí uchyluje značná část států. To jí umožňuje provádět sankce vůči jiným národním bankám nebo společnostem. Trend „deamerikanizace“ je stále silnější a i menší státy diverzifikují své rezervy − například do eura nebo renminbi. Druhým důležitým nástrojem je schopnost půjčit finanční prostředky na investice za nízkou cenu. V případě války, krizí je financování obnovy nebo nákup strategického materiálu velmi

nákladné a státy si na tyto nákladné projekty musí vypůjčit peníze. Směnný kurz, za který si je půjčují od ekonomicky silnější států, je zásadní. Třetí nástroj je zásadní především geopoliticky. Není to pouze směnný kurz, který hraje značnou roli, jsou to rovněž podmínky, za nichž si je stát ochotný půjčit. Příkladem může být suezská krize, když USA, jakožto věřitel Izraele, donutil Izrael k účasti na mírové konferenci s Palestinou. A až poté odblokoval potřebné finance.

1.7 Energetická a komoditní politika

Posledním geoekonomickým nástrojem, který Blackwill a Harrisová představují, je národní politika ohledně energie a komodit. Tento nástroj je především otevřen státům, které disponují těžbou ropy, zemního plynu nebo výkonnými jadernými elektrárnami. Vzhledem k poloze těchto surovin je tento nástroj nejdostupnější pro Rusko a Blízký východ. V souvislosti s událostmi na Ukrajině, které přinesly výrazné geoekonomické pnutí, se Rusko v dubnu 2014 jakožto vývozce zemního plynu rozhodlo vyhrožovat ukončením dodávek osmnácti evropským lídrům. Zemní plyn se tak stal nástrojem Ruska ve sporu s evropskou politikou. Nešlo jen o zemní plyn. O rok později Rusko podepsalo dohodu o stavbě jaderné elektrárny v Turecku, levnější a rychlejší nabídkou než západní alternativy.

Tato problematika se silně dotýká i ČR, která řeší dostavbu atomové elektrárny v Dukovanech. Účast Ruska na tomto projektu by s přihlédnutím k jeho aktuální praxi výrazně zvýšila riziko budoucího politického a ekonomického nátlaku. Výsledná zranitelnost v klíčových aspektech energetické infrastruktury by mohla mít vážné důsledky pro českou ekonomiku a národní bezpečnost. Oprávněnost těchto obav se potvrdila, když vyšlo najevo zapojení Ruska do aktu terorismu ve Vrběticích. Česká vláda proto rozhodla o vyloučení ruské společnosti *Rosatom* z tendru. Vzhledem k výhrůžkám Ruska, že Evropě zastaví dodávky důležitých energetických komodit, se snaží Česko zbavit strategické závislosti na ruských dodávkách uranu a zajistit si dodavatele z bezpečných zemí. Ruskou společnost TVEL tak již v letošním roce nahradí americký *Westinghouse* a francouzský Framatome (Jaderné palivo do Dukovan bude od příštího roku dodávat Westinghouse, 2023).

V centrální Asii naráží Rusko na Čínu, kde rovněž může konkurovat s dovozem energetických komodit. Kazachstánský prezident při jednáních v Číně na tiskové konferenci označil Čínu za partnera, se kterým má společný názor na zásadní témata, a to týden před podpisem o připojení se k ruské Eurasijské ekonomické unii. Ukázal tak Putinovi, že není jediným regionálním lídrem. Energetická a komoditní politika nemusí být vždy nástrojem vydírání, ale také podpory. Saudská Arábie tak například ve snaze podpořit sunnitské monarchie dovolila Bahrajnu těžit ropu na saudském území. Dalším případem je Čína, která v době uvalených sankcí na Írán dovezla Íránu i přes všechna opatření dvanáct ropných tankerů s objemem 2 milionů barelů ropy na každé. Čína si tak pojistila dovoz ropy z Íránu a umožnila jim tak částečnou izolaci od politiky USA (Blackwill , 2016, s. 87).

2. Teoretické zakotvení a vymezení prostoru

2.1. Historický kontext

Pohled na noční oblohu a kosmická tělesa fascinoval lidskou mysl od samotného počátku naší historie. Nepochybně už první lovci a sběrači pozorovali s úžasem noční oblohu. Tento pohled na kosmos, považovaný za mystický a nedosažitelný, se postupně transformoval s nárůstem lidského poznání.

S rozvojem civilizace začalo mít pozorování nebeských těles i praktické dopady. Například Egypťané vyvinuli sofistikovaný kalendář s ročními obdobími, který jim umožňoval plánovat zemědělství závislé na povodních Nilu. Podobně své astronomické znalosti používali i kněží v Mezopotámii. Známé jsou také složité kalendářní systémy mayské civilizace. Schopnost předpovídat nebeské úkazy dávala kněžím, coby astrologům a astronomům své doby, výsadní postavení. Zkušenosti získané pozorováním oblohy našly uplatnění i v monumentální architektuře a námořní navigaci. Astronomické znalosti tehdejších civilizací byly značně pokročilé, ale jejich vědecký přístup byl limitován filozofickými a teologickými rámci doby. Neměli tak většinou ambice získat pochopení, proč a jak k pozorovaným astronomickým jevům dochází.

Zásadní změnu v tomto přístupu k astronomii přinesl až rozvoj matematiky,

geometrie a pozitivní vliv řecké filozofie, která vedla řecké astronomy k tomu, aby se tyto jevy snažili vysvětlit na základě obecně platných zákonů. Jako počátek vědecké astronomie se obvykle uvádí 6. století před naším letopočtem a umisťuje se do egyptské Alexandrie. Už tehdy došli k závěru, že Země musí mít tvar koule a tuto myšlenku dotvrzovali kruhovým stínem Země vrženým na Měsíc při jeho zatmění. Od druhého století až po počátek novověku dominovala geocentrická představa astronoma Ptolemaia Alexandrijského, přestože již tehdy existovala i konkurenční heliocentrická teorie.

Výrazný posun v pochopení jevů ve vesmíru přinesl Johannes Kepler, když popsal skutečnou trajektorii planet jako elipsy, v jejichž společném ohnisku se nachází Slunce. Na Johannese Keplera navázal Isaac Newton. Jedním z jeho největších objevů byl gravitační zákon, který uspokojivě vysvětluje dynamiku sluneční soustavy a dokazuje, že za eliptický tvar trajektorií planet zodpovídá radiální gravitační síla. Jeho pohybový zákon setrvačnosti je důležitým nástrojem pro pochopení, že planety, které nejsou zpomalovány odporem prostředí, za předpokladu dostatečné počáteční rychlosti, nepotřebují ke svému pohybu žádný pohon. Mezi vzdělanci se ujímá představa, že vesmír je nekonečný co do prostoru i v čase, a to i do minulosti.

Newtonovská fyzika se rozvíjí dvě stě let, dokud nenarazí na jevy, které už není schopná vysvětlit. Postupně přichází nové fyzikální pojetí, které má základ v obecné teorii relativity a v teorii kvantové fyziky. U zrodu těchto teorií stál Albert Einstein. Z obecné teorie relativity vyplývá, že vesmír nemůže být stabilní, že se v čase rozpíná a toto rozpínání je později dokonce pozorováno. Při objevu vzdálených cizích galaxií se ukázalo, že se jejich světlo posouvá do červeného spektra. Vysvětlením je Dopplerův jev, který prokazuje že se galaxie vzájemně vzdalují. Utváří se kosmologická koncepce, podle které vesmír, prostor i čas vznikly před přibližně 13,7 miliardami let událostí, kterou dnes nazýváme velký třesk.

V období druhé světové války byly položeny základy technologiím, které člověku kromě pozorování a teoretizování o vesmírných jevech přinesly možnost v tomto kosmickém prostoru zasahovat a působit, ať už nejprve pomocí nástrojů, nebo později dokonce osobně. Nejprve bylo potřeba vyřešit dostatečně silný pohon. Německý fyzik Hermann J. Oberth formuloval teorii raketového pohonu. Jeho žák, Wernher von Braun, se

stal v roce 1937 členem a později i vedoucím tzv. „raketového týmu“ odborníků z různých německých univerzit, který za druhé světové války vyvinul německou balistickou střelu V-1 a V-2 (Vergeltungswaffe – Zbraň odvety). V roce 1945 se vzdal americké armádě. Von Braun i někteří z jeho hlavních asistentů se v rámci vojenské operace Paperclip tajně dostali do Spojených států, aby se podíleli na vývoji amerických raket. Bylo zřejmé, že se zde jednalo o souboj o získání vedoucí pozice v této pro lidstvo nové doméně.

Středisko pro vývoj německých raket se nacházelo v Peenemünde, na ostrově v Baltském moři, který na konci 2. světové války obsadila Rudá armáda. Přestože odsud stovky odborníků a techniků i s jejich rodinami rychle převezla do Sovětského svazu, kde se měli podílet na vývoji sovětských raket, mnoho odborníků, včetně Von Braun, ale z Peenemünde uprchlo ještě před příchodem Rudé armády (Catledge, 2009, s. 4−5).

Toto soupeření o „mozky“ poraženého Německa bylo jen předzvěstí i následujícího soupeření v průběhu studené války a předehrou nadcházejícího kosmického závodu. Ten započal nejpozději poté, co Američané v roce 1955 ohlásili svůj záměr vypustit v rámci Mezinárodního geofyzikálního roku v letech 1957–1958 první umělou družici Země (Hagerty, 1955). Krátce po nich oznámil stejný plán Sovětský svaz. Američané si uvědomovali význam případného prvenství jak pro propagandu, tak pro vojenské účely, a ač tento postoj zazněl několikrát i v jejich veřejném prostoru, nevěřili, že by je Sovětský svaz mohl v této nové disciplíně skutečně porazit. 4. října 1957 se to Sovětům k velkému překvapení Američanů podařilo. Vypustili první umělou družici Země Sputnik 1. Zaskočené Spojené státy se pokusily napravit reputaci a rychle vypustit družici Vanguard TV3. Americká raketa ale explodovala při startu. Sověti mezitím vypustili další satelit, který měl na palubě dokonce prvního živého tvora − psa Lajku. Američanům se podařilo úspěšně vypustit vlastní satelit Explorer 1 teprve až 31. ledna 1958 (Shreve, 2003).

Prvenství Sovětského svazu při vypuštění Sputniku Spojené státy šokovalo. Lidé se obávali, že Sovětský svaz by nyní mohl zasáhnout americké území balistickými raketami, obávali se špionáže sovětských družic a vůbec možnosti, že k útoku na americké území mohou použít kosmický prostor. Média začala události datovat na dobu „před Sputnikem“ a „po Sputniku“. Sověti se z těchto vítězství samozřejmě snažili maximálně využít k

vlastní propagandě jako potvrzení nadřazenosti komunistického režimu nad kapitalistickým systémem. Využívali tyto argumenty, když se snažili získat na svou stranu státy třetího světa, a tato vítězství jejich argumentům dodávala na přesvědčivosti (Launius).

I další metu v tomto vesmírném závodu získal Sovětský svaz, když se mu 12. dubna 1961 podařilo úspěšně vyslat člověka na oběžnou dráhu (a navzdory všem pochybením i živého nazpět). Po ztrátě této mety si americký prezident John F. Kennedy stanovil nový cíl, a to že vyšlou prvního člověka na Měsíc (Logsdon, 2011, s. 29). Předchozí prohra byla mimo jiné silným impulzem k založení Národního úřadu pro letectví a vesmír (NASA) a k výraznému zvýšení investic do amerického vesmírného programu. To přineslo konečně kýžený výsledek v podobě mise Apollo 11, prvního přistání člověka na Měsíci v roce 1969. Pro Spojené státy znamenalo vyslání člověka na Měsíc především rozhodnutí pro znovuzískání americké prestiže.

Sovětský svaz, který dosud vedl, začal v polovině 60. let ztrácet dech. Problém měl především s financováním. Balistické rakety schopné nést jaderné hlavice stály Sověty obrovské finanční náklady a měly přednost před lunárním programem, který měl k vojenskému využití příliš daleko. Oproti tomu Američanům se v prosinci 1968 podařilo na oběžnou dráhu Měsíce vyslat Apollo 8 se třemi astronauty na palubě a 20. července 1969 přistál lunární modul mise Apollo 11 úspěšně na povrchu Měsíce (Reichstein, 1999, s. 127).

Po úspěšné misi Apollo 11 se zájem o další průzkum vesmíru nezmenšil. Sovětský svaz se soustředil na rozvoj vesmírných stanic jako Salyut a později Mir, které sloužily jako platformy pro dlouhodobý pobyt člověka ve vesmíru a vědecký výzkum. USA pokračovaly ve vývoji Space Shuttle, což byl opakovaně využitelný raketoplán, který umožnil mnohem flexibilnější a ekonomičtější přístup k vesmírným misím (Dolman, 2001, s. 24).

Po rozpadu Sovětského svazu v roce 1991 a ukončení studené války došlo k výrazné změně v dynamice vesmírného průzkumu. Všeobecně se za ukončení vesmírného závodu považuje už sovětsko-americká mise Sojuz-Apollo, jež se uskutečnila v roce 1975

(Dolman, 2001, s. 90). V průběhu studené války byly vesmírné závody motivovávány hlavně snahou získat prestiž a propagandistické body (zvýšit své postavení a vliv v globálním měřítku), ale vojenské využití takových programů bylo teprve v plenkách. Byla zde samozřejmě snaha získat vojenské prostředky, které by poskytly taktické výhody například v podobě špionážních informací získaných satelity, vojenské družice nebo balistické rakety schopné útočit z vesmíru, ovšem technický pokrok ještě nedosahoval potřebné úrovně.

Rusko pokračovalo ve spolupráci s USA a dalšími mezinárodními partnery na různých vesmírných projektech, včetně Mezinárodní vesmírné stanice (ISS). Tato spolupráce umožnila sdílení zdrojů, technologií a vědeckých poznatků, což vedlo k významným pokrokům ve vědě a technologii (HeiviIin, 1994).

V novém tisíciletí se objevili noví důležití hráči v dobývání vesmíru. Čína, která zahájila svůj vesmírný program v 90. letech, rychle dosáhla významných úspěchů, včetně vyslání svého prvního taikonauta do vesmíru v roce 2003 a rozvoje ambiciózních projektů, jako je vlastní vesmírná stanice a průzkum Měsíce a Marsu. Indie zahájila svůj vesmírný program v roce 1969 a učinila významné pokroky v oblasti satelitní technologie a průzkumu Měsíce s misemi, jako je Chandrayaan-1, která objevila vodu na Měsíci, a Mars Orbiter Mission (Chang, 2009).V P. H. C. Lutes).

Japonsko, další významný hráč, se výrazněji zapojilo do vesmírného průzkumu v 60. letech s vývojem vlastní raket a později i vývojem družic. Japonsko se proslavilo svými misemi Hayabusa a Hayabusa 2, které se zaměřily na sběr vzorků z asteroidů a přinesly cenné materiály zpět na Zemi (Kozaburo).

2.2. Astropolitika

Koncept astropolitiky, který je důležitým pro celou práci, je dílem Everetta Dolmana, profesora komparativních vojenských studií. Kniha *Astropolitik*, kde koncept rozvíjí, se stala základem pro další evoluci tohoto pojmu. Dolman je zastánce klasické geopolitiky, kde konflikt hraje ústřední roli. Navazuje na německou školu a tvrdí, že pro státy je přirozené neustále se rozrůstat a obsazovat nová území, jakožto své „biologické nutkání“ (Dolman, 2001, s. 44). Vesmírný prostor považuje za další doménu, kde se

nevyhnutelně objeví nová konfliktní linie. Je velmi důležité znát její fyzikální zákonitosti, výhody i nevýhody a ovládnout ji (Dolman, 2001, s. 65).

Stejně tak jako Alfred Mahan věřil, že námořní síla je klíčem k postavení světové velmoci, Dolman přejímá tuto analogii a aplikuje ji na vesmír. Mahan ve svých teoriích později rozvíjí, že je důležitá především kontrola tzv. chokepoints, skrze které je možné korigovat a kontrolovat světových obchod, přesun jednotek, namísto neefektivní a náročné kontroly světových oceánů (Doboš, 2024, s. 11). V námořnictví jsou takovými chokepoints například Suezských průplav, Gibraltar nebo mys Dobré naděje. Vesmírná doména má bezpochyby rovněž své chokepoints, nyní jím může být přístup na nízkou oběžnou dráhu Země. V budoucnosti takovými chokepoints mohou být zásobovací stanice ve vesmíru, kosmodromy aj. (Dolman, 1999, s. 96). Tyto chokepoints je možné obejít, ale za cenu enormních nákladů, které budou takové pokusy činit nekonkurenceschopné a ekonomicky nevýhodné. Ovládnutí těchto strategických bodů kontroly, například vhodně umístěných kosmodromů, které raketám s využitím Hohmanova manévru zajistí co nejefektivnější dosažení cílové orbity, umožní podle Dolmana kontrolu obchodních tras bez potřeby složité kontroly celého přilehlého kosmického prostoru. Odkazuje se při tom na analogii Mahanových námořních obchodních tras jen aplikovanou na vesmírný prostor (Dolman, 2001, s. 74−75).

Dále Dolman navazuje na MacKindera, podle kterého námořní síly mocností mohou být překonány ovládnutím jejich základen na souši. Námořní dominance byla vyrovnána železniční a silniční sítí. Díky novým technickým možnostem vnitrozemí mohlo „srovnat síly“ a význam námořních tras pro vojenskou a obchodní dominanci klesl. S odkazem na MacKindera lze analogicky očekávat, že ovládnutí vesmírné domény poskytne dominanci i v ostatních doménách, tedy na moři i na zemi. Tuto myšlenku shrnuje: „*Kdo kontroluje nízkou oběžnou dráhu Země, kontroluje blízkozemský prostor. Kdo kontroluje blízkozemský prostor, dominuje Terra. Kdo vládne Terra, určuje osud lidstva.*“ (Dolman 2002, 6–7).

Dolman ve své práci rozděluje čtyři astropolitické regiony − *Terra*, *Terran Space*, *Lunar Space* a *Solar Space*. *Terra* zahrnuje atmosféru a sahá až ke Kármánově hranici. V přirovnání k moři je *Terra* pobřežím. Všechny objekty, které míří ze Země, musí touto

oblastí projít, odehrává se na ní klíčové rozhodování, satelitní aktivity, vesmírné starty atd. Další oblastí je *Terran Space*, která je definována jako oblast od Kármánovy hranice až po geostacionární dráhu Země. Je velmi důležitá pro armádní operace, navigační systémy, meteorologické satelity, špionážní družice i budoucí kosmické zbraně. Zahrnuje i klíčovou geostacionární oběžnou dráhu. Oblast *Lunar Space* zahrnuje vše od geostacionární oběžné dráhy až k orbitě Měsíce. Výjimkou je vysoce eliptická orbita s apogeem za hranicí měsíční orbity. *Solar Space*, další z oblastí, zahrnuje veškerý ostatní prostor, na který má vliv gravitace Slunce. Dosud je používána pouze vědecké mise. Zahrnuje nejbližší planety včetně asteroidů a dalších těles (Dolman 2001, s. 60).

Dolman podrobně rozebírá i fyzikální vlastnosti a zákonitosti, které se k této doméně vesmírného prostředí vážou. Pro rozvoj přítomnosti člověka v blízkém vesmíru hraje naprosto klíčovou roli otázka nákladů startu každé mise. Ty ovlivňuje především spotřeba paliva. Proto se kromě cesty miniaturizace, která umožňuje dopravit více nákladu každým letem, hledají i další cesty úspor. Naprosto zásadní možností, jak snížit náročnost a náklady vyslání rakety do vesmíru, je vhodný výběr místa jejího startu. Zjednodušeně řečeno Země se otáčí a tento její pohyb může být při správném výběru místa startu využit. Nejrychlejší kruhový pohyb dosahuje Země na rovníku, konkrétně 1 670 km/h. Aby se raketa dostala na orbitu potřebuje dosáhnout rychlosti 28 000 km/h. Pokud bude startovat z oblasti rovníku a bude směrovat ve směru rotace Země (tzn. na východ), může si z této rychlosti odečíst právě onu rychlost kruhového pohybu Země 1 670 km/h a ušetřit tak nemalé množství paliva nebo si navýšit užitečnou hmotnost nákladu. Naopak ve směru letu na západ, by raketa k první kosmické rychlosti musela ještě překonávat odstředivou sílu Země. Pokud by startovala z pólů, neumožní jí to využít kruhový pohyb Země (Dolman, 2001, s. 68).

Rovník je důležitým místem pro start raket nejen kvůli benefitu kruhové rychlosti, ale i zeměpisné šířce. Zeměpisná šířka, ze které objekt startuje, určuje úhel dráhy satelitu kolem Země, což se nazývá inklinace. Nejlepší inklinace pro vypuštění satelitu je taková, která využívá rotaci Země směrem na východ. Inklinace dráhy pak odpovídá zeměpisné šířce místa startu. Pokud by raketa startovala směrem na západ, inklinace by byla rovna rozdílu mezi 180 stupni a zeměpisnou šířkou místa startu. Protože gravitace táhne satelit

směrem ke středu Země, musí satelit vždy obíhat ve směru, který prochází středem planety. Jsou určité úhly, při kterých je oběžná dráha satelitu nejstabilnější, konkrétně když má inklinaci 63,4° nebo 116,6°. Právě z tohoto důvodu se kosmodrom v Plesecku nachází na 63,4° severní šířky (Dolman, 2001, s. 68). Kromě vhodných míst jsou také oblasti, kterým je důležité se vyhnout. Velkým rizikem pro satelity jsou například Van Allenovy pásy, což jsou oblasti s vysokou koncentrací nabitých částic pocházející ze Slunce, které jsou zachytávány magnetickým polem naší planety. Tyto částice mohou poškodit satelity a jsou nebezpečné pro lidské posádky, protože způsobují radiační ozáření (Dolman, 2001, s. 67).

Zajímavé v tomto směru mohou být tzv. Lagrangeovy body, kde dochází k téměř dokonalému vyrovnání odstředivé a gravitační síly. Tedy pro udržení se na těchto pozicích je potřeba jen naprosté minimum energie. Těchto bodů je celkem pět, z toho dva jsou velmi stabilní. Dosud jsou využívány pouze pro vědecké účely, konkrétně studium Slunce sondou SOHO a je zde umístěn Planckův dalekohled (Lagrangeovy body, 2024). V budoucnu mohou hrát mnohem větší roli. Všechny tyto oblasti se v budoucnu mohou stát předmětem zájmu, konkurenčního boje i vojenských střetů hlavních aktérů (Dolman, 2001, s. 66).

Dolman zpochybňuje myšlenku, že by spolupráce ve vesmíru mohla fungovat. Podle něj byla spolupráce v této doméně během studené války vynucená, protože se obě strany bály konkurenční zničující převahy ve vesmíru. Kvůli této obavě byla přijata opatření, která omezovala militarizaci vesmíru a podporovala spolupráci. Dolman (2001, s. 154) tvrdí, že by bylo lepší, kdyby jedna strana, Spojené státy, ovládla orbitu a stala se jejím hegemonem. To by znamenalo hlavní kontrolu v rukou USA. Tento názor však kritizují Havercroft a Duvall, kteří se domnívají, že žádný „hráč" by neměl mít možnost dominovat ostatním bez jakéhokoli dohledu (Doboš 2024, s. 26; Havercroft, 2009, s. 49−52).

Další expert zabývající se astropolitikou, Bleddyn Bowen (2020), odvozuje z historické zkušenosti mocností s využíváním námořních sil, že i vesmír nabízí strategické možnosti ovládat obchodní cesty a vykonávat vojenský vliv. Kontrola vesmírných domén umožňuje státům monitorovat a ovlivňovat vojenské a komunikační systémy, což je klíčové pro moderní způsob vedení války a udržování globální stability. Vesmír se tak

stává arénou geopolitického soupeření, kde hlavní světové mocnosti soutěží o vliv a kontrolu nad klíčovými vesmírnými aktivy. Podobně jako námořní mocnosti v minulosti soutěžily o nadvládu nad moři, dnes státy investují do vesmírných technologií a kapacit, aby si zajistily strategické výhody. Bowen však, stejně jako mnoho dalších expertů, odmítá myšlenku, že by vesmír mohl být někým plně ovládnut, což odráží jeho názory na ovládání moří. Přestože státy mohou mít významné schopnosti ve vesmíru, je vesmír příliš rozsáhlý a technologicky náročný na to, aby ho jedna mocnost mohla úplně kontrolovat. Aby se v prostředí vesmíru zabránilo konfliktům a zajistila se udržitelná stabilita, vyžaduje to mezinárodní spolupráci a regulaci (Doboš, 2024, s. 26).

Jiní autoři vyjadřují názor, že vesmírný prostor by se pro geopolitické soupeření neměl využívat vůbec. Například MacDonald (2007) prosazuje, aby vesmír zůstal volným prostředím, kde se mocenský boj nebude odehrávat.

2.3. Legislativní ukotvení

Začátek studené války znamenal velký technický pokrok a vývoj nové zbraňové techniky. Aktéři se pouštěli za hranice známého. V těchto oblastech ale zatím zcela chyběla legislativa, která by upravovala pravidla této nové hry a využití vesmíru jakožto domény mezinárodního konfliktu. Celý proces ustanovení legislativního rámce uspíšil především vývoj mezikontinentálních balistických raket. První impuls přišel od amerického prezidenta Dwight D. Eisenhowera. Ve Zprávě o stavu Unie z 10. ledna 1957 požádal „*mezinárodní komunitu o důrazné zvážení plánu na vzájemnou kontrolu vesmírných raket a vývoje satelitů*“ (Kash, 1967 s. 96). Cílem bylo implementovat princip společného dědictví a princip mírové spolupráce. Definice toho, co lze považovat za mírové, vyvolalo diskusi mezi oběma velmocemi − Sovětským svazem a Spojenými státy americkými. Téměř každý vesmírný projekt měl potenciální vojenské využití, a proto měla být nastavena hranice mezi mírovým a agresivním využitím vesmíru. Sověti ovšem namítali, že téměř každou vojenskou vesmírnou aplikaci si lze vykládat jako mírovou, dokonce i umístění zbraní ve vesmíru v případě, že se prezentuje jako obranné opatření. Toto je později reflektováno v samotné kosmické smlouvě (Dolman, 2001, s. 126).

Dalším krokem ve vyjednávání bylo zakázání interkontinentálních balistických

raket. Tento krok iniciovalo USA, který je měl vykreslit jako mírotvůrce. Američané na rozdíl od Sovětů dokázali ze svých zámořských základen ostřelovat sovětskou půdu efektivněji než Sověti tu americkou, kterým by tak interkontinentální balistické rakety pomohly. Sověti reagovali, že se zákazem budou souhlasit za předpokladu, že Američané stáhnou všechny nukleární zbraně ze svých zámořských základen. Následovalo několik návrhů z obou stran, které nebyly vzájemně akceptovány. V březnu roku 1958 Sověti navrhli, že dohled nad mezinárodním užitím vesmíru by měl být v rukou Organizace spojených národů. USA souhlasilo a 13. prosince 1958 vznikla ad hoc Komise pro mírové využití kosmického prostoru (AHCOPUOS), která se o rok později stala její trvalou součástí (Hickman a Dolman, 2002, s. 5). Komise byla ustanovena rezolucí Spojených národů č.1348 (XIII).[2]

Z původních devíti členských států, které měly zájem participovat v tomto odvětví, byl pouze jeden zástupce ze sovětského bloku. S tím samozřejmě Sověti nesouhlasili, obzvlášť když v té době „vesmírný závod“ vyhrávali. Navrhovali, že chtějí alespoň srovnatelný počet zástupců se západním blokem. Američané vyhýbavě odpovídají, že komise je depolitizovaná a měla by odrážet zájem o vesmír. Složení komise bylo z původních devíti členů navýšeno na členů osmnáct − sovětský blok měl tři členy včetně Polska a Československa, západ měl patnáct členů. Dva z těchto patnácti členů − Indie a Spojené arabské emiráty − odmítli na jednání komise participovat. Počet ovšem nebyl konečný. Spojené státy trvaly na vyšší účasti Západu. Následné zvýšení velikosti výboru na dvacet čtyři zástupců, 7 ze sovětského bloku, 12 zástupců Západu a 12 z neutrálních zemí, přineslo přijatelný kompromis. Sovětský blok ho přijal, přestože sice nezískal přesně třetinu míst, kterou považoval za paritní zastoupení (což by bylo osm zástupců), ale byl s ním relativně spokojen. Na druhé straně Západ souhlasil s tímto uspořádáním, protože dvanáct zástupců z dvaceti čtyř mu zajišťovalo účinnou kontrolu. Měli totiž dostatečný počet hlasů na to, aby mohli vetovat rozhodnutí, která by jim zásadně nevyhovovala (Von Bencke, 1996, s. 42−43).

Nekonečné debaty o finálním složení byly předzvěstí nefunkčnosti COPUOS, kdy se 2 roky nebyla schopná sejít. Velký zvrat nastal v roce 1961 jednáním, které bylo

2 https://www.unoosa.org/pdf/gares/ARES_13_1348E.pdf

iniciováno americkým prezidentem John F. Kennedym (1961). Na Valném shromáždění OSN 25. září 1961 navrhl rozšíření charty OSN i mimo pozemskou sféru. První krátké zasedání COPOUS se konalo v listopadu 1961. Mělo za cíl řešit meteorologické družice umístěné na oběžné dráze a komunikační satelity. Za necelý týden se Spojené státy a Sověti dohodli na návrhu rezoluce o zásadách průzkumu vesmíru. Tato rezoluce, 1721, byla jednomyslně schválena v 20. 12. 1961 na Valném shromážděním (Simsarian, 1963, s. 855).

Rezoluce 1721 ukotvuje následující: (1) průzkum vesmíru a nebeských tělesa je otevřený všem národům, (2) veškeré kosmické starty a objekty budou registrovány Sekretariátem OSN, (3) spolupráci v oblastech sledování a předpovídání počasí, (4) spolupráci v oblasti komunikačních satelitů, (5) rozšíření na 28 členů − 2 pro USA a 2 pro Sověty. Postupem času se počet členů v této skupině zvýšil na 53 (Simsarian, 1963, s. 855−856; Resolution 1721 (XVI)., 1961).

Práce COPUOS na vyvíjení mezinárodních vesmírných práv vedla k vytvoření základních principů, které byly jednomyslně přijaty v roce 1963 jako *Deklarace právních principů pro průzkum vesmíru* a *Mezinárodní spolupráce pro mírové využívání vesmíru*, ze které vychází i *Smlouva o zákazu zkoušek jaderných zbraní v atmosféře, ve vesmíru a pod vodou* (Hickman a Dolman, 2002, s. 6−7).

O čtyři roky později, v roce 1967, byla podepsána Kosmická smlouva (Resolution 2222 (XXI), 1966), včetně myšlenky, že průzkum a využívání vesmíru budou prováděny ve prospěch a v zájmu všech zemí a budou náležet celému lidstvu. Státy, které se aktivně neúčastnily výzkumu, si ze strachu, že budou vynechány z podílu na průzkumu, vynutily definici „*bez ohledu na jejich ekonomický nebo vědecký stupeň vývoje*“ (článek 1, Resolution 2222 (XXI), 1966). Znamená to tedy, že kosmický prostor včetně nebeských těles je kolektivně vlastněn, s čímž se identifikovali i sovětští reformisté. Dále se státy dohodly na tom, že tento prostor nepodléhá národnímu přivlastnění a není možné jej okupovat (článek 2), zakazuje se zřizování vojenských základen, zařízení a opevnění, zkoušení jakéhokoli druhu zbraní a provádění vojenských manévrů na nebeských tělesech (článek 4), že bude astronautům signatářských států poskytnuta veškerá pomoc a budou neprodleně zpět navráceni, rovněž budou informovat ostatní členské státy o možných

nebezpečích pro život astronautů (článek 5), státy nesou odpovědnost i za své nevládní organizace, které operují ve vesmíru (článek 6), v případě že vznikne škoda jinému smluvnímu státu, je za ni registrující stát plně zodpovědný, včetně nevládních organizací (článek 7), státy přebírají jurisdikci a kontrolu nad objekty, které registrují, a v případě potřeby je navrátí registrujícímu státu (článek 8), státy budou rozvíjet spolupráci a vyvarují se poškozování (článek 9 a 10), budou informovat Generálního tajemníka OSN a mezinárodní vědeckou komunitu o svých misích a objevech za cílem mezinárodní spolupráce (článek 11), umožní ostatním státům návštěvu vesmírných stanic nebo zařízení (článek 12) a v neposlední řadě že je možné tuto smlouvu rozšiřovat o další členy (článek 14). Kosmická smlouva čerpá některé aspekty z Antarktické smlouvy z roku 1961.

Smlouva o kosmickém prostoru byla otevřena k podpisu ve Spojených státech, Spojeném království a Sovětském svazu dne 27. ledna 1967 a vstoupila v platnost dne 10. října 1967. K březnu roku 2024 je smluvními stranami smlouvy 115 zemí, zatímco dalších 22 podepsalo smlouvu, ale nedokončilo ratifikaci (Outer space treaty, 1967).

Na Kosmickou dohodu jsou navázány ještě další čtyři smlouvy, které spolu s OST tvoří pilíř mezinárodního vesmírného práva. Jednou z nich je Smlouva o Měsíci, která upřesňuje články Kosmické smlouvy a zakládá právní dopady pro jednotlivé státy. I z tohoto důvodu tato smlouva nebyla podepsána ani jedním ze států, které se aktivně podílí na jeho rozvoji. Podepsána byla 18. prosince 1979 a dosud se připojilo pouze 11 států. Ani jeden ze států účastnících se Smlouvy o Měsíci se aktuálně nepodílí na projektech těžby ve vesmíru. Signatářem nejsou ani USA, ani Lucembursko, Spojené arabské emiráty a Japonsko, které ve své národní legislativě umožnily těžit ve vesmíru (Listner 2018, s.113). Dalšími třemi úmluvami jsou Dohoda o záchraně – dohoda o záchraně astronautů, návratu astronautů a návratu objektů vypuštěných do vesmíru, Úmluva o odpovědnosti – úmluva o mezinárodní odpovědnosti za škody způsobené vesmírnými objekty a Úmluva o registraci – úmluva o registraci objektů vypuštěných do vesmíru (Space Law Treaties and Principles 2024).

Artemis Accords

Zásadním dokumentem, který odráží aktuální pohled a plány USA na komercionalizaci

vesmíru, je Artemis Accords, prezentovaný NASA. Dohoda se vztahuje na kosmický prostor a nebeská tělesa a má celkem 12 částí. Účelem dohody je vytvoření společných zásad a vize, které signatář implementuje do svého práva. Oblast, kterou dohoda upravuje, zahrnuje i strategické Lagrangeovy body, Měsíc a jeho oběžnou dráhu, Mars a jeho oběžnou dráhu, komety a asteroidy (článek 2). Ustanovuje rámec, skrze který budou jednotlivé agentury spolupracovat, a umožňuje i bilaterální dohody (článek 3). Odkazuje se na Kosmickou dohodu a zakotvuje, že jakékoliv kooperační aktivity budou transparentní, mírového charakteru a v mezích mezinárodního práva (článek 4 a 5). Reflektuje i ostatní mezinárodní dohody − Dohodu o záchraně − o poskytnutí pomoci ve vesmíru − a Úmluvu o registraci objektů vypuštěných do vesmíru (článek 6 a 7). Signatáři se rovněž zavazují sdílet data veřejnosti a mezinárodní vědecké komunitě (článek 8) a respektovat vesmírný výzkum a jeho dědictví, jako jsou významná a památná místa a artefakty (článek 9) (THE ARTEMIS ACCORDS, 2020).

V článku 10 a 11 „*prosazují výklad některých kontroverzních norem podle obecné strategie a dlouhodobého politického přístupu USA, včetně umožnění kosmické těžby (odpojení procesu těžby od národní přidělovací klauzule) nebo zřízení bezpečnostních zón pro účely aktivit na nebeských tělesech (čímž se odděluje potřeba územní kontroly lunárních aktivit od zákazu suverenity a územních nároků, který je zahrnut v široce přijímané části mezinárodního práva)*“ (Doboš, 2024, s. 36).

Artemis Accords je tak druhou smlouvou, která artikuluje zájmy USA na komercionalizaci vesmíru. Ve svých ideách navazuje na Space Act z roku 2015. V době jejího přijetí podepsaly dohody kromě Spojených států také Austrálie, Kanada, Itálie, Japonsko, Lucembursko, Spojené arabské emiráty (SAE) a Velká Británie a později se připojily i Bahrajn, Brazílie, Kolumbie, Česká republika, Francie, Izrael, Mexiko, Nový Zéland, Nigérie, Polsko, Jižní Korea, Rumunsko, Rwanda, Saúdská Arábie, Singapur, Ukrajina a ostrov Man. Mezi signatářskými státy jsou i všechny čtyři státy − Lucembursko, USA, UAE a Japonsko, které ve své národní legislativě umožňují těžbu z vesmírných zdrojů (NASA, 2024).

Space Act

Spojené státy americké měly snahu o komercionalizaci a proměnu vesmírného režimu již před vytvořením *Artemis Accords* v roce 2020. O pět let dříve, v roce 2015, vstoupil v platnost zákon *U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act 2015* neboli *Space Act of 2015*. Stal se tak prvním zákonem, který reflektuje potřebu novodobého využívání vesmíru. Kontroverzním se stal především proto, že výslovně umožňuje občanům USA a společnostem zde zasídleným zapojit se do komerčního průzkumu a využívání vesmírných zdrojů včetně vody a nerostů (United States Congress, 2015). „*Zmíněný čtvrtý článek stanovuje právo amerických občanů nabýt vlastnictví nerostných surovin získaných na vesmírných tělesech a dále s těmito surovinami nakládat. Tuto část označuje za zcela stěžejní celá řada autorů, neboť dodává komerčním aktérům motivaci k investicím do kosmických aktivit.*“ (Štoudek, 2021, s. 55).

3. Těžba surovin ve vesmíru

Vize vesmírné těžby byla původně motivována snahou snížit závislost na omezených zdrojích na Zemi a představou trvalé lidské přítomnosti ve vesmíru. Tento zájem výrazně vzrostl po objevu bohatých zásob vzácných kovů na některých asteroidech a vidina ekonomické návratnosti přispěla k oživení zájmu o vesmírné projekty i mezi soukromými subjekty.

Těžba surovin z nebeských těles, jako jsou asteroidy, komety, měsíce a planety, se zaměřuje na materiály, které jsou na Zemi ve velmi omezeném množství a mají klíčový význam pro průmysl a technologie. Mezi tyto suroviny patří například voda, která může být rozdělena na kyslík a vodík, nutná pro podporu života astronautů nebo jako budoucí raketové palivo.

3.1. Technologie

Technologické výzvy spojené s těžbou surovin v kosmickém prostoru jsou enormní, přesto nám současný pokrok v oblasti robotiky, autonomního průzkumu a materiálového inženýrství poskytuje dobrou představu o dosažitelnosti tohoto cíle. Základní technologie pro těžbu ve vesmíru musí zvládnout několik klíčových úkolů: lokalizaci a analýzu ložiska, extrakci surovin a jejich případné zpracování v extrémních podmínkách nehostinného

vesmíru nebo dopravu zpět na Zemi. Před samotnou těžbou je nezbytné identifikovat a analyzovat potenciální ložiska surovin (Masson-Zwaan, 2019). Velmi hrubou představu o složení asteroidů nám nabízí základní metody astrofyziky, jako je určení spektrální třídy, albeda a hustoty, kterou je možné určit pouze, pokud má asteroid měsíce. Mezi vyzkoušené nástroje patří sondy pro spektroskopické analýzy. Bližší výzkum se poté provádí pomocí robotických sond vybavených pokročilými senzory a analytickými nástroji. Ty jsou omezeném měřítku i vyzkoušeny ve vesmírném prostředí, například když provádějí průzkumné vrty pro vědecké analýzy a experimenty. Technologie, jako je LIDAR, pomohou mapovat povrch a určit nejlepší místa pro těžbu. Zvláště užitečný může být LIDAR v kombinaci s dronem. Užití autonomního vrtulníku, Ingenuity, mimo planetu Zemi mělo premiéru teprve nedávno při průzkumu Marsu (Ingenuity Mars Helicopter, 2024).

Jakmile budou ložiska identifikována, přijde na řadu samotná těžba. Uvažuje se o mechanickém rozrušování povrchových vrstev, vrtech i řízených explozích se zařízením pro zachycení těžených materiálů. Na Měsíci se plánuje použití těžebních robotických systémů. Pokročilé systémy umělé inteligence a strojového učení mohou umožnit robotům provádět složité úkoly bez přímého dohledu člověka. Následné zpracování surovin přímo ve vesmíru klade vysoké požadavky na veškerou těžební infrastrukturu.

Jednou z takovýchto společností je OffWorld. Soustředí se na těžbu v extrémním prostředí, což má využití jak na Zemi, tak ve vesmírném prostoru. Lucemburský program pro financování a podporu vesmírných technologických projektů uzavřel s OffWorld smlouvu. Úkolem je vývoj Lunar Processing Module (LPM), který bude extrahovat těkavé látky z ledového měsíčního regolitu. Systém by měl být schopen produkovat důležité látky, jako například pitnou vodu, vodu pro ochranu před zářením nebo raketové pohonné hmoty. Finálním produktem mají být lunární autonomní mobilní roboty schopné těžby v trvale zastíněných oblastech kolem měsíčních pólů v průmyslovém měřítku. Jedná se o novou třídu robotických systémů, která mění paradigma současných technologií roverů na Měsíci a Marsu. Společnost OffWorld se podílí také na několika projektech NASA včetně SBIR a Break The Ice Challenge (OffWorld, 2024).

Konkurenční americký projekt Moon Express si za jeden se svých cílů klade těžbu

vody na Měsíci se záměrem dopravit ji na Zem. Podle jeho dat například jeden konkrétní kráter obsahuje až 10 000 000 galonů vody. Projekt těžby na měsíci se setkal i s kritikou odkazující se na přímou viditelnost Měsíce, díky které není pro lidi už taková těžba abstraktní jako například těžba na asteroidech. Lidem se při představě měsíční těžby snadno vybaví neblahé dopady těžby na pozemské prostředí. Zastánci Moon Express se hájí s tím, že vytěžit pouhé 1 % měsíčního povrchu by trvalo 220 000 000 let (MoonExpress, 2024).

Vývoj metod pro zpracování vody, kovů a dalších materiálů na místě by snížil potřebu transportu surovin zpět na Zemi a podpořil by trvalou přítomnost člověka ve vesmíru. Tento přístup by navíc zvýšil ekonomickou racionalizaci těžby a urychlil další expanzi do vesmíru.

3.2. Legislativní

Kosmická smlouva jakožto nejdůležitější mezinárodní dohoda upravuje chování národních aktérů ve vesmíru a explicitně zakazuje přivlastňovat si vesmírný majetek (článek 2). Cíle Kosmické smlouvy ovšem odrážejí období, ve kterém byla tvořena. Cílem smlouvy je chránit vesmírný prostor před militarizací vesmíru, tak aby se nestal bojištěm, a neodráží potřeby dnešní doby. Necelých 60 let od jejího podpisu znamená velký nejen technický rozdíl, ale také rozdíl v představách o využití vesmíru. Článek 2 Kosmické smlouvy říká, že vesmírný prostor „nepodléhá národnímu přivlastnění“, v tomto na ni navazuje Měsíční smlouva, tento článek rozšiřuje i o státní a nestátní organizace, společnosti nebo jednotlivce. Nutné je zmínit, že Měsíční dohodu nepodepsal žádný stát, který by v současnosti plánoval komercionalizaci vesmíru.

Vzhledem k tomu, že se dá na nové vesmírné území pohlížet nejenom jako na prostor, který nás může environmentálně zachránit, ale i na jako vysoce ekonomicky výhodné území, je snaha o to větší najít v Kosmické smlouvě alternativní výklad. Jednou z možností, jak alternativně vykládal tuto smlouvu, je, že je zde explicitně zmíněn pouze stát, nikoliv soukromá společnost. Lze tedy vykládat, že soukromá společnost nejen že může těžit, ale může i v extrémním případě umisťovat nukleární zbraně. Státy tak skrze soukromé společnosti mohou prosazovat vlastní zájmy a neporušovat tím mezinárodní

pravidla. Druhá možnost výkladu OST je taková, že těžba surovin není v rozporu s článkem 2 − tedy že nedochází k přivlastňování půdy ve smyslu suverénního nároku na území. Naopak Wrench (2019, s. 460) uvádí, že principem OST je využití vesmíru ve prospěch celého lidstva. Tato podmínka bude zcela jistě splněna, pokud se pozemní těžba zdrojů, spojená s odlesněním, degradací půdy atd., přesune mimo planetu Zemi (Wrench, 2019).

Stabilní právní prostředí je klíčové především pro soukromé společnosti působící na globálním trhu. Jasně definovaný právní rámec poskytuje podnikům jistotu ohledně jejich práv, povinností a ochrany investic. Je také nezbytný pro dlouhodobé plánování, investice do výzkumu, vývoje a infrastruktury potřebné pro vesmírné aktivity. Bez stabilního právního prostředí by soukromé společnosti mohly čelit nejistotě a riziku ohledně bezpečnosti svých investic a vlastnických práv, což by mohlo investory odradit a v konečném důsledku brzdit rozvoj vesmírného průmyslu.

3.3. Ekonomické, obchodní a politické dopady

Těžba ve vesmíru nabízí potenciál k získání surovin, které jsou na Zemi vzácné nebo jejichž těžba je spojena s vysokými environmentálními a ekonomickými náklady. Databáze Asterank financovaná společností Planetary Resources sleduje přes 600 000 asteroidů (About, 2024). Na základě dat o jejich velikosti, hmotnosti, složení, spektrální třídě a jiných faktorů odhadují hodnotu jednotlivých asteroidů a možný hrubý zisk. Mezi vysoce rentabilní patří i asteroid 16 Psyché nebo Bennu. Asteroid Bennu byl i cílem i mise OSIRIS-REx, která v září minulého roku dopravila vzorky horniny zpět na Zemi (Donaldson, 2023). Bennu je složená především z železa, dle Asterank (2024) má hodnotu 669,96 milionů dolarů a odhadovaný zisk 185,00 milionů dolarů. Asteroid Psyché je rovněž cílem mise NASA, která v listopadu 2023 odstartovala na raketě Falcon Heavy společnosti SpaceX (Psyche, 2024). Její odhadovaná hodnota je 27,67 miliardy dolarů s odhadovaným ziskem 1,78 miliardy dolarů, tvořena je především niklem, železem a kobaltem (Asterank, 2024).

Mezi další suroviny hojně zastoupené patří platina, zlato, nikl, železo, ale také voda, která může být využita pro výrobu paliva ve vesmíru. Asteroidy a jiná nebeská tělesa

mohou obsahovat obrovské množství těchto materiálů, které by, pokud by byly dostupné, mohly zásadně změnit trh s těmito surovinami. Například pokud by těžba asteroidů začala masivně zásobovat trh s platinou, mohlo by to vést k drastickému poklesu cen tohoto kovu, což by mělo dalekosáhlé důsledky pro průmyslová odvětví, která se na platinu spoléhají, včetně automobilového průmyslu a výroby elektroniky.

Přístup k novým zdrojům může zasáhnout do geopolitické dynamiky. Země a společnosti, které budou schopny investovat do vesmírné těžby, by mohly získat významnou konkurenční výhodu, což by mohlo vést k novým formám mezinárodního obchodu a možným konfliktům o přístup vesmírným zdrojům a kontrolu nad nimi. Na druhou stranu snížení nákladů na suroviny by mohlo vést k poklesu cen v mnoha odvětvích, zvýšení dostupnosti technologických zařízení a energie, což by mohlo mít pozitivní vliv na globální ekonomický růst.

Těžba ve vesmíru také přináší výzvy. Země a společnosti, které jsou dnes závislé na exportu surovin, by mohly čelit ekonomickým obtížím, pokud by jejich tradiční zdroje byly nahrazeny levnějšími surovinami z vesmíru. Mnoho rozvojových zemí je závislých na exportu surovin jako na hlavním zdroji příjmů a zaměstnanosti. Například Demokratická republika Kongo je hlavním světovým producentem kobaltu, Chile je jedním z největších světových producentů mědi. Peru je klíčovým dodavatelem stříbra a našli bychom mnoho dalších příkladů. Náhlý propad ceny nebo snížení poptávky by v těchto regionech mohly vést k vážným sociálním a ekonomickým následkům.

3.4. Environmentální dopady

Těžba ve vesmíru přináší řadu environmentálních otázek, které souvisejí s lidskou činností mimo naši planetu. Mezi ně patří udržitelnost, ochrana vesmírného prostředí a minimalizace negativních dopadů na vesmírnou ekosféru.

Jednou z hlavních otázek je, jak snížit negativní dopady těžby ve vesmíru na prostředí. Každá lidská činnost mimo naši planetu, včetně těžby, může mít dlouhodobé důsledky pro vesmírné prostředí. Těžba může vést k možné kontaminaci a vytvoření vesmírného odpadu, který by mohl ohrozit další vesmírné mise a ekosystémy. Pro minimalizaci těchto dopadů je nezbytné vyvinout a používat udržitelné technologie pro

těžbu a průzkum ve vesmíru. To zahrnuje používání recyklovatelných materiálů a opravitelná zařízení. Je rovněž nezbytné minimalizovat rušivé činnosti a chránit přírodní ekosystém ve vesmíru. To může zahrnovat například omezení používání chemikálií, které by mohly kontaminovat vesmírné prostředí, a eliminovat světelné znečištění, rádiový „smog“ a další druhy záření. Inovace v oblasti recyklace, čištění a minimalizace odpadu jsou nezbytné pro udržitelný rozvoj vesmírných operací (Loder, 2018). Projekty, jako je Clean Space iniciativa Evropské kosmické agentury, která se zaměřuje na minimalizaci množství vesmírného odpadu, jsou krokem správným směrem (Clean Space, 2024).

Vesmírná těžba nabízí také možnost významně snížit environmentální zátěž spojenou s těžebními operacemi na Zemi. Tradiční těžba surovin je často spojena s rozsáhlým ničením přírodních krajin, znečištěním vodních toků, emisemi skleníkových plynů a dalšími negativními dopady na životní prostředí. Přesun těžby vzácných kovů a dalších materiálů do vesmíru by mohl tyto aktivity na Zemi výrazně omezit. Další významný pozitivní dopad by spočíval ve zvýšení dostupnosti surovin, které jsou na Zemi vzácné nebo se nachází v geopoliticky nestabilních regionech. To by mohlo vést k stabilizaci cen a snížení ekonomické motivace pro environmentálně destruktivní průzkumy a těžbu na Zemi (Loder, 2018).

3.5. Budoucnost

Budoucnost těžby ve vesmíru je fascinujícím tématem, které otevírá diskusi o technologickém pokroku, politických výzvách a variantách scénářů, jakou cestou se budeme ubírat.

V technologické oblasti se očekává, že následující dekády přinesou revoluční změny, které umožní efektivnější a udržitelnější těžbu surovin ve vesmíru. Současný výzkum se zaměřuje na vývoj autonomních robotických systémů, které by mohly provádět složité těžební operace na asteroidech nebo na povrchu Měsíce bez přímého lidského dohledu. Tyto systémy by byly vybaveny pokročilými AI algoritmy pro optimalizaci těžebních procesů s minimalizací dopadu na vesmírné prostředí.

Dalším klíčovým aspektem jsou pokroky v technologiích zpracování surovin přímo ve vesmíru, což by mohlo výrazně snížit náklady a energetické požadavky spojené s

transportem surovin zpět na Zemi. Vývoj efektivních metod pro zpracování vody, vzácných kovů a helia-3 na místě by mohl radikálně proměnit logistiku vesmírných misí a umožnit dlouhodobé vesmírné projekty, jako jsou stálé lunární základny nebo dokonce kolonizace Marsu (Dobransky, 2013).

Přínosy vesmírné těžby jsou obrovské. Díky pokroku v robotice a automatizaci, které umožňují efektivnější průzkum a extrakci surovin z vesmírných těles, může lidstvo snížit závislost na terestrických zdrojích, čímž se otevírají dveře k udržitelnějšímu využívání zdrojů. Významně se také posouvá hranice toho, co je technologicky možné, což stimuluje inovace napříč mnoha průmyslovými odvětvími.

4. Aktéři

Na mezinárodních vesmírných projektech se různou měrou účastní celá řada států a soukromých společností, mnoho z nich pouze za vědeckým účelem. Následující aktéři překračují hranici pouhého výzkumu a vesmír považují za prostor, který může sloužit i pro prosazování politických a ekonomických zájmů. Ve svých projektech byli schopni pokročit do stadia, které jim umožňuje podílet se na vesmírné těžbě. Lucembursko, Spojené arabské emiráty, Japonsko a USA do své národní legislativy implementovali zákon, který jejich občanům a společnostem zde zasídlených umožňuje komerční těžbu vesmírných zdrojů. ESA představuje důležitou evropskou platformu pro vývoj a výzkum technologií, které jsou součástí plánovaných misí. Pro evropské státy představuje prostředek pro realizaci projektů, na které jednotlivě nestačily.

Výjimkou je Rusko, které mělo veškeré předpoklady stát se jedním z klíčových aktérů. Jeho rakety Sojuz byly dlouhou řadu let nezbytné pro dopravu na mezinárodní vesmírnou stanici, ale i pro řadu soukromých projektů. USA byly nuceny si prostor na ruských raketách pronajímat, protože se samy potýkaly s technickými a kapacitními problémy. Po rozpadu Sovětského svazu se vesmírný program bojuje s nedostatečným financováním. Stále uvažují o vesmíru jako o politickém a vojenském prostoru. Vzhledem k jeho historické roli je i tak nezbytnou součástí této práce.

Čína vzhledem k povaze svého politického systému není závislá na vytváření

legislativního rámce, který by těžbu umožňoval. Disponuje dostatečnými ekonomickými i technologickými zdroji, které využívá k realizaci svých cílů. I v jiných oblastech plně uplatňuje geoekonomické nástroje, proto není pochyb, že je bude využívat i v této oblasti.

4.1. Spojené státy americké

Počátky etablování tohoto hráče byly již podrobněji popsány v části práce Historický kontext. USA nadále udržují svou vedoucí pozici ve vesmírném sektoru. Spojené státy disponují plnohodnotnými kapacitami pro vypouštění raket do vesmíru a vyvíjejí i nové nosné rakety. NASA ve spolupráci s letectvem provozuje na svém území celkem pět kosmodromů.

NASA ve své minulosti podnikla několik nepilotovaných kosmických letů ke všem planetám naší sluneční soustavy a podobné průzkumné mise chystá i v budoucnu. Mars v současnosti zkoumají mimo jiné rovery Curiosity a Perseverance. Aktuálně největším projektem amerického kosmického programu je mise Artemis, která si klade za cíl zbudovat infrastrukturu, trvalé osídlení Měsíce, průzkum a těžbu tamních zdrojů. Klíčovým záměrem je využití měsíčního regolitu a zdrojů vody v polárních oblastech, které by mohly sloužit pro výrobu raketového paliva pro podporu dalších vesmírných misí. Rozpočet NASA pro rok 2022 byl ve výši přibližně 24,7 miliardy dolarů. (Young 2021, s. 34−36). Velká část těchto prostředků je směřována do misí Artemis, které jsou rozděleny na čtyři postupné fáze. Artemis I byl zkušební let *Space Launch System* (SLS) a kosmické lodi Orion kolem Měsíce. Představoval první integrovaný test systémů NASA pro průzkum hlubokého vesmíru, kosmické lodi Orion, rakety SLS a podpůrných pozemních systémů. Byla to velice důkladná zatěžkávací zkouška před budoucím letem s posádkou. Během této mise zůstal Orion ve vesmíru déle než kterákoli jiná kosmická loď určená pro lidskou posádku. Při své cestě na měsíční oběžné dráze tak překonala rekord, který do té doby držela mise Apollo 13. Na tuto misi chce navázat Artemis II, během které se čtyři astronauti vydají na let kolem Měsíce. Desetidenní let bude mít za úkol otestovat, že všechny systémy fungují tak, jak byly navrženy, i s posádkou na palubě, a provést přípravné testy pro následující mise. Dalším krokem bude Artemis III, která vyšle první lidi, aby prozkoumali oblast poblíž měsíčního jižního pólu. V plánu je také přistání první

ženy na povrchu Měsíce. Artemis IV poté plánuje zřízení vesmírné stanice Gateyway na orbitě Měsíce (Doboš 2022, s. 4, NASA, 2024).

Soukromý sektor v čele s firmami jako *SpaceX* a *Blue Origin* hraje klíčovou roli ve snižování nákladů na vesmírnou dopravu a zpřístupňuje tak vesmír širšímu spektru uživatelů. Spolupráce těchto firem s NASA v rámci komerčních nákladních a posádkových letů na ISS je příkladem úspěšné spolupráce soukromého a veřejného sektoru (Chaben, 2020, s. 85−86). NASA uzavřela se *SpaceX* a *Blue Origin* smlouvu na poskytnutí přistávacích systémů, které dopraví astronauty z oběžné dráhy Měsíce na jeho povrch, a to počínaje misí Artemis III. Agentura požádala obě společnosti, aby vyvinuly také nákladní verze svých lunárních přistávacích modulů. Očekává se, že tyto nákladní varianty zvládnou na měsíčním povrchu dopravit přibližně 12 až 15 tun užitečné hmotnosti a budou v provozu nejdříve po misi Artemis VII. Obě zmíněné společnosti pracují na základě smluv NextSTEP Appendix (H/P). NASA v rámci těchto smluv uplatnila v listopadu 2023 opce k zahájení prací na velkých nákladních landerech (Williams, 2023).

Jen v letošním roce mají NASA a její komerční partneři *Boeing* a *SpaceX* připravené tři mise „Commercial Crew Program“, které mají odstartovat z floridského kosmodromu Cape Canaveral. Chystá se krátkodobý letový test posádky Boeingu CST-100 Starliner. NASA a SpaceX pokračují v misích s výměnou posádky mezinárodní vesmírné stanice (Commercial Crew Program Essentials, 2024). Mezi další mise s posádkou na ISS patří krátkodobé pobyty astronautů soukromých společností SpaceX a Axiom Space Axiom Mission 3 a Axiom Mission 4. Američané se letos chystají na pokus o vůbec první komerční výstup do vesmíru. Půjde o orbitální let Polaris Dawn společnosti SpaceX. Kromě letů s posádkami se chystá celá řada dalších projektů pro vynesení potřebného nákladu na oběžnou dráhu (Donaldson, 2023).

Vnitropoliticky je americký vesmírný program USA stále vnímán jako zdroj národní hrdosti a inovací, ale také jako nástroj pro udržení vojenské a technologické převahy ve světě.

4.2. Rusko

Stejně tak jako u USA i v Rusku, bývalému Sovětskému svazu, byla impulzem studená

válka. Kosmický program byl tedy od začátku koncipován pro získání mezinárodní prestiže, jako projekt propagandy a v neposlední řadě pro získání strategické vojenské převahy. Sovětský kosmický program je předchůdce dnešního Roskosmosu, který přinesl řadu prvenství. Rusko čelí v poslední době výzvám, které oslabují jeho postavení v mezinárodním vesmírném sektoru. Tato situace je důsledkem mnoha faktorů, od dopadu mezinárodních sankcí, současnou politickou izolaci až po celkově nepříznivou ekonomickou situaci Ruska (Evropská rada, 2024).

Po invazi na Ukrajinu v roce 2022 Rusko čelilo řadě mezinárodních sankcí ze strany USA, Evropské unie a dalších zemí. Tyto sankce zasáhly ruskou ekonomiku, včetně jejího vesmírného průmyslu, omezily přístup k technologiím a ztížily mezinárodní spolupráci (Evropská rada, 2024). Západní firmy a agentury ukončily dodávky klíčových komponentů a technologií, což komplikuje vývoj a konstrukci nových vesmírných systémů.

Tyto potíže vyústily ve váznoucí spolupráci na ISS, která negativně dopadá hlavně na ruský kosmický program. ISS byla dlouho považována za symbol mezinárodní spolupráce ve vesmíru, ale rostoucí geopolitické napětí mezi Ruskem a Západem vedlo k postupnému zhoršování vztahů. V tiskové zprávě z července 2022 ředitel ruské vesmírné agentury Roscosmos Yurii Borisov oznámil ukončení spolupráce na ISS do roku 2024 s plánem na vytvoření vlastní stanice (Carbonaro, 2022). Později potvrdil prodloužení spolupráce do roku 2028. I přes počáteční závislost ISS na ruských nosných raketách a technologiích došlo k redukci společných misí a projektů, což dále izolovalo Rusko od zbytku mezinárodní vesmírné komunity. Místo toho, aby Rusko mohlo profitovat ze zajišťování zásobování vesmírné stanice, přebírá tuto funkci ve velkém měřítku americký soukromý sektor, především společnost SpaceX (Moltz, 2019).

Kvůli ekonomickým sankcím, poklesu vývozu ropy a zemního plynu a dalším vnitřním hospodářským problémům má Rusko velmi omezené zdroje pro investice do vesmírných technologií a výzkumu. Tento nedostatek financí zpomaluje rozvoj nových projektů a udržení konkurenceschopnosti v rychle se rozvíjejícím globálním vesmírném průmyslu (Moltz 2019, s. 22).

Dnešní Roskosmos je živ z úspěchů předchozího sovětského programu. Stále využívá nosné rakety Sojuz, jejichž návrhy pocházejí z 60. let a dosud jsou jejich modifikace využívány, aktuálně probíhá testování rakety Angara na kosmodromu Vostočnyj, která by je měla nahradit (Teterevleva, 2024).

Sektor pociťuje také významný odklon čínských peněz, neboť Číňané mají k dispozici již vlastní kosmodromy a na ruské technologii a zázemí již nejsou závislí. Tyto faktory dohromady vedou k postupnému pádu Ruska jako vedoucí vesmírné mocnosti. Ačkoliv Rusko stále udržuje významné kapacity a odborné znalosti, jeho schopnost konkurovat na mezinárodní úrovni a efektivně spolupracovat s ostatními státy je výrazně omezena.

4.3. Čína

Na rozdíl od jiných se čínský vesmírný program již od 50. let minulého století soustředí spíše na armádní výzkum. Na počátku byl silně závislý na ruské technologii. Příliv čínských peněz sice pomohl udržet ruský vesmírný program dlouho při životě, ale zároveň Číně umožnil urychlit proces vývoje vlastního vesmírného programu (Perfilyev 2010). Nyní je čínský vesmírný program již na Rusku zcela nezávislý a ruské technologické možnosti dokonce dalece převyšuje.

Čína má jeden z nejaktivnějších vesmírných programů vůbec. K dispozici má čtyři vlastní kosmodromy a celou rodinu raket Dlouhý pochod (Jiuquan, Taiyuan, Xichang, Wenchang). Mezi své úspěchy Čína může řadit vlastního astronauta, kterého vyslala na orbitu a bezpečně zpět. Každoročně se v počtu orbitálních startů umisťuje na první až druhé pomyslné světové příčce. Provozuje satelitní flotilu skládající se z velkého počtu komunikačních, navigačních a vědecko-výzkumných satelitů. To jí mimo jiné umožňuje provozovat vlastní navigační systém BeiDou. Z nízké oběžné dráhy Země rozšířila své působení až na Měsíc a planetu Mars. Provozuje i vlastní vesmírnou stanici Tiangong na nízké oběžné dráze, snaží se tak vzhledem k tomu, že byla v roce 2011 vyloučena z účasti na ISS, o nezávislost (Goswami, 2018, s. 87).

Svůj technologický pokrok a zájem o vojenské využití vesmíru ukázali Číňané v lednu 2007, když vyzkoušeli protidružicovou střelu (ASAT) k sestřelení vlastní vysloužilé

meteorologické družice. Kritické reakce přišly od představitelů USA, UK, Japonska, ale i Ruska. Zničení tohoto satelitu totiž způsobilo vesmírný odpad v počtu cca 40 000 ks o minimálním průměru 1 cm (Weeden, 2024).

Také Čína má v oblasti vesmírné těžby velké ambice, což je součást její strategie pro získání technologické a geopolitické převahy. Čínská národní vesmírná agentura (CNSA) realizuje projekt Chang'e, který se zaměřuje na průzkum a potenciální těžbu na Měsíci. Chang'e 6, mise plánovaná na květen roku 2024, má za cíl dopravit na Zemi vzorky z měsíčního jižního pólu, což by mohlo otevřít dveře k těžbě vodního ledu, který je i jí považován za klíčový zdroj pro budoucí vesmírné operace.

I v oblasti vesmírného výzkumu Čína využívá soukromý sektor jako geoekonomický nástroj. Tamní soukromé společnosti jsou pod dozorem vlády, může je tak využít k budování mezinárodních partnerství a ke skryté diplomacii. Nabízením spolupráce, investic nebo technologického sdílení může Čína posilovat své bilaterální vztahy, rozšiřovat svůj vliv a zároveň získávat důležité strategické pozice na mezinárodní scéně.

4.4. Spojené arabské emiráty

Ve srovnání s dlouho etablovanými kosmickými mocnostmi Spojené arabské emiráty zahájily své vesmírné aktivity relativně nedávno. Vesmírná agentura Spojených arabských emirátů (UAESA) byla oficiálně založena 12. července 2014. Tento krok byl součástí širší strategie SAE zaměřené na diverzifikaci ekonomiky a posílení svého technologického a vědeckého postavení na mezinárodní scéně (ABOUT UAE SPACE AGENCY, 2024). SAE přijaly vlastní legislativu upravující právní rámec pro komercionalizaci vesmíru − Federální zákon č. 12 z roku 2019 O regulaci kosmického prostoru. Zákon stanovuje podmínky a kontrolní mechanismy týkající se povolení k výzkumu, využívání vesmírných zdrojů včetně legalizace jejich těžby a obchodu s nimi. V roce 2020 podepsaly jako zakládající člen Artemis Accords (Deberdt, 2023, s. 7).

SAE se proslavily několika ambiciózními projekty, z nichž některé realizovaly ještě před založením vlastní vesmírné agentury. Prvními významnými kroky bylo vypuštění satelitů DubaiSat-1 v roce 2009 a DubaiSat-2 v roce 2013, které byly primárně zaměřeny

na pozorování Země a byly vyvinuty ve spolupráci s jihokorejskými partnery (DubaiSat-2, 2012).

V roce 2020 SAE úspěšně vypustily svou první meziplanetární misi, sondu *Hope*, která směřovala k Marsu. Tato sonda, která dorazila na oběžnou dráhu Marsu v roce 2021, má za cíl studovat atmosféru Marsu a poskytovat data, která pomohou lépe pochopit klimatické procesy na Marsu a jejich srovnání se Zemí. Mise *Hope* je historicky první meziplanetární misí arabského světa a představuje významný úspěch pro SAE v oblasti vesmírného průzkumu (Sheldon 2016, s. 2−4). SAE také plánují svou první misi na Měsíc, která je součástí širších plánů na průzkum a využití vesmírných zdrojů. SAE plánují rozšířit své vesmírné aktivity s dalšími projekty, které zahrnují průzkum asteroidů a další meziplanetární mise. Země také investují do vesmírného vzdělávání a výzkumu, aby podpořily domácí vývoj technologií a odborných znalostí. To je součástí strategie SAE diverzifikovat svou ekonomiku a snížit v budoucnu svou závislost na ropě.

4.5. Japonsko

Japonská vesmírná agentura, známá jako JAXA, byla založena 1. října 2003 sloučením tří dřívějších organizací: Národní agentury pro vesmírný rozvoj (NASDA), Národní vesmírné laboratoře (NAL) a Institutu pro vesmír a letectví (ISAS). JAXA je přední japonskou organizací zaměřenou na výzkum, technologii a vývoj v oblastech kosmického a leteckého průmyslu. S ohledem na svou válečnou historii se Japonsko důsledně vyhýbá vojenským vesmírným programům, ale komerční využití naopak podporuje (Shimizu 2014, s. 34−35). V roce 2020 tak Japonsko oficiálně přistoupilo k dohodě Artemis Accords. O rok později přijalo zákon č. 83 O podpoře podnikatelské činnosti související s průzkumem a rozvojem vesmírných zdrojů, který společnostem umožňuje těžit a využívat vesmírné zdroje (Deberdt, 2023, s. 7).

JAXA má na svém kontě několik významných úspěchů, včetně vypuštění sondy Hayabusa, která se proslavila úspěšným návratem vzorků z asteroidu 25143 Itokawa. JAXA také spolupracuje na ISS a je zodpovědná za několik klíčových technologií a modulů, které na ni byly instalovány. Kromě toho agentura vyvíjí pokročilé satelity pro pozorování Země a telekomunikační technologie. Též provozuje kosmodrom na ostrově

Tanegašima (Lele, 2012, s. 95−108).

4.6. ESA a EUSPA

Původ evropských aktivit ve vesmíru se datuje do 60. let minulého století. V té době jako národní programy ekonomicky vyspělých států − Francie, Německa a Velké Británie. Na evropském kontinentu také vznikly dva důležité multilaterální projekty. V roce 1964 vznikla Evropská organizace pro výzkum vesmíru (ESRO) a v roce 1962 Evropská organizace pro vývoj startovacích zařízení (ELDO). ELDO byla ve svých snahách se stavbou nosných raket neúspěšná, na rozdíl od ESRO, která dokázala vypustit 7 družic. Společné úsilí vedlo ke sloučení těchto organizací pod jednu ESA v roce 1975, a to deseti zakládajícími členskými státy (Doboš, 2019, s. 92).

ESA je jedním z klíčových mezinárodních partnerů v programu Artemis, který vede NASA s cílem vrátit člověka na Měsíc a posléze uskutečnit pilotovanou misi na Mars (Deberdt, 2023, s. 7). ESA přispívá svými technologiemi, znalostmi a infrastrukturou. Jedním z příkladů je dodávka modulu pro americkou vesmírnou loď Orion, který bude pro novou průzkumnou kosmickou loď NASA zajišťovat elektrickou energii, pohonné systémy, řízení teploty, vzduch a vodu pro posádku. Je to mimochodem poprvé v historii, kdy použije NASA evropský systém jako kritický prvek americké kosmické lodi (ESA 2018).

ESA se tak stala centrem, které koordinuje finanční, technologické a intelektuální zdroje svých členů a realizuje tak vesmírné projekty, které by jednotlivé země samy nemohly uskutečnit. Spolupracuje s Evropskou unií, ale není přímo její částí. Fungování organizace založené na mezinárodní spolupráci s sebou nese jistá negativa, jako je například rozpočet založený na dobrovolném financování jednolitých států, různé individuální zájmy členských států nebo složité rozhodovací a schvalovací procesy. Na druhou stranu je agentura ESA jednou z nejúspěšnějších (Štoudek, 2023, s. 31−32).

Snaha o nezávislost na mimoevropských vesmírných agenturách vyústila za podpory financování EU v realizaci vlastního navigačního a bezpečnostního systému − Galileo, EGNOS, Copernicus. ESA rovněž přispěla k rozšíření stanice ISS o modul Columbus jakožto vědeckou laboratoř. Díky zámořským teritoriím Francie má ESA k

dispozici kosmodrom ve Francouzské Guyaně, který je svou polohou blíže k rovníku a umožňuje tak méně nákladné starty. Obrovským úspěchem pro ESA jsou i rakety ze série Ariane. Nejúspěšnější raketový nosič Ariane 5 startoval celkem 117x a dosáhl významného komerčního úspěchu (ESA, 2023). Vývoj následujícího modelu Ariana 6 brzdí vážné technické problémy a především nástup konkurence v podobě levnějších komerčních letů společnosti SpaceX (Posaner, 2023).

Vedle toho mají členské státy ESA i vlastní vesmírný program, kde jsou více či méně úspěšné. Mezi ně se řadí například Portugalsko, které využívá svou geografickou polohu na Azorských ostrovech a plánuje vybudování komerčních kosmodromů pro malé satelity a suborbitální lety (Štoudek, 2023, s. 37).

ESA jakožto evropská mezivládní organizace je v úzkém kontaktu s Evropskou unií, ale není jí přímo řízena. Přímo řízenou organizací je Agentura Evropské unie pro kosmický program (EUSPA). Evropská unie se skrze financování významně podílí na rozpočtu ESA, v roce 2024 tomu bylo z 23,4 % (ESA rozpočet 2024). Společné projekty, jako jsou Copernicus a Galileo, jsou technicky konstruovány, za finanční podpory EU, ESA a dále provozovány EUSPA. Tato agentura zajišťuje, aby Evropa dosáhla svých cílů ohledně globálního navigačního satelitního systému a aby jej veřejnost mohla využívat [Agentura Evropské unie pro Kosmický program (EUSPA, 2024)].

5. Lucembursko

Ekonomika Lucemburska je rozmanitá a vysoce rozvinutá, s dominantním postavením finančního sektoru, který tvoří zhruba 26 % HDP země (Luxembourg economy 2019, s.17). Lucembursko je jedním z největších světových center bankovnictví, správy investic a pojišťovnictví. Jinak tradičně konzervativní finanční sektor se v Lucembursku neustále rozvíjí, zejména v oblastech, jako jsou finanční technologie (FinTech) a udržitelné investice (Luxembourg economy 2019).

Lucembursko je silně závislé na mezinárodním obchodu, což se odráží v jeho otevřené ekonomice. Země je významným exportérem technologií, satelitních služeb a finančních produktů. V oblasti zahraničních investic je atraktivní pro zahraniční kapitál,

což podporuje jeho dynamický růst a ekonomickou stabilitu. Jde o jeden ze států s nejvyšším HDP na obyvatele. To je výsledkem jak jeho silného finančního sektoru, tak úspěšné vládní politiky v oblasti hospodářské diverzifikace a inovací.

Musí však čelit konkurenci ze strany jiných významných finančních center, jako je Londýn, Frankfurt nebo Curych. Ačkoliv si Lucembursko zachovalo své postavení v oblasti správy aktiv a investičního bankovnictví, musí neustále inovovat a adaptovat se na měnící se globální finanční klima, zejména v oblasti regulace a transparentnosti.

Novým rozvíjejícím se sektorem je v Lucembursku vesmírný program a s ním spojený rozvoj technologií. Lucembursko je první evropskou zemí a druhou na světě, která nabízí právní rámec pro průzkum a komerční využívání vesmírných zdrojů. Touto cestou se nevydalo náhodou. Lucembursko si vybudovalo silnou pozici v oblasti satelitních technologií a provozu satelitů, což je jedno z klíčových odvětví jeho vesmírného průmyslu. Historie země v této oblasti sahá do 80. let 20. století, kdy byla založena společnost SES (Société Européenne des Satellites), která se rychle stala předním poskytovatelem satelitních služeb na globální úrovni. Díky strategickým investicím a inovacím se SES proslavila svou schopností poskytovat telekomunikační služby, vysílání televizního signálu a dat pro internetové služby prostřednictvím své rozsáhlé sítě geostacionárních satelitů. Zaměření na satelitní technologie umožnilo zemi upevnit si pozici na trhu, ale také významně přispělo k jejímu ekonomickému růstu a technologickému vývoji (SES AS − About Us, 2024).

V roce 2016 vláda spustila iniciativu SpaceResources.lu, která si dala za cíl podporovat komerční využití vesmírných zdrojů. Tato iniciativa byla průkopnickým krokem ve stanovování právního rámce, který umožňuje a reguluje činnosti týkající se těžby surovin ve vesmíru, jako jsou asteroidy, Měsíc a další nebeská tělesa (SpaceResources.lu: New space law to provide framework for space resource utilization, 2016).

O rok později, v srpnu roku 2017, tento zákon vstoupil v platnost. Zákon umožňuje soukromým společnostem, které jsou registrovány v Lucembursku, vlastnit suroviny získané z vesmíru. Tato část legislativy dává společnostem právní jistotu na vlastnictví

zdrojů, které komerčně vytěží z asteroidů, Měsíce nebo jiných nebeských těles, což je zásadní pro zajištění rozvoje těchto aktivit (Law of July 20th 2017 on the exploration and use of space resources, 2017). V roce 2020 Lucembursko zavedlo řídicí orgán pro monitorování a regulaci vesmírných těžebních operací, zajistilo, aby všechny aktivity byly prováděny v souladu s mezinárodními dohodami a právy. Zákon také vyžaduje, aby firmy získaly potřebné licence a splnily regulativní požadavky před zahájením těžby (LEGAL FRAMEWORK, 2024).

V roce 2018 Lucembursko zřídilo svoji vlastní vesmírnou agenturu (LSA), která koordinuje národní vesmírné aktivity s mezinárodními vesmírnými projekty a partnerstvími. LSA hraje klíčovou roli v provádění iniciativy SpaceResources.lu, podporuje výzkum a vývoj v oblasti vesmírných technologií a pomáhá lucemburským podnikům expandovat na mezinárodní vesmírné trhy. Agentura také aktivně spolupracuje s mezinárodními organizacemi a jinými státy na projektech, jako je vývoj technologií pro průzkum a těžbu v kosmickém prostoru (Štoudek, 2023, s. 33−34)

Lucembursko se jako inovátor v oblasti vesmírných projektů opět posunulo založením Evropského centra pro inovace v oblasti vesmírných zdrojů (ESRIC) v srpnu 2020. Ke spolupráci na tomto projektu se v listopadu téhož roku připojila i Evropská kosmická agentura jako jeho strategický partner. Tento krok byl inspirován Memorandem o spolupráci v oblasti vesmírných zdrojů, podepsaným mezi ESA a lucemburskou vládou v listopadu 2019. ESRIC, jako první centrum svého druhu, si klade ambiciózní cíl stát se mezinárodně uznávaným centrem pro vědecké, technické, obchodní a ekonomické aspekty využívání vesmírných zdrojů. Lucembursko těmito kroky demonstruje své ambice být klíčovým hráčem budoucí vesmírné ekonomiky.

6. Aplikace konceptu geoekonomiky

6.1. Obchodní politika

Obchodní politika a veškeré související právní předpisy patří mezi oblasti, které jsou výhradně v pravomoci EU. Tento nástroj je tak v rukou EU, nikoli Lucemburska. To se může na formování společné obchodní politiky podílet skrze své zástupce na relevantních

fórech, kde se otázky antidumpingových opatření, antisubvenční politiky a zpřístupnění trhů řeší a kde se přijímají příslušná rozhodnutí. Jednotné vystupování EU v oblasti obchodní politiky umožňuje Unii efektivně působit na globální scéně. Díky tomu má EU v mezinárodním obchodu výrazně silnější pozici, než jakou by mohly získat jednotlivé členské státy při prosazování vlastní národní obchodní politiky. (Obchodní politika EU, 2024). Realizaci obchodní politiky Evropské unie má v kompetenci Evropská komise, která vystupuje jménem všech 27 členských států. Tato instituce zastupuje EU na mezinárodních obchodních fórech, především ve Světové obchodní organizaci (WTO), a je odpovědná za vyjednávání obchodních dohod v souladu s mandátem, který jí byl členskými státy udělen (Helder, 2022).

Součástí obchodní politiky Evropské unie je nově i nařízení EU o nerostných surovinách pocházejících z konfliktních oblastí. V květnu 2017 přijala EU nařízení, které zajistí, aby společnosti v EU dovážely tyto nerostné suroviny pouze z bezpečných a zodpovědných zdrojů a zakazuje tak vývoz a využití konfliktních surovin v rafineriích EU. Toto nařízení vstoupilo v platnost dne 1. ledna 2021 (Prosazování hodnot EU prostřednictvím obchodu, 2024).

Pro členy EU, tedy i pro Lucembursko, je zásadně těžší uplatňovat suverénní obchodní politiku, jako tomu například je v USA. Prosadit obchodní zájmy jednoho státu v Evropské unii je značně obtížnější a případný schvalovací proces musí být demokraticky odhlasován všemi členy. Stejně tak si Lucembursko nemůže dovolit teatrální projevy, jako je pálení tulipánů, tak jak to dělá Rusko.

Přesto si Lucembursko může vytvářet specifické národní strategie, které jsou v souladu s pravidly EU a světového obchodu, například ve smyslu inovací, investic a výběru klíčových dodavatelů nebo partnerů. Mohou tak například bilaterálně uzavírat dohody. Vzhledem k finanční, technologické a vědecké náročnosti vývoje vesmírných technologií představují bilaterální dohody o to významnější prostředek. Tyto dohody mají totiž za cíl zajistit výměnu informací, odborných znalostí, vědeckou a technologickou spolupráci související s využíváním vesmírných zdrojů. Od roku 2016 byla za tímto účelem podepsána řada bilaterálních dohod s Japonskem, Portugalskem, Spojenými arabskými emiráty, Čínou, Polskem, Českou republikou, Spojenými státy americkými

a Belgií (NATIONAL ACTION PLAN 2020−2024, 2019, s. 8).

Aktuálně Evropská unie poskytuje Lucembursku stabilní zázemí její obchodní politiky a chrání jej v rámci svého právního zázemí. Může využívat veškerých výhod, které Evropská unie poskytuje − jako je volný trh nebo dohody mezi EU a třetími zeměmi v rámci hospodářského partnerství. Nezávislost na surovinách z třetích zemí je pro EU klíčová, v rámci svého programu alokuje finance na vývoj a výzkum nových možností a mezi nimi je i program na získávání paliva na Marsu. V současnosti je Lucembursko vázáno obchodní politikou EU.

S jedinečným přístupem k vesmírným zdrojům by se role Lucemburska v EU výrazně posílila. Lucembursko by se stalo atraktivnější jak pro politickou, tak ekonomickou spolupráci. Značným navýšením příspěvků by mohlo získat v ESA ještě větší vliv. Dále by své zájmy mohlo prosazovat skrze lobbing v orgánech EU. V agresivnějším scénáři, kde by Lucembursko získalo přístup k vesmírným zdrojům vedle USA a Číny, by se mohlo rozhodnout pro odchod z Evropské unie s cílem prosazovat svou nezávislou obchodní politiku, tou je například uvalování cel nebo exportních opatření. Tento krok by mohl být motivován snahou plně využít ekonomický potenciál vesmírných zdrojů bez omezení a regulací ze strany EU.

6.2. Investiční politika

Ještě dříve, než Lucembursko schválilo zákon o legalizaci výnosů z vesmírné těžby, investovalo více než 200 milionů amerických dolarů do výzkumu, vývoje a do přímého nákupu kapitálu ve společnostech, které v tomto odvětví podnikají (De Selding, 2016).

Další 25 milionů eur poté investovalo v listopadu 2016 ve společnosti Planetary Resources, která v té době představovala lídra v těžení z asteroidů a byla po úspěšném startu satelitu Arkyd 3 (Silver, 2016). Lucemburský vicepremiér Etienne Schneider ve svém prohlášení uvedl, že „*investice do Planetary Resources demonstrují silné odhodlání vlády podporovat národní vesmírný sektor přilákáním inovativních aktivit ve využívání vesmírných zdrojů a dalších souvisejících oblastech.*“ (Klotz, 2016). V lednu roku 2018 byl i druhý satelit této společnosti úspěšný. Společnost *Planetary Resources* je naneštěstí příkladem toho, že i investice jsou nejisté. Počátkem roku 2018 nezískala plánované investice od těžařské

společnosti, a skončila tak v rukou blockchain společností *ConsenSys* (Foust, 2018).

Velkolepé plány a financování přehnaně optimistických projektů na těžení ve vesmíru ustalo, možná i díky tomuto nezdaru. Z národního akčního programu z roku 2020 vyplývá, že se Lucembursko hodlá soustředit především na rozvoj technologií, které budou klíčové v budoucích misích při těžbě ve vesmíru. Ve svých cílech jsou též méně velkolepí, než byli v roce 2017, v oblasti těžby mimo Zemi se soustředí především na bližší objekty, jako je například Měsíc − ispace Europe nebo Maana Electric (NATIONAL ACTION PLAN 2020−2024 2019, s. 26). Ispace Europe je evropskou pobočkou japonské firmy ispace, která se soustředí na průzkum Měsíce. Orientovaná je především na vývoj softwaru, navigační autonomní systémy, rover a v neposlední řadě i těžbu vody, která může sloužit nejenom jako zdroj vody, ale také jako palivo při osidlování Měsíce (ISPACE EUROPE, 2017). Na Měsíc se soustředí také startup Maana Electric. Jeho cílem je produkce solárních panelů, které se dají použít v extrémních podmínkách včetně Měsíce za účelem generování solární energie. Maana tak svým projektem dokáže výrazně snížit potřebnou startovací hmotnost rakety (MAANA ELECTRIC, 2018).

Investice do vesmírného průmyslu nejsou pro Lucembursko cizí. V roce 1985 se stalo zakládajícím investorem a akcionářem společnosti SES SA, který je nyní největším světovým operátor satelitní komunikace s více než 70 satelity na dvou odlišných oběžných drahách (SES AS − About Us, 2024). Za účelem podpory výzkumu, vývoje a inovací založilo Lucembursko řadu národních programů. Jeden z největších, *LuxIMPULSE*, spravuje Lucemburská vesmírná agentura. Program poskytuje financování společnostem se sídlem v Lucembursku při uvádění jejich inovativních nápadů na trh (NATIONAL PROGRAMMES, 2024). V roce 2018 vygeneroval vesmírný sektor více než 800 milionů eur HDP, což představuje téměř 1,5 % celkového HDP země. Hrubá přidaná hodnota se mezi roky 2012 a 2018 zvýšila o 21,7 %, ačkoli její podíl na celkovém hospodářství mírně poklesl, zejména v návaznosti na růst HDP, který roste rychleji než HDP vytvořený vesmírným sektorem (NATIONAL ACTION PLAN 2020−2024 2019, s. 33).

Lucembursko tento nástroj začalo aktivně využívat již krátce před legalizací komerční těžby svou investicí do *Planetery Resource*. V rámci investičních programů si svým způsobem kupují podíl na budoucím trhu, a to vzhledem k tomu, že stát se na

komerční těžbě nesmí přímo podílet. Další oblastí, do které by mohlo investovat, jsou stávající nebo nově plánované kosmodromy, jejichž kapacita bude při dopravě surovin zpět na zem klíčová. Tím by si Lucembursko, jako stát, zabezpečil přístupová práva k vytěženým surovinám. Tímto způsobem může strategicky rozvíjet své aktivity v oblasti vesmírné těžby i přes svou geograficky nevýhodnou polohu.

6.3. Ekonomické sankce

Uplatňování ekonomických sankcí naráží na stejnou problematiku, jako je tomu u obchodní politiky uvedené v první kapitole. Uplatňování sankcí je proces, který je ukotvený v mezinárodním právu, kterým se musí státy řídit. Mezinárodní systém rozeznává tři typy sankčních režimů + jeden, který je v mezinárodním systému stále rozporuplný. Lucembursko jako členský stát Evropské unie se musí řídit navíc unijní politikou, na příklad na rozdíl od USA (Proč EU přijímá sankce? 2024). První typ sankcí jsou sankce přijaté Radou bezpečnosti OSN. Tyto sankce jsou včleněny do práva EU. Dalším typem jsou smíšené sankce. EU může sankce OSN posílit tím, že zavede další přísnější opatření nad rámec těch, která stanovila Rada bezpečnosti OSN. Třetí typ sankcí jsou sankce uložené z vlastní iniciativy Evropské unie − tzv. autonomní sankce. Navrhnout je může členský stát nebo vysoký představitel Unie pro zahraniční věci a bezpečnostní politiku − o nich dále musí jednomyslně rozhodnout Rada. Pokud mezinárodní sankce nevycházejí z rezoluce Rady bezpečnosti OSN, ale byly stanoveny jen na úrovni EU, jsou závazné a vynutitelné pouze na území EU, pro fyzické osoby státním příslušníkem členského státu a právnické osoby zřízené podle práva členského státu EU (Mezinárodní sankce obecně, 2024). Aktuálně je platných téměř 50 sankčních režimů vedených proti téměř 5000 osob a subjektů (Jaké druhy sankcí EU přijímá?, 2024). Lucembursko se řídí sankcemi, které jsou uvaleny na úrovni Evropské unie. Tyto sankce mohou zahrnovat obchodní embarga, zmrazení aktiv, zákazy cestování pro určité osoby a omezení na investice nebo poskytování určitých služeb. Vzhledem k tomu, že rozhodnutí o sankcích v EU vyžaduje konsensus všech členských států, Lucembursko má možnost participovat na formulaci těchto sankcí.

Lucembursko má ovšem ještě jednu možnost, a to uvalit unilaterální sankce.

Označují se ovšem za nelegální, neboť porušují základní principy Charty OSN. Počet unilaterálních sankcí stále narůstá a nachází se v legislativním vakuu. Existuje ovšem i výklad, že unilaterálním sankce, tak jak jsou zakotvené v Chartě OSN, se týkají pouze vojenských sankcí (Mrázek 2016, s. 32).

Tento nástroj v současné době není pro Lucembursko efektivně využitelný, pokud se nehodlá uchýlit k nelegálním unilaterálním sankcím. Stejně tak jako tomu je u obchodní politiky, sankce by měli svůj význam za předpokladu, že by Lucembursko opustilo Evropskou unii.

6.4. Kybernetické útoky

Pro malý stát jako Lucembursko by používání kybernetických útoků jako nástroje geopolitického boje představovalo významný odklon od jeho tradiční role. Tento krok by mohl být vnímán jako zneužití jeho technologických schopností a mohl by vést k jeho mezinárodní izolaci.

Jakékoliv nasazení kybernetických útoků by muselo být vzhledem k mezinárodním právním normám a potenciálním odvetným akcím pečlivě zváženo. Lucembursko jako země s pozitivním mezinárodním renomé by riskovalo vážné diplomatické a ekonomické škody, pokud by bylo odhaleno jako původce kybernetických útoků.

V teoretickém scénáři by Lucembursko mohlo využít své technologické zázemí ve finančních a vesmírných technologiích k provádění cílených kybernetických operací. Tyto útoky by mohly směřovat na získání duševního vlastnictví, ovlivnění politických rozhodnutí ve prospěch Lucemburska nebo na narušení operací konkurentů v oblasti vesmírné těžby.

Efektivnější a méně rizikovou strategií by mohlo být využití Lucemburska jako centra pro kybernetickou bezpečnost a obranu, což by umožnilo zemi posílit své geopolitické postavení tím, že by se stala lídrem v obraně proti kybernetickým hrozbám, nikoli jejich původcem.

V konečném důsledku by pro Lucembursko bylo strategicky výhodnější udržet a dále rozvíjet svou reputaci technologického a finančního lídra, který podporuje

mezinárodní spolupráci a inovace než se uchýlit k agresivním kybernetickým taktikám.

6.5. Humanitární, vojenská a ekonomická pomoc

Tento druh geoekonomického nástroje je obtížně aplikovatelný, především v současnosti, kdy k samotné těžbě ještě nedochází. Budoucí těžba ovšem přináší značný geoekonomický vliv, o kterém bude více mluvit kapitola č. 7 − energetická a komoditní politika. Goldman a Sachs nebo Bank of America odhadují velikost trhu v roce 2045 v hodnotě 2,7 bilionu amerických dolarů (Crane 2020, s. 33). Trh bude samozřejmě rozdělen mezi více hráčů, ale i menší podíl umožní Lucembursku podpořit svou diplomacii.

Technologie, které budou vyvinuty jako vedlejší produkt těžby ve vesmíru, mohou posloužit jako nástroj, díky kterému bude Lucembursko zajímavým poskytovatele technologické pomoci. Příkladem může být aktuálně probíhající válka na Ukrajině, do které zásadním způsobem zasáhla soukromá společnost (s americkými vládními investicemi) SpaceX. Rusko-ukrajinská válka způsobila přerušení komunikace a dodávek internetu během bojů. SpaceX, který poskytuje služby satelitního internetu Starlink, se stal pro Ukrajinu důležitým partnerem. Ukrajina požádala SpaceX, aby na jeho území aktivovala tuto službu pro ukrajinské obyvatele, ale i vládu a armádu. Služby satelitního internetu tak posloužily nejen jako humanitární pomoc, ale také pro obranu a útok na ruské pozice (Economist, 2023). Necelý rok tyto služby poskytovala bezplatně a dodávala i technické vybavení − přijímače, dle dat Starlink náklady dosahovaly 20 milionů dolarů měsíčně. Náklady byly později hrazeny americkým ministerstvem obrany skrze kontrakt se SpaceX. V průběhu války SpaceX odmítla poskytovat služby na území okupovaném Ruskem s tím, že nikdy nechtěla být součástí války. S tímto krokem USA značně nesouhlasilo. SpaceX jakožto největší komerční dodavatel NASA se nakonec postavila na správnou stranu − tedy tu, která je v zájmu USA (Stone, 2023). Rusko tuto podporu Ukrajiny kritizuje. Z uvedeného příkladu lze vidět, že soukromé společnosti, které jsou podpořené státními investicemi, mohou hrát významnou roli. Tento model by mohl být replikovatelný i v případě Lucemburska.

Blackwill a Harrisová v kapitole o humanitární pomoci popisují i formy pomoci, které nemají přímo viditelný efekt nebo jsou poskytovány s cílem nejistého budoucího

„přátelství“. Tak jako americká zahraniční politika poskytuje humanitární pomoc do oblastí po přírodních katastrofách s cílem případného přiklonění k politice USA, obdobně Čína poskytuje ekonomickou pomoc v zemích Afriky za podmínek, že přijmou její politiku.

Poskytování pomoci je podmíněné ekonomickou sílou daného státu, pokud bude ekonomicky dostatečně silný, může si například Lucembursko vydobýt přátelství se zeměmi blízko rovníku, které by mohly být zásadní v navyšování kapacity vesmírných startů. Jedním z takových státu by mohla být Demokratická republika Kongo, jejíž ekonomika je závislá na těžbě kobaltu. V případě dostatečné saturace této suroviny z vesmírné těžby by byla nucena pozemní těžbu ukončit. Vzhledem k velmi výhodné geografické poloze Konga[3] a logistické infrastruktuře pro distribuci surovin by byla vhodným příjemcem takovéto pomoci výměnnou za možnost zde zřídit kosmodrom.

6.6. Fiskální a monetární politika

Vzhledem k členství Lucemburska v eurozóně nemá země možnost provádět nezávislou monetární politiku, což výrazně omezuje její schopnost používat monetární nástroje. Lucembursko se musí spolehnout na politiky stanovené Evropskou centrální bankou, které se vztahují univerzálně na všechny členy eurozóny bez ohledu na individuální národní potřeby nebo přednosti.

Fiskální politika, ačkoliv nabízí určitý prostor pro manévrování, je také omezena rámci Paktu o stabilitě a růstu EU, který vyžaduje udržení rozpočtové disciplíny a omezení veřejného dluhu a deficitu. Tato omezení mohou bránit Lucembursku ve využívání fiskální expanze k získání většího vlivu na mezinárodní scéně. Lucembursko musí efektivně prosazovat své zájmy bez významných nástrojů měnové a fiskální politiky, což je staví do pozice, kde musí hledat alternativní a možná méně přímé cesty k získání mezinárodního vlivu (Evropský semestr: přehled pravidel a dokumentů, 2024).

Za předpokladu, že Lucembursko nehodlá odejít z Evropské unie a založit vlastní měnu, nad kterou by mělo plnou správu, není pro ně tento nástroj efektivní ani v budoucnu.

---

[3] Poloha na rovníku je klíčová pro snižování objemu paliva na vesmírné starty, čímž umožňuje navýšit kapacitu nákladu.

6.7. Energetická a komoditní politika

Energetická a komoditní politika Lucemburska představuje v kontextu vesmírné těžby klíčový geoekonomický nástroj, který má potenciál ovlivnit nejen ekonomiku země, ale také zásadně její mezinárodní postavení. Vzhledem ke své zeměpisné lokalitě a velikosti nedisponuje Lucembursko strategickými zásobami nerostných surovin. V evropském měřítku je nadprůměrně závislé na importu energie, a to až z 92,4%, což jej řadí na třetí příčku míry závislosti (Do jaké míry jsou členské státy EU závislé na dovozu energie?, 2024). Těžba těchto surovin by mohla energetickou závislost na dovozu významně snížit. S rozvojem vesmírné těžby by Lucembursko mohlo získávat i energetické zdroje, jako je helium-3, které je považováno za palivo budoucnosti pro fúzní reaktory. Zákon umožňující komercionalizaci vesmírné těžby surovin a zajištění stabilního legislativního prostředí činí z této malé evropské země lukrativní příležitost pro investice a rozvoj tohoto odvětví.

Vzhledem ke snaze o ekologickou transformaci a stále větší odklon od používání fosilních paliv se dá předpokládat strmý nárůst poptávky. Riziko nedostatečných dodávek některých surovin nezbytných pro průmyslový sektor ještě více zdůrazňuje nutnost diverzifikace energetické a komoditní politiky. Očekávání vysoké budoucí poptávky sdílí i Evropská unie, která v březnu 2024 přijala evropský akt o kritických surovinách. Jo Brouns, vlámský ministr hospodářství, inovací, práce, sociální ekonomiky a zemědělství, popisuje přijaté rozhodnutí Rady: „*Prostřednictvím aktu o kritických surovinách chceme přeměnit výzvy, které představuje naše závislost, ve strategickou autonomii a příležitost pro naše hospodářství. Tento legislativní akt podpoří náš těžební průmysl, posílí naši recyklační a zpracovatelskou kapacitu, vytvoří místní a kvalitní pracovní místa a zajistí, aby byl náš průmysl připraven na digitální a ekologickou transformaci.*“ (Strategická autonomie: Rada s konečnou platností schválila akt o kritických surovinách, 2024).

Zásoby surovin ve vesmíru jsou natolik enormní, že v případě jejich vytěžení by dokázaly pokrýt potřeby průmyslu na dekády a výrazně tím ovlivnit ekonomiku například Demokratické republiky Kongo, ze které dle odhadů pochází až 70 % světové produkce kobaltu (Beaule, 2023). Jako další surovina s potenciálem stát se klíčovou je voda.

Průmyslové těžbě zdrojů na Měsíci předchází ještě dlouhá cesta. Lucembursko přesto organizuje a kooperuje na mnoha praktických projektech, důležitých dílčích krocích

k dosažení tohoto cíle. Například podporuje první soukromý projekt, který vzorky z Měsíce dopraví na Zem, což byla dosud doména jen státních vesmírných agentur. Aktivity společnosti OffWorld jsou důkazem, že přijetí legislativního rámce pro vesmírnou těžbu má reálnou schopnost přitáhnout do Lucemburska významné hráče těžebního průmyslu a stát se jim atraktivním partnerem pro společné projekty.

Lucemburská energetická a komoditní politika je aktuálně limitována vysokou závislostí na dovozu. Vzhledem k tomu, že tato závislost činí Lucembursko zranitelným, je aktuální využití tohoto nástroje značně omezeno. S potenciálním rozvojem technologií může Lucembursko získat z možností, které nabízí vesmírná těžba, například v oblasti lunární těžby helia-3, jež je považováno za klíčový zdroj pro energii získanou jadernou fúzí. Helium-3 by tak mohlo poskytnout čistou a vysoce účinnou energii, což by zásadně snížilo lucemburskou závislost na dovozu a z Lucemburska naopak učinilo klíčového hráče v nové éře energetiky.

Kontrolu nad zásobami helia-3 je rovněž možno využít jako nástroj geoekonomického tlaku. Přístup k tak vzácnému a strategicky významnému zdroji by Lucembursku umožnil manipulovat s globálním trhem energie tím, že by kontrolovalo jeho dostupnost a cenu. Mohlo by také zvážit vytvoření energetického kartelu podobného Organizaci zemí vyvážejících ropu (OPEC), který by koordinoval výrobu, ceny a distribuci helia-3 na mezinárodním trhu. Tato politika by mohla posílit jeho geopolitickou váhu tím, že by se stalo ústředním hráčem v budoucí fúzní energetice, podobně jako mají některé země vliv díky svým zásobám ropy a zemního plynu. Dále by Lucembursko mohlo používat helium-3 jako vyjednávací nástroj, a to nabídkou přístupu k tomuto zdroji výměnou za politické ústupky nebo jiné ekonomické výhody. Tato taktika by mohla být efektivní ve vyjednávání se státy závislými na dovozu energie, které hledají alternativy k fosilním palivům.

Takové využití tohoto geoekonomického nástroje by samozřejmě neslo vysoká rizika, včetně mezinárodního odporu a odvetných akcí ze strany jiných zemí. Lucembursko by proto muselo pečlivě zvážit možné důsledky takové strategie, která by mohla vyvolat geopolitické napětí a potenciálně destabilizovat mezinárodní vztahy.

Závěr

S přijetím právního rámce pro vesmírnou těžbu se Lucembursku otevřely dveře k novým příležitostem, jak posílit mezinárodní postavení a vliv. Proto se tato diplomové práce zaměřila na zkoumání potenciálních geoekonomických nástrojů v oblasti vesmírné těžby a jejich role v mezinárodním postavení a ekonomickém rozvoji Lucemburska. Výzkumná otázka zněla: *Jaké nástroje geoekonomiky poskytuje Lucembursku legalizace vesmírné těžby?*

Jednotlivé geoekonomické nástroje byly hodnoceny z hlediska čtyř kritérií. Bylo prozkoumáno, zda je použití daného nástroje Lucemburskem vůbec možné a zda je jím aktivně používán. Zhodnocena byla také jejich současná efektivita a případný budoucí význam. Tento přístup umožnil komplexní pohled na geoekonomické možnosti Lucemburska v kontextu vesmírné těžby.

Využití některých nástrojů Lucemburskem je značně omezeno tím, že se jedná o oblasti, které jsou výhradně v pravomoci Evropské unie. Mezi tyto nástroje patří fiskální a monetární politika, ekonomické sankce a obchodní politika. Tyto jsou řízeny centrálně na úrovni Unie. Politiku EU může Lucembursko ovlivňovat prostřednictvím svých zástupců, zvlášť pokud jsou jeho cíle ve shodě se zájmy ostatních členů EU. Pro uplatnění uvedených nástrojů národní politikou má však velmi omezené možnosti. Vzhledem k tomu, že Lucembursko nedisponuje strategickými zásobami surovin a je závislé na dovozu, nepřichází do úvahy ani využívání energetické a komoditní politiky. Tento nástroj se spolu s obchodní politikou může stát v budoucnu naprosto klíčovým. Podobně jsou nyní omezené možnosti využití nástroje poskytování humanitární, vojenské a ekonomické pomoci, ale s budoucím rozvojem vesmírné těžby jeho význam poroste.

Jako zcela nevhodný se pro Lucembursko jeví nástroj kybernetických útoků. Případný úspěch, v podobě získání přístupu k cizímu duševnímu vlastnictví nebo způsobení ekonomické škody, by byl vykoupen vysokým rizikem ztráty pozitivního mezinárodního renomé. Mohl by se také stat předmětem odvetných akcí.

Nástroj, pro jehož použití má Lucembursko veškeré předpoklady a který také aktivně používá je investiční politika. S tímto nástrojem má dobré historické zkušenosti a

využití našel i v oblasti týkající se vesmírné těžby. V roce 2018 přinesl vesmírný sektor více než 800 milionů eur HDP (NATIONAL ACTION PLAN 2020−2024 2019, s. 33). To je možné jen díky smělé investiční politice Lucemburska. Prostřednictvím řady národních programů poskytuje financování a podporu klíčovým projektům rozvoje vesmírné těžby a technologických inovací. Investice do vesmírného sektoru a podpora inovací jsou účinně realizovány prostřednictvím stabilního právního a regulačního rámce. Lucembursko tak posiluje svou roli globálního centra vesmírného průmyslu.

Pokud se v budoucnu vesmírná těžba stane realitou a dosáhne průmyslového měřítka, lze očekávat, že důležitost některých geoekonomických nástrojů výrazně vzroste. Lucembursko by se tak mohlo stát klíčovým hráčem na trhu vesmírné těžby. Otevřely by se nové možnosti pro jeho obchodní politiku, zejména ve smyslu kontroly obchodních tras, podmínek prodeje surovin a přístupu k novým technologiím. Stalo by se také mnohem atraktivnější pro politickou i ekonomickou spolupráci, což by jeho globální pozici výrazně pozvedlo.

Stejně významným se v budoucnu může stát nástroj energetické a komoditní politiky. S rozvojem technologií a vesmírné těžby může Lucembursko získat přístup ke zdrojům jako je helium-3, jež je klíčovým prvkem pro jadernou fúzi. To by mohlo eliminovat závislost země na dovozu energií. Kontrolu nad energetickými zdroji budoucnosti by Lucembursko mohlo využít jako geoekonomický nástroj k ovlivňování globálního energetického trhu a k vyjednávání politických či ekonomických výhod.

Zjištění této diplomové práce jsou klíčová pro pochopení, jak efektivně mohou malé státy, jako je Lucembursko, využívat geoekonomické nástroje k posílení svého mezinárodního postavení a podpoře domácí ekonomiky. Příklad Lucemburska ukazuje, že proaktivní a dobře promyšlená investiční politika může přilákat zahraniční investory, což vede k ekonomickému růstu, technologickému pokroku a zvyšování mezinárodní prestiže.

Důležitost těchto zjištění se dále projevuje v kontextu mezinárodních vztahů. Lucembursko se stalo významným hráčem ve vesmírném sektoru, což ilustruje, jak geoekonomické nástroje mohou sloužit k získání mezinárodního vlivu a k zabezpečení geopolitických cílů bez nutnosti vojenské síly. Prokázalo, že je schopné rychle reagovat na

mezinárodní trendy a změny v globálním prostředí tím, že vytváří a neustále aktualizuje svůj legislativní a regulační rámec. Tato schopnost adaptace je zásadní pro udržení konkurenceschopnosti země.

Zjištění této práce dále ukazují, že úspěch nezávisí pouze na velikosti státu nebo objemu jeho tradičních ekonomických zdrojů, ale na schopnosti vytvářet vhodné podmínky pro inovace, investice a mezinárodní spolupráci. Tato diplomová práce tak přispívá k širší diskuzi o roli geoekonomiky v moderních mezinárodních vztazích a nabízí praktický model pro jiné země s podobnými ambicemi.

Přestože tato práce poskytuje vhled do využívání geoekonomických nástrojů Lucemburskem, má několik omezení. Jedním z nich je unikátní geografická a ekonomická situace Lucemburska, která může snižovat možnost aplikace zjištěných poznatků na jiné státy. Dalším omezením je rychlá evoluce vesmírného průmyslu, což může vést k tomu, že některé zjištění budou rychle zastaralá.

Summary

With the adoption of the legal framework for space mining, the door has opened for Luxembourg to new opportunities to strengthen its international position and influence. Therefore, this thesis focused on the investigation of potential geo-economic tools in the field of space mining and their role in the international position and economic development of Luxembourg. The research question was: What tools of geoeconomics does the legalization of space mining provide Luxembourg?

Individual geoeconomic instruments were evaluated in terms of four criteria. It was investigated whether the use of the given instrument by Luxembourg is even possible and whether it is actively used by it. Their current effectiveness and possible future importance were also evaluated. This approach enabled a comprehensive view of Luxembourg's geo-economic opportunities in the context of space mining.

The use of some instruments by Luxembourg is considerably limited by the fact that these are areas which are exclusively within the competence of the European Union.

These instruments include fiscal and monetary policy, economic sanctions and trade policy. These are managed centrally at the level of the Union. Luxembourg can influence EU policy through its representatives, especially if its goals are in line with the interests of other EU members. However, it has very limited possibilities for the application of the mentioned instruments by national policy. Given that Luxembourg does not have strategic reserves of raw materials and is dependent on imports, the use of energy and commodity policies is not an option either. This tool, together with trade policy, can become absolutely crucial in the future. Similarly, the utility of the tool for providing humanitarian, military and economic assistance is now limited, but with the future development of space mining, its importance will increase.

The tool of cyber attacks appears to be completely unsuitable for Luxembourg. Any success, in the form of gaining access to foreign intellectual property or causing economic damage, would be bought at the high risk of losing a positive international reputation. It could also become the subject of retaliation.

A tool for which Luxembourg has all the prerequisites to use and which it also actively uses is the investment policy. He has good historical experience with this tool and has also found use in space mining. In 2018, the space sector brought more than 800 million euros to GDP (NATIONAL ACTION PLAN 2020−2024 2019, p. 33). This is only possible thanks to Luxembourg's bold investment policy. Through a number of national programs, it provides funding and support for key space mining development and technological innovation projects. Investments in the space sector and support for innovation are effectively implemented through a stable legal and regulatory framework. Luxembourg thus strengthens its role as a global center of the space industry. In the future, if space mining becomes a reality and reaches an industrial scale, the importance of some geoeconomic tools can be expected to increase significantly.

Luxembourg could thus become a key player in the space mining market. New possibilities for its trade policy would open up, especially in terms of control of trade routes, terms of sale of raw materials and access to new technologies. It would also become much more attractive for political and economic cooperation, which would significantly raise its global position.

The instrument of energy and commodity policy may become equally important in the future. With the development of technology and space mining, Luxembourg can gain access to resources such as helium-3, a key element for nuclear fusion. This could eliminate the country's dependence on energy imports. Control over the energy resources of the future could be used by Luxembourg as a geo-economic tool to influence the global energy market and to negotiate political or economic advantages.

The findings of this thesis are key to understanding how effectively small states like Luxembourg can use geo-economic tools to strengthen their international standing and support their domestic economy. The example of Luxembourg shows that a proactive and well-thought-out investment policy can attract foreign investors, leading to economic growth, technological progress and increasing international prestige.

The importance of these findings is further manifested in the context of international relations. Luxembourg has become a major player in the space sector, illustrating how geoeconomic tools can serve to gain international influence and secure geopolitical objectives without the need for military force. It has demonstrated that it is able to respond quickly to international trends and changes in the global environment by creating and constantly updating its legislative and regulatory framework. This ability to adapt is crucial to maintaining a country's competitiveness.

The findings of this work further show that success does not depend only on the size of the state or the volume of its traditional economic resources, but on the ability to create suitable conditions for innovation, investment and international cooperation. This thesis thus contributes to the wider discussion about the role of geoeconomics in modern international relations and offers a practical model for other countries with similar ambitions.

Although this work provides insight into Luxembourg's use of geoeconomic tools, it has several limitations. One of them is the unique geographical and economic situation of Luxembourg, which may reduce the possibility of applying the findings to other countries. Another limitation is the rapid evolution of the space industry, which can make some findings quickly obsolete.

Použitá literatura

ABOUT UAE SPACE AGENCY, 2024. UAE SPACE AGENCY [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://space.gov.ae/Page/20120/20230/About-UAE-Space-Agency

About, 2024. WEBSTER, Ian. Asterank [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.asterank.com/about

Agentura Evropské unie pro Kosmický program (EUSPA), 2024. Evropská unie [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://european-union.europa.eu/institutions-law-budget/institutions-and-bodies/search-all-eu-institutions-and-bodies/european-union-agency-space-programme-euspa_cs

Agreement Governing the Activities of States on the Moon and Other Celestial Bodies, 1979. In: . Dostupné také z: https://treaties.unoda.org/t/moon

Asterank [online], 2024. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.asterank.com

BABIĆ, Milan, Adam D. DIXON a Imogen T. LIU, 2022. Geoeconomics in a Changing Global Order. In: BABIĆ, Milan, Adam D. DIXON a Imogen T. LIU, ed. The Political Economy of Geoeconomics: Europe in a Changing World. 1. Palgrave Macmillan Cham, s. 1-27. ISBN 978-3-031-01967-8.

BEAULE, Victoria, 2023. Artisanal cobalt mining swallowing city in Democratic Republic of the Congo, satellite imagery shows. ABC News [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://abcnews.go.com/International/cobalt-mining-transforms-city-democratic-republic-congo-satellite/story?id=96795773

BLACKWILL, Robert D. a Jennifer M. HARRIS, 2016. War by other means: geoeconomics and statecraft. Fifth printing. Cambridge, Massachusetts: The Belknap Press of Harvard University Press. ISBN 978-0-674-73721-1.

BOWEN, Bleddyn E., 2020. War in Space: Strategy, Spacepower, Geopolitics. Edinburgh University Press. ISBN 978-1474450485. Dostupné z: doi:10.3366/j.ctv1453js4

CARBONARO, Giulia, 2022. Russia says it will quit the International Space Station after 2024 and build its own. Euronews.next [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://

www.euronews.com/next/2022/07/26/russia-says-it-will-quit-the-international-space-station-after-2024-and-build-its-own-stat

CATLEDGE, Burton a Jeremy POWELL, 2009. Space History. In: AU-18 Space Primer. Air University Press, s. 1-28. ISBN 978-1078247313

Clean Space, 2024. ESA [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://www.esa.int/Space_Safety/Clean_Space/Clean_Space2

Commercial Crew Program Essentials, 2024. NASA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/humans-in-space/commercial-space/commercial-crew-program/commercial-crew-program-essentials/

CRANE, Keith W., 2020. Projections of the Future Size of the Space Economy. In: Measuring the Space Economy: Estimating the Value of Economic Activities in and for Space [online]. s. 33–42 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: http://www.jstor.org/stable/resrep25331.7

DE SELDING, Peter B., 2016. Luxembourg invests to become the 'Silicon Valley of space resource mining'. SpaceNews [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://spacenews.com/luxembourg-invests-to-become-the-silicon-valley-of-space-resource-mining/

DEBERDT, Raphael a Philippe LE BILLON, 2023. Outer Space Mining: Exploring Techno-Utopianism in a Time of Climate Crisis. Annals of the American Association of Geographers [online]. 2023-09-14, 113(8), 1878-1899 [cit. 2024-04-22]. ISSN 2469-4452. Dostupné z: doi:10.1080/24694452.2023.2201339

Do jaké míry jsou členské státy EU závislé na dovozu energie?, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/infographics/how-dependent-are-eu-member-states-on-energy-imports/

DOBOŠ, Bohumil, 2019. Geopolitics of the Outer Space: A European Perspective. 1. Springer Cham. ISBN 978-3-030-07264-3.

DOBOŠ, Bohumil, 2022. Tortoise the Titan: Private Entities as Geoeconomic Tools in Outer Space. Space Policy. (60), 1-9.

DOBOŠ, Bohumil, 2024. The Geopolitics of Space Colonization: Future Power Relations in the Inner Solar System. 1. Routledge. ISBN 978-1-032-45480-1.

DOBRANSKY, Steve, 2013. HELIUM-3: THE FUTURE OF ENERGY SECURITY. International Journal on World Peace. 1(30), 61–88.

DOLMAN, Everett C., 1999. Geostrategy in the space age: An astropolitical analysis. Journal of Strategic Studies [online]. 22(2-3), 83-106 [cit. 2024-04-21]. ISSN 0140-2390. Dostupné z: doi:10.1080/01402399908437755

DOLMAN, Everett C., 2001. Astropolitik. Routledge. ISBN 978-0714652009.

DONALDSON, Abbey A., 2023. NASA Selects Axiom Space for Another Private Space Mission in 2024. NASA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/news-release/nasa-selects-axiom-space-for-another-private-space-mission-in-2024/

DONALDSON, Abbey A., 2023. NASA's Bennu Asteroid Sample Contains Carbon, Water. NASA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/news-release/nasas-bennu-asteroid-sample-contains-carbon-water/

DubaiSat-2, 2012. EOportal [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.eoportal.org/satellite-missions/dubaisat-2#mission-status

ECONOMIST, 2023. How Elon Musk's satellites have saved Ukraine and changed warfare. Economist [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.economist.com/briefing/2023/01/05/how-elon-musks-satellites-have-saved-ukraine-and-changed-warfare

ESA rozpočet 2014, 2014. ESA [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.esa.int/esearch?q=esa+budget+2014

ESA rozpočet 2024, 2024. ESA [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/Funding

ESA, 2018. Upozornění pro média: Evropský servisní modul se potká s lodí Orion. ESA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.esa.int/Space_in_Member_States/Czechia/Upozorneni_pro_media_Evropsky_servisni_modul_se_potka_s_lodi_Orion

ESA, 2023. Ariane 5. ESA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.esa.int/

Enabling_Support/Space_Transportation/Launch_vehicles/Ariane_5

EVROPSKÁ RADA, 2024. Sankce EU vůči Rusku: souvislosti. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/why-sanctions/sanctions-against-russia/sanctions-against-russia-explained/

Evropský semestr: přehled pravidel a dokumentů, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/european-semester/european-semester-key-rules-and-documents/#pact

FOUST, Jeff, 2018. Asteroid mining company Planetary Resources acquired by blockchain firm. SpaceNews [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://spacenews.com/asteroid-mining-company-planetary-resources-acquired-by-blockchain-firm/

GOSWAMI, Namrata, 2018. China in Space: Ambitions and Possible Conflict. Strategic Studies Quarterly. 12(1), 74–97.

HAGERTY, James, 1955. Statement by James C. Hagerty. 1. Dostupné také z: https://web.archive.org/web/20190305033401/https://www.eisenhower.archives.gov/research/online_documents/igy/1955_7_29_Press_Release.pdf

HAVERCROFT, Jonathan a Raymond DUVALL, 2009. Critical astropolitics: The geopolitics of space control and the transformation of state sovereignty. In: BORMANN, Natalie a Michael Sheehan SHEEHAN, ed. Securing Outer Space. 1. Routledge, s. 42-59. ISBN 9780203882023.

HEIVIIIN, Donna, 1994. SPACE STATION: Impact of the Expanded Russian Role on Funding and Research. 1. Dostupné také z: http://archive.gao.gov/t2pbat3/151975.pdf

HELDER, Jasper, 2022. International trade aspects of outer space activities. In: ABUL FAILAT, Yanal Abul, FERREIRA-SNYMAN, Anél, ed. Outer Space Law: Legal Policy and Practice. 2. Globe Law And Business, s. 285-305. ISBN 978-1787424821.

HICKMAN, John a Everett DOLMAN, 2002. Resurrecting the Space Age: A State-Centered Commentary on the Outer Space Regime. Comparative Strategy [online]. 21(1), 1-20 [cit. 2024-04-20]. ISSN 0149-5933. Dostupné z: doi:10.1080/014959302317350855

CHABEN, Jack B., 2020. Extending Humanity's Reach: A Public-Private Framework for

Space Exploration. Journal of Strategic Security. 13(3), 75–98.

CHANG, Dean, 2009).. V P. H. C. Lutes,. Chapter 24: Spacepower in China. In: HAYS, Peter L., LUTES, Charles D., ed. Towards the Theory of Spacepower. Washington DC. ISBN 9781780393858.

Ingenuity Mars Helicopter, 2024. NASA [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://science.nasa.gov/mission/mars-2020-perseverance/ingenuity-mars-helicopter/

Ingenuity Mars Helicopter, 2024. NASA [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://science.nasa.gov/mission/mars-2020-perseverance/ingenuity-mars-helicopter/

ISPACE EUROPE, 2017. Luxembourg Space Agency [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://space-agency.public.lu/en/expertise/space-directory/ispaceEurope.html

Jaderné palivo do Dukovan bude od příštího roku dodávat Westinghouse, 2023. ČTK [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.ceskenoviny.cz/zpravy/2345360

Jaké druhy sankcí EU přijímá?, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/why-sanctions/different-types/

KASH, Don E., 1967. The Politics of Space Cooperation. 1. Purdue University Studies. ISBN 0911198121.

KENNEDY, John F., 1961. PRESIDENT'S SPEECHES: UN ADDRESS, SEPTEMBER 1961: 25-26. Dostupné také z: https://www.jfklibrary.org/asset-viewer/archives/jfknsf-305-009#?image_identifier=JFKNSF-305-009-p0013

KLOTZ, Irene, 2016. Https://www.reuters.com/article/idUSKBN12Y2B6/. Reurters [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.reuters.com/article/idUSKBN12Y2B6/

KOŘÍNEK, David, 2015. Gagarinovo víno dobývá Evropu. Za pokrokem je ruské embargo. Aktuálně [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/gagarinovo-vino-dobyva-evropu-za-pokrokem-je-ruske-embargo/r~a048dffa262511e59db2002590604f2e/

KOZABURO, Inoue. 50 Years since OHSUMI, the First Satellite Orbited by Japan. JAXA

[online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://global.jaxa.jp/activity/pr/jaxas/no082/02.html

Lagrangeovy body, 2024. Aldebaran [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.aldebaran.cz/glossary/print.php?id=654

LAUNIUS, Roger D. Sputnik and the Origins of the Space Age. NASA [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/history/sputnik/sputorig.html

Law of July 20th 2017 on the exploration and use of space resources, 2017. In: . Dostupné také z: https://legilux.public.lu/eli/etat/leg/loi/2017/07/20/a674/jo/en

LEGAL FRAMEWORK, 2024. Luxembourg Space Agency [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://space-agency.public.lu/en/agency/legal-framework.html

LELE, Ajey, 2012. Japan's Space Programme. In: LELE, Ajey. Asian Space Race: Rhetoric or Reality? 1. Springer New Delhi, s. 95-108. ISBN 978-81-322-0732-0.

LEON, Amanda, 2018. Virginia Law Review [online]. 104(3), 497–546 [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: MINING FOR MEANING: AN EXAMINATION OF THE LEGALITY OF PROPERTY RIGHTS IN SPACE RESOURCES

LISTNER, Michael J., 2018. A Briefing on the Legal and Geopolitical Facets of Space Resources. In: JAMES, Tom, ed. Deep Space Commodities. 1. Palgrave Macmillan Cham, s. 107–121. ISBN 978-3-319-90302-6.

LODER, Reed Elizabeth, 2018. ASTEROID MINING: ECOLOGICAL JURISPRUDENCE BEYOND EARTH. Virginia Environmental Law Journal. 36(3), 275–317.

LUTTWAK, Edward N., 1990. From Geopolitics to Geo-Economics: Logic of Conflict, Grammar of Commerce. The National Interest. 20(2), 17-23.

MAANA ELECTRIC, 2018. Luxembourg Space Agency [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://space-agency.public.lu/en/expertise/space-directory/MaanaElectric.html

MACDONALD, Fraser, 2007. Anti- Astropolitik — outer space and the orbit of

geography. Progress in Human Geography [online]. 31(5), 592-615 [cit. 2024-04-21]. ISSN 0309-1325. Dostupné z: doi:10.1177/0309132507081492

MASSON-ZWAAN, Tanja a Dimitra STEFOUDI, 2019. SPACE MINING. Issues in Science and Technology. 35(3), 16-17.

Mezinárodní sankce obecně, 2024. FAU [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://fau.gov.cz/mezinarodni-sankce#mezinarodni-sankce-obecne

MINISTERSTVO DOPRAVY, 2019. Na investice do budoucnosti ČR v kosmickém průmyslu půjde o bezmála 300 milionů Kč více než letos [online]. [cit. 2024-02-04]. Dostupné z: https://www.mdcr.cz/Media/Media-a-tiskove-zpravy/Na-investice-do-budoucnosti-CR-v-kosmickem-prumysl

MOLTZ, James Clay, 2019. The Changing Dynamics of Twenty-First-Century Space Power. Journal of Strategic Security. 12(1), 15–43.

MoonExpress [online], 2024. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://moonexpress.com

MRÁZEK, Josef, 2016. Mezinárodněprávní rámec sankcí a jejich uplatnění v praxi. Právník [online]. 155(1), 29-50 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.ilaw.cas.cz/upload/web/files/pravnik/issues/2016/1/3.Mrázek_1_2016.pdf

NASA, 2024. Artemis [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/humans-in-space/artemis/#missions

NATIONAL ACTION PLAN 2020 - 2024, 2019. Luxinnovation [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: www.luxinnovation.lu/tradeandinvest/wp-content/uploads/sites/2/2020/12/Luxembourg-space-action-plan-ENG-final.pdf

NATIONAL PROGRAMMES, 2024. Luxembourg Space Agency [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://space-agency.public.lu/en/funding/funding-space.html

Obchodní politika EU, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/trade-policy/#What%20is%20the%20EU’s%20trade%20policy?

OFFWORLD, 2024. Luxembourg Space Agency [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z:

https://space-agency.public.lu/en/expertise/space-directory/OffWorld.html

Outer space treaty, 1967. UNODA [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://treaties.unoda.org/t/outer_space

PASCO, Xavier, 2009. Chapter 25: The European "Spacepower"? A Multifaceted Concept. In: HAYS, Peter L. a Charles D. LUTES. Towards the Theory of Spacepower. Washnigton DC: Institute for National Strategic Studies. ISBN 9781780393858.

PERFILYEV, Nikita, 2010. The Sino-Russian Space Entente. Astropolitics. 8(1), 19–34. Dostupné z: doi:10.1080/14777622.2010.494516

POSANER, Joshua, 2023. Europe's space chief confirms rocket rival to Musk's SpaceX won't launch this year. Politicio [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.politico.eu/article/esa-confirms-ariane-6-rocket-launch-slips-to-2024/

Prosazování hodnot EU prostřednictvím obchodu, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/trade-policy/promoting-eu-values/

Psyche, 2024. NASA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://science.nasa.gov/mission/psyche/

REICHSTEIN, Andreas, 1999. Space—the Last Cold War Frontier? American Studies. 44(1), 113–136.

Resolution 1721 (XVI).: International co-operation in the peaceful uses of outer space, 1961. In: . Dostupné také z: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/resolutions/res_16_1721.html

Resolution 2222 (XXI): Treaty on Principles Governing the Activities of States in the Exploration and Use of Outer Space, including the Moon and Other Celestial Bodies, 1966. In: . Dostupné také z: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties/outerspacetreaty.html

Sankce EU proti Rusku, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/policies/sanctions-against-russia/

SES AS - About Us, 2024. SES A.S. [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.ses.com/about-us

SHELDON, John B., 2016. The Spectacular Rise of the UAE Space Agency and the Challenges Ahead. Space Alert [online]. 4(3), 2-4 [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.orfonline.org/wp-content/uploads/2016/07/Space-Alert-V4-I3-July-2016.pdf

SHIMIZU, Keisuke, 2014. THE PROCUREMENT SYSTEM OF THE JAPANESE SPACE AGENCY: A COMPARATIVE ASSESSMENT. Public Contract Law Journal. 44(1), 31–78.

SHREVE, Bradley G., 2003. THE US, THE USSR, AND SPACE EXPLORATION, 1957-1963. International Journal on World Peace. 20(3), 67–83.

SILVER, Andrew, 2016. Luxembourg Invests €25 million in Asteroid Mining. IEEE Spectrum [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://spectrum.ieee.org/luxembourg-invests-25-million-in-asteroid-mining

SIMSARIAN, James, 1963. Outer Space Co-Operation in the United Nations. The American Journal of International Law [online]. 57(4), 854–67 [cit. 2024-04-20]. Dostupné z: doi:10.2307/2196339

SpaceResources.lu: New space law to provide framework for space resource utilization, 2016. Le gouvernement luxembourgeois [online]. [cit. 2024-04-26]. Dostupné z: https://gouvernement.lu/fr/actualites/toutes_actualites/communiques/2016/06-juin/03-spaceresources.html

STONE, Mike a Joey ROULETTE, 2023. SpaceX's Starlink wins Pentagon contract for satellite services to Ukraine [online]. REUTERS. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.reuters.com/business/aerospace-defense/pentagon-buys-starlink-ukraine-statement-2023-06-01/

Strategická autonomie: Rada s konečnou platností schválila akt o kritických surovinách, 2024. Evropská rada [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2024/03/18/strategic-autonomy-council-gives-its-final-approval-on-the-critical-raw-materials-act/

STULÁKOVÁ, Jana, 2024. Čínská rozpínavost nad Balkánem. Investice proudí hlavně do Srbska, neklid vyvolala i v řeckém přístavu. IRozhlas [online]. [cit. 2024-04-25]. Dostupné z: https://www.irozhlas.cz/zpravy-svet/balkan-cina-investice-srbsko-pireus-pujcka-ekonomika_2404061522_ula

ŠTOUDEK, Marek, 2021. Space Act of 2015 : proměna statu quo ve vesmírných aktivitách? Politologická revue. 27(1), 47-72. ISSN 1211-0353.

ŠTOUDEK, Marek, 2023. Emerging European Space Agencies in the Framework of Geopolitics of Outer Space. Astropolitics [online]. 2023-01-02, 21(1), 23-45 [cit. 2024-04-22]. ISSN 1477-7622. Dostupné z: doi:10.1080/14777622.2023.2195102

TETEREVLEVA, Anastasia a Guy FAULCONBRIDGE, 2024. Russia launches first Angara-A5 space rocket from Far East cosmodrome. Reuters [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.reuters.com/technology/space/russia-launches-angara-a5-space-rocket-vostochny-2024-04-11/

THE ARTEMIS ACCORDS: PRINCIPLES FOR COOPERATION IN THE CIVIL EXPLORATION AND USE OF THE MOON, MARS, COMETS, AND ASTEROIDS FOR PEACEFUL PURPOSES [online], 2020. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2022/11/Artemis-Accords-signed-13Oct2020.pdf?emrc=653a00

THE WHITE HOUSE, 2020. Executive Order on Encouraging International Support for the Recovery and Use of Space Resources [online]. [cit. 2024-02-04]. Dostupné z: https://trumpwhitehouse.archives.gov/presidential-actions/executive-order-encouraging-international-support-recovery-use-space-resources/

UNITED STATES CONGRESS, 2015. U.S. Commercial Space Launch Competitiveness Act. In: . H.R.2262.

UNOOSA, 2024. Space Law Treaties and Principles. United Nations: The Office for Outer Space Affairs [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.unoosa.org/oosa/en/ourwork/spacelaw/treaties.html

VON BENCKE, Matthew, 1996. The Politics Of Space: A History Of U.S.-Soviet/Russian

Competition and Cooperation In Space. Westview Press. ISBN 978-0813331928.

WEEDEN, Brian, 2024. 2007 Chinese Anti-Satellite Test Fact Sheet. Secure World Foundation [online]. [cit. 2024-04-21]. Dostupné z: https://swfound.org/media/9550/chinese_asat_fact_sheet_updated_2012.pdf

WILLIAMS, Catherine E., 2023. Artemis III: NASA's First Human Mission to the Lunar South Pole. NASA [online]. [cit. 2024-04-22]. Dostupné z: https://www.nasa.gov/missions/artemis/artemis-iii/

WRENCH, John G., 2019. Non-Appropriation, No Problem: The Outer Space Treaty Is Ready for Asteroid Mining. Journal of International Law [online]. 51(1), 437-462 [cit. 2024-04-23]. Dostupné z: https://scholarlycommons.law.case.edu/jil/vol51/iss1/11

YOUNG, Shalanda D., 2021. 2022 Discretionary Request Summaries for Major Agencies.