



NATO ve vesmíru: Český PULS pro kosmickou bezpečnost?

Petr Boháček





Shrnutí

- Zvyšující se civilní i vojenská závislost na satelitních technologiích doplněná o proliferaci kosmických schopností mezi státními i soukromými aktéry přichází s výrazným zhoršením bezpečnosti na oběžné dráze.
- Označení vesmíru jako operační domény NATO signalizuje důraz členských států aliance na integraci kapacit pro zvýšení bezpečnosti na oběžné dráze, konkrétně pak oblast sledování kosmického provozu (SST). V této oblasti je kosmická bezpečnost z fyzické podstaty oběžné dráhy Země neoddělitelná od bezpečnosti všech aktérů.
- Evropa závislá na amerických datech v oblasti sledování kosmického provozu by měla přispět ke zlepšení transatlantických bezpečnostních vztahů budováním vlastních senzorů a integrací evropských kapacit. Posílit transatlantické vztahy může Evropa jedině posílením svých schopností.
- Česká republika by měla systematicky rozvíjet své špičkové kapacity v oblasti kosmické bezpečnosti, zejména laserové technologie, a naplnit jejich technologický, ale i politický potenciál na rovině spojeneckých příspěvků v EU a NATO.
- Důležitým nástrojem alianční a unijní bezpečnostní politiky ve vesmíru musí být multilaterální nástroje. Novým impulsem pro oživení multilateralismu a dohod o odzbrojování je iniciativa pro Mírové využití laserů ve vesmíru (PULS).

Doporučení

- Česká republika může v nové operační doméně NATO, konkrétně pak v její hlavní výzvě v podobně zajištění bezpečnosti na oběžné dráze, výrazně přispět na rovině technologické, politické a diplomatické.
- Z technologického hlediska disponuje v oblasti sledování kosmického provozu ČR světovými kapacitami, jejichž potenciál lze využít jen systematickým rozvojem v rámci unijních struktur.
- Politickým přínosem rozvoje kapacit pro sledování provozu v kosmu je nejen posílení spojeneckých závazků ČR, ale také posílení kapacit Evropy jako slabého článku transatlantického svazku.
- Na diplomatické rovině je pak příležitostí vytvořit nové normy pro bezpečné a mírové využití kosmu jako nástroje bezpečnostní politiky a normativního tlaku na státy jako Čína a Rusko, vědecká iniciativa Mírového využití laserů ve vesmíru (PULS).



Úvod

Severoatlantická aliance oficiálně označila vesmír jako svoji pátou operační doménu v prosinci 2019. Zatímco probíhající diskuse a plány o tom, co NATO, ale také samotná ČR ve vesmíru přesně plánují dělat, lze kvůli jejich neverejné povaze těžko vyhodnocovat, můžeme věnovat naši pozornost vyhodnocení stavu kosmické bezpečnosti a vyplívajících výzev.

Letos v říjnu se mezinárodní kosmické komunitě na pár hodin zastavil dech, když soukromá firma LeoLabs poskytující špičkový monitoring provozu na oběžné dráze oznámila, že za několik hodin očekává možnou kolizi dvou nefunkčních objektů, která by na oběžné dráze vygenerovala tisíce fragmentů čítající dohromady až tři tuny. Starý sovětský satelit Kosmos 2004 se nakonec se zbytkem bývalé čínské rakety o pouhých 11 metrů minul. Podobnou míru nervozity, avšak z jiného důvodu, zažily zpravodajské služby Spojených států, když se k jejich klíčovému utajenému satelitu na pozorování Země ve vysokém rozlišení přiblížily dva ruské satelity a několik dní jej z blízkosti pozorovaly, než jeden z nich vypustil další neidentifikovaný objekt, po čemž všechny ruské družice zmizely.¹

Tyto nedávné příklady jsou ilustrativní pro současný stav bezpečnosti na oběžné dráze. Vystihují tři trendy: a) rizika kolize a celkové zvýšení provozu a znečištění kosmického prostoru, b) prolínání vojenských, civilních a komerčního sfér, c) zvyšující se závislost na satelitních technologiích. Tento policy paper doporučuje dva hlavní kroky pro českou politiku v oblasti kosmické bezpečnosti z hlediska transatlantických vztahů. Prvním z nich je zapojení se do unijní spolupráce v oblasti sledování kosmického provozu a jeho zabezpečení na základě rozvoje existujících českých technologických kapacit v této oblasti. Druhým je iniciativa PULS pro mírové využití laserů ve vesmíru, která je novým multilaterálním nástrojem ve formě dohody o kontrole zbraní jako klíčového nástroje bezpečnostní politiky v kosmu.

NATO až do vesmíru

V říjnu letošního roku oznámilo NATO, že v německém Ramsteinu vznikne nové alianční centrum pro monitorování oběžné dráhy a ochranu satelitů. Jedná se o jasnou reakci na rostoucí závislost společnosti na satelitních technologiích, rostoucí zahuštění a rizika na oběžné dráze a celkovou militarizaci vesmíru. Vesmíru coby klíčové doméně NATO je věnováno i centrum excelence Joint Air Power Competence Centre, nabízející široké spektrum studií, konceptů a informací.

Kosmické technologie jsou stěžejní pro operační, ale i strategické cíle NATO, zejména pak pro naplnění politiky odstrašování jako základní koncepce aliance. Konkrétními příklady závislosti na satelitních senzorech je alianční systém protiraketové ochrany² či schopnost reagovat na potenciální ruské zamezení přístupu a pohybu (A2AD) v Pobaltí.³ Celkově jsou pak narůstající vesmírné kapacity aktérů, jako je Rusko a Čína, jedním ze zdrojů oslabování technologické a strategické převahy aliance jako stavebního kamene severoatlantické bezpečnostní architektury.⁴ Tyto důvody osvětlují nutnost zaměření se na kosmickou doménu ze strany NATO. Evokují ale řadu nevyřešených otázek. Může být operace ve vesmíru vnímána

¹ WJ Hennigan, „Strange Russian Spacecraft Shadowing U.S. Spy Satellite, General Says”, Time, 10. ledna 2020, <https://time.com/5779315/russian-spacecraft-spy-satellite-space-force/>.

² NATO Dnes. Naše Bezpečnost. <http://nasebezpecnost.cz/nato-dnes>.

³ Petr Boháček, Jakub Kufčák. Silné NATO skrze silnou Evropu: Vesmír a lasery jako možný český příspěvek. Praha: Asociace pro mezinárodní otázky (AMO), 2018, 5. http://www.amo.cz/wp-content/uploads/2018/08/AMO_silne-NATO-skrze-silnou-evropu-vesmir-a-lasery-jakomozny-cesky-prispevek-2.pdf.

⁴ Sylvie Matelly, Christian Mölling and Trevor Taylor, The Future of Transatlantic Strategic Superiority (Washington: German Marshall Fund of the United States, 2018). 8.



jako akt agrese? Kde je hranice mezi územím členských států NATO a vesmírem? Je útok na satelit členského státu útokem dle článku 6 Washingtonské smlouvy, tedy útokem na území či síly členského státu spouštějící princip kolektivní obrany?

Jasně definovanou pozici k těmto výzvám NATO stále nemá. Na rozdíl od Spojených států, které vesmír jednoznačně za další bojovou doménu považují, což symbolizuje vznik nových Vesmírných sil jako součásti ozbrojených složek, označuje NATO vesmír pouze jako operační doménu, ne nutně bojovou. Zdůraznění vesmíru jako nové operační domény můžeme vnímat jako signál, že kosmická politika v rámci NATO bude zaměřena zejména na integraci a interoperabilitu v této oblasti.⁵ Tyto aspekty zdůrazňuje i vesmírná strategie USA⁶ či dokumenty NATO.⁷ Takový cíl je v souladu se zlepšením obecného stavu transatlantické bezpečnosti, jejíž základy oslabuje zejména asymetrie vytvářená nedostatečnými bezpečnostními kapacitami Evropy. Kosmická bezpečnost navíc závisí zejména na civilních technologiích, a je tedy ideální oblastí pro zlepšení evropského, ale i českého příspěvku do transatlantických vztahů nad rámec jednoduchého budování či nakupování vojenské techniky.⁸

(Ne)bezpečí na oběžné dráze

Ze současného počtu kolem dvou a půl tisíc funkčních družic roste počet satelitů exponenciálně zejména díky nástupu nanosatelitů a mega-konstelací. V následujících sedmi letech plánuje vypustit 12 tisíc nanosatelitů Starlink firma SpaceX, o povolení vypustit 12 tisíc satelitů požádala i čínská firma GW,⁹ zatímco firmy Telesat, OneWeb a další plánují vyslat mega-konstelace v řádech stovek družic. V loňském roce pak firma SpaceX podala žádost o vyslání dalších 30 tisíc satelitů.¹⁰ Vedle funkčních objektů je ale v bezprostřední blízkosti Země i obrovské množství nefunkčních satelitů, starých částí raket či miliony menších úlomků, souhrnně nazývaných jako kosmické smetí či tříšť. Aktuální čísla Evropské kosmické agentury uvádí, že na oběžné dráze je nyní na 128 milionů kusů kosmického smetí o velikosti menší než 1 cm, 900 tisíc mezi 1 a 10 cm a 34 tisíc objektů větších než 10 cm.¹¹ S rychlostí 28 tisíc kilometrů v hodině tak představují úlomky pro satelity fatální hrozbu.

Hlavním rizikem je tak nejen kolize družic, ale i jednotlivých úlomků v takto zahuštěném a těžce kontrolovaném prostoru. Dle nejnovějšího reportu Evropské kosmické agentury i při nynějším malém počtu objektů na oběžné dráze dojde vzhledem k jejich exponenciálnímu nárůstu průměrně každý rok k 12 neplánovaným kolizím s různě dramatickým efektem.¹² Katastrofickým scénářem je znepřístupnění

⁵ Alexandra Stickings, „Space as an Operational Domain: What Next for NATO?“, RUSI, 15. října 2020, <https://rusi.org/publication/rusi-newsbrief/space-operational-domain-what-next-nato>.

⁶ „Challenges to Security in Space“, Defense Intelligence Agency, leden 2019.

⁷ Lt Col Andrea Console, „Command and Control of a Multinational Space Surveillance and Tracking Network“, Kalkar: Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), 2019. https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_C2SST_2019_screen.pdf.

⁸ Petr Boháček, „Budoucnost Transatlantické bezpečnosti: Vzájemná závislost ve vesmíru a v obraně místo autonomie“, Asociace pro mezinárodní otázky (AMO), prosinec 2018, http://www.amo.cz/wp-content/uploads/2018/12/AMO_Budoucnost-transatlanticke-bezpecnosti-Vzajemna-zavislost-ve-vesmiru-a-v-obrane-misto-autonomie.pdf.

⁹ Larry Press, „A New Chinese Broadband Satellite Constellation“, CircleID, 2. října 2020, <http://www.circleid.com/posts/20201002-a-new-chinese-broadband-satellite-constellation/>.

¹⁰ Petr Boháček, „Obloha po Muskovi: Jak začal nový souboj států a korporací o ovládnutí nebe“, Voxpot, 1. června 2020, <https://www.voxpot.cz/obloha-po-muskovi-jak-zacal-novy-souboj-statu-a-korporaci-o-ovladnuti-nebe/>.

¹¹ ESA's Safety and Security dostupné na https://www.esa.int/Safety_Security/Space_Debris/Space_debris_by_the_numbers.

¹² ESA's Annual Space Environment Report. Darmstadt: ESOC, 2020, https://www.sdo.esoc.esa.int/environment_report/Space_Environment_Report_latest.pdf.



celé oběžné dráhy kvůli takzvanému Kesslerovu syndromu. Jediná kolize tak může spustit řetězovou reakci řady navazujících kolizí, které zamezí vstupu na oběžnou dráhu a způsobí vyřazení kritických družicových systémů.



Výsledek nárazu 12 mm hliníkového projektilu o průměrné rychlosti na oběžné dráze (7 km/s) do 13 cm silného hliníkového plátu. Zdroj ESA.

Vedle neplánovaných kolizí zhoršují prostředí oběžné dráhy i cílené kolize ve formě testů proti-satelitních zbraní. Ty začaly již v rané kosmické době prvními testy ze strany Spojených států a Sovětského svazu v roce 1963. Mezi ty nejnovější můžeme řadit sestřelení satelitů kinetickými střelami ze strany Číny v roce 2007, USA v roce 2008 a Indie v roce 2019, které způsobily různě velký nárůst tříště podle výšky kolize. Technologické kapacity pro vypátrání všech úlomků a jejich katalogizace však nejsou perfektní. Navíc možnosti přesného pozemního sledování kosmických objektů a jejich chování pod vzájemnou vzdálenost jednoho kilometru na oběžné dráze jsou omezené, což silně limituje snahy o ochranu družic. Oběžné dráhy Země přitom nejsou nevyčerpatelné. Hrozí jejich zaplnění cíleně (obsazením) či necíleně (zanesením tříští) a jejich zabezpečení či distribuce na rozdíl od leteckého provozu nemá dostatečně závazná a vymahatelná pravidla a normy.

Narůstající civilní i vojenská závislost na satelitech

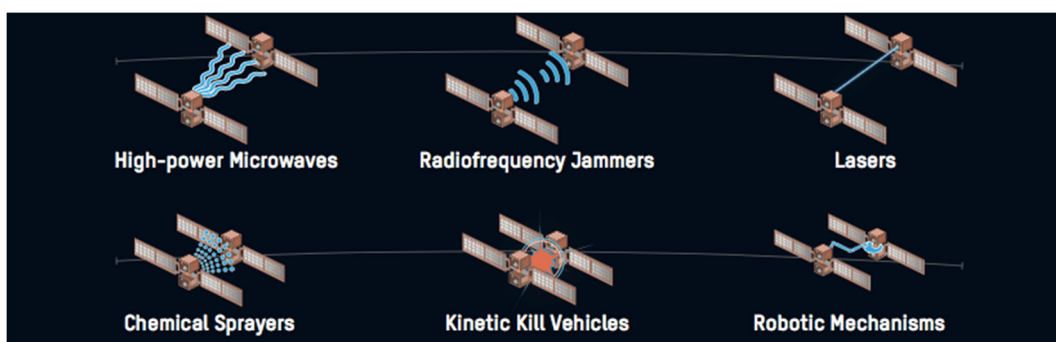
Dle českého Národního kosmického plánu 2020-2025 mají kosmické aktivity zásadní význam pro nezávislost, bezpečnost a prosperitu Evropy a umožňují řídicím složkám státu reagovat na kritické bezpečnostní výzvy.¹³ Družicové technologie umožňují předpověď, reakci a vyhodnocení přírodních i antropogenních katastrof, zabezpečení leteckého, železničního a silničního provozu a civilní ochraně či záchranným složkám umožňují lokalizaci osob a míst při výjimečných situacích a katastrofách. Stejně tak jsou družicové technologie nepostradatelné pro hospodářský růst a díky

¹³ „Národní kosmický plán 2020-2025“, Ministerstvo dopravy.
<https://www.czechspaceportal.cz/narodni-strategie/narodni-kosmicky-plan/>.



vysokému inovačnímu potenciálu prvkem ekonomické stability. Narůstající závislost na kosmických aktivitách je ale spojena s narůstajícími hrozbami v tomto prostoru.

Z vojenského hlediska jsou satelitní technologie díky různým radarovým, optickým, infračerveným sensorům pro pozorování Země klíčové nejen pro oblast zpravodajství, sledování, zaměření cíle, průzkumnictví, ale také pro základní komunikaci a celkovou funkčnost moderní armády.¹⁴ Narůstající závislost na satelitních technologiích je důvodem pro militarizaci prostoru oběžné dráhy, která je ospravedlňována ochranou kritické kosmické infrastruktury. Výsledkem je ale typické bezpečnostní dilema projevující se větším vesmírným zbrojením všech a i snižujícím se zabezpečením. Do sortimentu kosmických zbraní pak patří celá řada nástrojů zahrnující: lasery ke krátkodobému oslepení optických instrumentů satelitů či výkonové pulzní lasery k trvalému poškození družic, elektromagnetické zbraně k narušení či změně přenášených dat ze satelitů (například signálu GPS či dat kritických pro operaci satelitu), radiofrekvenční rušičky, robotické narušení komponentů satelitů či kompletní destrukce kinetickou střelou. V neposlední řadě sem patří široké spektrum kybernetických hrozeb.



Typy proti-satelitních útoků dle DIA. Zdroj Defense Intelligence Agency (DIA).

Sledování a zabezpečení kosmického prostoru

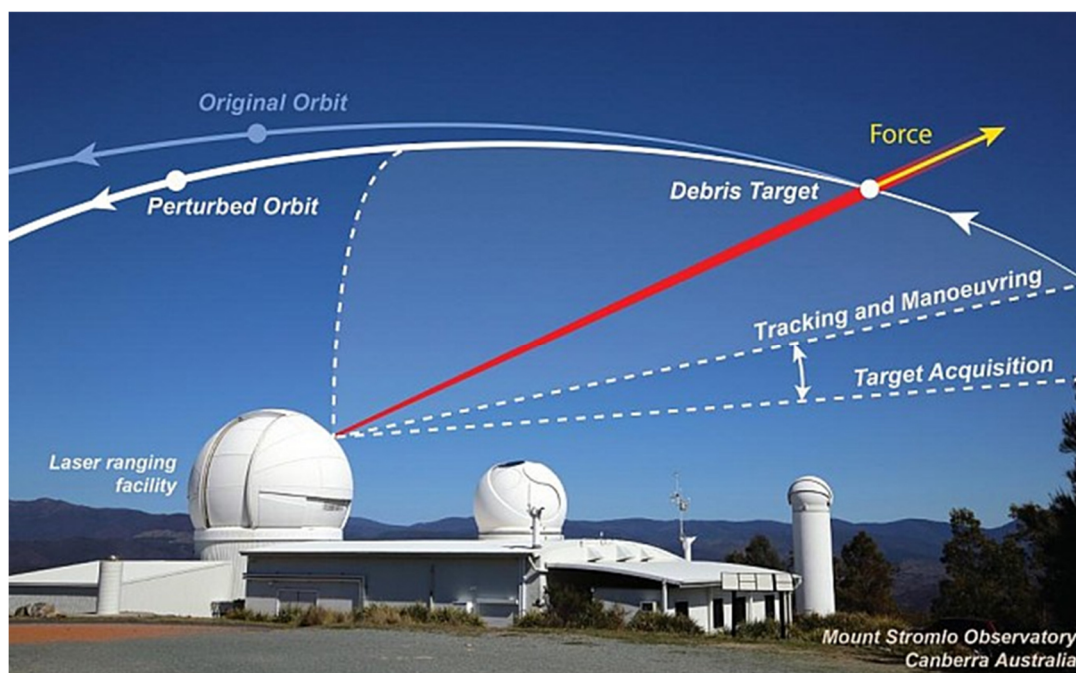
Zajišťování bezpečnosti na oběžné dráze je zejména otázkou komplexního sledování celé domény a vyhodnocování rizik či jejich případných řešení. Tato doména se označuje jako sledování kosmického provozu či sledování provozu v kosmickém prostoru (Space Surveillance and Tracking, SST). Tam patří charakterizace objektů na oběžné dráze, jejich zařazení do objemného katalogu (katalogizace), neustálé vyhodnocování trajektorií objektů a potenciálních kolizí. Jedná se tak o komplexní datovou a analytickou práci s obrovským objemem živých dat. Jejich zdrojem jsou sítě většinou pozemních, ale i kosmických sensorů. Mezi ty nejpoužívanější patří pozemní radarové, optické či laserové senzory (Satellite Laser Ranging, SLR) pro neustálé hledání a sledování jak kooperativních (satelity), tak i nekooperativních (kosmické smetí) objektů na oběžné dráze a upřesňování jejich vlastností (trajektorie, rychlost, rotace).¹⁵ Jako kosmické senzory mohou sloužit elektro-optické satelity, které mohou fungovat bez omezení pozemních instalací v podobě světelného znečištění či počasí, či laserové senzory.

¹⁴ Petr Boháček, „Budoucnost Transatlantické bezpečnosti: Vzájemná závislost ve vesmíru a v obraně místo autonomie“, Asociace pro mezinárodní otázky (AMO), prosinec 2018, 9. http://www.amo.cz/wp-content/uploads/2018/12/AMO_Budoucnost-transatlanticke-bezpecnosti-Vzajemna-zavislost-ve-vesmiru-a-v-obrane-misto-autonomie.pdf.

¹⁵ Dobrý souhrn poskytuje Lt Col Andrea Console, „Command and Control of a Multinational Space Surveillance and Tracking Network“, Kalkar: Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), 2019. https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_C2SST_2019_screen.pdf.



Zabezpečení kosmického prostoru není pouze otázkou sledování a vyhodnocování rizik, ale nutně i otázkou snížení hrozby nebezpečného kosmického smetí. To se řeší a) pasivní mitigací ve formě dodržování doporučených opatření ke snižování produkce smetí a nebezpečných objektů novými kosmickými aktivitami a b) aktivním odstraňováním milionů nebezpečných objektů z oběžné dráhy. V oblasti aktivního odstraňování se používá široká řada nástrojů. U větších objektů jde většinou o formu robotického odstranění, zničení či přeměrování ze strany dalšího satelitu. To vyžaduje náročné a komplexní kosmické operace v blízkosti jiných objektů a sofistikované instrumenty pro navigaci ve stavu beztíže. Řada takových misí, které využívají sítě, harpuny nebo i laserové nástroje, se má odehrát v několika dalších letech. Takové metody ale nejsou aplikovatelné na odstranění milionů těch nejmenších úlomků. K tomu slouží metoda odklonu pozemními lasery, které zpomalí oběhovou rychlost úlomků, což vede k jejich pádu do atmosféry a shoření. Podobnou funkci mohou plnit i lasery umístěné ve vesmíru.



Koncept odstraňování kosmického smetí zbrzděním fotonickým tlakem pozemního laseru. Zdroj EOS Space Systems, Austrálie.

Problém dvojího využití

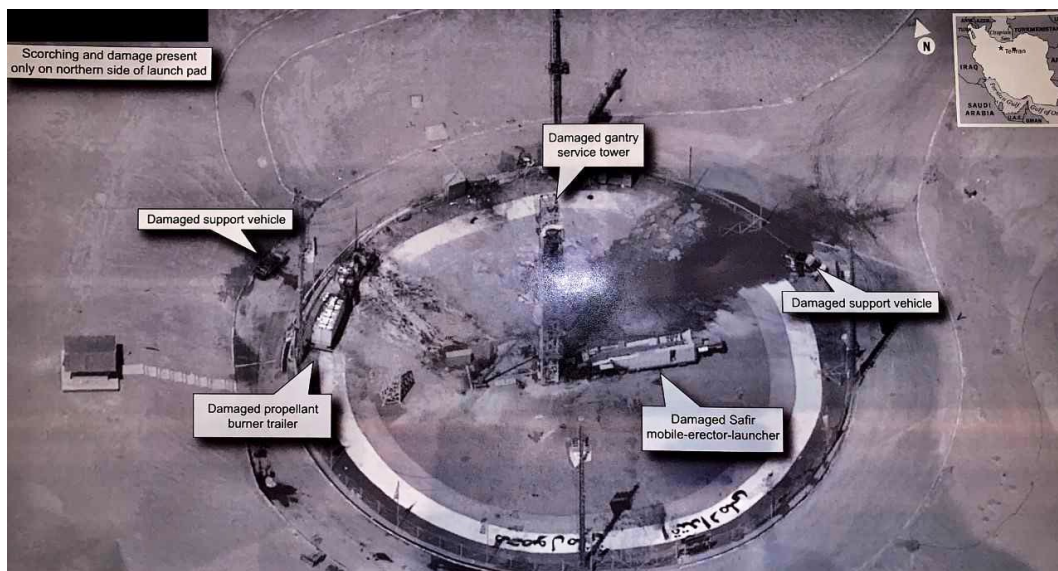
Výsledkem zvyšující se civilní a vojenské závislosti na satelitních technologiích, které sekundují narůstající rizika, jsou civilní i vojenské snahy o jejich zabezpečení. Kvůli senzitivní povaze kosmického prostoru ale nadále převažuje zejména vojenský přístup k oblasti jeho sledování a zabezpečování. Promíchávání civilních a vojenských nástrojů a přístupů je jednou z hlavních překážek v cestě k udržitelnému a nekonfliktnímu zabezpečení oběžné dráhy. Jakákoliv technologie, která bude efektivní pro sledování a zabezpečení kosmického prostoru, je tak nevyhnutelně vnímána jako potenciální zbraň.¹⁶ Nástroje pro aktivní ničení kosmického smetí či opravu satelitů jsou tak i nástroji pro ničení satelitů, oslepení jejich senzorů či jejich narušení.

Příkladem je zmíněná nedávná operace ruského satelitu, která byla navzdory odsouzení ze strany USA a Velké Británie jako nebezpečný proti-satelitní test popsána ruskými představiteli jako obyčejné testování technologií pro údržbu

¹⁶ Bohumil Doboš a Jakub Pražák, „To Clear or to Eliminate? Active Debris Removal Systems as Antisatellite Weapons“, *Space Policy* 47: 217–23. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2019.01.007>.



satelitů na oběžné dráze.¹⁷ Zvláštní chování ruských družic kolem klíčového amerického zpravodajského satelitu USA 224 lze jen stěží považovat za přátelskou údržbu vysoce citlivého zpravodajského satelitu Spojených států ze strany Ruska. Podobným případem je i testování dalšího údajně „údržbářského“ ruského satelitu Kosmos 2519 v roce 2015. Tento satelit vypustil další objekt, Kosmos 2521, který dokázal vypustit ve vysoké rychlosti další satelit Kosmos 2523 se schopností zaujmout pozici vedle další družice (vysoce komplexní kosmická operace), a dokonce na ni vystřelit projektil.¹⁸



Detailní fotografie selhání startu íránské rakety, která byla dle odborníků vyfotografována důležitým zpravodajským satelitem USA 224. Zdroj Twitter Donalda Johna Trumpa.

Problémy rozlišit mezi nástrojem pro zabezpečení oběžné dráhy a hrozbou lze vidět i v hodnocení Zpravodajské agentury amerického ministerstva obrany (DIA). Dle jejího reportu má Čína do letošního roku mít k dispozici pozemní laserové instalace k narušení optických senzorů nízko obíhajících satelitů a do dalších pěti let systémy s výkonem ohrožujícím neoptické senzory satelitů.¹⁹ K takovému účelu ale lze použít právě lasery na odstraňování kosmického smetí. Report pak upozorňuje na ruské plány umístit do vesmíru lasery, které by mohly ohrozit satelity, jež jsou součástí balistické obrany NATO. Jinde USA poukazují na to, že Moskva již nyní disponuje mobilním laserovým zařízením proti satelitům.²⁰ Jak je zmíněno výše, lasery jsou přitom naprosto stěžejními technologiemi pro sledování a odstraňování orbitálního smetí, satelitů a celkový precizní monitoring kosmického prostředí. Jedná se dokonce o jedinou technologii, která je schopna odstranit z oběžné dráhy desítky milionů malých úlomků. Lasery na odstraňování smetí do vesmíru plánuje vynést

¹⁷ „The Ministry of Defense conducted an experiment in space to separate a small satellite from another device”, TASS, 6. prosince 2020, <https://tass.ru/armiya-i-opk/7285111>.

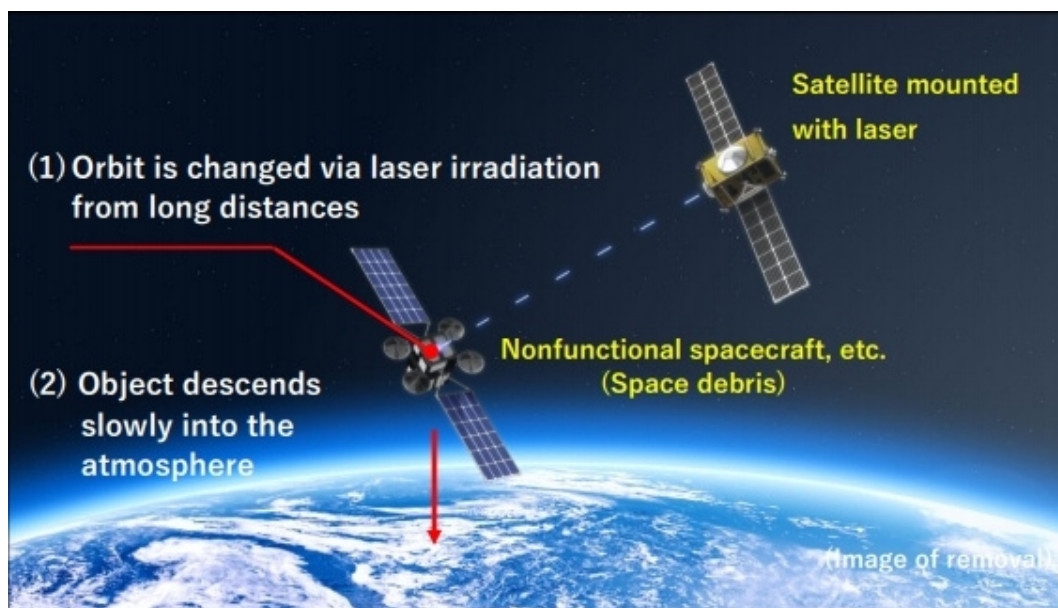
¹⁸ Christopher Ashley Ford, „Whither Arms Control in Outer Space? Space Threats, Space Hypocrisy, and the Hope of Space Norms”, Center for Strategic and International Studies, 6. dubna 2020.

¹⁹ „Challenges to Security in Space”, Defense Intelligence Agency, leden 2019, https://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Space_Threat_at_V14_020119_sm.pdf.

²⁰ Christopher Ashley Ford, „Whither Arms Control in Outer Space? Space Threats, Space Hypocrisy, and the Hope of Space Norms”, Center for Strategic and International Studies, 6. dubna 2020, <https://www.state.gov/whither-arms-control-in-outer-space-space-threats-space-hypocrisy-and-the-hope-of-space-norms/>.



do roku 2026 i Japonsko²¹ a do rozvoje takových technologií v rámci ESA (European Space Agency) se zapojují i české výzkumné subjekty.



©SKY Perfect JSAT Corporation

Koncept japonského satelitu na odstraňování kosmického smetí lasery ve vesmíru. Zdroj Sky Perfect JSAT Corp.

Rozdíl mezi tím, co je civilní nástroj pro zajištění bezpečnosti na oběžné dráze a co je zdrojem nebezpečí, je čistě otázkou perspektivy. Pokud bude oběžná dráha zabezpečována jen z národně-bezpečnostní perspektivy jednotlivých aktérů, výsledkem bude pouze narůstající nebezpečí. Stigmatizace těchto nástrojů jako zbraní vychází zejména z jejich téměř exkluzivní kontroly v rukách armád. Symbolem této dynamiky je i vznik Vesmírných sil USA jako složky ozbrojených sil, které následovala i například Francie, Japonsko a podobné plány oznámila i Velká Británie. Vojenský přístup k oblasti sledování provozu v kosmickém prostoru ale není nutností, ba naopak je nežádoucí, jelikož omezuje sdílení dat vedoucí k lepšímu zabezpečení domény. Konkrétně jde o rychlou dostupnost či celkovou přístupnost dat pro nevojenské aktéry, ale i ostatní státní aktéry. Ti mohou být vnímáni jako vyzyvatelé či nepřátelé, ale jejich kosmická bezpečnost je z fyzické podstaty oběžné dráhy Země neoddelitelná od bezpečnosti všech ostatních. Aktivní a rychlé sdílení informací se všemi kosmickými aktéry je naprosto žádoucí pro udržitelné zabezpečení kosmického prostoru pro všechny jeho uživatele. Česká republika by neměla k militarizaci vesmíru přispívat, jak signalizuje rétorika Ministerstva obrany.²² Civilní přístup ke kosmické bezpečnosti je navíc v souladu s dlouhodobým ukotvením kosmických aktivit pod resortem Ministerstva dopravy.

²¹ „Japan Firm to Develop Satellite to Remove Space Debris”, Nippon, 11. června 2020. <https://www.nippon.com/en/news/yjj2020061100899/>.

²² Benedikt Lederer, „Česko se může podílet na osidlování vesmíru: Plánuje vytvořit vesmírné síly, družice, lasery a kosmodrom“, Hospodářské noviny, 10. listopadu 2020. <https://archiv.ihned.cz/c1-66842060-cesko-se-muze-podilet-na-osidlovani-vesmiru-planuje-vytvorit-vesmirne-sily-druzice-lasery-a-kosmodrom>.



Politické nástroje a problémy

Oblast sledování provozu na oběžné dráze je důležitým transatlantickým tématem. EU je zde 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.²³ Evropská unie proto v této oblasti explicitně zdůrazňuje prioritu spolupráce se Spojenými státy a stejně tak ambice na budování vlastních kapacit, konkrétně pak vlastního katalogu objektů. Nutnost celoevropské mobilizace průmyslových a vědeckých kapacit pro posílení schopnosti zajistit bezpečnost kosmického provozu také zdůrazňuje nedávné rozhodnutí Evropské rady.²⁴ Hlavním evropským nástrojem pro sledování provozu v kosmickém prostoru je Rámec EU SST (EU Space Surveillance and Tracking Support Framework) fungující od roku 2015. Sub-segment SST by měl být otevřený pro komerční, nekomerční, ale i výzkumné účely a založený na spolupráci EU a existující expertizy 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.²⁵

Samotný program pak explicitně definuje jako cíl posílení schopností sledovat, identifikovat objekty na oběžné dráze a posílit samostatnost EU v této oblasti. Členské státy jsou považovány za páteřní uživatele, kteří se mohou podílet na poskytování služeb SST po podání společného návrhu splňujícího specifikovaná kritéria Evropské komise. 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.²⁶ Mezi hlavní žádoucí senzory patří zejména laserové a radarové instalace umožňující pozorování i za zhoršeného počasí (radary) či precizní upřesňování drah objektů a detekci i malých úlomků (lasery). Institucionální zajištění je definováno jako vytvoření národního orgánu pro správu SST. Cílem je mimo jiné vytvoření vlastního evropského katalogu objektů na oběžné dráze, čemuž má pomoci rozvoj kvality i spektra služeb EU SST, vytvoření dlouhodobých plánů, klíčových indikátorů výkonnosti a expertů definovaných požadavků.²⁷

Dle studie Joint Air Power Competence Centre NATO je mezinárodní spolupráce jediným reálným způsobem pro zajištění kapacit SST.²⁸ Studie Evropského institutu pro kosmickou politiku (ESPI) poukazuje, že inkluzivní globální spolupráce je považována jako jediné efektivní řešení této problematiky na obou stranách Atlantiku.²⁹ Oběžná dráha je dynamická a sdílená doména. Bezpečnost jednoho satelitu je zde neoddělitelně závislá na bezpečnosti všech ostatních. Příležitostí, jak změnit právě dominanci národně-bezpečnostních přístupů, je zvyšující se komercializace celého segmentu SST. Nárůst firem, které mají nejen kapacity spravovat data a vyhodnocovat kolizní dráhy, ale také své vlastní senzory, je trendem, který může změnit dominanci vojenských přístupů k této oblasti.

²³ Zpráva od Komise pro EP a Radu ohledně Space Surveillance and Tracking (SST) support framework (2014–2017), COM/2018/256.

²⁴ European Council, „Orientations on the European contribution in establishing key principles for the global space economy“, 11. listopadu 2020. <https://www.consilium.europa.eu/media/46730/st12851-en20.pdf>.

²⁵ „Space programme of the Union and European Union Agency for the Space Programme: Article 64“, přijatý text P8_TA(2019)0402 17. dubna 2019.

²⁶ Ibid. Článek 56.

²⁷ Ibid. Článek 57.

²⁸ Lt Col Andrea Console, „Command and Control of a Multinational Space Surveillance and Tracking Network“, Kalkar: Joint Air Power Competence Centre (JAPCC), 2019. https://www.japcc.org/wp-content/uploads/JAPCC_C2SST_2019_screen.pdf.

²⁹ Security in Outer Space: Perspectives on Transatlantic Relations. Vídeň: European Space Policy Institute (ESPI), 2018.



Nový imPULS pro ČR

Výzkum detekčních, diagnostických, informačních, řídicích a zabezpečovacích technologií pro globální navigační družicový systém definuje Národní politika VaVal 2016-2020.³⁰ Akční plán rozvoje inteligentních systémů v ČR do roku 2020 definuje jako cíle jak zajištění správného fungování družicových systémů, tak i potřebu rozvoje mitigačních opatření proti hrozbám jejich narušení či zamezení přenosu signálu. To je definováno jako schopnost získat, udržet a rozvíjet schopnosti potřebné pro zajištění správného fungování aplikací globálního navigačního satelitního systému, zvýšení integrity, autenticity a nezávislosti signálu Galileo a EGNOS. Družicové systémy EU Galileo a Copernicus jsou klíčovými nástroji pro zajišťování bezpečnosti členských států s plánovaným rozvojem těchto kapacit v oblasti pozorování Země prioritně pro účely ochrany vnějších hranic EU a sledování změn klimatu. Česká republika je domovem GSA a od roku 2021 EUSPA, instituce, která spravuje družicové systémy EU Galileo a Copernicus, a představuje jedinou unijní agenturu v České republice. V rámci NATO ČR zřídila satelitní centrum pro analýzu družicových snímků pro NATO.³¹

Jelikož je ale identifikace, sledování a katalogizace objektů (aktivních satelitů i nebezpečné kosmické tříště) na oběžné dráze v zásadě politicky i technologicky definováno zahraničními aktéry mimo ČR (zejména v Evropě a USA), je z povahy této oblasti hlavním nástrojem pro posílení českých bezpečnostních zájmů a) mezinárodní spolupráce a b) zapojení českých vědeckých a průmyslových kapacit do existujících nadnárodních rámců. Následující část definuje možnosti, jak vytvořit nový impuls pro rozvoj těchto dvou rovin.

Kapacity a schopnosti máme

Česká republika má v oblasti vesmíru, které se NATO chce věnovat (tedy zejména zabezpečení oběžné dráhy), co nabídnout z technologického hlediska. ČR je v současnosti zapojena do sledování stavu kosmického prostoru Evropské kosmické agentury. V tomto programu participuje například nově zrekonstruovaná Teplická hvězdárna na Písečném vrchu či Katedra fyzikální elektroniky Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské na ČVUT. Velký potenciál mají ústavy Akademie věd, konkrétně Ústav pro fyziku plazmatu či pracoviště HiLase v Dolních Břežanech. Pracoviště HiLase se již v minulosti zapojilo do mezinárodní spolupráce v oblasti vývoje laserových technologií pro odklon kosmického smetí ve vesmíru v rámci ESA. Rozvoj těchto kapacit je ale závislý jak na vytvoření dostatečných institucionálních a politických rámců bezpečnostního systému, tak na podpoře této spolupráce.

Světově významná výzkumná instituce Eli Beamlines s nejintenzivnějším laserem na světě či řada dalších laserových pracovišť jsou unikátním vědeckým základem pro rozvoj laserových senzorů i nástrojů pro řešení kosmické tříště. Největším zástupcem české laserové tradice je Katedra fyzikální elektroniky Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské na ČVUT. Pracoviště vedené profesorem Ivanem Procházkou patří mezi světové špičky v oblasti optických detektorů. Historicky je jedním z hlavních průkopníků v oblasti laserového sledování satelitů a jeho instrumenty hrají klíčovou roli v řadě světových laserových stanic. Mimo zapojení do řady projektů ESA patří mezi současné úspěchy pracoviště nový optický detektor na sledování malých úlomků Roberty Bimbové.³² Z historického hlediska patří mezi

³⁰ „Národní politika výzkumu, vývoje a inovací na léta 2016-2020“, <https://www.vyzkum.cz/FrontClanek.aspx?idsekce=682145>.

³¹ Jiří Komínek, „Czech MoD to launch IMINT centre“, IHS's Janes, 23. února, 2018.

³² Ondřej Novák, „Česká studentka uspěla s nápadem na detekování kosmického smetí“, Český Rozhlas Plus, 12. prosince 2019, <https://plus.rozhlas.cz/ceska-studentka-uspela-s-napadem-na-detekovani-kosmickeho-smeti-8122576>.



velké úspěchy tohoto pracoviště vytvoření SLR stanice v egyptském Helwanu ve spolupráci s Národním výzkumným ústavem astronomie a geofyziky Egypta v 70. letech, které bylo společně rozvíjeno více jak 30 let.³³ Nyní je SLR v Helwanu úspěšně fungující stanicí.³⁴ Vedle těchto kapacit má ČR i potenciál v oblasti zpracování dat či v oblasti radarových technologií, jako dalším tradičním technologickým odvětví ČR. Dále je zde firma Iguassu, která vyvinula softwarový program pro automatickou katalogizaci dat z optického senzoru, konkrétně teleskopu Evropské kosmické agentury NEOSTEL.³⁵



Optický detektor vyvinutý Robertou Bimbovou. Zdroj ČVUT.

NÁSTROJE MEZINÁRODNÍHO ZAPOJENÍ

Jasným nástrojem pro oblast kosmické bezpečnosti je pro nás jako členy Evropské unie a NATO Rámec EU SST. Ten definuje i samotné kompetenční centrum NATO pro kosmickou bezpečnost jako klíčový nástroj pro spolupráci z hlediska transatlantické bezpečnosti. Jeho civilně-vojenská povaha není překážkou, naopak je jeho dramatickou výhodou, jelikož zvyšuje množství dat a tím pádem kvalitu služby. Důležitým aspektem je plnění SST standardů NATO.

Česká republika ale členem EU SST není, a to z několika důvodů. EU SST vyžaduje, aby aktéři disponovali více než jedním senzorem pro sledování objektu na oběžné dráze. ČR disponuje pouze jedním optickým senzorem (Teplická hvězdárna). Vedle vlastnění senzorů pro zapojení do EU SST je vyžadována také dostupnost fyzických či lidských kapacit pro provozování senzorů SST, kapacity pro vyhodnocování a zpracování dat, vyhodnocení bezpečnostních rizik, přijetí akčního plánu, specifická správa dat, ale i institucionální zajištění v řádu několika plných úvazků.³⁶ Kapacity na poli analytiky, procesování dat, operační schopnosti či vytvoření vlastních senzorů Česká republika má. Nedisponuje však dostatečným

³³ „Dálkoměrná stanice Helwan“, <http://kfe.fjfi.cvut.cz/~blazej/cz/res/prj/helwan.html>.

³⁴ Makram Ibrahim, Y.S. Hanna, S.W. Samwel & Maroof A. Hegazy, „Satellite Laser Ranging in Egypt“, *NRIAG Journal of Astronomy and Geophysics* 4, č. 1 (červen 2015) 123-129.

³⁵ Jiří Doubek et al, „NEOSTEL Data Processing Chain“, *Proceedings from the 1st NEO and Debris Detection Conference*. ed. Tim Flohrer a Rudiger Jehn (Darmstadt: ESA, 2019), <https://conference.sdo.esoc.esa.int/proceedings/neosst1/paper/359/NEOSST1-paper359.pdf>.

³⁶ „Space programme of the Union and European Union Agency for the Space Programme: Article 56“, přijatý text P8_TA(2019)0402 17. dubna 2019.



institucionálním a finančním zabezpečením, které by umožnily naplnit požadavky na připojení se do EU SST.³⁷

Kvůli absenci v EU SST tak nemá ČR příležitost zúčastnit se dotačních programů v rámci nového Víceletého finančního rámce na rozvoj vlastních senzorů a kapacit, například formou Evropského obranného fondu. Příkladem takových příležitostí je již probíhající Evropský obranně průmyslový rozvojový program (EDIDP) s dvěma konkrétními výzvami na rozvoj senzorů SST a zpracovávání dat SST v hodnotě 22 milionů eur na projekt. I přes existující české kapacity ale takové příležitosti zůstávají mimo povědomí či projektové kapacity českých subjektů, ať výzkumných či průmyslových.

Nelze očekávat, že samotné výzkumné instituce či malé a střední podniky budou schopny těchto dotačních příležitostí EU využít. Státní resorty by měly být proaktivní v jejich aktivizaci, informování o nových grantových výzvách dle konkrétních segmentů a přímo napomáhat s hledáním partnerů a vypracováváním žádostí. Podobně tomu je v oblasti udržení špičkových kapacit a historické tradice ve výše vyjmenovaných sektorech sledování kosmického prostoru. Nejde však jen o nevyužití technologického potenciálu, ale zejména o nevyužití politického potenciálu takové světové schopnosti české vědy a průmyslu, která může být přínosným spojeneckým příspěvkem ČR.

Nový PULS pro kontrolu zbraní ve vesmíru

Dalším přístupem k zajištění bezpečnostní oběžné dráhy z hlediska bezpečnostní politiky je odzbrojování a kontrola zbraní. Snahy o omezení militarizace vesmíru v rámci Konference o odzbrojování či Výboru pro odzbrojení OSN jsou v dlouhodobém patu. Symbolem neshody jsou opakované pokusy Ruska a Číny prosadit Smlouvu o prevenci umístování zbraní ve vesmíru (Treaty on Prevention of the Placement of Weapons in Outer Space, the Threat or Use of Force Against Outer Space Objects; PPWT). Tu většina členských zemí NATO, ale i například Japonsko či Austrálie, odmítá jako prázdnu, a to zejména kvůli absenci jasné definice vesmírných zbraní, která nezahrnuje vesmírné zbraně umístěné na Zemi, či mechanismů pro kontrolu jejich dodržování, kvůli čemuž je smlouvu nemožné reálně naplnit. Bez verifikace tak může operátor satelit využitelný jako zbraň vydávat za satelit údržbářský (ať už z hlediska opravy satelitů či ničení kosmického smetí), jak ukazují výše popsané operace ruských „údržbářských“ satelitů.

Současná pozice Spojených států vůči dohodám o odzbrojení a kontrole zbraní je nicméně silně skeptická a za posledních několik let ji symbolizuje odstoupení od dohody s Íránem o otevřeném nebi či likvidaci raket středního a krátkého doletu. Důvodů můžeme hledat celou řadu, od jasného dlouhodobého porušování dohod stran Ruska po jejich nedostatečnou robustnost ve smyslu zahrnutých zemí (Čína) či témat (vývoj balistických střel Íránem). Hlavním výsledkem je, že dohody o odzbrojení a kontrole zbraní přestaly být efektivním nástrojem bezpečnostní politiky Spojených států.³⁸

Volba ovšem není binární mezi nefunkčními dohodami o odzbrojení a kontrole zbraní ve vesmíru na jedné straně a kompletní absencí mezinárodních režimů a mechanismů na druhé. Čistá definice toho, co je zbraň ve vesmíru, je nemožná, zejména pokud jakákoliv technologie na údržbu satelitů či řešení palčivého problému kosmického smetí může být použita jako zbraň. Stejně tak je velmi nepravděpodobné dohodnutí nové všeobjímající kosmické dohody podobné

³⁷ Petr Boháček, Nikola Schmidt, „Kosmické aktivity Evropské unie z pohledu ČR“, Dokument pro jednání kulatého stolu Národního konventu o EU, leden 2020, <https://www.amo.cz/cs/agenda-proceskou-zahranicni-politiku/podkladovy-material-kosmicke-aktivity-evropske-unie-z-pohledu-cr/>.

³⁸ Matúš Halás, „A Global Arms Control Regime on Short- and Medium-Range Missiles“, Praha: Ústav mezinárodních vztahů (ÚMV), 2018. https://www.dokumenty-ir.cz/PolicyPapers/2019/policy_paper_Halas_kopie.pdf.



Kosmické smlouvě z roku 1967. Co ale může být důležitým krokem, je zaměření se na technologickou oblast ve vesmíru, která je klíčová pro civilní zajištění bezpečnosti na oběžné dráze. Z hlediska českých kapacit a technologií je takovou oblastí využití laserových aplikací ve vesmíru a z něj vycházející iniciativa pro Mírové využití laserů ve vesmíru neboli PULS (Peaceful Use of Lasers in Space).

INCIATIVA PULS JAKO MULTILATERÁLNÍ NÁSTROJ BEZPEČNOSTNÍ POLITIKY

Iniciativa PULS³⁹ vychází z české konference Prague Laser SpaceApps z roku 2019 organizované Univerzitou Karlovou, Breakthrough Initiatives, Ústavem mezinárodních vztahů, Ústavem fyziky plazmatu Akademie věd ČR, Ministerstvem dopravy a centrem HiLase. Na této několikadenní konferenci se sešly světové špičky v oblasti laserů a jejich aplikací ve vesmíru, ale také řada diplomatů či odborníků na režimy odzbrojování a kontrolu zbraní v kosmu.⁴⁰ Výsledkem byl vznik iniciativy PULS jako nástroje pro mezinárodní technologickou spolupráci, ale také snahy otevřít inkluzivní debatu o formách udržitelného využívání laserových instrumentů dvojího využití ve vesmíru tak, aby nebyly vnímány jako hrozba. Cílem této iniciativy je dlouhodobě vytvářet odborné zázemí pro vytváření udržitelného režimu pro destigmatizaci laserů jako zbraní a umožnění jejich využití pro aplikace v kosmu, jako je sledování a odstraňování kosmického smetí. Deklaraci definující cíle a východiska této iniciativy podpořilo několik světových vědců včetně nobelisty v oblasti laserů Gerarda Mouroua.⁴¹ Součástí iniciativy jsou tři konkrétní pilíře zaměřující se bezpečnostní režim, legitimizační mechanismy a právní nástroje. Těm je věnována pozornost v rámci pracovních skupin.

První bezpečnostní pilíř se přímo zaměřuje na problematiku dvojího využití laserů ve vesmíru a potřeby pravidel chování a bezpečnostního režimu pro udržitelné, mírové a nekonfliktní užití takto vojensky zneužitelné technologie. Tento pilíř se má zabývat nástroji na budování důvěry a transparentnosti mezi aktéry, verifikačními mechanismy pro dodržování pravidel, ale i nástroji incentivizace dobrého chování, které by měly vycházet ze současné dobré praxe v oblasti odzbrojování. Důraz bude kladen také na roli soukromého sektoru jako aktéra s udržitelnost mezinárodního bezpečnostního režimu skrze analýzy legitimacy v mezinárodních vztazích jako způsobu pro zajištění dodržování pravidel. Jako legitimní může být režim vnímán na základě plnění daných normativních kritérií jak ve formě efektivního řešení problému, tak ve formě participace na rozhodování. Ve třetím pilíři se pracovní skupina zaměřuje na aplikovatelnost současného mezinárodně-právního vesmírného režimu, případně identifikaci existujících právních překážek na mezinárodní i národní rovině s cílem kodifikovat sociologicko-politické aspekty bezpečnostního režimu do mezinárodního práva.

Hlavní logikou této iniciativy je propojení pragmatických a normativních motivací kosmických aktérů. Pragmatické motivace zde jsou chápány ve smyslu zájmu na zabezpečení vlastních satelitů, infrastruktur a služeb či rozvoj vlastních kosmických technologií bez jejich stigmatizace. Normativní motivace jsou chápány jako zájem aktérů posílit již existující systém pravidel a norem, ke kterým se hlásí, jako je udržitelnost a mírové využití kosmu. V situaci, kdy státy jako Rusko a Čína naopak využívají dohody o odzbrojování ke svému zbrojení, je na místě stupňovat tlak na demilitarizaci vesmíru ve formě nových norem, multilaterálních mechanismů a iniciativ, jako je PULS. Pro Českou republiku je taková iniciativa nástrojem pro a) naplnění životních zájmů Bezpečnostní strategie ČR v podobně zajištění politické

³⁹ Iniciativu PULS můžete najít na www.lasers4space.com.

⁴⁰ Daniel Jakeš, „Silný laser by mohl sondy urychlit až na 20 % rychlosti světla“, Akademie věd ČR, 4. číjna 2019, <http://www.avcr.cz/cs/veda-a-vyzkum/aktuality/Silny-laser-by-mohl-sondy-urychlit-az-na-20-rychlosti-svetla/>.

⁴¹ „The Declaration on the Peaceful Use of Lasers in Space,” <http://lasers4space.com/wp-content/uploads/2020/06/PULS-Declaration-eng-v2.4.4-1.pdf>.



nezávislosti skrze fungující mezinárodní systém pravidel a norem⁴² a b) posílením bezpečnostní politiky NATO i EU, považující dohody o kontrole zbraní za klíčový multilaterální nástroj.

Závěr

Česká republika disponuje sociálním, historickým, vědeckým, průmyslovým a diplomatickým kapitálem, který může signifikantně přispět ke zlepšení bezpečnosti na oběžné dráze nejen z hlediska transatlantického partnerství, ale zejména z hlediska mezinárodního a civilního. Scházejícím kusem skládky je politická vůle. Z národohospodářského hlediska je rozvoj sofistikovaných technologií v souladu s dlouhodobou vizí odklonu od neudržitelného českého ekonomického modelu „montovny“ zahraničních technologií. Z hlediska zahraničněpolitického je rozvoj nových multilaterálních mechanismů pro kontrolu zbrojení ve vesmíru příležitostí pro zajištění životních zájmů malého evropského státu, závislého na fungujících mezinárodních pravidlech a normách. V kontextu zhoršující se situace na oběžné dráze je hledání nových mezinárodních norem a formátu spolupráce imperativem. Česká republika by tak měla skrze evropský Rámec EU SST aktivně rozvíjet potenciál v oblasti zabezpečení kosmického provozu, vývoje nových senzorů či zpracování dat, ale také dostatečného institucionálního zabezpečení. Posílení unijních aktivit v oblasti SST a tím posílení EU na rovině bezpečnosti a obrany je totiž tím nejpodstatnějším příspěvkem ke zlepšení transatlantických vztahů, kde slabým článkem zůstává Evropa.

⁴² Ministerstvo zahraničních věcí. Bezpečnostní strategie České republiky. Praha: Vláda ČR. 2015. <https://www.vlada.cz/assets/ppov/brs/dokumenty/bezpecnostni-strategie-2015.pdf>.



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

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](https://twitter.com/petrtheczech)

Publikace vznikla s podporou Odboru veřejné diplomacie NATO/ The publication is supported by NATO's Public Diplomacy Division.