



Kosmické aktivity Evropské unie z pohledu ČR

**Podkladový dokument
pro jednání kulatého stolu
Národního konventu o EU**

**Petr Boháček (AMO)
Nikola Schmidt (ÚMV)**



Shrnutí:

- Hlavními výzvami ve vesmíru je nástup strategicky vlivných soukromých aktérů, militarizace vesmíru a rostoucí kosmické ambice Evropy, které jsou zatíženy překrýváním a roztržštěním evropských kosmických aktivit mezi různými institucemi.
- Novým segmentem Kosmického programu EU (EUSP) je kosmická bezpečnost (SSA). Česká republika v této oblasti disponuje silným potenciálem, jehož využití může přinést signifikantní politické, ekonomické, společenské a bezpečnostní benefity.
- Vytvoření národního centra pro kosmickou bezpečnost může nabídnout institucionální zajištění a finanční podporu a zapojení českých průmyslových a akademických kapacit, splnit unijní předpoklady pro zapojení se do kosmického programu a pomoci rozšíření agendy v Agentury EU pro vesmírný program (EUSPA) v Praze.
- Politickou, průmyslovou a vědeckou příležitostí ČR pro naplnění Kosmického programu EU nabízí projekt výkonových laserových systému pro kosmické aplikace s mezinárodně-politickou dimenzí.



1. Globální a evropská dynamika kosmických aktivit

Kosmické aktivity zažívají dynamický rozvoj na několika úrovních. Tím hlavním hybatelem je navyšující se závislost nejen ekonomiky, ale celé moderní společnosti na kosmických prostředcích uplatněných v široké řadě oblastí. Vesmír již není jen zdrojem rozvoje a inovací, ale předpokladem pro fungování a zabezpečení základních funkcí moderní civilizace. Množství příležitostí zde kopíruje množství výzev. V roce 2018 velikost globální kosmické ekonomiky přesáhla 400 miliard dolarů¹ a velký nárůst nových aktérů. Mezi ně se řadí nové kosmické velmoci jako je Čína, Indie, Japonsko, ale i malé země jako je Lucembursko, Spojené Arabské Emiráty či Austrálie. Zcela zásadním hybatelem jsou ale nestátní aktéři a výrazný je bezesporu vstup Evropské unie a její ambice hrát klíčovou roli. To s sebou nese politické dopady v podobě přesunu určité míry moci na tyto nové hráče. Výslednými jevy jsou **militarizace vesmíru, nárůst strategického vlivu soukromých aktérů a rostoucí ambice Evropy.**

1.1 Vývoj v evropské kosmické politice

Evropa tradičně patří mezi kosmické velmoci a sektor kosmických aktivit v poslední době prošel několika klíčovými událostmi. Mezi ty největší patřila ministerská rada Evropské kosmické agentury (ESA) Space19+ v listopadu 2019, na které byl schválen historicky nejvyšší pětiletý rozpočet v hodnotě 14,4 mld. eur rozdělený do čtyř pilířů (věda a objevování, bezpečnost, vývoj technologií a provoz, propojování a využívání kosmických kapacit).² Česká republika se zavázala k rekordně vysokému ročnímu příspěvku v hodnotě 1,53 mld Kč.³ To odpovídá přibližně jednomu procentu celého rozpočtu ESA, zatímco téměř jednu čtvrtinu (22,9 %) přispívá Německo, které společně s Francií (18,5 %) patří mezi lídry evropského kosmického sektoru.

Na rovině Evropské unie došlo také k ambicióznímu vývoji v podobě návrhu na navýšení rozpočtu na Kosmický program EU v hodnotě 16 mld. eur v rámci víceletého finančního rámce (MMF) 2021-2027 a především k rozhodnutí o rozšíření Agentury pro evropský satelitní systém (GSA) na Agenturu pro kosmický program EU (EUSPA) se sídlem v Praze. V předchozím volebním období EU došlo v trialogu k předběžné dohodě o podobě nařízení mimo části, které se týkají rozpočtu a mezinárodních vztahů. Finální verze nařízení a především rozpočet nebyly kvůli probíhajícímu vyjednávání o MMF doposud schváleny. Finance na kosmický výzkum, které jsou také součástí vyjednávání MFF, představují v návrhu EK částku 15 mld. eur v rámci části Digital, Industry and Space programu Horizon Europe, a zaměří se zejména na rozvoj satelitních systémů Copernicus a Galileo.⁴ Do financování kosmických aktivit lze také započítat některé programy Evropské komise na podporu obranného průmyslu PADR a EDIDP⁵ a částečně i nový Evropský

¹ The Space Report 2018. Colorado Springs, Colorado: The Space Foundation, 2019. <https://spacefoundation.org/2019/07/15/the-space-report-reveals-2018-global-space-economy-exceeded-400-billion-for-the-first-time>.

² „Český portál pro Space19+. European Space Agency,“ <http://blogs.esa.int/space19plus/cs/>

³ Václav Nesládek, „Na investice do budoucnosti ČR v kosmickém průmyslu půjde o bezmála 300 milionů Kč více než letos,“ Český kosmický portál, 2. prosince 2019, <https://www.czechspaceportal.cz/2-sekce/agentura-gsa/tiskova-zprava-na-investice-do-budoucnosti-cr-v-kosmickem-prumyslu-pujde-o-bezmala-300-milionu-kc-vice-nez-letos.html>.

⁴ Nicholas Wallace, „Ministers agree Horizon Europe's role in key EU schemes from fisheries to space,“ Science Business, 3. prosince 2019, <https://sciencebusiness.net/framework-programmes/news/ministers-agree-horizon-europes-role-key-eu-schemes-fisheries-space>.

⁵ Přípravná akce pro výzkum v oblasti obrany (PADR) a Program rozvoje evropského obranného průmyslu (EDIDP) jsou finanční nástroje Evropské komise pro podporu obranných kapacit EU a předvoj Evropského obranného fondu (EDF).



obranný fond v celkovém objemu 13 mld. eur v letech 2021–2027. Na úrovni České republiky pak bylo nejzásadnějším krokem schválení Národního kosmického plánu 2020–2025 jako hlavního strategického dokumentu definujícího české kosmické aktivity. Vedle úspěšného udržení Agentury GSA v Praze v rámci jejího rozšiřování na EUSPA v Praze začalo od 1. ledna 2020 fungovat Satelitní centrum (SATCEN ČR) pod vedením Vojenského zpravodajství, které bude sloužit také pro účely NATO.⁶ Otázkou je, do jaké míry představuje toto centrum zbytečné zdvojování a duplikaci kapacit s již existujícím Satelitním centrem EU financovaným Evropskou radou, s desítkami let zkušeností, 150 zaměstnanci a zdarma přístupnými utajovanými zpravodajskými službami pro ČS.

Evropský kosmický sektor se mimo jiné musí vypořádávat s výzvami v oblasti nedostatečného institucionálního zabezpečení či jednotného a samostatného evropského přístupu. Komplexní struktura evropských institucí v oblasti vesmíru způsobuje jak složitou koordinaci kosmických aktivit, tak potenciální překrývání a duplikaci budovaných kapacit. V kontextu narůstajících ambic EU je nyní vyjednávána robustní finanční rámcová dohoda upravující vztah mezi EU a mezivládní ESA. A zatímco ESA umožňuje jednotlivým státům působit ve vesmíru v míře, ve které by to v podání jednotlivých států nebylo finančně, technicky ani vědecky možné, stále je řada oblastí, ve kterých si členské státy udržují exkluzivní kontrolu. Nadějným vývojem pro koordinaci celistvé evropské kosmické politiky je obnovení Evropské kosmické rady (European Space Council), na které by se každoročně měli potkávat nejvyšší představitelé kosmických programů ESA a EU.⁷

Stejně tak je roztržena kontrola různých kapacit v rámci EU. Vedle Agentury GSA řídící unijní satelitní programy, která je podřazena Evropské komisi, funguje Satelitní středisko EU (EU SatCen) pod dozorem Politického a bezpečnostního výboru a operačním řízením vysokého představitele EU pro zahraniční věci a bezpečnostní politiku. Program věnující se kosmické bezpečnosti v podobě speciálního konsorcia, stejně tak plánovaný program pro šifrovanou satelitní komunikaci pro civilní i vojenské účely, v některých oblastech spadají do agendy Evropské komise, ale vzhledem k jejich bezpečnostním rozměrům zůstává tato infrastruktura i její správa v rukách zapojených členských států.⁸ Složitě institucionální zajištění kosmických aktivit, které jasně nespádají do vymezeného pole působnosti státu, také omezují politickou vůli pro plnění Národního kosmického plánu a koordinaci kosmických aktivit v ČR.⁹

Další zdůrazňovanou dynamikou je závislost na zahraničních kapacitách, ať už v konkrétních technologiích, nosičích či informacích v oblasti kosmické bezpečnosti. Kosmická strategie pro Evropu z roku 2016 vyzývá EU, aby reagovala na americkou Třetí offsetovou strategii a velkou technologickou mezeru Evropy v kosmických kapacitách. Rozpravy o Evropském kosmickém programu (EUSP) v Evropském parlamentu na toto téma zdůrazňovaly potřebu autonomního přístupu do vesmíru, který by přispěl k zajištění bezpečnosti a geopolitické nezávislosti Unie, a tím i dosažení strategické autonomie. Různé návrhy zahrnovaly i garanci použití raketových nosičů vyrobených v Evropě, až po „Buy European Act“ vyžadující exkluzivní nákup evropských satelitů, raket a dalších systémů.¹⁰ Nalezení správné míry evropské průmyslové a ekonomické soběstačnosti pro účely hlubšího rozvoje jednotného trhu, podpory evropských inovací, technologií a průmyslu je velkou

⁶ Jiri Kominek, „Czech MoD to launch IMINT centre,” IHS's Janes, 23. února, 2018.

⁷ Caleb Henry, „EU, ESA revive joint Space Council after eight-year pause,” SpaceNews, 28. května 2019, <https://spacenews.com/eu-esa-revive-joint-space-council-after-eight-year-pause/>

⁸ Petr Boháček, „Can Technology Bolster Europe's Transatlantic Weakness?” Turkish Policy Quarterly 18, no. 2 (září 2019): 96, <http://turkishpolicy.com/article/972/can-technology-bolster-europes-transatlantic-weakness>

⁹ Petr Boháček, Tomáš Jungwirth, Ondřej Rosendorf, Iva Svobodová, „Vybrané globální otázky“ v Agenda pro českou zahraniční politiku 2018 ed. Pavlína Janebová a Vít Borčany (Praha: AMO, 2019) 75, https://www.amo.cz/wp-content/uploads/2019/10/agenda2019_CZE_oprava.pdf

¹⁰ Jak Strategie 2016, tak nedávný návrh Evropské komise na rozpočet na EUSP pro roky 2021–2027 zahrnující i EUSPA zdůrazňují potřebu kooperace s USA.



výzvou pro unijní ekonomiku jako takovou. Stejně jako v oblasti bezpečnosti a obranné politiky je ale zásadní najít správnou míru realistické a přínosné evropské nezávislosti a nezbytné strategické spolupráce s klíčovými partnery jako jsou Spojené státy.¹¹ I zde je stejně jako v otázce obranné politiky evropská pozice rozdělena mezi ambiciózním francouzským přístupem zdůrazňujícím evropskou samostatnost a vojenské aspekty a inkluzivním civilním přístupem Německa zdůrazňujícím důležitost mezinárodní spolupráce a jednotné unijní politiky. Rozdílné postoje Německa a Francie tak pravděpodobně budou určovat nejen směřování Unie v těchto oblastech, ale také se promítnou do personálního obsazení klíčových unijních institucí v těchto oblastech či průmyslových příležitostí. Tento projev národních geopolitických zájmů ve vesmíru je důkazem stoupající militarizace vesmíru.

1.2 Militarizace vesmíru

Nárůst využívání a závislost na vesmíru společně s nástupem multipolarity a návratu k více mocenské geopolitice vytvořil podmínky, ve kterých se vesmír stává významným geopolitickým kolbištěm. Čína v roce 2019 podruhé za sebou vyslala největší množství nosičů do vesmíru (29), přistála na Měsíci a zveřejnila široký seznam různých mezinárodních partnerů, včetně klíčových strategických partnerů USA, pro plánovanou Čínskou kosmickou stanici pod hlavičkou Úřadu OSN pro vesmírné záležitosti.¹² Spojené státy mezitím konkretizovaly své vlastní plány na mezinárodní spolupráci v rámci budování kosmické stanice na oběžné dráze Měsíce (Artemis) oznámené první direktivou ke kosmické politice administrativou Donalda Trumpa.¹³ Rivalita mezi USA a Čínou v oblasti kosmu je zosobněna v podobě *de facto* zákazu pro pracovníky NASA spolupracovat s čínskými vědci, který je zajištěn specifickým dodatkem rozpočtového zákona od roku 2011. Tradiční největší kosmická konference, Mezinárodní astronautický kongres, konaný v roce 2019 ve Washingtonu DC pak potvrdil vyostření kosmické rivality USA a Číny, když americké úřady do země nepustili důležité čínské vědce včetně šéfa Čínské národní kosmické agentury. V březnu pak Indie, jedna z velmi rychle nastupujících kosmických velmocí, úspěšně otestovala anti-satelitní raketu i přes silnou kritiku mezinárodního společenství, porušení mezinárodního kosmického práva a ohrožení satelitů, ale i Mezinárodní vesmírné stanice.

Militarizace vesmíru se v loňském únoru také projevila čtvrtou direktivou ke kosmické politice¹⁴ současné americké administrativy, která ustanovuje vesmírné síly (Space Force) jako šestou součást amerických ozbrojených sil a byla schválena americkým Kongresem v rámci obranného rozpočtu v prosinci.¹⁵ V reakci na to začali evropští lídři diskutovat o vytvoření podobné evropské kosmické síly. K takovému kroku i navzdory silnému nesouhlasu Německa přistoupila první Francie.¹⁶ Nicméně,

¹¹ Petr Bohacek, "Future of Transatlantic Security: Interdependence not Autonomy in Space and Defense," Association of International Affairs, prosinec 2018, http://www.amo.cz/wp-content/uploads/2018/12/AMO_Future-of-Transatlantic-Security-Interdependence-not-Autonomy-in-Space-and-Defense.pdf.

¹² Andrew Jones, "International experiments selected to fly on Chinese space station," SpaceNews, 13. června 2019, <https://spacenews.com/international-experiments-selected-to-fly-on-chinese-space-station>.

¹³ "Presidential Memorandum on Reinvigorating America's Human Space Exploration Program: White House," <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/presidential-memorandum-reinvigorating-americas-human-space-exploration-program>.

¹⁴ "Text of Space Policy Directive-4: Establishment of the United States Space Force: White House," <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/text-space-policy-directive-4-establishment-united-states-space-force>.

¹⁵ Ted Barret & Ellie Kaufman, "Congress passes defense bill that would give US a space force," CNN, 19. prosince 2019 <https://edition.cnn.com/2019/12/17/politics/ndaa-passes-congress-parental-leave-space-force/index.html>.

¹⁶ Joshua Posaner, "Germany wary of Macron's space force," Politico, 24. července 2019, <https://www.politico.eu/article/germany-wary-emmanuel-macron-space-force>.



plánovaná Agentura pro kosmický program EU bezpečnostní roli zatím mít nemá a zároveň se pro Kosmický program EU 2021-2027 počítá s velmi malým rozpočtovým zajištěním kosmické bezpečnosti. I tak na úrovni Evropské komise vzniklo nové generální ředitelství pro vesmír a obranu spadající pod portfolio vnitřního trhu.¹⁷ Vesmír se také v roce 2019 stal tématem pro Severoatlantickou alianci, která si nejdříve schválila vypracování společné kosmické politiky a pak přijala vesmír jako svou další operační doménu.

1.3 Strategické kosmické kapacity v rukách soukromého sektoru

Nestátní soukromý sektor se v posledních letech nejen v oblasti vesmíru stal hlavním zdrojem inovací a kapacit se strategickým dopadem. Veřejný sektor svou tradiční roli jako majitele, investora a iniciátora nových technologií přenechává soukromému sektoru, na kterém se v mnoha ohledech stává závislým.¹⁸ Přesto je naprosto zásadní, aby si veřejný sektor ponechal roli iniciátora regulačních opatření, která zajistí dlouhodobé mírové využití vesmíru. Nejdůležitější a nejnákladnější součástí kosmických aktivit je přístup do vesmíru, a právě tam se role soukromého sektoru dramaticky zvýšila.

V lednu 2006 NASA oznámila spuštění programu COTS (Commercial Orbital Transportation Services), který měl za cíl rozvinout schopnosti soukromých firem ve věci transportu nákladu na oběžnou dráhu a tím výrazně snížit náklady, které se v té době značně odvíjely od nákladů startu amerického raketoplánu. V letech 1970-2000 byla průměrná cena vynesení jednoho kilogramu na oběžnou dráhu cca 18 500 dolarů, raketoplány ale vynášely kilogram za 54 500 dolarů (jeden start raketoplánu stál 1,5 mld. dolarů), raketa Falcon 9 od americké firmy SpaceX, jež vyrostla do dnešní podoby hodně díky programu COTS, dnes vynáší kilogram za 2 720 dolarů.¹⁹ Tuto cenu je firma schopna nadále snižovat znovupoužitím svých raket, kde přijetí míry rizika v opakovaném startu stejné rakety selhání záleží na senzitivě klienta. V případě klienta SpaceX je přirozeně nízko, proto firma své vlastní družice bude vynášet možná i za stovky dolarů na kilogram. V tomto kontextu i výrazně snížená cena za start u rakety evropské Ariane 6 od předešlé verze stále nabízí cenu výrazně vyšší, cca 70-90 milionů eur,²⁰ což odpovídá částce 4 160 eur na kilogram, respektive 4 680 eur na kg. Pokud do této diskuse vneseme plány SpaceX a jejich nyní intenzivně vyvíjenou raketu SuperHeavy, a kosmickou loď Starship, postavené na radikálně jiné raketové technologii s metanovými motory, lze očekávat, že v případě úspěšného vývoje bude SpaceX schopna na oběžnou dráhu znovupoužitelnou raketou vynášet (dle jejich propočtů) za 13 dolarů na kilogram (start má stát pouze 2 miliony dolarů při kapacitě 150 t na oběžnou dráhu).²¹ Vedle SpaceX ale stojí další firmy. Amazon nejbohatšího muže světa Jeffa Bezose (majitele další raketové společnosti Blue Origin) plánuje vlastní mega-konstelaci Project Kuiper s více jak 3000 družic, firma OneWeb plánuje nasadit do konce roku 2020 svých

¹⁷ „European Commission 2019 – 2024 Allocation of portfolios and supporting services: European Commission,“ https://ec.europa.eu/commission/sites/beta-political/files/allocation-portfolios-supporting-services_en_o.pdf.

¹⁸ Petr Boháček. Can Technology Bolster Europe's Transatlantic Weakness? Turkish Policy Quarterly 18, no. 2 (září 2019): 97, <http://turkishpolicy.com/article/972/can-technology-bolster-europes-transatlantic-weakness>.

¹⁹ Wendy Whitman Cobb, „How SpaceX lowered costs and reduced barriers to space,“ The Conversation, 1. března 2019, <http://theconversation.com/how-spacex-lowered-costs-and-reduced-barriers-to-space-112586>.

²⁰ Andrea Shalal, „Ariane 6 rocket sees first commercial deals in race with SpaceX,“ Reuters, 21. února 2019, <https://www.reuters.com/article/us-arianegroup-contracts/ariane-6-rocket-sees-first-commercial-deals-in-race-with-spacex-idUSKCN1QA2BW>.

²¹ Mike Wall, SpaceX's Starship May Fly for Just \$2 Million Per Mission, Elon Musk Says, Space.com, 6. listopadu 2019, <https://www.space.com/spacex-starship-flight-passenger-cost-elon-musk.html>.



vlastních 400 družic.²² Nicméně na to prezidentka firmy Gwynell Shotwell reagovala argumentem, že konkurence nemá šanci soupeření se SpaceX vyhrát díky jejich vlastní flotile znovupoužitelných raket.²³ Situace pěkně poukazuje na riziko vzniku monstrózní monopolní firmy ve vesmíru zajišťující jak bezkonkurenčně nejlevnější přístup do vesmíru, tak páteřní telekomunikační služby. Pokud navíc přistoupíme na plán majitele SpaceX Elona Muska, že Starlink s příjmy v desítkách miliard dolarů bude základní finanční oporou firmy SpaceX pro účely financování kolonie na Marsu,²⁴ nestojíme jen na prahu úplně nové doby. Výčet výše uvedených zlomových momentů je celým souhrnem radikálních přerodů, které ovlivní naše životy ve všech ohledech v nejbližších letech.

Nástup mega-konstelací²⁵ otevírá celé spektrum nových politických výzev. Například si žádá nový strukturální přístup z pohledu alokace radiofrekvenčních pásem zajištěných Mezinárodní telekomunikační unií, neboť Satelity Starlink mezi sebou komunikují laserovými linkami bez jakékoliv regulace. Zároveň racionalizuje řešení využití laserů ve vesmíru k odstranění orbitálního smetí. Rozvoj laserové komunikace bude v příštích letech masivní nejen díky absenci regulace, ale především díky výrazně vyšším rychlostem a potenciálním objemům dat pro komunikaci ve vesmíru, přitom otázky potenciální interference nejsou dostatečně zodpovězeny. Regulace využití laserových technologií pro celou řadu uplatnění, od komunikace, přes detekci a odstranění orbitálního smetí, po dálkovou analýzu kosmických těles nebo k popohánění sond bude žádat nový bezpečnostní režim pro využití vysokoenergetických systémů pro mírové účely. Nový režim není nutně nová mezinárodní smlouva, může se jednat o přepracovanou verzi neúspěšného Code of Conduct in Outer Space²⁶ v charakteru Confidence Building Measures nebo čistě jen sadu dobrovolných instrumentů zajišťujících transparentní chování aktérů.

Dosavadní vývoj v posledních dvaceti letech je tak zcela odlišný od třiceti let předešlých. Soukromé firmy testují další nové inovované nejen raketové technologie, zcela zásadně mění přístup na oběžnou dráhu, dění na ní a brzy budou určovat i činnosti a použité technologie na dalších planetách. Firem soustředících se na malé rakety s nosností do jedné tuny jsou po světě už de facto desítky. Takto snížená cena otevírá úplně nový trh, např. pro experimenty, které si bude moci dovolit i střední škola. Nicméně tato změna se primárně nepromítá neprojevuje pouze přímo do současných plánů celé řady společností, nýbrž otevírá nové trhy, otevírá dveře i pro subdodavatele součástek pro kosmické mise v bezprecedentní míře, a především umožňuje naplňovat technologické vize, které nedávno nebyly z finančních důvodů vůbec myslitelné. Nebude se jednat pouze o trh špičkových technologií, ve kterém ČR dokáže excelovat např. prodejem gyroskopů pro firmu OneWeb od firmy Sterch-International,²⁷ nebo rolovacích solárních panelů od firmy 5M,²⁸ hodně přeneseně lze říci, že firmy dnes vyrábějící kajaky z karbonových vláken

²² Jonathan O'Callaghan, „The Risky Rush for Mega Constellations,“ *Scientific American*, 31. října 2019, <https://www.scientificamerican.com/article/the-risky-rush-for-mega-constellations>.

²³ Michael Sheetz, „SpaceX president knocks Bezos' Blue Origin: 'They have a billion dollars of free money every year,“ *CNBC*, 25. října 2019, <https://www.cnbc.com/2019/10/25/spacex-shotwell-calls-out-blue-origin-boeing-lockheed-martin-oneweb.html>.

²⁴ Michael Sheetz, „Elon Musk says SpaceX Starlink internet satellites are key to funding his Mars vision,“ 15. května 2019, <https://www.cnbc.com/2019/05/15/musk-on-starlink-internet-satellites-spacex-has-sufficient-capital.html>.

²⁵ Mega-konstelace jsou skupiny až tisíců družic, které dohromady utvářejí satelitní systém.

²⁶ „EU proposal for an international Space Code of Conduct, Draft.“ *European External Action Service*, https://eeas.europa.eu/generic-warning-system-taxonomy/404_en/14715/EU%20proposal%20for%20an%20international%20Space%20Code%20of%20Conduct,%20Draft.

²⁷ „Americký vesmírný projekt OneWeb koupí gyroskopy za stovky milionů od firmy z Olomouce,“ *ČT*, 14. listopadu 2019, <https://ct24.ceskatelevize.cz/veda/2977475-americky-vesmirny-projekt-one-web-koupi-gyroskopy-za-stovky-milionu-od-firmy-z-olomouce>.

²⁸ „Česko jako srdce evropského vesmíru. V Praze bude sídlit nová kosmická agentura,“ *ČTK*, 11. prosince 2019, <https://zpravy.aktualne.cz/ekonomika/cesko-centrum-vesmiru-v-tuzemsku-bude-sidli-nova-kosmicka-ag/r~b9c5of8e1c0311ea8d520cc47ab5f122>.



mohou zítra vyrábět konstrukční prvky pro tisíce družic a kosmických plavidel po celé Sluneční soustavě i za ní, a to nejen díky novým technologiím, ale především díky tomu, že vyslat tyto nové technologie do vesmíru se radikálně zlevňuje.

Uvedená dynamika kolem raketových kapacit je přirozeně pouze špičkou ledovce takto dynamicky se rozvíjejícího sektoru. Vesmír, i díky populární kultuře, byl dlouhodobě vnímán jako výsostný prostor pro vládní angažmá, kde soukromé firmy nemají příliš prostoru navzdory dekády se rozvíjejícímu komunikačnímu sektoru, který příliš pozornosti u veřejnosti nezíská. Současná situace ale otevírá celou řadu nových možností, které si pozornost veřejnosti získají snadněji. Vybíráme ty základní, na mezinárodním poli intenzivně diskutované, vize blízké budoucnosti, které nás v příští dekádě s velkou pravděpodobností čekají:

- nasazení, provoz a odstranění mega-konstelací v řádech desetitisíců až statisíců družic (Starlink, OneWeb, Project Kuiper),
- trvalé osídlení Měsíce, popř. Marsu (NASA, SpaceX, Čína plánují vyslat lidské posádky v následujících letech),
- těžbu nerostných surovin ve vesmíru a na jiných tělesech (USA a Lucembursko zavedlo vlastní zákonnou úpravu umožňující těžbu. Budou-li mise registrované skrze tyto státy, nová stálá mise agentury NASA Artemis na Měsíc bude být jen minimálně využívat místní zdroje v podobě trvale zmrzlé vody v kráterech),
- rozvoj turismu na oběžné dráze a v blízkém vesmíru (SpaceX organizuje oblet Měsíce a výhledově přistání, firma Bigelow Aerospace již testovala své nafukovací obytné moduly na Mezinárodní vesmírné stanici a plánuje hotel na oběžné dráze a není jediná).

S tím souvisí otázky:

- jakým způsobem nezbrzdit aktivity soukromých firem ve vesmíru a zároveň předejít vzniku super mocných monopolů,
- jak v tomto novém prostředí nadále zajistit oběžnou dráhu čistou od kosmického smetí a předejít potenciálním kolizím s nefunkčními satelity,
- jak zajistit legalitu celé řadě potenciálních aktivit od těžby nerostných surovin, přes planetární obranu před Zemi blízkými planetkami, po odstraňování smetí,
- jak umožnit energeticky silným zařízením provoz bez narušení globální politické stability,
- jak globálně organizovat stálé mise na jiné planety a měsíce, abychom naplňovali principy z Kosmické smlouvy.



2. Kosmická bezpečnost v programu EU

Kosmický program EU se od roku 2021 má soustředit na tři základní pilíře: (1) civilní navigační systémy Galileo a EGNOS, (2) civilní pozorování Země a (3) satelitní komunikace GOVSATCOM společně se sledováním vesmíru (SSA - space situational awareness), kam zapadá pozorování oběžné dráhy, Zemi ohrožující blízkých objektů a kosmické počasí).²⁹ Mezi zásadní cíle těchto pilířů patří stabilní zajištění klíčových informací a související služeb, stimulace nových příležitostí pro malé a střední podniky, bezpečí pro členské státy EU a jiných instrumentů umožňujících rozvoj EU jako globálního aktéra. Mimo hlavní pilíře je dalším důležitým a akcentovaným cílem Kosmického programu EU (EUSP) samostatný přístup Evropy do vesmíru, tedy zejména rozvoj raketových nosičů a způsobů pro let.

Rozpočet EUSP v hodnotě 16 mld. eur téměř v celém svém objemu spadá pod kapitoly Copernicus (5,8 mld. eur) a Galileo/EGNOS (9,7 mld. eur). Rozvoj Copernicus je zaměřen zejména na oblast pozorování změn klimatu (především CO₂ v atmosféře), situace v Arktidě, ale také na ochranu vnějších hranic Unie. Informace ze sensorů sedmi satelitů Sentinel tohoto programu jsou pak využívány pro vytváření zpravodajských informací EU SatCen.³⁰ Zkrácení dlouhé doby přeletu satelitů nad stejným místem, což by umožnilo rozvoj bezpečnostního využití Copernicus pro sledování hranic či zpravodajské služby, je odhadováno na 2 mld. eur během příštích několika let.³¹ Copernicus je navíc využitelný pro sledování balistických střel či radarových systémů.³² V takovém režimu by již data Copernicus pravděpodobně také nebyla volně dostupná. A stejně jako je systém Galileo/EGNOS zejména civilním nástrojem pro rozvoj jednotného trhu a nových aplikací, tak Galileo nabízí šifrovaný a chráněný signál Public Regulated Service (PRS) pro bezpečnostní instituce členských států. Dvě nové části programu SSA a GOVSATCOM pravděpodobně budou sdílet malou rozpočtovou kapitolu v hodnotě 500 mil. eur i přes neúspěšné snahy Evropského parlamentu navýšit segment kosmické bezpečnosti na 1,2 mld. eur či financovat GOVSATCOM z finančních kapitol mimo kosmický program.

2.1 Současný stav kosmické bezpečnosti

Pro kosmickou bezpečnost se používá termín Situational Space Awareness (SSA), která zahrnuje zejména tři oblasti. Patří sem zajištění informací o pohybu všech objektů v kosmu (Space Surveillance and Tracking; SST) a ochrana satelitů od kosmického smetí, sledování kosmického počasí a sledování, zaměřování či eventuální odklon nebezpečných objektů ve vesmíru nebo objektů blízko Země (near-earth objects; NEO). Navrhované velmi nízké rozpočtové zajištění tohoto segmentu ale kvůli jeho důležitosti může také představovat příležitost, jak se v této oblasti aktivně etablovat vedle tradičních silných evropských hráčů.

V současné době krouží kolem země na 1950 funkčních družic, od počátku vesmírného věku, tedy za posledních 63 let bylo na různé oběžné dráhy (včetně jiných planet) odesláno přes 8 950 družic. Na oběžné dráze je nyní na 128 milionů kusů kosmického smetí o velikosti menší než 1 cm, 900 000 mezi 1 a 10 cm

²⁹ Přesněji je komponentů programu pět. Galileo se skládá ze dvou komponent, kde druhá je EGNOS zajišťující doplňující služby navigaci Galileo z geostacionární dráhy. Pátým komponentem je GOVSATCOM, evropský komunikační systém pro bezpečnou civilní a vládní komunikaci členských států.

³⁰ Podobnou funkci plní i SATCEN ČR, které ale nevyužívá data satelitního systému budovaného z financí EU ale soukromého dodavatele. Mezi takové poskytovatele na trhu patří například firma Planet.

³¹ Pierre Delsaux, zástupce generálního ředitele DG Defence Industry and Space, Výstup v Podvýboru pro obranu Evropského parlamentu, 26. 9. 2019.

³² Philippe Brunet, Výstup v Podvýboru pro obranu Evropského parlamentu, 15. 5. 2018.



a 34 000 objektů větších než 10 cm.³³ I milimetrové kusy smetí, které obíhají Zemí rychlostí 28 000 kilometrů v hodině, představují existenční hrozbu pro družice nebo Mezinárodní vesmírnou stanici. V následujících sedmi letech má navíc jenom samotná firma SpaceX v plánu vypustit na 12 tis. družic Starlink ve třech vrstvách (340 km, 550 km, 1110-1325 km), který bude poskytovat globální internetové připojení s odezvou kolem 7 ms, což bez vážných problémů ohrozí terestriální šíření internetu, tedy všechny současné telekomunikační firmy.³⁴ Starlink bude komerčně dostupný od roku 2020. Nicméně celkový přístup, kde páteční sítě není mnohatunový satelit na geostacionární dráze, ale mega-konstelace tisíců satelitů schopných sama sebe snadno v případě výpadků části nahradit, ohrožuje i vesmírné telekomunikační firmy.³⁵ SpaceX navíc požádala o povolení vypustit dalších 30 tisíc družic.³⁶ V neposlední řadě systém Starlink poukazuje na alarmující potřebu odstraňovat nefunkční satelity i ze vzdálených drah, což bude výrazně komplikovanější (ve vzdálenosti kolem 1000 km nad Zemí smetí přirozeně spadne za víc jak jedno století), ale i dosavadní smetí, kterého jsou statisíce až miliony drobných kousků, jejichž potenciální kolize s družicí může způsobit tzv. Kesslerův syndrom, tedy spustit řetězovou reakci řady navazujících kolizí, které zamezí vstupu na oběžnou dráhu. Sestřelení jednoho čínského satelitu Čínou v roce 2007 zvýšilo počet kousků smetí o 25 %. Diskuse tedy není o tom kolik dalších kolizí produkujících desetitisíce úlomků si můžeme dovolit, nemůžeme si dovolit žádné. Hlavní strateg Evropské kosmické agentury Kai Uwe Schrogl se k orbitálnímu smetí vyjádřil slovy „*If you don't take action now, then you will be as responsible as those who have not taken care of climate change.*”

Dle posledních dat Koordinačního centra NEO Evropské kosmické agentury je detekováno na 21 732 asteroidů a 108 komet, v tzv. risk listu je kolem 1002³⁷ objektů, které mají nenulovou pravděpodobnost střetu se Zemí na základě dosavadních měření. Planetární obrana je otázkou nejen detailního sledování a neustálého vypočítávání trajektorií letu všech objektů, ale i řešení situace jejich potenciální kolize se Zemí. V současnosti ESA připravuje misi HERA, která v roce 2022 poletí změřit důsledky dopadu kinetického impaktoru DART od agentury NASA na malý měsíc Didymoon velkého asteroidu Didymos. Tato historicky první mezinárodní mise testování kapacit planetární obrany otestuje metodu kinetického impaktoru. Nicméně ve skupině SMPAG (Space Mission Planning Advisory Group) zřízené pod kanceláří OOSA (Office for Outer Space Affairs) v rámci OSN, kde se mají sdílet národní kapacity planetární obrany a kooperativně navrhnout podoby budoucích misí, se nyní aktivně diskutuje o studiu použití jaderné metody odklonění, kterou NASA již nechala detailně zpracovat.³⁸ Z hlediska evropské bezpečnosti je zde třeba zdůraznit, že použití jaderných zbraní proti asteroidu nebude potřeba, bude-li precizně financováno pozorování NEO, a tudíž spočteny trajektorie potenciálně Zemí ohrožujících NEO na desítky let dopředu. V takovém případě se nízko efektivní dlouho trvající metody odklonu (gravitační traktor, laserové technologie) dostávají na úroveň jaderných zbraní, které jsou technicky praktické především v last-call situaci. Tedy zpravidla situací, kdy detekujeme NEO těsně před průletem nebo dopadem

³³ „Space debris by the numbers: ESA,“

https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers.

³⁴ Gavin Sheridan, „Will SpaceX become the world's biggest telecoms provider? Probably,“ HackerNoon, 15. července 2019, <https://hackernoon.com/will-spacex-become-the-worlds-biggest-telecoms-provider-probably-f1c2b22dooc>.

³⁵ Gary Deel, „How SpaceX Has Challenged Satellite Telecom Companies,“ InSpaceNews, <https://inspacenews.com/spacex-challenged-satellite-companies>.

³⁶ Caleb Henry, „SpaceX submits paperwork for 30,000 more Starlink satellites,“ SpaceNews, 15. října 2019, <https://spacenews.com/spacex-submits-paperwork-for-30000-more-starlink-satellites>.

³⁷ „Risk List: European Space Agency,“ <http://neo.ssa.esa.int/risk-page>.

³⁸ Bong Wie, Brent Barbee, Threat Mitigation Grand Challenge and Flight Validation Mission Architecture Development. NASA, 2012,

https://www.nasa.gov/sites/default/files/files/Bong_Wi_Final_Report.pdf.



přicházející od Slunce – proti Slunci jednoduše není nic vidět. Riziko destigmatizace současného tabu používání jaderných zbraní i pro mírové účely, a tedy i planetární obranu, je zcela zásadní z hlediska udržitelnosti nešíření jaderných zbraní ve světě. V tomto světle je zřejmým zájmem Evropské unie vyplývajícím z její tradiční role jako světové *soft power* podporovat jak pozorování vesmíru pro účely detekce NEO, tak technologie, které mohou svým uplatněním být využity i pro civilní, vědecké účely, a nikoli jen pro planetární obranu, a které tak z delšího hlediska sníží nebo úplně smažou technickou racionalitu jaderné metody.

2.2 Program SSA v kosmickém programu EU

Právě oblast kosmické bezpečnosti (SSA) se stala novým samostatným hlavním pilířem ESA a rozšířil se o něj i kosmický program EU (EUSP). EU dělí segment SSA na pod-segmenty SST, NEO a kosmické počasí a cílem ochránit hlavní části EUSP, kterými jsou Copernicus a Galileo. I přesto je Evropa silně závislá na informacích pro celý tento segment na ostatních zemích.

Pod-segment SST (kosmické smetí)

V rámci budování strategické autonomie jako hlavního cíle Globální strategie EU je tak jedním z cílů EUSP zvýšit vlastní schopnosti Evropy v této oblasti. Vzhledem ke komplexitě problému kosmického smetí je mezinárodní spolupráce nejen nejlevnějším a nejefektivnějším způsobem jeho řešení, ale také jedinou reálnou cestou, jak orbitální bezpečnost od smetí řešit. V této oblasti je ze strany EU explicitně zdůrazňována priorita spolupráce se Spojenými státy. V oblasti SST je EU závislá na datech USA pro 97 % objektů na nízké oběžné dráze a 78 % na střední oběžné dráze/geosynchronní dráze, zatímco kvalita a dostupnost těchto dat se různě liší.³⁹

Text nového kosmického programu se věnuje sub-segmentu SST na několika rovinách a ve většině kopíruje pravidla a cíle Rámce SST (EU Space Surveillance and Tracking Support Framework) přijatého v roce 2015. Sub-segment SST by měl být otevřený pro komerční, nekomerční, ale i výzkumné účely a založen na spolupráci EU a existující expertíze ESA a členských států. Velkou změnou je, že EU by měla mít možnost finančně podpořit rozvoj nových SST senzorů, nicméně, kvůli citlivosti témat spojených s národní bezpečností by měla správa takových senzorů zůstat v rukách národních států.⁴⁰ Důraz je zde kladen na dodržování dobrovolných mezinárodních pravidel (COPUOS Space Debris Mitigation Guidelines a Guidelines for the Longterm Sustainability of Outer Space Activities).

Samotný program pak explicitně definuje jako cíl posílení schopností sledovat, identifikovat objekty na oběžné dráze a posílit samostatnost EU. Členské státy jsou považovány za páteří uživatele, kteří se mohou podílet na poskytování služeb SST po podání společného návrhu splňujícího specifikovaná kritéria pro Evropskou komisi. Mezi ty patří dostupnost fyzických či lidských kapacit pro provozování senzorů SST nebo kapacity pro vyhodnocování a zpracovávání dat, vyhodnocení bezpečnostních rizik daných kapacit, akční plán, specifické institucionální zajištění a správa dat.⁴¹ Institucionální zajištění je definováno jako vytvoření národního orgánu pro správu SST. EUSP si jako velmi výraznou ambici pro skupinu národních orgánů definuje vytvoření jednotného aktualizovaného evropského katalogu objektů na oběžné dráze. K naplnění tohoto strategicky významného cíle má sloužit rozvoj kapacit služby vysoké kvality v oblasti sledování objektů, vytvoření mnoholetých plánů a relevantních klíčových ukazatelů výkonnosti a požadavků uživatelů na základě práce vytvořených expertních týmů.⁴²

³⁹ Zpráva od Komise pro EP a Radu ohledně Space Surveillance and Tracking (SST) support framework (2014–2017), COM/2018/256.

⁴⁰ „Space programme of the Union and European Union Agency for the Space Programme: Article 64,“ přijatý text P8_TA(2019)0402 17. dubna 2019.

⁴¹ Ibid. Článek 56.

⁴² Ibid. Článek 57.



Česká republika by se měla, především s ohledem na své laserové kapacity, ale i ohromnou vědeckou zkušenost ČVUT v oblasti fotonové detekce, na tento segment aktivně zaměřit.

Pod-segment NEO (planetární obrana)

Oblast blízkozemních objektů (NEO) spadá opět pod Evropskou komisi. Mezi nezávazné cíle sub-segmentu NEO patří zmapování kapacit členských států v oblasti detekce a sledování blízkozemních objektů, podpora propojování infrastruktury a výzkumných center členských států a rozvoj podpůrných služeb. Na základě iniciativy Evropského parlamentu byly do možných cílů zařazeny dva ambicióznější kroky, a to vytvoření rutinního postupu pro charakterizaci nově objevených nebezpečných objektů a vytvoření evropského katalogu. Program dále zdůrazňuje roli Evropské komise jako aktéra pro koordinaci národních autorit ve spolupráci s adekvátními orgány OSN pro civilní ochranu v případě hrozby střetu s asteroidem či kometou.



3. Příležitosti a výzvy pro ČR

3.1 Evropská kosmická politika

Pokud si chce Česká republika udržet tak významné místo v evropských kosmických aktivitách, měla by k tomu mít adekvátně proaktivní kosmickou politiku. Kombinace solidního příspěvku do ESA, široká škála kosmických kapacit a postavení Prahy jako centra kosmického programu EU dávají ČR nejen důvody ale také nástroje, jak toho dosáhnout. Jednou z prvních příležitostí na poli kosmické politiky je předsednictví v Radě EU jednoho z nejdůležitějších partnerů ČR, Spolkové republiky Německo, v druhé polovině roku 2020, během kterého budou sjednocování unijní kosmické politiky a mírové využití vesmíru hlavními tématy. V rámci odlišných postojů jak v kosmické, tak i obranné politice mezi lídry těchto oblastí v EU, Německa a Francie, by se měla Česká republika pokusit o nalezení rovnováhy a nástrojů k formování kosmické průmyslové politiky a institucionálního nastavení. Stejně tak bude pro ČR důležité funkční nastavení vztahu mezi EU a ESA k efektivnímu rozvoji EUSPA bez duplicit a překrývání se s kapacitami ESA. Podpora zachování primární role ESA v evropském kosmickém programu je pro ČR důležitým cílem s ohledem na princip geografické návratnosti oproti vysoké konkurenci v celounijních tendrech.⁴³

V oblastech kosmické bezpečnosti není stále jasné, zdali bude tento segment EUSP zpravován EUSPA. Slabý rozpočtový závazek programu je ale příležitostí, aby se ČR do tohoto segmentu sama aktivně zapojila a svým příspěvkem se zasadila o to, že i tato část kosmického programu EU bude sídlit v Praze, koncentrovat zde odborníky a rozvíjet tento sektor v ČR. Konkrétním krokem pro takovou příležitost je založení národního centra pro kosmickou bezpečnost na současných silných kapacitách ČR v oblastech SST a planetární obrany. ČR by stejně tak měla usilovat o to, aby v pražské EUSPA byly ukotveny mimo SSA i další části EUSP, jako je GOVSATCOM či budoucí oblasti kosmických aktivit jako je těžba ve vesmíru. Na poli mezinárodní kosmické politiky je pak příležitostí přinášení inovativních pohledů na sporné oblasti mezinárodního kosmického práva, jako je těžba ve vesmíru.

3.2 Orbitální smetí a blízkozemní objekty

Národní kosmický plán 2020-2025 trefně identifikuje aktivity EU v SST jako významnou příležitost pro český průmysl a akademickou sféru. Česká republika také splňuje kritéria pro vstup do EU SST a ročně má přispívat €11,80 mil. do Space Safety programu na SSA Evropské kosmické agentury. Zapojení těchto kapacit do unijních struktur je tak zejména otázkou politické vůle a vytvoření národního orgánu pro SST. ČR má kapacity pro splnění dvou hlavních kritérií vyžadovaných pro zapojení se do EU SST, vlastnictví národní infrastruktury a lidských zdrojů na jejich operaci či kapacity na zpracovávání a analýzu těchto dat. Nově zrekonstruovaná Teplická hvězdárna na Písečném vrchu aktivně přispívá v pozorování kosmického smetí v rámci programu SSA ESA, do kterého je zapojena i česká firma Iguassu, věnující se vyhodnocování a analýze dat o kosmickém smetí. Mezi další existující kapacity patří také pracoviště kolem profesora Ivana Procházky na ČVUT, které je v oboru laserového sledování kosmického odpadu světovou kapacitou. Zapojením se do programu SST bude mít ČR navíc možnost formovat expertní týmy, které určují požadavky uživatelů a celkové technické nastavení. To je důležitým nástrojem pro zdůraznění českých výzkumných a průmyslových kapacit v této dynamicky se rozvíjející oblasti, která bude nejen stoupat na významnosti z hlediska rozvoje cislunární ekonomiky, ale i celkové kosmické bezpečnosti při nárůstu významných

⁴³ Geografická návratnost zajišťuje, že příspěvky členských států ESA se nakonec vrátí do zemí, které jsou plátcí příspěvků. V povinných aktivitách ESA dosahuje ČR v návratnosti až 86 %.



nestátních aktérů. ČR by díky národnímu centru také mohla systematicky využívat finanční podporu pro kosmickou bezpečnost z unijních programů jako Horizon Europe či českých nástrojů v podobě národního centra kompetence Technologické Agentury ČR a zařadit se mezi další velké evropské kosmické velmoci efektivním příspěvkem k řešení této globální výzvy.

Mezi takové technologie patří především rozvoj výkonových laserových technologií, resp. vysokoenergetických laserových systémů. V současné době nejsou známé jiné metody, za pomoci kterých bychom dokázali řešit kosmické smetí v nastupující době mega-konstelací praktičtěji, levněji a s takovým celoplošným dopadem a s víceúčelovým využitím, jaké lasery nabízí. Do souvisejících výzkumných aktivit se zapojuje například centrum HiLase Fyzikálního ústavu AV ČR. Rozvoj laserů pro odklon kosmického smetí bylo jedno ze tří hlavních témat pořádané mezinárodní konference (Prague Laser SpaceApps Workshop) v Praze v září 2019. Návazná konference tento rok v září v Mikulově by měla iniciovat vznik mezinárodního konsorcia pro vývoj takových laserových aplikací a dát ČR další značnou kapacitu přispět do řešení takto významného globálního problému.

S mega-konstelacemi ale přichází otázka, jakým způsobem budeme odstraňovat nefunkční družice, především ze vzdálenějších drah a jak předejdeme, aby tyto družice nekolidovaly se statisíci současných úlomků. Laserové technologie jsou v současnosti natolik rozvinuté, že pomocí jich detekujeme smetí na oběžné dráze⁴⁴ a jsme toto smetí schopni i odstranit.⁴⁵ S tím se ale pojí právní otázka, jak zajistit, abychom mohli odstraňovat smetí, které je zbytkem satelitu ve vlastnictví suverénního státu a zároveň, jak řešit problém zodpovědnosti při změně dráhy takového úlomku. Po světě je na detekci postavených několik zařízení, nicméně některé jejich součásti jsou z bezpečnostního důvodu klasifikované, z čehož lze usuzovat, že řada těchto zařízení již obsahuje lasery silné natolik, aby kosmické smetí odstranily. Fundamentálním problémem zůstává politický konsensus nad použitím vysoko energetické laserové technologie, její regulace, transparentnost a usazení do nějakého funkčního rámce globálního systému governance, abychom bezpečnostně citlivé laserové technologie mohli používat pro civilní účely.

Podobně velké kapacity má ČR i v otázce planetární obrany. Na poli průmyslu se ČR zapojuje do zmiňované mise HERA skrze Tomáše Kohouta z Geologického ústavu Akademie věd a firmy Space Systems Czech. ČR tak díky této misi přispívá na planetární obranu €10 mil., což z ní dělá v přepočtu na HDP jednu z neaktivnějších zemí chránící planetu před osudem dinosaurů. Mezi astronomické kapacity lze jistě zařadit skupinu Pavla Spurného z Astronomického ústavu Akademie věd s vlastní evropskou bolidovou detekční sítí, Petra Pravce podporujícího přípravu na misi HERA či Hvězdárnu Kleť dlouhodobě sledující blízkozemní planety v rámci programu SSA ESA. Stejně tak sem patří Institut fyziky plazmatu AV ČR dodávající čočky pro evropské teleskopy pro planetární obranu, ale také tým kolem Miroslava Krůse a Martina Feruse testující využití laserů pro průzkum a odklon asteroidů na pracovišti PALS. Do těchto aktivit se zapojují také centra HiLase a Eli Beamlines. Současná vědecká spolupráce se může výrazně projevit v diskusích politické reprezentace nad metodami odklonění NEO, společný vývoj, instalace a provoz bezpečnostně citlivé technologie pro odklon NEO má velký potenciál stimulovat vznik vědecko-průmyslového konsorcia pod patronací demokratické autority (např. EU) zajišťující financování formou in-kind kontribuce podporující hi-tech průmysl. Podobně vznikala např. CERN. Stejně velké jsou výzvy pro planetární obranu v oblasti politiky, mezinárodních vztahů a mezinárodního práva. V této oblasti vznikla na Karlově univerzitě unikátní publikace zabývající se politickými souvislostmi planetární obrany ve spolupráci s řadou odborníků

⁴⁴ Matthew Wilkinson et al, „The next generation of satellite laser ranging systems,“ *Journal of Geodesy* 93 (září 2018), <https://link.springer.com/article/10.1007/s00190-018-1196-1>.

⁴⁵ Claude Phipps et al, “Removing Orbital Debris with Lasers.” *Advances in Space Research* 49,9 (2012): 1283–1300.



z celého světa.⁴⁶ Česká republika také aktivně participuje v mezinárodním orgánu pro obranu planety SMPAG zřízeného OSN, se kterým dle EUSP má EU v případě ohrožení koordinovat reakci. Na rozdíl od oblasti kosmického smetí by národní centrum pro blízkozemní objekty bylo poměrně unikátním krokem, který by nejen systematicky využil již existující silné české kapacity v oblasti planetární obrany, ale také by ČR etabloval jako lídra v této oblasti.

Česká republika disponuje klíčovými kapacitami v oblastech kosmické bezpečnosti. Jejich zapojení do unijního kosmického programu může nejen zvýšit relevanci kosmické politiky ČR, ale také zajistit značný politický vliv v tomto důležitém sektoru. Takový přístup je zároveň způsobem, jak zajistit financování na rozvoj kapacit pro český průmysl a vědu, které v těchto oblastech excelují již nyní. Vytvoření národního centra pro SST je jednou z podmínek pro zapojení se do kapitoly kosmické bezpečnosti EU. Civilní přístup k SST na rozdíl od vojenského je považován za jediným efektivním zajištěním jak bezpečnostní, tak národních zájmu a ekonomicko-průmyslového rozvoje vesmírné domény.⁴⁷ Stejně tak je považována mezinárodní spolupráce jediným reálným způsobem pro zajištění kapacit SST.⁴⁸ Sjednání, koordinace a synchronizace SST společně s NEO je technologicky i organizačně jednoduchým organizačním krokem, který může poskytnout velký politický i ekonomický přínos za velmi nízkou cenu. Česká republika by tak i proaktivně podporovala rozšíření pole působnosti pražské EUSPA.

3.3 Rozvoj vysoce výkonových laserových systému pro kosmické účely

Racionalizace a reálné použití laserových systémů pro odstranění orbitálního smetí v praxi, což je de facto možné pouhým zesílením současných, již postavených, laserových systémů, si vyžádá, jak jsme již podotkli, mezinárodní bezpečnostní režim zajišťující transparentní a předvídatelné použití bezpečnostně citlivé technologie. V případě úspěchu takového mezinárodního úsilí soustředícího se na bezprostřední a fundamentální problém v rostoucím orbitálním smetí, je zcela realistické, aby Česká republika spustila diplomatickou iniciativu, v níž bude otevřeně na mezinárodním poli vést debatu o vybudování výrazně silnějších zařízení, které by mohly sloužit nejen jako potenciální nástroj k obraně planety, ale i pro urychlení nanosond k průzkumu Sluneční soustavy, dálkové analýze složení nebeských těles (včetně asteroidů) pro potenciální těžbu, a v případě vybudování velmi silného zařízení k cestování relativistickými rychlostmi k nejbližším hvězdám, jak si jejich uplatnění představují vědci z Breakthrough Initiatives v projektu Starshot,⁴⁹ se kterými česká vědecká komunita aktivně spolupracuje.

S ohledem na fakt, že kapacita budovat podobná zařízení již leží v rukou soukromých aktérů, je vyložení žádoucí, aby státy z titulu své role v mezinárodním společenství podobné vize nejen umožnily, ale i zajistily jejich bezpečnou realizaci. Ostatně argumenty, že si státy musí uvědomit své vlastní limity v samostatném technologický vývoj bez globální spolupráce, ale o to víc musí dbát na společenský dopad vznikajících technologií, akademici opakují již několik desetiletí.⁵⁰

⁴⁶ Nikola Schmidt, „Planetary Defense – Global Collaboration for Saving Earth from Asteroids and Comets,“ (Springer International Publishing, 2019), <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01000-3>.

⁴⁷ „ESPI Report 71 – Towards a European Approach to Space Traffic Management,“ European Space Policy Institute, leden 2020, <https://espi.or.at/component/jdownloads/send/2-public-espi-reports/494-espi-report-71-stm>.

⁴⁸ Andrea Console, „Command and Control of a Multinational Space Surveillance and Tracking Network,“ NATO Joint Air Power Competence Centre, červen 2019.

⁴⁹ „Silný laser by mohl sondy urychlit až na 20 % rychlosti světla,“ Akademie věd ČR, 4. října 2019, <https://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/biologie-a-lekarske-vedy/Silny-laser-by-mohl-sondy-urychlit-az-na-20-rychlosti-svetla>.

⁵⁰ Sheila Jasanoff „States of Knowledge: The Co-Production of Science and Social Order,“ (Routledge, 2004).



Připomeňme, že v radě Breakthrough Initiatives zasedá Mark Zuckerberg a tuto ideu zaštiťoval Stephen Hawking. Breakthrough Starshot není vědecká výstřelka, ale inženýrsky i finančně realizovatelný projekt, který vznikne bez ohledu na zájmy států či mezinárodní komunity.

Nejen vědecký, ekonomický ale i politický potenciál této iniciativy budovat bezpečnostní režim pro podobné soukromé projekty je významný, nebo lépe historická příležitost pro ČR. Od vybudování bezpečnostního režimu zcela odvádějícího diskusi od militarizace vesmíru k jeho mírovému, civilnímu, vědeckému, ale i globálně bezpečnostnímu užití přesně v duchu Kosmické smlouvy, může tato iniciativa ČR umožnit vybudovat technologicky klíčový průmyslový sektor budoucnosti opírající se o mezinárodní vědecko-průmyslové konsorcium ve stopách historicky bezprecedentně úspěšného CERNu.

Poslání Breakthrough Initiatives není vybudovat „pet“ projekt Markovi Zuckerbergovi, ale spustit globální spolupráci, která stavbu systému Starshot umožní s tím, že jsou schopni zajistit klíčové části vývoje. Pro státy zde vzniká zcela jedinečná situace, jak z hlediska diplomatické iniciativy (bezpečnostní režim), tak z hlediska průmyslové participace (vývoj špičkových technologií), ale i vědecké excelence (vývoj a výzkum). V tomto smyslu tato iniciativa reaguje, jak na Bezpečnostní strategii ČR akcentující multilateralismus, Inovační strategii ČR akcentující vývoj špičkových technologií včetně laserů, tak především na vznikající Hospodářskou strategii ČR, která se dle vyjádření ministra Havlíčka bude orientovat na průmysl budoucnosti. CERN, jako mezinárodní vědecký projekt, nejen umožnil mírové využití jaderné technologie, ale i uplatnění všech dílčích souvisejících technologií ve všech myslitelných oblastech lidské společnosti, počínaje webovými stránkami zaplaveným internetem, konče protonovým centrem léčícím rakovinu. Špičková laserová centra již máme, ostatně i ta budou potřebovat nové impulsy pro zlomový výzkum. Na takovém základě můžeme vybudovat nový špičkový průmyslový sektor uplatňující zde vzniklé nové znalosti do praktických aplikací, mezi které patří především odstranění orbitálního smetí, ale už k tomu budeme potřebovat mít bezpečnostní režim umožňující jak legislativně, tak prakticky oběžnou dráhu čistit. Projekty charakteru Starshot budiž tou vizí, kam lze směřovat za fungující globální spolupráce, kde nové technologie nejsou synonymem pro zbraňové systémy, ale nástrojem výzkumu a běžné údržby. Bezpečnostní režim je potřeba pro skoro všechny aplikace ve vesmíru, kde laser nehraje roli komunikační nebo sběru dat, ale něco reálně ovlivňuje tlakem nebo zahřátím.

Role České republiky může být v této iniciativě naprosto klíčová. Může tím přispět k naplňování kosmického programu EU v oblasti SSA, zvyšovat geopolitickou relevanci Unie jako jedné z hlavních priorit současné Komise a podpořit inovace a znalostní ekonomiku jednotného trhu a širokou paletu nových vedlejších technologií v oblastech průmyslu, zdravotnictví či telekomunikace. Laserové technologie mají velmi široké uplatnění, jejich bezpečnostní sensitivita není na překážku, naopak může stimulovat spolupráci díky nutné diskusi o bezpečnostním režimu a tím iniciovat významnou mezinárodní politickou, vědeckou i průmyslovou spolupráci.⁵¹ Stejně tak může být primárně civilní technologií s velkým strategickým a geopolitickým přínosem pro EU.⁵² Může také zmírnit evropskou závislost na zahraničních, zejména amerických, technologiích v oblasti kosmických aktivit. Pomocí laserů jsme operovali oči rok po jeho objevu, před nedávnem jsme díky laserům objevili gravitační vlny, laser může sehrát roli ve fúzní energetice, laser vyřeší problémy komunikace satelitních mega-konstelací a lasery mohou umožnit

⁵¹ Nikola Schmidt, Ondřej Ditrych, „Kick-Starting Cosmopolitan Governance Through Science: The Case of a Giant Laser System,“ Praha: Ústav mezinárodních vztahů, 2019.

<https://www.iir.cz/article/kick-starting-cosmopolitan-governance-through-science-the-case-of-a-giant-laser-system-2>.

⁵² Petr Boháček. „Can Technology Bolster Europe's Transatlantic Weakness?“ Turkish Policy Quarterly 18, no. 2 (září 2019): 96, <http://turkishpolicy.com/article/972/can-technology-bolster-europes-transatlantic-weakness>.



čistou oběžnou dráhu nebo nám poslat fotografie obyvatelné planety u nejbližší hvězdy ještě během našich životů.

Česká republika má světově unikátní pozici se třemi velkými laserovými pracovišti (ELI Beamlines, HiLase, PALS), nejintenzivnějším laserem na světě, s pravděpodobně největší koncentrací vědců a inženýrů na laserové technologie ve vztahu k počtu obyvatel, a i v politické pozici, resp. v charakteru malého státu s klíčovou tradicí v humanistické mezinárodní politice. Z této pozice máme příležitost iniciovat nejen vznik potenciálního mezinárodního konsorcia na technologický vývoj zmiňovaných aplikací, ale i bezpečnostní režim zajišťující, že podobné technologie bude možné transparentně a předvídatelně použít bez ohrožení bezpečnosti jiných států na světě. Vedle vědecko-technologického konsorcia bude potřeba provoz laserů organizovat. Budoucí clearingové centrum by nemělo povolovat použití laserů, ale spíše registrovat jejich použití a potvrzovat, že nedojde ke nehodě na oběžné dráze. Podobně transparentní přístupy jsou přesně tím, co může iniciovat malý stát, který nikdy nebude mít ambice supervelmoci, ale naopak zcela přirozeně zájem ve fungujícím globálním řádu, což samo o sobě dodává takovým iniciativám kredibilitu.

Nicméně toto vše nemění nic na faktu, že využití laserové technologie je jak politicky, tak vědecky a z hlediska podpory hi-tech průmyslu v zájmu ČR, která by měla iniciativně diskusi nad bezpečnostním režimem regulujícím laserové technologie otevřít a následně se opřít o sílu EU. Evropská unie má jako silný politický aktér velkou šanci takový bezpečnostní režim diplomaticky prosadit, ať už by se jednalo o specifické nastavení dosavadních mezinárodních organizací, CBMs (Confidence Building Measures) v duchu neprosazeného Code of Conduct nebo zcela novou vesmírnou úmluvu. Česká republika v takové situaci může navíc sehrát přesně tu politickou roli další integrace mezinárodní spolupráce, která se od členského státu EU očekává.



Závěr

Kosmické aktivity se pro Evropskou unii stává zásadní jak z ekonomických, technologických a tržních důvodů tak i z těch bezpečnostních a geopolitických. Nový segment Kosmického programu EU (EUSP), kosmická bezpečnost (SSA), nabízí pro Českou republikou důležitou příležitost, jak se významně v kosmickém sektoru EU posílit. ČR v této oblasti disponuje silným potenciálem, jehož využití může přinést signifikantní politické, ekonomické, společenské a bezpečnostní benefity. Konkrétním krokem může být vytvoření národního centra pro kosmickou bezpečnost pro zapojení ČR do EUSP. To by zajistilo adekvátní institucionální zajištění a finanční podporu již existujících ale nevyužitých českých kapacit, podpořilo české průmyslové a výzkumné aktéry a splnilo unijní předpoklady pro zapojení se do kosmického programu za pomoci rozšíření agendy v Agentuře EU pro vesmírný program (EUSPA) v Praze. Konkrétní politickou, průmyslovou a vědeckou příležitostí ČR pro naplnění Kosmického programu EU je vznikající projekt výkonových laserových systému pro kosmické aplikace s mezinárodně-politickou dimenzí.



Asociace pro mezinárodní otázky (AMO)

AMO je nevládní nezisková organizace založená v roce 1997 za účelem výzkumu a vzdělávání v oblasti mezinárodních vztahů. Tento přední český zahraničně politický think-tank není spjat s žádnou politickou stranou ani ideologií. Svou činností podporuje aktivní přístup k zahraniční politice, poskytuje nestrannou analýzu mezinárodního dění a otevírá prostor k fundované diskusi.



+420 224 813 460



www.amo.cz



info@amo.cz



Žitná 608/27, 110 00 Praha 1



www.facebook.com/AMO.cz



www.twitter.com/amo_cz



www.linkedin.com/company/amocz



www.youtube.com/AMOCz

Ústav mezinárodních vztahů

Ústav mezinárodních vztahů, v. v. i. (ÚMV), je nezávislá veřejná výzkumná instituce, která provádí výzkum v oblasti mezinárodních studií. Jejím zřizovatelem je Ministerstvo zahraničních věcí České republiky. Aktivity ÚMV jsou financovány z rozpočtu na vědu, výzkum a inovace České republiky, z příspěvků Ministerstva zahraničních věcí ČR, domácích a zahraničních projektů a z prodeje publikací. Ústav mezinárodních vztahů vytváří spojnici mezi akademickým světem, veřejností a mezinárodně-politickou praxí. Ve své činnosti sleduje cíl zajišťovat aktivity spojené s výzkumem oboru mezinárodních vztahů, napomáhat při formulaci a provádění zahraniční politiky České republiky a zvyšovat povědomí o problematice mezinárodních vztahů mezi odbornou a laickou veřejností.



Petr Boháček

Petr Boháček je analytikem Výzkumného centra AMO se zaměřením na transatlantické vztahy, kosmické aktivity či politiku Spojených států. Na Univerzitě Karlově v Praze vystudoval magisterský obor bezpečnostní studia, bakalářský titul v oboru politologie a mezinárodní studia získal na americké St. Norbert College a absolvoval studijní pobyty v Argentině a Portugalsku. V minulosti pracoval jako politický a bezpečnostní analytik pro region amerických států pro několik zahraničních firem, publikoval pro mezinárodní a česká média a založil analytický portál Evropský bezpečnostní žurnál. V současnosti působí také jako výzkumný pracovník FSV UK v oblasti globální kosmické politiky, se zaměřením na planetární obranu, těžbu ve vesmíru a laserové kosmické aplikace. Je také doktorandem sociologie na FF UK.



petr.bohacek@amo.cz



@petrtheczech

Nikola Schmidt

Nikola Schmidt je vedoucím výzkumného Centra nových technologií na Ústavu mezinárodních vztahů se zaměřením na kybernetickou a vesmírnou bezpečnost a role technologií v mezinárodních vztazích.

Na Univerzitě Karlově v Praze získal doktorský titul z mezinárodních vztahů s orientací na bezpečnostní studia obhajobou dizertační práce *The Birth of Cyber as a National Security Agenda*. Magisterský titul získal na Metropolitní univerzitě z oboru Mezinárodní vztahy a evropská studia a bakalářský titul ze sociologie opět na Univerzitě Karlově. Studoval též na Science Po v Paříži nebo Mezinárodní vesmírné univerzitě v USA, kde se orientoval na politiku planetární obrany. V současnosti vede výzkumný projekt na FSV UK v oblasti planetární obrany, těžby asteroidů a uplatnění laserových technologií ve vesmírných aplikacích a druhý výzkumný projekt v oboru kybernetické bezpečnosti SIMARGL pro Evropskou komisi financovaný z Horizon 2020 na ÚMV. Je členem podvýboru globálního vládnutí projektu Starshot nadace Breakthrough Initiatives, se kterou připravují iniciativu globálního režimu mírového užití laserů ve vesmíru.



schmidt@iir.cz

Text vznikl jako podkladový dokument pro jednání kulatého stolu Národního konventu o EU dne 7. února 2020 v Praze.