

NÁRODNÍ KOSMICKÝ PLÁN
2014 – 2019

NATIONAL SPACE PLAN
2014 – 2019



Ministerstvo dopravy

Praha 2014

Úvodní slovo náměstka ministra dopravy

Kosmické technologie velmi zásadním způsobem ovlivňují fungování dnešního světa. Již od druhé poloviny 20. století se postupně stávají přirozenou součástí mnoha odvětví lidské činnosti. ČR má přitom v oblasti kosmických aktivit dlouholetou tradici a na tuto tradici v posledních letech úspěšně navázala řadou iniciativ a činností. ČR dlouhodobě vnímá kosmické aktivity jako příležitost zejména pro růst národního hospodářství, neboť kosmické aktivity již dávno nejsou jen vědeckou disciplínou, ale jsou zejména hospodářskou disciplínou s obrovským společenským, politickým, strategickým a bezpečnostním rozměrem. Zapojení státu do kosmických aktivit totiž rozhoduje o jeho postavení v rámci mezinárodního společenství států, hlavně mezi technologicky nejvyspělejšími státy Evropy a světa, a o pozici jeho průmyslu v mezinárodní hospodářské soutěži, tj. v mezinárodním konkurenčním prostředí. ČR si svojí zvýšenou aktivitou snaží postupně budovat pověst silného a spolehlivého partnera jak na poli dvoustranné, tak v oblasti mnohostranné mezinárodní spolupráce.

Pro stimulaci a realizaci kosmických aktivit ČR se ukázal jako klíčový zejména její vstup do Evropské kosmické agentury (ESA) v roce 2008. Za uplynulých 6 let účasti ČR v ESA se díky tomuto kroku české firmy, vysoké školy a vědecké ústavy dosud účastnily více než 120 technologicky velmi náročných projektů. Mnohé z firem, které vstoupily do kosmických aktivit s nejasným očekáváním, se dnes již pravidelně účastní výběrových řízení ESA. V rámci účasti na kosmických programech zlepšují své výrobky, posouvají své technologie na vyšší úroveň a připravují je pro trh. Toho pak mohou s výhodou využít ve svém profilovém oboru, kde se díky inovaci stávají více konkurenceschopné, a to nejen v oblasti kosmických aktivit (např. v dodávkách pro komerční družicové systémy), ale zejména mimo ni.

Po vstupu ČR do ESA se ukázalo jako nezbytné, aby řídicí složky státu disponovaly vhodným strategickým základem pro další rozvoj kapacit a schopností českého průmyslu a akademické sféry a k maximalizaci návratnosti veřejných investic v oblasti kosmických aktivit. Tímto nástrojem se stal Národní kosmický plán schválený roku 2010, který byl vypracován ve spolupráci s ESA a jehož účinné období bylo plánováno na období 2010 – 2016.

Vzhledem k tomu, že ČR splnila všechna hodnotící kritéria odpovídající střednědobým cílům Národního kosmického plánu z roku 2010 již v roce 2013, tj. více než tři roky před původním termínem, rozhodla dne 30. září 2013 Koordinační rada ministra dopravy pro kosmické aktivity, zřízená v souladu s usnesením vlády z 20. dubna 2011, č. 282, o zahájení přípravy nového národního kosmického plánu. Za tímto účelem ustanovila zvláštní pracovní skupinu pod vedením Ministerstva dopravy, do které byli dále zapojeni jak zástupci ministerstev a ústředních správních úřadů, tak odborníci z řad akademické i průmyslové sféry. Příprava nového národního kosmického plánu byla opět úzce koordinována s ESA.

Národní kosmický plán na období 2014 – 2019 byl schválen vládou jejím usnesením ze dne 27. října 2014, č. 872. Navazuje na Národní kosmický plán schválený v roce 2010 a opět představuje podklad pro rozhodování o dalším zapojení ČR do oblasti kosmických aktivit. Jedná se o plán rozvoje českého průmyslu a akademické sféry a jejich zapojení do mezinárodního kosmického společenství. Jeho hlavním cílem je zvýšení konkurenceschopnosti českého průmyslu a jeho technologické a inovační úrovně. Za tímto účelem na základě provedených analýz definuje doporučení stran úrovně podpory kosmických aktivit v ČR, zejména pokud jde o financování a další optimalizaci řízení v této oblasti.

Je zřejmé, že k tomu, aby byl Národní kosmický plán 2014 – 2019 řádně a včas realizován, bude třeba zmíněná doporučení pod vedením Ministerstva dopravy aktivně implementovat. Tato implementace je však v konečném důsledku přímo závislá na rámci podpory, který vláda pro oblast kosmických aktivit stanoví.



Ing. Karel Dobeš
náměstek ministra dopravy



OBSAH:

| | | |
|-----------|---|----|
| 1 | Úvod..... | 6 |
| 1.1 | Preambule..... | 6 |
| 1.2 | Předpoklady..... | 6 |
| 1.3 | Politické a ekonomické přínosy kosmických aktivit..... | 8 |
| 2 | Revize Národního kosmického plánu schváleného v roce 2010..... | 12 |
| 3 | Institucionální nastavení..... | 15 |
| 3.1 | Národní..... | 15 |
| 3.1.1 | Koordinační rada pro kosmické aktivity..... | 15 |
| 3.1.2 | Veřejnoprávní subjekty podporující kosmické aktivity obecně či nepřímo..... | 17 |
| 3.2 | Mezinárodní..... | 18 |
| 3.2.1 | Organizace přímo zapojené do oblasti kosmických aktivit..... | 18 |
| 3.2.1.1 | Evropská kosmická agentura..... | 19 |
| 3.2.1.2 | Evropská unie..... | 23 |
| 3.2.1.3 | EUMETSAT..... | 25 |
| 3.2.2 | Organizace se zájmy v oblasti kosmických aktivit..... | 27 |
| 3.2.2.1 | Evropská jižní observatoř..... | 27 |
| 3.2.2.2 | Severoatlantická aliance..... | 28 |
| 3.2.2.3 | Intersputnik..... | 29 |
| 3.2.2.4 | Organizace evropské normalizace..... | 29 |
| 3.2.2.4.1 | CEN/CENELEC..... | 29 |
| 3.2.2.5 | Výbor OSN pro mírové využívání kosmického prostoru..... | 30 |
| 3.2.3 | Další organizace..... | 31 |
| 3.2.3.1 | Evropské centrum pro střednědobou předpověď počasí..... | 31 |
| 3.2.3.2 | Skupina pro pozorování Země..... | 32 |
| 3.2.3.3 | Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu..... | 33 |
| 3.2.3.4 | Světová meteorologická organizace..... | 34 |
| 3.2.3.5 | Mezinárodní námořní organizace..... | 34 |
| 3.2.3.6 | Mezinárodní organizace pro civilní letectví..... | 35 |
| 3.2.3.7 | Evropská organizace pro jaderný výzkum..... | 35 |
| 3.2.3.8 | Mezinárodní družicová organizace pro pohyblivé služby..... | 36 |
| 3.2.3.9 | Mezinárodní telekomunikační unie..... | 37 |
| 3.2.3.10 | Mezinárodní telekomunikační družicová organizace..... | 37 |
| 3.2.3.11 | EUTELSAT IGO..... | 38 |
| 3.3 | Financování kosmických aktivit v ČR..... | 39 |
| 4 | Trhy a trendy..... | 43 |
| 4.1 | Pozorování Země..... | 43 |
| 4.2 | Družicová navigace..... | 47 |
| 4.3 | Družicová telekomunikace..... | 49 |
| 4.4 | Nosné rakety..... | 51 |
| 4.5 | Pilotované lety, mikrogravitace a průzkum..... | 52 |
| 4.6 | Vědecký výzkum vesmíru..... | 54 |

| | | |
|-----------|---|----|
| 5 | Kapacity a schopnosti | 57 |
| 5.1 | Role akademické sféry a průmyslu..... | 57 |
| 5.2 | Subjekty..... | 60 |
| 5.2.1 | Průmysl | 60 |
| 5.2.1.1 | Průmysl přímo zaměřený na kosmické aktivity..... | 60 |
| 5.2.1.2 | Další subjekty, které jsou s oblastí kosmických aktivit spojeny nepřímo | 61 |
| 5.2.2 | Akademická sféra..... | 62 |
| 5.2.2.1 | Akademie věd ČR | 62 |
| 5.2.2.2 | Univerzity | 62 |
| 5.2.3 | Vývoj kapacit a schopností..... | 63 |
| 5.2.3.1 | Před vstupem do ESA | 63 |
| 5.2.3.2 | ESA PECS (2005 až 2008)..... | 64 |
| 5.2.3.3 | Členský stát ESA | 64 |
| 5.2.3.4 | Pět let členství v ESA | 64 |
| 5.2.4 | Upstream segment | 66 |
| 5.2.5 | Midstream segment..... | 70 |
| 5.2.6 | Downstream segment | 71 |
| 5.2.7 | Vědy o vesmíru a průzkum | 73 |
| 5.3 | Zvyšování povědomí, vzdělávání a školení..... | 75 |
| 5.3.1 | Zvyšování povědomí | 75 |
| 5.3.1.1 | Laická veřejnost – dospělí | 75 |
| 5.3.1.2 | Laická veřejnost – děti a mládež | 76 |
| 5.3.1.3 | Odborná veřejnost | 76 |
| 5.3.2 | Vzdělávání a školení..... | 77 |
| 5.3.2.1 | Základní a střední školství | 77 |
| 5.3.2.2 | Vysokoškolské a doktorské studium | 78 |
| 5.3.2.3 | Mladí profesionálové, celoživotní vzdělávání a školení..... | 79 |
| 6 | Nástroje | 80 |
| 6.1 | Nástroje přímo určené k podpoře kosmických aktivit | 80 |
| 6.1.1 | Národní | 80 |
| 6.1.2 | Mezinárodní..... | 80 |
| 6.1.2.1 | Programy ESA..... | 80 |
| 6.1.2.1.1 | Povinné aktivity | 80 |
| A) | Věda | 80 |
| B) | Technologie | 81 |
| C) | Ostatní..... | 83 |
| 6.1.2.1.2 | Volitelné programy | 84 |
| A) | Pozorování Země..... | 84 |
| B) | Telekomunikace | 87 |
| C) | Navigace | 91 |
| D) | Technologie | 92 |
| E) | Nosné rakety | 92 |
| F) | Pilotované lety, mikrogravitace a průzkum vesmíru..... | 93 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| G) | Sledování stavu kosmického prostoru | 94 |
| H) | Programy zaměřené na vědy o vesmíru..... | 95 |
| 6.1.2.2 | Programy EU | 96 |
| 6.1.2.2.1 | Galileo a EGNOS..... | 96 |
| 6.1.2.2.2 | Copernicus | 96 |
| 6.1.2.2.3 | Horizon 2020 – Vesmír | 97 |
| 6.1.2.3 | Programy EUMETSAT | 99 |
| 6.1.2.3.1 | Meteosat Second Generation..... | 99 |
| 6.1.2.3.2 | EUMETSAT Polar System | 100 |
| 6.2 | Obecné nástroje podpory | 100 |
| 6.2.1 | Národní | 100 |
| 6.2.1.1 | Operační programy | 100 |
| 6.2.1.1.1 | Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost | 100 |
| 6.2.1.1.2 | Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání | 101 |
| 6.2.1.1.3 | Operační program Doprava | 102 |
| 6.2.1.1.4 | Operační program Životní prostředí | 102 |
| 6.2.1.1.5 | Operační program Zaměstnanost (OPZ)..... | 103 |
| 6.2.1.1.6 | Integrovaný regionální operační program (IROP)..... | 103 |
| 6.2.1.1.7 | Operační program Praha – pól růstu ČR..... | 104 |
| 6.2.1.2 | Podpora průmyslu..... | 105 |
| 6.2.1.3 | Podpora výzkumu, vývoje a inovací | 105 |
| 6.2.1.3.1 | Podpora základního výzkumu..... | 106 |
| 6.2.1.3.2 | Podpora aplikovaného výzkumu a vývoje | 107 |
| 6.2.1.3.3 | Podpora bezpečnostního výzkumu a vývoje | 108 |
| 6.2.1.3.4 | Podpora obranného výzkumu a vývoje | 109 |
| 6.2.1.3.5 | Podpora mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji | 109 |
| 6.2.2 | Mezinárodní..... | 110 |
| 6.2.2.1 | EU | 110 |
| 6.2.2.1.1 | Horizont 2020 (kromě Vesmíru) | 110 |
| 6.2.2.1.2 | Programy EDA..... | 110 |
| 6.3 | Dvoustranná spolupráce | 112 |
| 7 | Doporučení | 113 |
| 7.1 | Vize..... | 113 |
| 7.2 | Střednědobé cíle (2019)..... | 113 |
| 7.3 | Hodnotící kritéria (2019)..... | 113 |
| 7.4 | Hodnocení plnění cílů..... | 114 |
| 7.5 | Opatření, která je třeba realizovat..... | 114 |
| 7.5.1 | Obecná opatření | 114 |
| 7.5.1.1 | Návratnost investic | 114 |
| 7.5.1.2 | Synergie, přenos znalostí a transfer technologií..... | 115 |
| 7.5.1.3 | Práva duševního vlastnictví, včetně patentových práv..... | 115 |
| 7.5.1.4 | Trhy a trendy | 115 |
| 7.5.2 | Organizační a finanční opatření..... | 116 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 7.5.2.1 | Zřízení národní kosmické agentury | 116 |
| 7.5.2.2 | Zřízení národního kosmického programu | 116 |
| 7.5.2.3 | Zvýšení finanční účasti ČR ve volitelných programech ESA | 116 |
| 7.5.2.4 | EUMETSAT | 117 |
| 7.5.2.5 | ECMWF | 117 |
| 7.5.3 | Doporučení týkající se rozvoje kapacit a schopností | 117 |
| 7.5.3.1 | Obecné | 117 |
| 7.5.3.2 | Zvyšování povědomí | 118 |
| 7.5.3.2.1 | Široká veřejnost – dospělí | 118 |
| 7.5.3.2.2 | Široká veřejnost – děti a mládež | 118 |
| 7.5.3.2.3 | Odborná veřejnost | 118 |
| 7.5.3.3 | Vzdělávání a školení | 119 |
| 7.5.3.3.1 | Základní a střední školství | 119 |
| 7.5.3.3.2 | Vysokoškolské a doktorské studium | 119 |
| 7.5.3.3.3 | Mladí profesionálové, celoživotní vzdělávání a školení | 119 |
| 7.5.4 | Programová opatření | 119 |
| 7.5.4.1.1 | Národní | 120 |
| 7.5.4.2 | ESA | 120 |
| 7.5.4.2.1 | Povinné aktivity | 120 |
| 7.5.4.2.2 | Pozorování Země | 121 |
| 7.5.4.2.3 | Telekomunikace | 121 |
| 7.5.4.2.4 | Družicová navigace | 122 |
| 7.5.4.2.5 | Technologie | 122 |
| 7.5.4.2.6 | Nosné rakety | 122 |
| 7.5.4.2.7 | Pilotované lety, mikrogravitace a průzkum vesmíru | 123 |
| 7.5.4.2.8 | Sledování stavu kosmického prostoru | 123 |
| 7.5.4.2.9 | Programy zaměřené na vědy o vesmíru | 123 |
| 7.5.4.3 | EU | 123 |
| 7.5.4.4 | EUMETSAT | 124 |
| 8 | PŘÍLOHY | 125 |

1 ÚVOD

1.1 PREAMBULE

Národní kosmický plán (NKP) představuje strategii ČR v dalším rozvoji kapacit a schopností jejího průmyslu a akademické sféry a pro maximalizaci návratnosti veřejných investic do oblasti kosmických aktivit. Kosmické aktivity jsou veškeré průmyslové a vědecké činnosti, které směřují k využití možností a příležitostí, které kosmický prostor skýtá pro společnost. Kosmické aktivity zahrnují oblast družicové navigace, družicové telekomunikace, pozorování Země, nosných raket, sledování stavu kosmického prostoru, mikrogravitace, pilotovaných letů, průzkumu vesmíru, vědy o vesmíru a oblast aplikací a služeb navázaných na využití získaných dat.

NKP je určen řídicím složkám státu (exekutivě a legislativě) k tomu, aby s využitím jeho analýz a doporučení rozhodly o úrovni podpory oblasti kosmických aktivit v ČR, zejména pokud jde o financování a další optimalizaci řízení této oblasti.

Rozvoj českého kosmického sektoru je úzce svázán s evropskými kosmickými politikami a strategiemi Evropské kosmické agentury (ESA) a Evropské unie (EU). Kosmický sektor a jeho aktivity nejsou již pouze záležitostí vědy. Jedná se totiž o sektor s obrovským ekonomickým, společenským, strategickým a bezpečnostním potenciálem, který ovlivňuje všechny oblasti našeho života.

Současně se vstupem ČR do ESA muselo v ČR dojít k výraznému posunu v přístupu ke kosmickým aktivitám. Tento vstup byl podstatně podmíněn a urychlen rozhodnutím vlády ČR o kandidatuře ČR na umístění Agentury pro evropský globální navigační družicový systém (GSA) do Prahy a umožněn velmi úspěšnou spoluprací s ESA (Program pro evropské spolupracující státy - PECS), která ČR na členství připravila. Je třeba dodat, že úsilí získat sídlo GSA bylo velmi úspěšně završeno, a GSA má tak od září 2012 své sídlo v ČR.

1.2 PŘEDPOKLADY

ČR má dlouhou tradici ve vědeckém zkoumání vesmíru. Byla vyvinuta řada vědeckých přístrojů a senzorů, a také malé vědecké družice. Tyto aktivity, s ohledem na tehdejší ekonomické a společenské souvislosti, byly většinou zajišťovány vědeckými ústavy bez většího zapojení průmyslu. Ekonomické aspekty nebo dlouhodobá udržitelnost zakázek byly přitom zvažovány pouze marginálně.

V posledních 25 letech došlo v ČR k velikým politickým, ekonomickým a společenským změnám. Během stejného období vykázala ČR značný hospodářský růst. Tohoto rozvoje ČR dosáhla i přesto, že konkurenceschopnost její ekonomiky je založena hlavně na relativně nízkonákladových aktivitách. Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj (OECD)¹ poukazuje na slabiny, které jsou spojeny zejména se slabými vazbami mezi průmyslem a akademickou sférou (vědou) a nízkým počtem patentů registrovaných akademickou sférou. Statistiky Eurostatu² vykazují v českém exportu vysoký podíl nejvyspělejších technologií (16,4% v roce 2012), který je nad průměrem EU (15,6%) a který je dokonce vyšší než v Německu. Na druhou stranu má ČR nízký počet registrovaných patentů (cca 18 patentů na milion obyvatel), což je 12krát méně než v Dánsku nebo 15krát méně než v Německu. V této souvislosti lze poznamenat, že se tento indikátor v ČR prakticky nezměnil od roku 2007, zatímco např. v Polsku se za tuto dobu téměř ztrojnásobil. Tyto údaje naznačují, že česká produkce je založena na právech duševního vlastnictví pocházející ze zahraničí a že vývoj v jiných evropských státech může konkurenceschopnost ČR vážně ohrozit. Pro rozvoj českého hospodářství je tedy klíčové zvýšit podíl aktivit s vysokou přidanou hodnotou.

V tomto smyslu mohou být právě kosmické aktivity a aktivity s nimi související považovány za jedinečný nástroj ovlivňující ekonomický rozvoj. Představují totiž dobré příklady a osvědčené metody použitelné i v dalších sektorech hospodářství. Potřeba uchování a následného využití duševního kapitálu vytvořeného

¹ OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012 – ISBN: 978-92-64-17039-1, OECD 2012.

² Eurostat, Patent Applications to the European Patent Office (EPO) - Number of applications per million inhabitants, <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&init=1&language=en&pcode=tsc00032&plugin=1> and High-tech exports – Exports of high technology products as a share of total exports, http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=htec_si_exp4&lang=en.

akademickou sférou nebo průmyslem je základním předpokladem pro zajištění „návrtnosti investic“ z veřejných zdrojů.

Kosmické aktivity jsou oblastí s nejvyšším potenciálem inovací³ a pro české hospodářství představují předpoklad pro zvýšení jeho konkurenceschopnosti. Pro EU znamená oblast kosmických aktivit politickou a hospodářskou výzvu, jejíž plnění je jedna z hlavních možností, jak upevnit pozici EU v celosvětovém hospodářství.

V současné době ČR nemá žádný národní kosmický program, a kosmických aktivit se tak účastní z pozice členského státu ESA, EU a EUMETSAT. Na tyto aktivity vynakládá v průměru (2010-2014) cca 28 milionů € ročně (viz obr. 1). ČR přitom dosud nebyla schopna dosáhnout přímé návratnosti investovaných prostředků, neboť EU a EUMETSAT negarantují geografickou návratnost příspěvků svých členských států. ČR tak povinně přispívá na kosmické aktivity EU a EUMETSAT z podstaty svého členství v těchto mezinárodních organizacích. Příspěvky ČR do EU a EUMETSAT přitom budou v následujících letech výrazně narůstat.

| v mil. € | ESA (CELKEM) | Povinné aktivity | Volitelné programy | EU (CELKEM)* | Galileo | Copernicus | FP7/H2020** | EUMETSAT | CELKEM |
|----------|--------------|------------------|--------------------|--------------|---------|------------|-------------|----------|--------|
| 2010 | 10,15 | 5,79 | 4,36 | 11,29 | 8,72 | 1,27 | 1,31 | 1,78 | 23,22 |
| 2011 | 10,43 | 5,91 | 4,52 | 12,92 | 10,00 | 2,36 | 0,55 | 1,83 | 25,18 |
| 2012 | 11,36 | 7,62 | 3,74 | 10,88 | 7,38 | 3,11 | 0,40 | 2,50 | 24,74 |
| 2013 | 14,39 | 7,86 | 6,53 | 9,08 | 4,65 | 3,92 | 0,50 | 2,39 | 25,86 |
| 2014 | 13,88 | 7,86 | 6,02 | 22,69 | 16,38 | 4,32 | 1,99 | 2,53 | 39,10 |
| 2015 | 14,04 | 8,09 | 5,95 | 20,20 | 11,41 | 6,66 | 2,18 | 3,67 | 27,91 |
| 2016 | 14,25 | 8,09 | 6,16 | 21,25 | 11,41 | 6,95 | 2,89 | 4,44 | 39,94 |
| 2017 | 13,71 | 8,09 | 5,62 | 21,56 | 11,41 | 7,26 | 2,89 | 5,01 | 40,28 |
| 2018 | 12,20 | 7,50 | 4,70 | 21,97 | 11,41 | 7,65 | 2,89 | 5,08 | 39,25 |
| 2019 | 11,10 | 7,50 | 3,60 | 24,74 | 11,41 | 10,44 | 2,89 | 5,34 | 41,18 |

* Příspěvek ČR do EU představuje cca 1,2% celkového rozpočtu EU.

** Bez výdajů na Copernicus (řešeno samostatně)

*** Rozpočty na Galileo a částečně i na Horizont 2020 jsou uvedeny v průměrné roční hodnotě vypočtené z jejich celkového rozpočtu.

Obr. 1: Finanční zapojení ČR do kosmických aktivit (v mil. €). Zdroj: MD

Zatímco u příspěvků do EU a EUMETSAT neexistuje žádná záruka jejich návratnosti, u příspěvku do ESA je garantována 95% návratnost vložených prostředků (po odečtení nákladů ESA na implementaci, technickou kontrolu a monitoring aktivit).

Členství v ESA je pro ČR hlavním nástrojem, jak ovlivňovat a rozvíjet kosmické aktivity a účastnit se kosmických projektů. Právě v ESA je v současné době prováděn téměř veškerý evropský výzkum a vývoj týkající se kosmických aktivit, který vede k přípravě prototypů a budování plně provozních systémů. Tyto systémy jsou následně komercializovány průmyslem, který se těchto aktivit účastní, a využívány jinými evropskými organizacemi (např. EU a EUMETSAT).

Pokud jde o příspěvky ČR do EU (na kosmické aktivity) a do EUMETSAT, lze podotknout, že kvůli nedostatku dostatečně vyspělých schopností českého průmyslu soutěžit o tyto projekty se jen málo z těchto příspěvků vrací do ČR ve formě zakázek nebo jiných investic. Návratnost těchto příspěvků se mírně zvyšuje díky účasti českého průmyslu na aktivitách ESA, v rámci nichž se vyvíjejí technologie a produkty nezbytné právě k získání zakázek od EU a EUMETSAT. Zejména volitelné programy ESA hrají klíčovou roli v dalším rozvoji českých kapacit a schopností. Nicméně, toto zvyšování návratnosti příspěvků je omezováno potřebným časem a zdroji nezbytnými k vytvoření zásadních průmyslových kapacit a schopností. Bez navýšení příspěvku do volitelných programů ESA je zde extrémně nízká šance, že se investice ČR do kosmických aktivit EU a EUMETSAT vrátí zpět v podobě zakázek (v obou případech se nicméně zároveň předpokládá výrazná nepřímá návratnost v důsledku dostupnosti operativních dat a informací).

Vědecké mise (financované pouze prostřednictvím povinných příspěvků do ESA) se zřídka opakují (např. lze očekávat, že četnost výstavby rentgenového či infračerveného kosmického teleskopu je pouze jednou za cca 20 až 25 let). Členské státy ESA a jejich průmysl si tyto vědecké mise mohou dovolit, pouze v případě, že požadované technologie jsou již dostupné. Tyto technologie jsou nejprve vyvíjeny a vytvářeny v rámci některé z povinných aktivit ESA (Program technologického výzkumu – *Technology Research Programme* – TRP), či mnohem častěji v rámci konkrétně zaměřených volitelných programů ESA. Právě potřeba

³ Kosmické aktivity mají největší potenciál inovace zejména kvůli specifikům kosmického prostoru, jemuž musí být technologie přizpůsobeny a kvůli tlaku na zavádění průlomových technologií, který je charakteristický při přípravě a realizaci technologicky náročných kosmických misí. V končeném důsledku firmy s výhodou využívají znalosti a zkušenosti získané při vývoji kosmických technologií ve svých profilových oborech, což podněcuje vznik dalších inovací mimo oblast kosmických aktivit.

industrializovat a komercializovat vývoj technologií realizovaný v těchto volitelných programech vede k ekonomické udržitelnosti na globálním trhu. Na druhou stranu významný dlouhodobý přínos vědeckých misí ESA spočívá v zapojení vědeckých komunit členských států ESA.

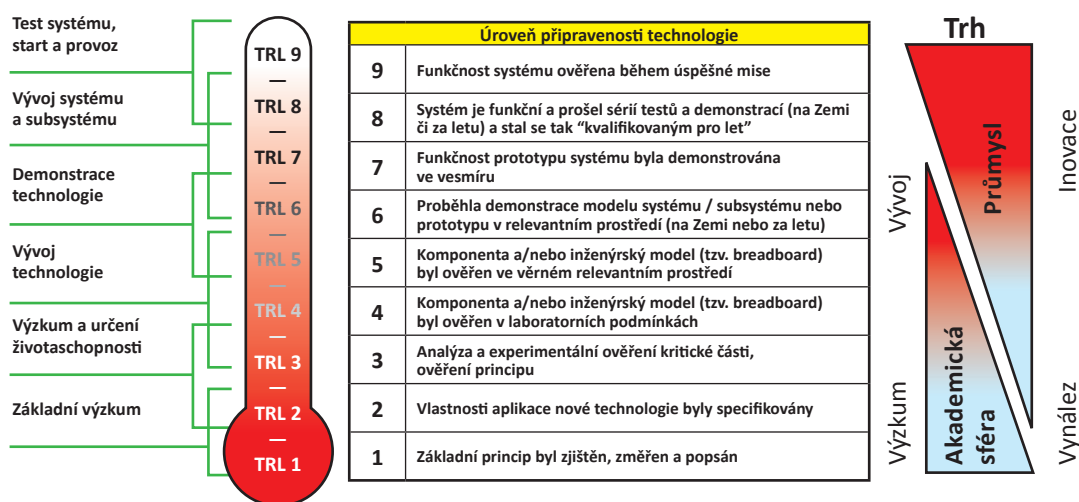
Stávající NKP rovněž reflektuje skutečnost, že od vstupu ČR do ESA (2008) byl realizován zvláštní přechodný program ESA určený pro ČR k vytváření jejích schopností nezbytných pro úspěšnou účast v kosmických aktivitách ESA. Tímto programem je Pobídkový program pro český průmysl (*Czech Industry Incentive Scheme – CIIS*), který skončí na konci roku 2014. Do této doby ČR těží ze zvláštní podpory ESA -na tento program bylo alokováno 45% z povinného příspěvku ČR do ESA.

CIIS byl velmi úspěšný a přispěl k tomu, že bylo dosaženo všech střednědobých cílů předchozího NKP o tři roky dříve, než bylo původně stanoveno. Za dobu své existence CIIS umožnil cílenou podporu ČR, nicméně po roce 2014 již nebude k dispozici.

V důsledku této změny je po roce 2014 třeba přijmout zvláštní opatření, která by českému průmyslu umožnila pokračovat v jeho rozvoji tak, aby nedošlo ke zničení jeho schopností, které byly díky značným časovým i finančním investicím vytvořeny.

K zajištění pokračujícího rozvoje kosmického průmyslu v ČR je třeba, aby došlo alespoň ke zdvojnásobení příspěvku na volitelné programy ESA. Toto je rovněž podmínkou pro výrazné zvýšení přímé návratnosti zdrojů, které ČR investuje do kosmických aktivit EU a EUMETSAT.

ESA není sama o sobě výzkumnou organizací, ale více, než cokoli jiného, je agenturou pro průmyslovou realizaci kosmických projektů. Z tohoto pohledu je klíčovým hráčem v kosmických projektech v Evropě. Proto má ESA velký výzkumný a vývojový program pro podporu kosmických projektů. Kvůli vysokým rizikům a nákladům spojených s oblastí kosmických aktivit ESA systematicky využívá tzv. úrovní připravenosti technologií (*Technological Readiness Level – TRL*) k tomu, aby vyhodnotila připravenost vyvinutých technologií k jejich možnému využití pro kosmické mise. Z tohoto důvodu jsou výzkumné a vývojové aktivity ESA velmi účelově zaměřené a vždy počítají se zapojením průmyslu ve fázi, kdy technologie dosáhnou vyšších stupňů TRL a je třeba, aby byly uvedeny na trh. Výzkum a vývoj vedený akademickou sférou se soustředí na nízké úrovně TRL, u kterých ještě nejsou úvahy o uplatnění a o trzích relevantní. Tento charakteristický rys dává výzkumným a vývojovým aktivitám ESA odlišný význam, než jaký je výzkumným a vývojovým aktivitám tradičně přisuzován v ČR. V ČR je totiž výzkum a vývoj tradičně považován zejména za pole působnosti akademických institucí. Obr. 2 ilustruje roli TRL a jeho vztah k průmyslu a akademické sféře.



Obr. 2: Úrovně technologické připravenosti v kontextu rolí akademické sféry a průmyslu. Zdroj: ESA

Průmyslem se přitom nerozumí pouze výrobní firma, ale jakákoli společnost, která vykonává obchodní činnost.

1.3 POLITICKÉ A EKONOMICKÉ PŘÍNOSY KOSMICKÝCH AKTIVIT

Kosmické aktivity jsou z obecného hlediska charakteristické častým využíváním vysoce pokročilých technologií, tím, že spadají do mnoha oborů a odvětví, svou složitostí, velkým veřejným zájmem a často také

vysokými náklady. Dvěma nejdůležitějšími důvody, proč je investice českého a evropského daňového poplatníka do kosmických aktivit strategicky významná, jsou důvody politické a ekonomické.

Politické přínosy

Z politického hlediska mají kosmické aktivity zásadní význam pro nezávislost, bezpečnost a prosperitu Evropy. Jedná se o nástroj, který umožňuje řídicím složkám státu reagovat na kritické výzvy, jako jsou např. globální změny klimatu nebo celosvětová bezpečnost.

Kosmické technologie, produkty a služby jsou důležitou součástí každodenního života. Předpověď počasí, řízení letového provozu, navigace, globální komunikace a televizní vysílání a mnohé další základní aktivity by dnes téměř nebyly myslitelné bez družicových technologií.

Moderní předpovědi počasí by nebyly možné bez družicových dat, která umožňují globální pohled na Zemi a její životní prostředí. Družice pozorování Země jsou dnes základním nástrojem pro porozumění fyzikálních a chemických vlastností atmosféry, zemského povrchu, oceánů, podloží i vrstev pod povrchem Země i zemského jádra.

Družicová data hrají zásadní roli v předpovědi přírodních i antropogenních katastrof, zmírňování jejich dopadů, popř. zabránění jejich vzniku (především v případě antropogenních katastrof), v krizovém řízení či hodnocení dopadů katastrof, a to prostřednictvím družicových měření, která poskytují informace o zasaženém území nebo zničené či naopak nepoškozené infrastruktuře (např. o průjezdných silnicích a mostech). Tato data se rovněž využívají při vyhodnocení škod a k následné obnově zasažených regionů např. požáry, záplavami, suchem nebo zemětřesením.

Aplikace založené na datech z kosmických systémů nacházejí využití v systémech pro zvýšení bezpečnosti letecké dopravy, monitorování pohybu letadel a oprávněných vozidel na letišti, bezpečnostní opatření pro fungování železniční dopravy, monitorování polohy speciálních zásilek (např. nadměrných nákladů, živých zvířat, nebezpečných věcí či cenin), zvýšení bezpečnosti na silnicích, zlepšení fungování logistických systémů, shromažďování informací nezbytných pro řízení dopravy, systémy pro kontrolu vnitrostátní plavby a optimalizaci vodní dopravy.

Civilní ochrana a záchranné složky využívají systémy družicové navigace k lokalizaci osob a míst pro nasazení zdrojů do prioritních záchranných operací či k lokalizaci míst, kde došlo k mimořádné situaci či katastrofě, např. ke znečištění moře, chemickým haváriím, erozním procesům apod.

Telekomunikační družice jsou po mnoho let základní složkou globální telekomunikační infrastruktury. Družice šíří televizní signál, vysílají nebo přijímají data, od internetových dat až po telefonní hovory, předávají data o pohybu divoké zvěře či zajišťují datovou komunikaci z přístrojů na odlehlých místech. Internetová revoluce je ostatně následkem komunikační revoluce, kterou umožnily právě družicové systémy.

Družicové systémy také podporují přesné zemědělství nebo efektivně synchronizují rozvodné, počítačové či bankovní sítě apod.

Ekonomické přínosy

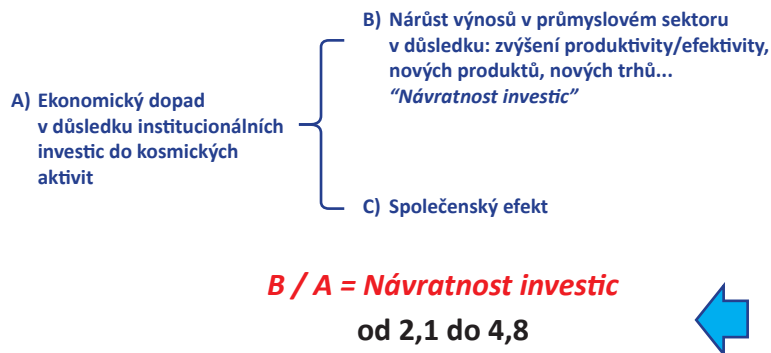
Z ekonomického hlediska kosmické aktivity významně přispívají k hospodářskému růstu a zaměstnanosti v Evropě a poskytují nenahraditelné technologie a služby pro znalostní společnost.

V současné době nebývalých hospodářských výzev se kosmické aktivity ukazují být zárukou stability a protívahou negativních trendů. Služby založené na kosmických systémech mají vzrůstající význam pro současný způsob života společnosti. Konkurenceschopnost podporuje hospodářský růst. Zvyšování konkurenceschopnosti evropského kosmického průmyslu a provozovatelů družicových služeb na světových trzích, ať v oblasti budování kosmických systémů nebo služeb, a pokračující zvyšování konkurenceschopnosti služeb založených na kosmických systémech ve srovnání se službami založenými na pozemních systémech tak dále přispívají k hospodářskému růstu v Evropě.

V zásadě lze ekonomický dopad měřit dle 2 odlišných faktorů. První je měřen růstem výnosů v průmyslu vycházejících z růstu produktivity nebo účinnosti průmyslových postupů či nových nápadů vedoucích k novým produktům a novým trhům; druhý je spojen se společenskými dopady vyplývajícími z růstu zaměstnanosti, přínosy spojenými se záchranou lidských životů, lepším managementem nebo zefektivněním společenských infrastruktur (např. pro předpověď počasí, bouřek nebo záplav), zajištěním informovanosti apod.

| Škody způsobené povodněmi v ČR | | |
|--------------------------------|-------------------|--------------|
| Rok | škody (v mld. Kč) | Procento HDP |
| 1997 | 62,6 | 3,3% |
| 1998 | 1,8 | 0,1% |
| 2000 | 3,8 | 0,2% |
| 2001 | 1,0 | 0,0% |
| 2002 | 73,3 | 2,9% |
| 1006 | 6,2 | 0,2% |
| 2009 | 8,5 | 0,2% |
| 2010 | 15,0 | 0,4% |
| Celkem | 172,2 | |

Obr. 3: Obrázek ukazuje dopad záplav na HDP. Využívání informací poskytovaných družicemi přispívá k lepší koordinaci krizového řízení a záchranných týmů, které pomáhají chránit majetek a životy a obecně snižovat dopady přírodních katastrof. Předpokládá se, že snížení těchto dopadů by mohlo být v řádu procent. Zdroj: Patria Finance



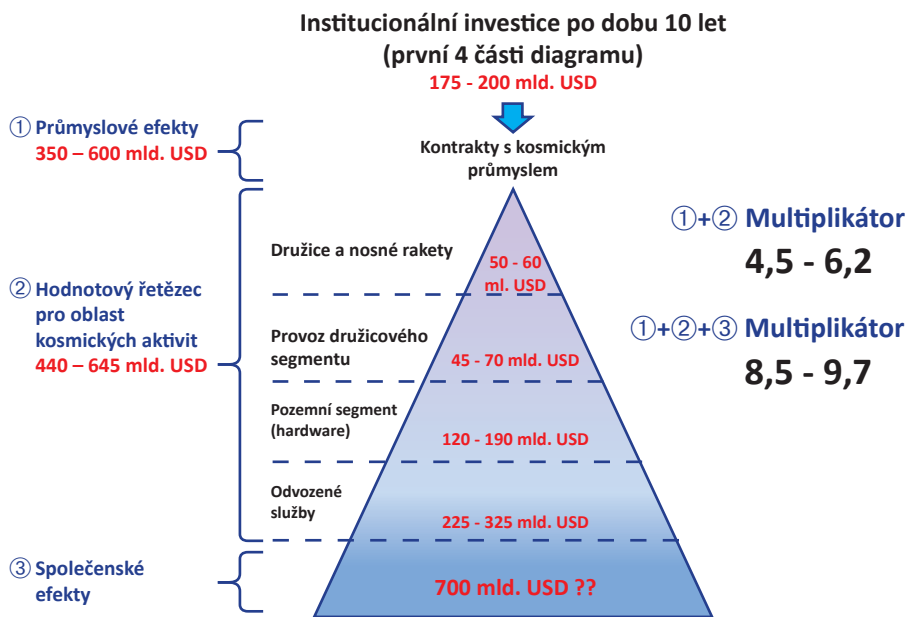
Obr. 4: Hodnotový řetězec kosmických aktivit. Zdroj: OECD

Na první faktor lze nahlížet jako na návratnost veřejných investic do kosmických aktivit. Tato návratnost investic je přitom vyšší než ve většině jiných oblastí hospodářských aktivit.

Množství nezávislých studií ukázalo nárůst výnosů v hospodářství díky veřejným investicím směřujících do kosmických aktivit. Pokud vezmeme v úvahu pouze ekonomický dopad bez dopadu společenského, byla návratnost 1 € investovaného do kosmických aktivit v rámci aktivit ESA 4,8 € v Norsku (za období 1985 to 2012), 4,5 € v Dánsku (za období 2000-2007), 2,2 € v Portugalsku (za období 2000-2009) a 2,07 € v Kanadě (za období 2000-2009). Tento ekonomický dopad byl zjištěn i OECD v jejích zprávách „Space Economy at a Glance“ vydaných v letech 2007 a 2011.

Z důvodu použití odlišných metod výpočtu lze obtížně provést srovnání mezi jednotlivými státy. Pokud vezmeme v úvahu pyramidu ekonomického hodnotového řetězce spojeného s kosmickými aktivitami a s nimi souvisejícími veřejnými investicemi, zaznamenaný ekonomický dopad v globálním měřítku přímo koresponduje se zjištěními OECD. Multiplikační efekt (i bez toho, abychom brali v úvahu společenské dopady) je totiž obdobný jako ekonomický dopad ve výše uvedených podrobných studiích. Průmyslové efekty (ukázané v levé části obr. 5) vycházejí z růstu produktivity a konkurenceschopnosti průmyslu, úspory nákladů a nových pojetí a nápadů spojených s kosmickými aktivitami.

Přitom je však třeba zmínit, že multiplikačního efektu nelze dosáhnout bez zapojení průmyslu (stejně tak jako bez veřejných investic) do jednotlivých sektorů pyramidy. Důvodem je skutečnost, že bez znalostí a zkušeností získaných v rámci aktivit uvedených v horní části pyramidy (tzv. upstream v oblasti kosmických aktivit, resp. trh spojený se stavbou družic, souvisejících zařízení, přístrojů apod.) je velmi obtížné být úspěšný v aktivitách uvedených v nižších částech pyramidy (tzv. downstream, resp. aplikace a služby), kde jsou znalosti získané v rámci prvně zmíněných aktivit zásadní pro vznik na trhu konkurenceschopných služeb a aplikací.



Obr. 5: Hodnotový řetězec kosmických aktivit. Zdroj: OECD

2 REVIZE NÁRODNÍHO KOSMICKÉHO PLÁNU SCHVÁLENÉHO V ROCE 2010

Historicky první Národní kosmický plán byl schválen Výborem pro EU na vládní úrovni v květnu 2010 (NKP 2010).⁴ Za zpracování a předložení dokumentu vládě bylo odpovědné Ministerstvo dopravy. Dokument byl připraven ve spolupráci s jinými ministerstvy, ESA, akademickou sférou a průmyslem.

Národní kosmický plán obecně představuje strategii ČR v oblasti kosmických aktivit. Specifikuje opatření, která je třeba realizovat k tomu, aby byla maximalizovaná návratnost veřejných investic, dále rozvinuty relevantní kapacity a schopnosti akademické sféry a průmyslu a podpořena konkurenceschopnost hospodářství ČR.

NKP 2010 stanovil dlouhodobou vizi. K zajištění toho, že ČR stále směřuje k naplnění této vize, NKP definoval následující střednědobé cíle, kterých bylo třeba dosáhnout do roku 2016:

- české investice do kosmických aktivit mají odpovídající návratnost;
- ČR disponuje potřebnými schopnostmi (průmyslovými, akademickými, projektového řízení) a infrastrukturou, která bude schopna pomoci k naplnění dlouhodobé vize;
- existuje dobře vyvážená interakce mezi akademickou sférou a průmyslem;
- ČR má k dispozici výkonné a účinné mechanismy pro koordinaci v oblasti kosmických aktivit a uznává kosmické aktivity jako strategický prvek národní politiky.

Pro hodnocení, zda v roce 2016 bylo dosaženo střednědobých cílů, byla nastavena následující měřitelná hodnotící kritéria:

- celková geografická návratnost finančních prostředků placených do ESA dosáhla nejméně 86%;
- bylo dosaženo vyvážené účasti akademické sféry a průmyslu v kosmických projektech, přičemž minimálně 80% rozpočtu bylo využito v rámci průmyslové sféry;
- prokazatelně existuje minimálně jeden produkt využitelný pro kosmické aktivity v českém vlastnictví, který je nabízen nebo má být nabízen;
- prokazatelně existuje alespoň jedna komerční aktivita týkající se služeb nebo aplikací využívajících kosmické systémy;
- jeden probíhající projekt v jiném než Vědeckém programu ESA (*ESA Space Science Programme*), s výborným příkladem spolupráce nebo zapojení akademické sféry nebo průmyslu;
- v ČR funguje oficiální struktura podporující kosmické aktivity.

ČR splnila všechna hodnotící kritéria NKP 2010 již v roce 2013, tj. více než tři roky před původním termínem. Zdůvodnění je následující:

1) **Celková geografická návratnost finančních prostředků placených do ESA dosáhla nejméně 86%**

Toto hodnotící kritérium reflektuje střednědobý cíl „české investice do kosmických aktivit mají odpovídající návratnost“. Na začátku členství ČR v ESA, když byl připravován NKP 2010, bylo zřejmé, že hlavním zájmem ČR bude účinně, udržitelně a v dostatečné míře čerpat český příspěvek do ESA. Podle zkušeností ESA s novými členskými státy byla tato dostatečná míra stanovena na 86% s optimistickým přáním dosáhnout míry geografické návratnosti ještě vyšší.

Nad rámec tohoto principu ČR zdůrazňovala potřebu maximalizovat návratnost veřejných investic do oblasti kosmických aktivit jako průřezový princip celého NKP 2010. Vzhledem k tomu, že členství ČR v ESA přináší ČR hlavní příležitosti v oblasti kosmických aktivit, a vzhledem k tomu, že princip geografické návratnosti existuje pouze v ESA, musí být česká účast na aktivitách ESA považována za základ pro výpočet návratnosti veřejných investic do oblasti kosmických aktivit.

Podle aktuálních statistik ESA dosahuje ČR geografické návratnosti 91%⁵ a bereme-li v úvahu i nedávno schválené nebo vyjednané aktivity, které budou realizovány českými subjekty, lze dokonce očekávat vzrůstající trend vývoje míry geografické návratnosti.

⁴ Usnesení Výboru pro EU na vládní úrovni z 3. května 2010, č. 14.

⁵ ESA Report to Industrial Policy Evolution Working Group (IPE-WG) „Optional Programmes: Possible Evolution of Industrial Policy“, February 2014.

2) *Bylo dosaženo vyvážené účasti akademické sféry a průmyslu v kosmických projektech, přičemž minimálně 80% rozpočtu bylo využito v rámci průmyslové sféry*

Toto hodnotící kritérium reflektuje střednědobý cíl „ČR disponuje potřebnými schopnostmi (průmyslovými, akademickými, projektového řízení) a infrastrukturou, která bude schopna pomoci k naplnění dlouhodobé vize“.

Před vstupem ČR do ESA byla účast akademické sféry v kosmických projektech mnohem vyšší než účast průmyslu. Rozložení finančních zdrojů mezi akademickou sférou a průmysl v rámci aktivit ESA je však ve srovnání s touto situací velmi odlišné. Obvyklá účast průmyslu v aktivitách ESA představuje totiž 90 až 95% celkových rozpočtových výdajů určených na projekty ESA.

Toto hodnotící kritérium bylo zvláště důležité k tomu, aby došlo k optimalizaci rozložení financování s cílem maximalizovat geografickou návratnost ESA v ČR a také aby byly brány v úvahu odlišné role akademické sféry a průmyslu (viz část 5).

S odkazem na původní výrazný nepoměr a nevyváženost účasti akademické sféry a průmyslu v kosmických projektech ve srovnání s praxí v ESA, byl v roce 2010 cíl vybudovat průmyslové kapacity a schopnosti tak, aby byly schopné dosáhnout poměru 80% rozpočtu využitého v průmyslu, spíše optimistický. V této souvislosti může být realizace CIIS, jakožto přechodného opatření ESA pro přizpůsobení českých subjektů pravidlům a postupům ESA, reprezentativním příkladem. V rámci jeho třetí výzvy k předkládání návrhů projektů vyhlášené na začátku roku 2013 doporučila Czech-ESA Task Force přes 90% přiděleného rozpočtu k realizaci projektů vedených průmyslem.

3) *Prokazatelně existuje minimálně jeden produkt v českém vlastnictví využitelný pro kosmické aktivity, který je nabízen nebo má být nabízen*

Toto hodnotící kritérium také reflektuje střednědobý cíl „ČR disponuje potřebnými schopnostmi (průmyslovými, akademickými, projektového řízení) a infrastrukturou, která bude schopna pomoci k naplnění dlouhodobé vize“.

ČR úspěšně aplikovala model ESA umožňující českým subjektům inkubovat jejich existující nebo potenciální schopnosti a zvýšit jejich globální konkurenceschopnost. Navzdory konzervativnosti kosmického průmyslu, pokud jde o zapojování nových dodavatelů, docílil český průmysl účasti na čistě komerčních projektech – příkladem je velká dodávka mechanismů na rozvíjení solárních panelů konstelace telekomunikačních družic.

4) *Prokazatelně existuje alespoň jedna komerční aktivita týkající se služeb nebo aplikací využívajících kosmické systémy*

Toto hodnotící kritérium také reflektuje střednědobý cíl „ČR disponuje potřebnými schopnostmi (průmyslovými, akademickými, projektového řízení) a infrastrukturou, která bude schopna pomoci k naplnění dlouhodobé vize“.

Na konci roku 2010 ČR uspěla ve své kandidatuře na sídlo Agentury pro evropský GNSS (GSA). GSA se přestěhovala do Prahy a v září 2012 tam zahájila své aktivity. Výzkumné a vývojové aktivity spravované GSA spolu s některými downstreamově orientovanými aktivitami ESA pomáhají českým subjektům zvýšit jejich aktivity týkající se služeb nebo aplikací využívajících data z kosmických systémů.

ČR aktivně podporuje komercializaci nových nápadů a motivuje české subjekty, aby propojily své podnikání s oblastí kosmických aktivit. Jako výsledek tohoto úsilí lze označit vytváření nových služeb a aplikací založených na družicové navigaci, telekomunikaci a pozorování Země a jejich uvádění na relevantní trhy. Celosvětový úspěch si získal např. „geografický informační asistent“, systém poskytující geografické informace pro koordinaci pracovníků v terénu.

5) *Jeden probíhající projekt v jiném než Vědeckém programu ESA (ESA Space Science Programme), s výborným příkladem spolupráce nebo zapojení akademické sféry nebo průmyslu*

Toto hodnotící kritérium také reflektuje střednědobý cíl „existuje dobře vyvážená interakce mezi akademickou sférou a průmyslem“.

Jako dědictvím z minulé doby disponuje česká akademická sféra státem financovanými zařízeními, v nichž je schopna realizovat aktivity, které mohou být ekonomicky udržitelné pouze v případě, že jsou realizovány

průmyslem. Vzhledem k tomu, že akademická sféra tato dotovaná zařízení v minulosti využívala tak, že prakticky konkurovala průmyslu, nezačal rozvoj průmyslových kapacit a schopností před vstupem ČR do ESA. V současné době ČR podporuje aktivní spolupráci mezi akademickou sférou a průmyslem a potřebu využívat jejich kapacity a schopnosti obvyklým způsobem respektujícím jejich role. ČR reflektuje tuto potřebu ve všech rozhodnutích, která přijímá. Tato skutečnost již vyústila v četné příklady projektů, na kterých spolu akademická sféra a průmysl spolupracují. Vynikajícím příkladem spolupráce respektující přirozené role akademické sféry a průmyslu je přístroj SATRAM (letící na PROBA-V). Příslušný projekt vedl průmysl s plnou podporou akademické sféry, která vytvořila potřebné vědecké zázemí.

Doporučení

ČR by měla zajistit, aby účast akademické sféry a průmyslu v kosmických projektech reflektovala jejich přirozené poslání a role.

6) V ČR funguje oficiální struktura podporující kosmické aktivity

Toto hodnotící kritérium také reflektuje střednědobý cíl „ČR má k dispozici výkonné a účinné mechanismy pro koordinaci v oblasti kosmických aktivit a uznává kosmické aktivity jako strategický prvek národní politiky“.

Vláda si v roce 2010 uvědomila, že dosavadní stav řízení oblasti kosmických aktivit v ČR není udržitelný. Kosmické aktivity totiž byly nesystematicky koordinovány soukromou neziskovou Českou kosmickou kanceláří bez jasného mandátu od státu a byly navzdory evropským a globálním trendům záměrně orientovány zejména na vědecké aktivity. Kompetenční spor mezi ministerstvy a potřeba změnit oficiální přístup ke kosmickým aktivitám z čistě vědecké disciplíny k více průmyslově orientované disciplíně s obrovským ekonomickým, společenským, strategickým a politickým potenciálem vyústilo v rozhodnutí vlády o oficiálním nastavení řízení oblasti kosmických aktivit v ČR.

K tomu, aby mohl být NKP 2010 realizován koordinovaně, pověřila vláda Ministerstvo dopravy úkolem koordinovat všechny kosmické aktivity v ČR. Pro větší transparentci a k zapojení všech dotčených subjektů jak z veřejného, tak soukromého sektoru zřídilo Ministerstvo dopravy Koordinační radu pro kosmické aktivity a její stálé pracovní skupiny (pro vědecké aktivity, průmysl a aplikace a bezpečnost a mezinárodní vztahy).

Tato formalizovaná struktura je prvním krokem na cestě ke zřízení národní kosmické agentury.

3 INSTITUCIONÁLNÍ NASTAVENÍ

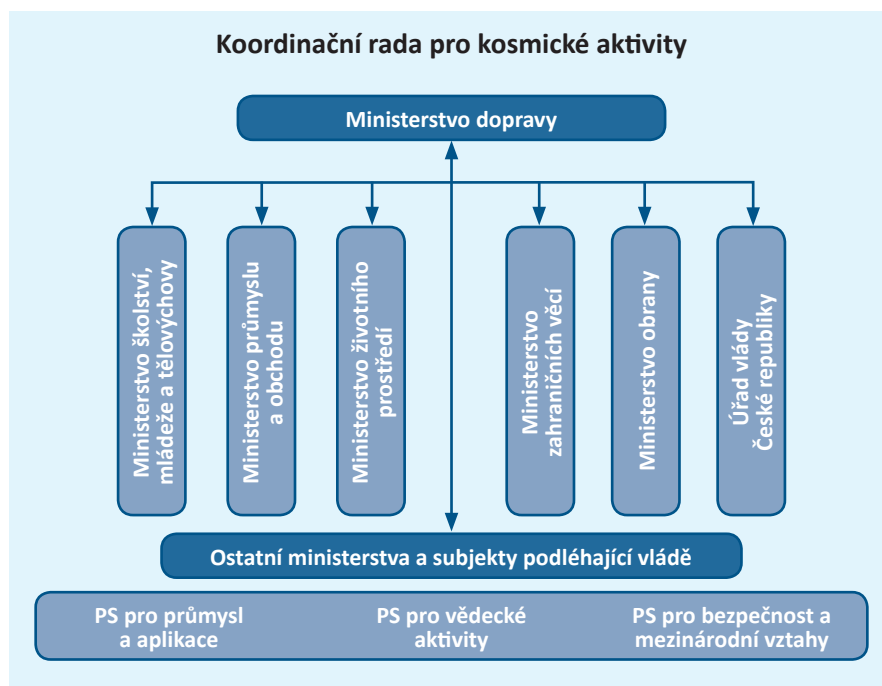
3.1 NÁRODNÍ

3.1.1 KOORDINAČNÍ RADA PRO KOSMICKÉ AKTIVITY

V návaznosti na společný návrh Ministerstva dopravy, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy a Ministerstva životního prostředí vláda ČR dne 20. dubna 2011⁶ pověřila Ministerstvo dopravy rolí koordinátora všech kosmických aktivit ČR. Zároveň uložila Ministerstvu průmyslu a obchodu, Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy a Ministerstvu životního prostředí, aby s Ministerstvem dopravy spolupracovala.

Za tímto účelem Ministerstvo dopravy zřídilo Koordinační radu pro kosmické aktivity, jež se skládá z vysokých představitelů Ministerstva dopravy, Ministerstva průmyslu a obchodu, Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy, Ministerstva životního prostředí, Ministerstva zahraničních věcí, Ministerstva obrany a Úřadu vlády ČR. Koordinační rada také zřídila průřezové odborné pracovní skupiny jako rozhraní s průmyslovou a akademickou sférou – Pracovní skupinu pro průmysl a aplikace a Pracovní skupinu pro vědecké aktivity. Pracovní skupina pro bezpečnost a mezinárodní vztahy se pak zabývá bezpečnostními a mezinárodními aspekty kosmických aktivit.

Koordinační rada je orgán, který pomáhá Ministerstvu dopravy koordinovat všechny záležitosti týkající se kosmických aktivit vlády ČR.



Obr. 6: Struktura Koordinační rady pro kosmické aktivity. Zdroj: MD

Ministerstvo dopravy

Vedle své koordinační role je Ministerstvo dopravy (MD) odpovědné za členství ČR v ESA, a plní tak funkci oficiálního rozhraní ČR pro komunikaci s ESA. Ostatní správní úřady přispívají k aktivitám ČR v ESA dle své působnosti. MD je rovněž odpovědné za kosmickou problematiku v EU; zvláště pak za kosmickou politiku EU a její programy, jako je např. Galileo. MD je společně s MŽP odpovědné za program Copernicus a spolu

⁶ Usnesení vlády ČR z 20. dubna 2011, č. 282.

zastupují ČR v jednotlivých výborech Copernicus v EU. Úspěšná snaha o získání sídla Agentury pro evropský GNSS (GSA) byla také koordinována MD.

MD se společně s Ministerstvem zahraničních věcí zabývá kosmickou problematikou v Organizaci spojených národů (OSN), zvláště pokud jde o agendu COPUOS a je rovněž zapojeno do standardizačních procesů v rámci CEN/CENELEC.

MD bylo odpovědné za zpracování NKP a jeho předložení vládě v roce 2010. V návaznosti na tento NKP připravilo MD Realizační plán NKP, který vláda schválila v srpnu 2011.

Odpovědnost MD se vztahuje na všechny klíčové aspekty národních kosmických aktivit, a neomezuje se tak pouze na aktivity, které jsou přímo spojeny s dopravou. MD mj. ve spolupráci s ostatními ústředními správními úřady chrání a prosazuje veřejný zájem v oblasti kosmických aktivit, zajišťuje kontakt s relevantními mezinárodními subjekty nebo státy, zajišťuje účast ČR na relevantních kosmických programech, vytváří vhodné prostředí pro český kosmický průmysl a akademickou sféru s cílem usnadnit jejich zapojení do kosmických aktivit, podporuje je a prosazuje jejich spolupráci s předními kosmickými mocnostmi.

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) je ústřední správní úřad odpovědný za výzkum a vývoj. MŠMT tedy podporuje i výzkumné a vývojové aktivity v ESA, EU a dalších mezinárodních organizacích. MŠMT řídí několik národních programů na podporu výzkumu a vývoje, včetně podpory výzkumných infrastruktur. MŠMT také zajišťuje mezinárodní spolupráci ČR ve výzkumu a vývoji, včetně účasti na zasedáních v orgánech a institucích EU a jednáních s jednotlivými členskými státy EU aktivními v oblasti výzkumu a vývoje. MŠMT rovněž zajišťuje implementaci fondů EU pro výzkum a vývoj. MŠMT dále spolupracuje s MD v problematice ESA. MŠMT řídí několik programů podpory mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji, jako jsou INGO II, COST II a EUREKA. MŠMT je také odpovědné za koordinaci českých aktivit v programu Horizont 2020.

Ministerstvo průmyslu a obchodu

Ministerstvo průmyslu a obchodu (MPO) je odpovědné za státní průmyslovou a obchodní politiku a za podporu podnikání a průmyslu v ČR. Je rovněž odpovědné za elektronické komunikace včetně členství ČR v ITSO, EUTELSAT IGO, Intersputnik a spolu s Českým telekomunikačním úřadem i v Mezinárodní telekomunikační unii (ITU). MPO dále spolupracuje s MD v problematice ESA.

V kontextu kohezních fondů a výzkumných programů implementuje MPO projekty zaměřené na rozvoj pokročilých technologií, výroby, materiálů, informačních a kontrolních systémů atd., jejichž uplatnění lze potenciálně nalézt i v oblasti kosmických aktivit. MPO také pověřilo své agentury CzechInvest a CzechTrade, aby poskytovaly relevantní podporu českému kosmickému průmyslu v rozvoji jeho kapacit a schopností.

CzechInvest podporuje malé a střední podniky, obchodní infrastrukturu a inovace. Také pobízí zahraniční investory na poli výroby, strategických služeb a technologických center. CzechInvest zajišťuje celou oblast podpory podnikání ve výrobním průmyslu, a to jak ze státního rozpočtu, tak z EU.

CzechTrade podporuje mezinárodní obchod a spolupráci mezi českými a zahraničními firmami. Napomáhá českým vývozcům ve vstupu na zahraniční trhy a je kontaktním partnerem pro zahraniční firmy, které chtějí vstoupit na český trh. CzechTrade rovněž vyhledává obchodní partnery a dodavatele.

Ministerstvo životního prostředí

Ministerstvo životního prostředí (MŽP) sehrává stěžejní úlohu v zapojení ČR do GEO/GEOSS. MŽP usnadňuje zapojení ČR do programu Copernicus. V otázkách kosmického segmentu Copernicus spolupracuje MŽP s MD. MŽP řídí Národní sekretariát GEO/Copernicus, jenž si klade za cíl koordinovat všechny činnosti související s GEO/GEOSS a GMES/Copernicus uvnitř ČR. Národní sekretariát je složen ze zástupců MŽP, MD, CENIA, Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ) a MŠMT.

MŽP také pověřilo své podřízené organizace CENIA a ČHMÚ určitými úkoly týkajícími se kosmických aktivit.

CENIA sehrává důležitou roli, pokud jde o podporu prostorových dat, implementaci INSPIRE a programu Copernicus v ČR, stejně tak jako v komunikaci s českými uživateli dat a informací Copernicus. CENIA také zastupuje ČR v orgánech Copernicus v EU.

ČHMÚ zajišťuje sběr, zpracování, šíření a archivování dat z meteorologických družic METEOSAT, NOAA POES a MetOp, zastoupení ČR v EUMETSAT, jakož i technický výzkum využití družicových dat v meteorologii.

Ministerstvo zahraničních věcí

Ministerstvo zahraničních věcí (MZV) je odpovědné za českou zahraniční politiku. Pokud jde o kosmické aktivity, hlavní pozornost MZV je upřena na mezinárodní spolupráci a bezpečnostní otázky. MZV rovněž spolupracuje s MD v problematice ESA.

MZV je odpovědné za COPUOS a jeho podvýbory. ČR velmi bedlivě sleduje vývoj Mezinárodního kodexu chování v kosmickém prostoru a přispívá k jeho zpracování. MZV se tak účastní prací Pracovní skupiny Rady EU – CODUN SPACE.

MZV podporuje spolupráci ve výzkumně-vývojových kosmických aktivitách zejména prostřednictvím svého zvláštního zmocněnce a podporuje účast českých subjektů na různých mezinárodních kosmických fórech a dalších akcích. Diplomacie pomáhá v uzavírání různých mezivládních dohod a memorand a razí cestu společným projektům. MZV také poskytuje své schopnosti a infrastrukturu pro vytváření komunikační sítě, sběr a přenos informací týkajících se průzkumu vesmíru a rozvoje souvisejících technologií a pro vytváření a prohlubování dvoustranných kontaktů a komunikace.

Ministerstvo obrany

Ministerstvo obrany (MO) zabezpečuje obranu ČR a řídí Armádu ČR. Jako orgán pro zabezpečování obrany se podílí na zpracování návrhu vojenské obranné politiky státu, připravuje koncepci operační přípravy státního území, navrhuje vládě ČR a Bezpečnostní radě ČR opatření potřebná k zajištění obrany státu.

Přestože MO nemá žádné aktivity ani programy týkající se přímo oblasti kosmických aktivit, je odpovědné za národní obranný aplikovaný výzkum a vývoj a členství ČR v Evropské obranné agentuře (EDA) a Severoatlantické alianci (NATO) a zajišťuje účast ČR na kosmických aktivitách v rámci obou organizací.

Úřad vlády ČR

Úřad vlády ČR je hlavním národním koordinátorem evropských politik. Je také sídlem výkonného sekretariátu Rady pro výzkum, vývoj a inovace. Rada pro výzkum, vývoj a inovace je odborným poradním orgánem vlády, který připravuje, monitoruje a aktualizuje Národní politiku výzkumu, vývoje a inovací ČR na léta 2014 až 2015 s výhledem do roku 2020, včetně její součásti, Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

Doporučení (k části 3.1.1)

Zřízení Koordinační rady pro kosmické aktivity bylo výrazným zlepšením situace před rokem 2011. Podařilo se totiž dosáhnout transparentnosti a zapojení všech institucionálních aktérů. Tento koncept již přinesl pozitivní výsledky. Nicméně ČR by dále měla optimalizovat způsob, jakým veřejný sektor přistupuje k oblasti kosmických aktivit – zvláště pak odstraněním současné roztříštěnosti ve výkonu kompetencí, zvýšením výkonnosti a účinnosti veřejné správy a způsobu nakládání s veřejnými výdaji, zlepšením komunikace mezi veřejným a soukromým sektorem, využíváním synergií s dalšími oblastmi a soustředěním odbornosti. Tato potřeba již byla identifikována v NKP 2010. Dalším krokem by tak mělo být zřízení národní kosmické agentury.

3.1.2 VEŘEJNOPRÁVNÍ SUBJEKTY PODPORUJÍCÍ KOSMICKÉ AKTIVITY OBECNĚ ČI NEPŘÍMO

Ministerstvo pro místní rozvoj

Ministerstvo pro místní rozvoj (MMR) je odpovědné mj. za oblast regionální politiky, resp. vyváženého rozvoje regionů ČR. MMR také plní roli Národního koordinačního orgánu (NOK), který stanovuje jednotný rámec pro řízení a provádění pomoci poskytované ze strukturálních fondů a Fondu soudržnosti v ČR a zabezpečuje činnosti spojené s Kohezní politikou EU v ČR, která je zaměřena na snižování rozdílů mezi úrovní rozvoje různých regionů ČR a na sbližování ekonomické úrovně ČR s EU.

Ministerstvo vnitra

Ministerstvo vnitra (MV) je odpovědné za vnitřní věci, zejména veřejný pořádek, protipožární ochranu, územní členění ČR atd. MV je hlavním státním uživatelem kosmických aplikací ČR. Je rovněž odpovědné za bezpečnostní výzkum a vývoj.

Ministerstvo zemědělství

Ministerstvo zemědělství (MZe) je odpovědné zejména za zemědělství, vodní hospodářství, potravinářský průmysl, lesní hospodářství a ochranu zvířat. MZe řídí výzkum a vývoj pro celý zemědělský sektor.

Český telekomunikační úřad

Český telekomunikační úřad (ČTÚ) je zodpovědný za regulaci trhu v oblasti elektronických komunikací a poštovních služeb. ČTÚ provádí správu rádiového spektra, stanovuje podmínky využívání rádiového spektra a dohlíží na jejich dodržování, provádí mezinárodní a vnitrostátní kmitočtové koordinace (včetně družicových systémů a sítí), podílí se na přípravě harmonizace podmínek využívání rádiového spektra v EU a implementuje harmonizační opatření EU. ČTÚ spolu s MPO zastupuje ČR v orgánech Mezinárodní telekomunikační unie (ITU).

Český úřad zeměměřický a katastrální

Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK) vybudoval a je odpovědný za provoz České sítě permanentních stanic pro určování polohy (CZEPOS), která poskytuje data z globálních navigačních družicových systémů (GNSS) a další z nich vycházející služby, která jsou využitelná v celé řadě aplikací a technologií v různých oborech, zejména v zeměměřictví, GIS a navigaci, ve sledování vozidel, lodí nebo letadel, pro vyhledávání a záchranářské činnosti apod.

Národní bezpečnostní úřad

Národní bezpečnostní úřad (NBÚ) má všeobecnou působnost v oblasti ochrany utajovaných informací a bezpečnosti. NBÚ je rovněž odpovědný za implementaci veřejné regulované služby (PRS) Galileo v ČR a zastupuje ČR v bezpečnostních orgánech Copernicus a GNSS v EU.

Grantová agentura ČR

Grantová agentura ČR (GAČR) je organizační složka státu poskytující podporu základnímu (hraničnímu) výzkumu na soutěžním základě a podporuje mezinárodní spolupráci v základním výzkumu.

Hlavní funkce GAČR spočívá v poskytování finanční podpory ve formě veřejných zakázek výzkumným projektům, jež předloží jednotlivci či organizace. GAČR podporuje všechny obory základního výzkumu. Hodnotící systém je založen na systému peer review a principu zdola nahoru, tzn., že téma projektu určuje žadatel.

Technologická agentura ČR

Technologická agentura ČR (TA ČR) je organizační složka státu poskytující účelovou podporu výzkumu a vývoje prostřednictvím přípravy a realizace programů aplikovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

TA ČR dále poskytuje konzultace výzkumným pracovníkům a uživatelům výsledků projektů zejména v právní a finanční oblasti a v oblasti ochrany duševního vlastnictví.

Českomoravská záruční a rozvojová banka

Českomoravská záruční a rozvojová banka (ČMZRB) je jediná podpůrná banka v ČR, která je pověřena správou prostředků rozdělovaných v rámci vládních programů na podporu rozvoje malých a středních podniků formou záruk a zvýhodněných úvěrů s využitím prostředků státního rozpočtu a fondů EU. Jejím jediným akcionářem je ČR zastoupená MPO, Ministerstvem financí (MF) a Ministerstvem pro místní rozvoj (MMR).

Exportní garanční a pojišťovací společnost

Exportní garanční a pojišťovací společnost (EGAP) je úvěrová pojišťovna, jež zajišťuje pojištění spojené s vývozem zboží a služeb z ČR navzdory politickým a komerčním rizikům, kvůli nimž jsou tyto vývozy komerčně nepojišitelné. ČR svá akcionářská práva vykonává prostřednictvím MF, MPO, MZV a MZe.

3.2 MEZINÁRODNÍ

3.2.1 ORGANIZACE PŘÍMO ZAPOJENÉ DO OBLASTI KOSMICKÝCH AKTIVIT

Tyto organizace realizují své vlastní kosmické mise a aktivity. Jsou zpravidla orientovány na aktivity v „upstream“ a „midstream“, ale rovněž v různé míře podporují „downstream“ segment. Obvykle vlastní své družicové systémy a často tyto systémy také provozují.

Upstream segment přitom zahrnuje oblasti, které přímo souvisí s družicemi a jejich provozem, nosnými raketami a pozemním segmentem, midstream představuje komponenty a technologie pro podporu využití kosmických misí a downstream se týká průmyslových aktivit, které využívají kosmickou infrastrukturu a data získaná z kosmických systémů za účelem poskytování nástrojů a služeb pro běžné uživatele.

3.2.1.1 Evropská kosmická agentura

Poslání

ESA byla založena v roce 1975 jako mezivládní organizace za účelem zajišťovat a podporovat spolupráci mezi evropskými státy v oblasti kosmického výzkumu a technologií za výlučně mírovými účely a jejich kosmických aplikací s úmyslem jejich využití pro vědecké účely a pro funkční systémy kosmických aplikací.

ESA připravuje a realizuje svoji dlouhodobou kosmickou politiku prostřednictvím svých programů a své průmyslové politiky. ESA koordinuje a podporuje globální konkurenceschopnost evropského průmyslu, a to koordinováním evropských a národních kosmických programů a prostřednictvím svých programů, udržováním a rozvíjením kosmických technologií a stimulováním racionalizace a rozvoje průmyslové struktury odpovídající požadavkům trhu.

Aktivity ESA jsou financovány členskými státy a Kanadou, jakožto přidruženým státem. Některé aktivity ESA jsou také financovány třetími stranami v případě některých specifických programů, jako např. EUMETSAT.

Řízení

ESA je řízena Radou, jakožto nejvyšším orgánem složeným ze zástupců členských států. Za účelem tvorby a dohledu nad jednotlivými programy Rada ustavila Výbor pro Vědecký program a programové rady (zástupci členských států). Rada také ustavuje některé výbory k tomu, aby jí dávaly doporučení ke správním a finančním otázkám, průmyslové politice, bezpečnosti a mezinárodním vztahům. Hlavním výkonným zástupcem ESA je generální ředitel, jenž je jmenován Radou na čtyřleté funkční období. Výkon jednotlivých aktivit ESA je svěřen ředitelstvím odpovědným za jednotlivá témata nebo oblasti.

Aktivity

V rámci svých programů ESA uskutečňuje dva druhy aktivit:

Povinné aktivity

- Účast a příspěvek každého členského státu je povinný a poměrný vzhledem k jeho HDP.
- Povinné aktivity představují základní aktivity agentury, jako jsou studie týkající se budoucích projektů, technologický výzkum, společné technické investice, informační systémy a výcvikové programy, a jsou organizovány zejména prostřednictvím Vědeckého programu, Programu technologického výzkumu, Obecného programu studií a technické a provozní infrastruktury ESA.

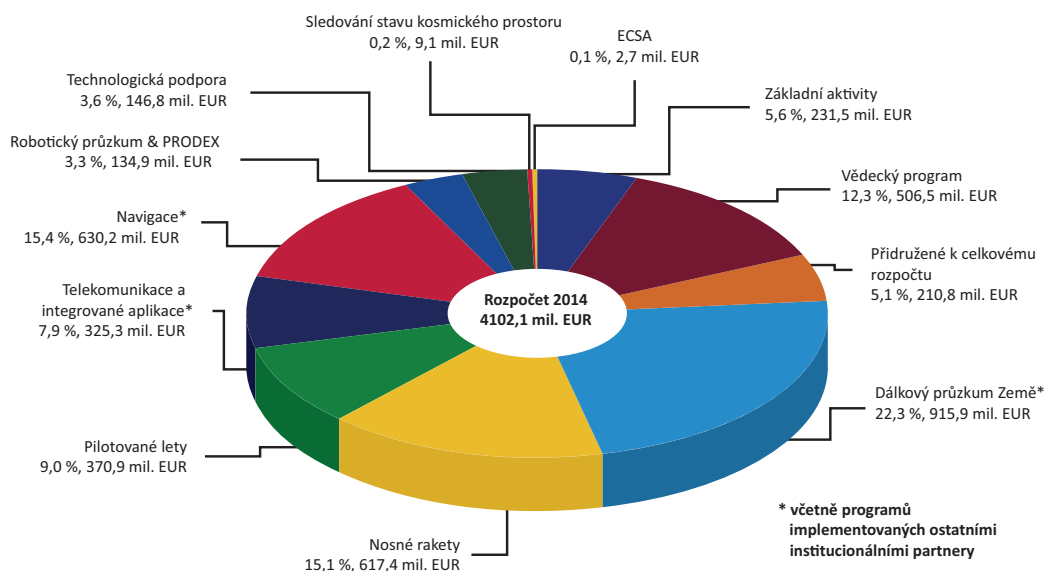
Volitelné programy

- Každý členský stát se na nich může účastnit a může na ně přispívat dle vlastních zájmů a dostupných finančních zdrojů.
- Zahrnují kosmické domény, jako jsou pozorování Země, družicová navigace, telekomunikace, nosné rakety, lety do vesmíru s lidskou posádkou, mikrogravitace, průzkum, technologický vývoj atd., včetně rozvoje kosmických aplikací.
- Členské státy ESA ve volitelných programech spatřují příležitost k provádění svých národních strategií lépe zaměřeným a kontrolovanějším způsobem než u povinných aktivit.

Tradičně více než ¾ příspěvků do rozpočtu ESA je určeno na volitelné programy (v roce 2014 to bylo 75%).⁷ Právě volitelné programy pomáhají členským státům vybudovat jejich průmyslové kapacity a schopnosti, aby byly schopné realizovat povinné aktivity a aby byly ve světovém měřítku konkurenceschopné.

V roce 2014 členské státy poukázaly do ESA celkem 4,102 miliardy € rozdělených do různých programů a domén, jak je zobrazeno v obr. 7.

⁷ ESA/C/CCXXXIX/Res.2.



Obr. 7: Částky schválené jako závazky na rok 2014 rozdělené podle oblastí. Zdroj: ESA

Průmyslová politika

Celkově je 90-95% rozpočtu ESA využito na uzavírání smluv s průmyslem.⁸ Průmyslová politika ESA je tudíž základním nástrojem motivace členských států k investicím do programů ESA. Tato motivace je vedena tzv. průmyslovou návratností nebo geografickou návratností (v kontextu EU je tento přístup nazýván „juste retour“). K tomu, aby monitorovala a kontrolovala geografickou návratnost, mapuje ESA geografickou distribuci všech zakázek mezi své členské státy, jakož i jejich technickou hodnotu. Z těchto statistických dat je pro každý členský stát odvozen koeficient geografické návratnosti, jakožto poměr mezi aktuální a ideální váženou hodnotou zakázek. Váhy jsou nastaveny tak, aby vyjadřovaly jak zajímavé a důležité jsou tyto zakázky z technologického hlediska. Ideální hodnota je procentuální poměr příspěvku každého členského státu ke každému dotčenému programu. U povinných aktivit a u každého ze svých programů ESA garantuje geografickou návratnost v té míře, že nejméně 84% příspěvku členského státu (po odečtení interních nákladů ESA) se mu vrátí ve formě zakázek (některé volitelné programy mají tento garantovaný procentní podíl vyšší). ESA dále garantuje, že při zohlednění všech povinných aktivit a volitelných programů celková geografická návratnost pro každý členský stát dosáhne nejméně 95% nejpozději na konci roku 2024 (obdobně ESA garantuje 91% a 93% pro roky 2019 a 2022).

Důraz na geografickou návratnost je naprosto jedinečnou vlastností ESA, která motivuje členské státy k financování jejich aktivit. Pro ČR je geografická návratnost zvláště důležitá, protože garantuje návratnost českých příspěvků do ESA zpět do ČR, a to dokonce i když český průmysl může být prozatím méně konkurenceschopný v porovnání se zbytkem Evropy.

Pobídkový program pro český průmysl

Dle Dohody mezi ČR a ESA o vstupu do ESA,⁹ bylo 45% českého povinného příspěvku (dosahujícího částky 2,3 milionů € v cenách roku 2009)¹⁰ alokováno do zvláštního přechodného programu ESA zvaného Pobídkový program pro český průmysl (*Czech Industry Incentive Scheme – CIIS*).

Cílem tohoto přechodného programu je, v souladu s pravidly a postupy ESA, přizpůsobit průmysl, operátory, vědeckou komunitu a další aktéry z ČR požadavkům ESA. Program je má připravit na to, aby byli konkurenceschopní a dosáhli maximální návratnosti příspěvků (průmyslová návratnost). Zároveň je má připravit i na to, aby se účinně zapojili do příslušných volitelných programů ESA.

⁸ http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Going_up.

⁹ Dohoda mezi ČR a Evropskou kosmickou agenturou o přistoupení ČR k Úmluvě o založení Evropské kosmické agentury a o souvisejících podmínkách, (Sdělení MZV č. 93/2009 Sb.m.s).

¹⁰ Tato částka zahrnuje příspěvky z ostatních členských států ESA.

Jako poradní orgán generálního ředitele ESA k realizaci přechodných opatření v rámci tohoto programu, byla zřízena zvláštní skupina nazvaná „Czech-ESA Task Force“, kterou tvoří nominovaní zástupci vlády ČR a ESA. Mandát této zvláštní skupiny je časově omezen na dobu šesti let a vyprší na konci přechodného období (2009-2014).

Přechodná opatření umožňují mj.:

- doporučení, pokud jde o zadávání zakázek a jejich realizaci;
- výcvikové aktivity;
- organizaci workshopů nebo seminářů;
- pokrytí nákladů na realizaci programu.

Tento zvláštní program ESA byl zásadní pro dosažení všech střednědobých cílů stanovených v NKP 2010 a bude ukončen v roce 2014.

ČR v ESA

ČR vstoupila do ESA v listopadu 2008.¹¹ S ESA však spolupracovala již od roku 1996, kdy byla podepsána dohoda o spolupráci. Od roku 2004 se ČR účastnila Programu pro spolupracující evropské státy (PECS).

Příspěvek ČR do ESA v roce 2014 činí cca 13,9 milionů €, což představuje 0,34% rozpočtu ESA. Příspěvek pokrývá povinné aktivity a volitelné programy. 57% z celého příspěvku je určeno na povinné aktivity (včetně kosmodromu ve Francouzské Guyaně). Na základě kalkulací HDP je ČR v současné době povinna přispívat do rozpočtu na povinné aktivity ESA částkou ve výši 0,99% tohoto rozpočtu (obecný rozpočet).

Navzdory svému HDP přispívá ČR v současné době nejméně ze všech členských států ESA. Např. i Řecko, Portugalsko a Rumunsko přispívají více než ČR. Některé členské státy ESA mají přitom dokonce nižší HDP na obyvatele než ČR.

¹¹ Úmluva o založení ESA (Sdělení MZV č. 92/2009 Sb.m.s.).

| Členské státy ESA | Příspěvky na rok 2014 (v mil. €) | Srovnání s příspěvkem ČR (%) |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Německo | 765 720 | 5516% |
| Francie | 754 535 | 5436% |
| Itálie | 349 985 | 2521% |
| Velká Británie | 270 038 | 1945% |
| Belgie | 188 645 | 1359% |
| Španělsko | 139 194 | 1003% |
| Švýcarsko | 126 536 | 912% |
| Nizozemí | 125 103 | 901% |
| Švédsko | 94 564 | 681% |
| Norsko | 57 145 | 412% |
| Rakousko | 50 169 | 361% |
| Polsko | 28 686 | 207% |
| Dánsko | 23 373 | 168% |
| Rumunsko | 22 528 | 162% |
| Finsko | 19 908 | 143% |
| Irsko | 18 375 | 132% |
| Lucembursko | 18 302 | 132% |
| Portugalsko | 16 342 | 118% |
| Řecko | 14 529 | 105% |
| ČR | 13 882 | 100% |

Obr. 8: Příspěvky do rozpočtu ESA na rok 2014. Zdroj: ESA, analýza MD

| HDP - Standard kupní síly na obyvatele (€) | | | HDP (mil. €) | |
|---|---------------|-------------|----------------|-------------|
| | 2012 | % | 2012 | % |
| Rakousko | 33 100 | 160% | 307 004 | 201% |
| Belgie | 30 700 | 148% | 375 881 | 246% |
| ČR | 20 700 | 100% | 152 926 | 100% |
| Dánsko | 32 100 | 155% | 245 252 | 160% |
| Finsko | 29 400 | 142% | 192 350 | 126% |
| Řecko | 19 200 | 93% | 193 749 | 127% |
| Irsko | 32 900 | 159% | 163 938 | 107% |
| Nizozemí | 32 600 | 157% | 599 338 | 392% |
| Polsko | 17 100 | 83% | 381 204 | 249% |
| Portugalsko | 19 400 | 94% | 165 108 | 108% |
| Rumunsko | 12 800 | 62% | 131 579 | 86% |
| Švédsko | 32 200 | 156% | 407 820 | 127% |

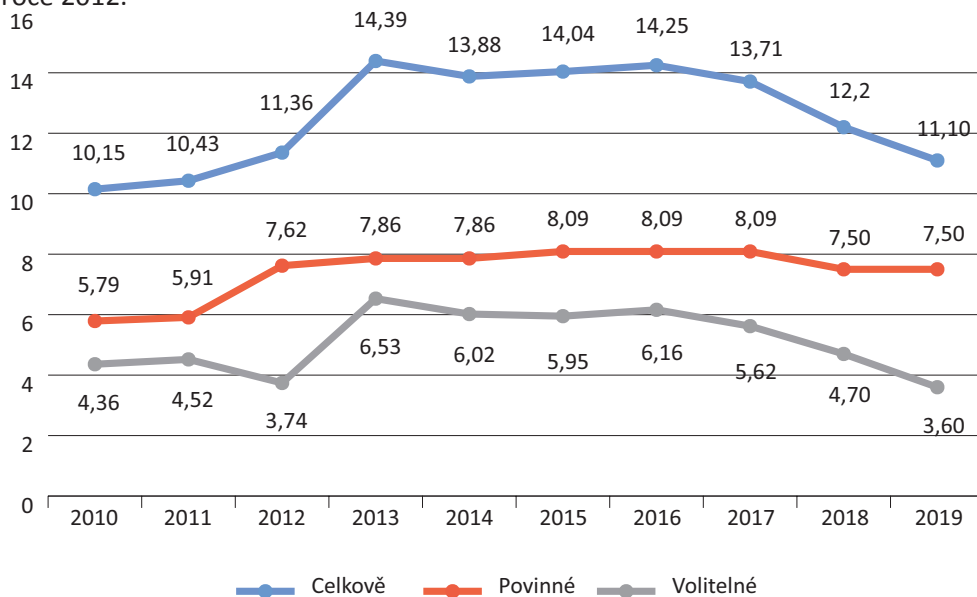
Obr. 9: Srovnání HDP některých členských států ESA. Zdroj: Eurostat, analýza MD

Doporučení

Poté, co ČR vstoupila v roce 2008 do ESA, vstoupily do ESA rovněž Rumunsko (2011) a Polsko (2012). Jsou zde i další členské státy EU, které si přejí stát se členským státem ESA v blízké době (Maďarsko a Estonsko pravděpodobně v roce 2015). Vzhledem k tomu, že přechodné šestileté období vyprší na konci roku 2014, nebude moci ČR dále požívat ochrany, které jí po tuto dobu přiznaly ESA a její členské státy. Pravidla ESA vztahující se ke geografické návratnosti v kombinaci s masivními příspěvky členských států ESA, které do ESA vstoupily po ČR, pomohou těmto státům vytvořit a inkubovat kapacity a schopnosti jejich průmyslu, což jim brzy umožní konkurovat českému průmyslu. Pokud ČR výrazně nezvýší příspěvky do volitelných programů ESA, ztratí svou konkurenční výhodu, kterou dosud systematicky budovala. To by rovněž mohlo vést ke znehodnocení současných investic ČR do jejich kosmických kapacit a schopností a ztrátě pozice na evropském a globálním kosmickém trhu. S ohledem na uvedené musí být příspěvky ČR na volitelné programy ESA alespoň zdvojnásobeny. Tyto příspěvky do ESA je třeba chápat jako prostředek ke zvýšení návratnosti

českých příspěvků do kosmických aktivit EU a EUMETSAT (Galileo, Copernicus a MSG, MTG, MetOp-SG) a ve vývojových aktivitách Horizontu 2020.

ČR se zavázala k účasti na volitelných aktivitách ESA na Radě ESA na ministerské úrovni v Haagu v roce 2008 a v Neapoli v roce 2012.



Obr. 10: Vývoj příspěvku ČR: založeno na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2008 a 2012. Zdroj: MD

Doporučení

Vzhledem k tomu, že obvyklý poměr mezi investicemi do povinných aktivit a volitelných programů je přibližně 25% k 75% tak, aby bylo možné zvýšit geografickou návratnost z povinných aktivit a obecně zajistit udržitelnou návratnost investic, lze nízký příspěvek ČR do volitelných programů (43% celkového příspěvku) chápat jako hlavní překážku pro další rozvoj kosmického průmyslu a akademické sféry v ČR.

3.2.1.2 Evropská unie

Poslání

Strategické cíle kosmické politiky EU jsou jmenovitě:

- vyvíjet a využívat kosmické aplikace sloužící cílům evropské veřejné politiky a potřebám evropských podniků a občanů, včetně oblasti životního prostředí, vývoje a globálních klimatických změn;
- vyhovět evropským bezpečnostním a obranným požadavkům, které se týkají vesmíru;
- zajistit silný a konkurenceschopný kosmický průmysl, jenž napomáhá inovacím, růstu a rozvoji a distribuci udržitelných, vysoce kvalitních a nákladově efektivních služeb;
- přispět ke znalostní společnosti prostřednictvím významných investic do kosmické vědy a sehráváním zásadní role v mezinárodním průzkumu vesmíru;
- zabezpečit neomezený přístup k novým a kritickým technologiím, systémům a schopnostem za účelem zajistit nezávislé evropské kosmické aplikace;
- zabezpečit nezávislý, důvěryhodný a nákladově efektivní přístup do vesmíru.

S přijetím Lisabonské smlouvy¹² se kosmická politika stala klíčovou oblastí zájmu EU, a to, jak lze vyčíst z výše uvedených cílů, právě díky svému vysokému politickému, bezpečnostnímu a ekonomickému potenciálu.

Cíle kosmické politiky jsou propojeny s řadou existujících politik EU (např. dopravní politika, informační společnost, politika životního prostředí) a přesahují do řady vědních oborů obecných programů (vesmír, doprava, životní prostředí, informační a komunikační technologie, nanotechnologie a materiály).

¹² Lisabonská smlouva pozměňující Smlouvu o Evropské unii a Smlouvu o založení Evropského společenství (Sdělení MZV č. 111/2009 Sb.m.s.).

Řízení

Vesmírná část Rady EU pro konkurenceschopnost pravidelně zasedá a na svých zasedáních přijímá závěry týkající se důležitých otázek z oblasti kosmických aktivit – průmyslová politika, kosmická politika, bezpečnost a vesmír, kosmické programy.

Vedle této Rady existuje ještě Vesmírná Rada, jež zasedá ve formátu Rada EU pro konkurenceschopnost a Rada ESA na ministerské úrovni v souladu s článkem 8 Rámcové dohody mezi EU a ESA.

Evropská obranná agentura (EDA) jedná z pověření Rady EU a v souladu se svými směrnicemi podporuje členské státy EU a Radu EU v jejich úsilí zlepšit obranné schopnosti EU pro Společnou bezpečnostní a obrannou politiku EU. EDA řídí evropské obranné projekty, podporuje výzkum a technologie, zvyšuje evropskou obrannou technologickou a průmyslovou základnu atd. Celkový rozpočet EDA dosahoval v roce 2013 přibližně 30,5 milionů €.

EDA ve svém pracovním programu podporuje řadu aktivit vztahujících se ke kosmickým aktivitám, čímž vykazuje významný potenciál k nákladově efektivnímu zvyšování schopností ve prospěch obranné komunity. Zvláštní zřetel je brán zejména na pět klíčových oblastí, počínaje problematikou sledování stavu kosmického prostoru (*Space Situational Awareness – SSA*); komunikacemi, pozorováním a řídicí kontrolou vzdušných bezpilotních systémů, až po oblast kritických kosmických technologií potřebnou k zajištění evropské nezávislosti.

Evropská komise je hlavní aktér a tvůrce iniciativ týkajících se kosmické politiky. Evropská komise v této oblasti vydala několik sdělení.

Agentura pro evropský GNSS (GSA) je oficiálním regulačním úřadem EU, jenž implementuje určité úkoly spojené s prováděním programů GNSS, Galileo a EGNOS. Zabývá se bezpečnostními otázkami a propagací systému a s tím spojeným marketingem, včetně vytváření kontaktů s uživateli a potenciálními uživateli služeb poskytovaných v rámci programů Galileo a EGNOS. GSA dále plní úkoly spojené s provozními fázemi systémů, včetně řízení provozu programů, propagace aplikací a služeb na trhu relevantním pro družicovou navigaci a propagace vývoje zásadních prvků týkajících se programů.

Družicové centrum EU (EUSC) je agentura EU umístěná poblíž Madridu ve Španělsku. Je to jedna z klíčových institucí Společné bezpečnostní a obranné politiky EU. Její poslání spočívá v podpoře rozhodovacích procesů EU, a to poskytováním analýz družicových obrazových a souvisejících dat. Priority EUSC reflektují klíčové bezpečnostní obavy tak, jak jsou definovány Evropskou bezpečnostní strategií, jako je monitorování regionálních konfliktů, státních selhání, organizovaného zločinu, terorismu a šíření zbraní hromadného ničení.

Evropský parlament spolu s Radou EU vystupuje jako zákonodárce v legislativním procesu EU a společně s ní přijímá či pozměňuje návrhy Evropské komise. Parlament rovněž dohlíží na práci Evropské komise a přijímá rozpočet EU. Úzce také pracuje s národními parlamenty členských států EU.

Za účelem zajišťování přípravných prací pro plenární zasedání jsou jeho členové rozděleni do řady specializovaných stálých výborů. Zvláště Výbor pro průmysl, výzkum a energii a Podvýbor pro bezpečnost a obranu (Výbor pro zahraniční věci) jsou relevantní pro oblast kosmických aktivit. S cílem si neformálně vyměňovat názory mezi členy k zvláštním tématům a k podpoře kontaktů mezi členy a občanskou společností byly zřízeny tzv. „Interngroups“. „Interngroup Sky & Space“ se v Evropském parlamentu zaměřuje na podporu rozhodovacích procesů a aktivit týkajících se oblasti kosmických aktivit.

Aktivity

V současné době EU řídí následující kosmické programy: Galileo, EGNOS (systém Evropské „podpůrné“ geostacionární navigační služby), Program EU pro pozorování a monitorování Země (Copernicus) a Systém pro detekování, sledování a identifikování umělých objektů v blízkém okolí Země (SST). EU také podporuje kosmické aktivity v rámci Horizontu 2020 (pro 2014-2020), zvláště pak v prioritě „Vesmír“. O aktivitách EU je detailně pojednáno v části 6.

Rozpočet Horizontu 2020 přímo určený na kosmické aktivity dosahuje částky 1,536 miliardy €, což představuje 1,94% jeho celkového rozpočtu 79,271 miliardy € (včetně nařízení EURATOM). Mimo tuto částku je na období 2014-2020 vyčleněna částka 7,071 miliard € (včetně 100 milionů € na výzkum a vývoj čipsetů, které budou využívat Galileo) na program Galileo a 3,786 miliardy € (v cenách roku 2011) pro program Copernicus.

Praktickým důsledkem vysokého zájmu a zapojení EU do kosmických aktivit je potřeba evropských kosmických norem. Tato potřeba vedla Evropskou komisi k tomu, že vznesla požadavek směrem ke třem evropským normalizačním organizacím (CEN, CENELEC a ETSI), aby začaly s tvorbou evropských kosmických norem. V praxi je tato činnost úzce koordinována s platformou Evropské spolupráce pro kosmickou standardizaci (*European Cooperation for Space Standardization – ECSS*).

Evropská meziparlamentní kosmická konference (EISC) byla zřízena v roce 1999 jako stálé fórum pro meziparlamentní spolupráci v oblasti kosmických aktivit mezi evropskými národními parlamenty, které se zajímají o kosmickou politiku. Tato iniciativa vede k usnadnění výměny informací o kosmických aktivitách a k podpoře vzájemného porozumění národním politikám a představuje fórum analyzující hlavní problémy, které jsou v sázce v evropském kosmickém sektoru.

Průmyslová politika

Evropská komise v roce 2013 vydala Sdělení o kosmické průmyslové politice EU, v němž vytyčila pět specifických cílů:

- stanovit soudržný regulační rámec;
- dále v Evropě rozvíjet konkurenceschopnou, stabilní, výkonnou a vyváženou průmyslovou základnu a podporovat účast malých a středních podniků;
- podporovat celosvětovou konkurenceschopnost kosmického průmyslu EU a podněcovat větší nákladovou účinnost tohoto odvětví v rámci celého hodnotového řetězce;
- rozvíjet trhy s aplikacemi a službami využívající kosmické systémy;
- zajistit technologickou nezávislost a samostatný přístup EU do vesmíru.

Evropská komise dále zdůraznila, že kosmická průmyslová politika EU může být účinná jedině tehdy, pokud bude založena na efektivní spolupráci mezi třemi aktéry evropské kosmické politiky: EU, ESA a jejich příslušnými členskými státy.

Veřejné zakázky EU se řídí finančním nařízením a jeho prováděcími předpisy, které jsou v souladu s Dohodou Světové obchodní organizace (WTO) o řízení veřejných zakázek. Tyto nástroje ztělesňují princip nediskriminace a neumožňují žádnou formu geografické návratnosti.

ČR v EU

ČR je členským státem EU od roku 2004¹³ a přispívá do rozpočtu EU (mj. také na kosmické aktivity EU) poměrně dle svého podílu (podíl ČR dosahuje kolem 1,2% rozpočtu EU). Díky kohezní politice EU může ČR čerpat z fondů EU, jež mají za cíl zlepšit hospodářskou prosperitu a odstranit regionální nerovnosti. V roce 2013 činil celkový příjem ČR z rozpočtu EU přibližně 3,2% jejího HDP, podíl čistých příjmů dosahoval 2,2% jejího HDP.

Příspěvek ČR do EDA činil v roce 2013 přibližně 0,67 milionu € (tj. 0,35 milionu € odpovídající 1,14 % jde do rozpočtu EDA a 0,32 milionu € představuje příspěvek do volitelných výzkumných a vývojových projektů a programů). V roce 2013 ČR v rámci EDA oblast kosmických aktivit přímo nepodporovala, a stejně tak nebyly v této oblasti aktivní ani české subjekty.

ČR se z podstaty svého členství účastní všech kosmických aktivit EU. ČR aktivně podporuje posilování role GSA, zejména pokud jde o využití jejích existujících infrastruktur pro jiné kosmické programy EU s cílem zabránit všem nepotřebným duplicitám a navyšování rozpočtu. Sídlo GSA bylo přemístěno do Prahy v září 2012.

3.2.1.3 EUMETSAT

Poslání

EUMETSAT¹⁴ je mezivládní organizace založená v roce 1986. Její hlavní cíl spočívá v nepřetržitém poskytování družicových dat, snímků a produktů pro účely meteorologie a klimatologie zpracovávané národními meteorologickými službami členských a spolupracujících států v Evropě, ale i dalšími uživateli na celém světě.

¹³ Smlouva o Evropské unii a Smlouva o fungování Evropské unie.

¹⁴ Dohoda mezi ČR a Evropskou organizací pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT) týkající se přístupu ČR k Úmluvě o založení Evropské organizace pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT) přijaté dne 24. května 1983 v Ženevě, vyhlášené

Služby poskytované organizací EUMETSAT přispívají k posílení bezpečnosti a ochrany evropských občanů v každodenním životě, pomáhají meteorologům při identifikaci a sledování vývoje potenciálně nebezpečných povětrnostních situací a poskytují včasné předpovědi a varování pro tísňové služby a místní správní orgány, pomáhají zmírnit účinky nepříznivého počasí a jsou východiskem při ochraně lidského života a majetku.

Tyto informace jsou velmi důležité mimo jiné i pro bezpečnost letecké, lodní a silniční dopravy, ale také v zemědělství, stavebnictví a mnoha dalších průmyslových odvětvích.

Řízení

Vrcholným rozhodovacím orgánem organizace je Rada EUMETSAT sestávající se ze zástupců členských států. Podklady pro rozhodnutí Rady jsou připravovány poradními orgány, formálními pracovními skupinami, především: Administrativně-finanční skupina (AFG), Vědecko-technická skupina (STG), Poradní výbor pro politiku (PAC), Skupina pro datovou politiku (DPG), Poradní výbor pro spolupracující státy (EACSS).

Výkonným ředitelem a právním zástupcem EUMETSAT je generální ředitel, který podává Radě zprávy o činnosti a je odpovědný za provádění všech rozhodnutí Rady a za plnění všech úkolů a závazků organizace.

Aktivity

Klíčovým partnerem EUMETSAT pro vývoj, výrobu družic a podpůrných technologií je ESA. EUMETSAT také realizuje své vlastní programy týkající se meteorologických pozorování Země. Povinných programů se ČR musí a volitelných programů může účastnit.

Povinné programy jsou základním prvkem požadovaným pro udržení pozorování z geostacionární a polární oběžné dráhy tak, jak je definováno Radou EUMETSAT. Finanční příspěvky členských států do povinných programů jsou úměrné hrubému národnímu důchodu (HND) jednotlivých členských států. V případě volitelných programů musí mít každý členský stát možnost podílet se na nich pouze v souladu s jeho vlastním zájmem.

Mezi povinné programy EUMETSAT patří přechodný program Meteosat (MTP), Meteosat druhé generace (MSG) včetně rozšíření pro MSG-4, Meteosat třetí generace (MTG), EUMETSAT polární systém (MetOp - EPS) a EUMETSAT polární systém druhé generace (MetOp EPS-SG). Mezi volitelné, tj. nepovinné programy EUMETSAT patří EUMETSAT Jason-2 a Jason-3.

Průmyslová politika

EUMETSAT neaplikuje politiku průmyslové nebo geografické návratnosti, avšak vzhledem k partnerství mezi organizacemi EUMETSAT a ESA ve vývoji družic je možnost využít synergie mezi programy ESA zaměřenými na přípravu meteorologických družic a programy EUMETSAT. V rámci programů ESA jsou totiž vyvíjeny funkční prototypy meteorologických družic, další sériové kusy jsou pak vyráběny ESA pro EUMETSAT z rozpočtu EUMETSAT. V návaznosti na spolupráci s ESA na meteorologických programech je tak možné dosáhnout návratnosti investice vyjádřené koeficientem až 4 – 5 celkem, a to v závislosti na konkrétním případě.

ČR v EUMETSAT

ČR získala plné členství v EUMETSAT v roce 2010; spolupracujícím státem však byla již od roku 2005. ČR se podílí na povinných programech EUMETSAT, ale může se v zásadě také účastnit volitelných programů. Jako řádný členský stát má ČR možnost spolupracovat ve všech průmyslových, technologických a výzkumných projektech EUMETSAT a účastnit se výběrových řízení.

Celkové výdaje EUMETSAT na povinné a volitelné programy byly v roce 2013 v úhrnné výši 168 milionů €. ¹⁵ Roční členský příspěvek ČR na období 2014 – 2019 bude v rozsahu 2,53 – 5,34 milionů € (1% z celkového rozpočtu EUMETSAT). ČR se podílí na všech povinných programech EUMETSAT, avšak volitelných programů se neúčastní. V posledních letech nebyly v ČR uzavřeny žádné smlouvy s EUMETSAT.

pod č. 3/2011 Sb. m. s. Dohoda vstoupila v platnost dne 12. května 2010. Současně s přistoupením k Úmluvě EUMETSAT ČR zároveň přistoupla k Protokolu EUMETSAT o výsadách a imunitách.

¹⁵ EUMETSAT Annual Report 2013.

Doporučení

Vzhledem k tomu, že data z meteorologických družic EUMETSAT jsou jedním z klíčových informačních vstupů v moderní meteorologii (jmenovitě jak pro potřeby předpovědi počasí a výstražnou službu, tak pro klimatologii) a s ohledem na velmi blízké vzájemné vztahy mezi EUMETSAT, ESA a programem Copernicus je velmi žádoucí a doporučeno podporovat současné a budoucí aktivity ČR v EUMETSAT. Společně s podporou povinných programů (MSG, MTG, MetOp, EPS-SG) prostřednictvím řádného členství ČR v EUMETSAT by ČR měla i nadále hrát aktivní roli v nejrůznějších výzkumných a vývojových aktivitách v EUMETSAT a jeho programech. Nad rámec toho by české firmy a instituce měly rozšířit svoji účast v různých výběrových řízeních EUMETSAT, a zúročit tak své zkušenosti získané ze spolupráce na programech ESA (konkrétně MTG, MetOp-SG/EPS-SG a souvisejících programech). To je však podmíněno zachováním plného členství ČR v EUMETSAT.

3.2.2 ORGANIZACE SE ZÁJMY V OBLASTI KOSMICKÝCH AKTIVIT

Zájmy těchto organizací se dotýkají oblasti kosmických aktivit (z technologického, vědeckého či jiného hlediska). Tyto organizace využívají kosmické systémy jako klíčový nástroj pro své poslání či aktivity. Někdy také provozují vlastní družice. Jejich aktivity jsou vysoce synergické s aktivitami organizací přímo zapojených do oblasti kosmických aktivit. Mohou také sloužit jako platforma pro vytváření prostředí a pravidel využívání kosmického prostoru.

3.2.2.1 Evropská jižní observatoř

Evropská jižní observatoř (ESO)¹⁶ byla založena v roce 1962 a je čelní mezinárodní astronomickou organizací v Evropě a zároveň nejproduktivnější astronomickou observatoří na světě. ESO má 15 členských států.

Poslání

Hlavním posláním organizace ESO je provozování špičkových zařízení pro astronomy a astrofyziky, které poskytuje nejlepší dostupné podmínky k provádění výzkumu.

Řízení

Řídícím orgánem ESO je Rada ESO, v níž zasedají zástupci členských států. Denní chod organizace zajišťuje administrativní aparát vedený generálním ředitelem. Dalšími orgány ESO jsou Finanční výbor (FC), Vědeckotechnický výbor (STC), Výbor pozorovacích programů (OPC) a Uživatelský výbor (UC).

Aktivity

ESO neprovádí přímé kosmické aktivity, nicméně jeho aktivity často buď doplňují kosmický výzkum, nebo jsou nápomocné při jeho definování. ESO je provozovatelem světově nejmodernějšího zrcadlového teleskopu VLT umístěného na observatoři Paranal (Chile) a zároveň účastníkem konsorcia provozujícího největší a nejdražší soustavu radioteleskopů umístěnou na náhorní plošině Chajnantor (Chile). V letošním roce byl v rámci ESO oficiálně zahájen nejambicióznější projekt pozemní astronomie – výstavba největšího světového teleskopu E-ELT. Výstavba bude trvat 10 let a předpokládané výdaje překračují miliardu €.

Při budování a provozování nejvýkonnějších světových astronomických teleskopů, které umožňují dosažení důležitých vědeckých objevů, ESO nabízí řadu možností pro spin-off projekty a transfer technologií, stejně jako příležitosti pro průmyslové zakázky na úrovni špičkových vědeckých technologií. ESO tím může sloužit za příklad pro evropskou vědu a průmysl.

Roční příspěvky členských států do ESO činí cca 150 milionů €, celkový rozpočet ESO činí cca 180 milionů €.

Průmyslová politika

ESO doposud uděluje zakázky bez ohledu na zpětnou distribuci ročních příspěvků od členských států. V souvislosti s nedávno ohlášenými nákladnými volitelnými programy (E-ELT) je vážně zvažován princip částečné návratnosti formou zakázek do příslušných států, který by měl tyto programy pro členské státy atraktivní.

¹⁶ Úmluva o založení Evropské organizaci pro astronomický výzkum na jižní polokouli (Sdělení MZV č. 73/2011 Sb.m.s.).

ČR v ESO

ČR se stala členem ESO v roce 2007. Roční příspěvek ČR činí přibližně 1,4 milionů €, což představuje 1,05% příspěvku všech členských států.

Pozorovací čas na zařízeních ESO je rozdělován na základě kvality soutěžních projektů. Míra úspěšnosti projektů podaných českými astronomy představuje přibližně 3,5 % pozorovacího času.

V některých případech byly české vědecké týmy a průmysl podílející se na kosmických aktivitách také zapojeny do programů ESO.

3.2.2.2 Severoatlantická aliance

Severoatlantická aliance (NATO) je mezinárodní vojenská organizace založená v roce 1949 podpisem Severoatlantické smlouvy. NATO vytváří systém kolektivní obrany, kterým se členské státy zavázaly ke společné obraně v případě útoku jakékoliv třetí strany. NATO má 28 členských států, zejména v Evropě a Severní Americe.

Poslání

Základním posláním NATO je ochrana svobody a bezpečnosti členských států prostřednictvím politických a vojenských prostředků. NATO prosazuje demokratické hodnoty, podporuje konzultace a spolupráci v oblasti obrany a bezpečnosti a v dlouhodobém horizontu jeho aktivity směřují k předcházení možným konfliktům. NATO také disponuje vojenskou kapacitou nezbytnou k provedení operací v krizových oblastech v případě, kdy selže diplomatické úsilí.

Řízení

NATO je řízeno velvyslanci všech 28 členských států, kteří vytváří hlavní politický rozhodovací orgán, Severoatlantickou radu (NAC). Setkání NAC probíhá také na vyšších úrovních ve formě setkání ministrů zahraničí, ministrů obrany nebo předsedů vlád či hlav států. Na těchto setkáních jsou přijímány zásadní rozhodnutí týkající se politiky NATO. Summity NATO také tvoří příležitost pro rozhodování o složitých otázkách, jako je např. rozšíření aliance. Předsedou NAC je generální tajemník NATO.

NATO disponuje civilními i vojenskými strukturami.

Aktivity

Kosmické aktivity NATO jsou prováděny převážně v rámci činnosti Organizace pro vědu a technologie (*Science and Technology Organization – STO*). STO je podpůrným orgánem NATO vytvořeným za účelem dosažení co nejefektivnějšího naplnění společně sdílených potřeb v oblasti rozvoje vědy a technologií. Ústředním bodem pro výzkum v oblasti kosmických technologií je NATO Space R&T Team složený z předních odborníků, zástupců vlád, průmyslu a akademické obce. Výzkumné a vývojové práce jsou prováděny pod záštitou několika STO panelů zaměřených na kosmické technologie a rozvoj schopností v této oblasti.

Hlavním cílem NATO Space R&T Teamu je napomoci vzájemné spolupráci v rámci zájmové komunity pro oblast kosmických aktivit (*NATO Community of Interest – COI*), která přináší špičkové technické znalosti a řešení požadavků NATO v oblasti rozvoje jejích kosmických schopností. Účast a spolupráce odborníků z COI přináší přímý prospěch pro aktivity STO panelů zaměřených do oblasti kosmických technologií. COI také poskytuje prostor pro sdílené povědomí o současných a budoucích požadavcích NATO na rozvoj kosmických schopností, získávání poznatků o stavu kosmického prostoru (*Space situational awareness – SSA*) a zachování získaných schopností v oblasti kosmických aktivit.

Přestože pro oblast společných kosmických schopností NATO nejsou v tuto chvíli dokumentovány žádné specifické požadavky, Velitelství NATO pro transformaci (*Allied Command Transformation – ACT*) stanovilo v rámci Rozvoje dlouhodobých schopností (*Long Term Capability Requirements – LTCR*) – část Udržení získaných schopností v oblasti kosmických aktivit (*Space Capabilities Preservation*) cíle v oblastech SSA a požadavků na ochranu kosmických misí. Implementačním článkem pro tyto požadavky je SCI panel (*Systems Concepts and Integration Panel*), který formuluje pracovní rámec pro zastřešení činnosti jednotlivých zúčastněných složek.

Rozpočet NATO činil v roce 2013 celkově 2,365 miliardy €.

Průmyslová politika

NATO nevyužívá princip geografické návratnosti.

ČR v NATO

ČR se stala členským státem NATO v roce 1999. V roce 2013 činil příspěvek ČR do společného aliančního rozpočtu přibližně 29 milionů € (podíl ČR na společném rozpočtu pro roky 2014 a 2015 činí 0,942% rozpočtu NATO). V oblasti kosmických aktivit se zástupci ČR aktivně účastní práce v STO skupině „Space Environment Support to NATO Space Situational Awareness“. Vzhledem k tomu, že spolupráce v rámci skupin není založena na finančním plnění, v rámci těchto aktivit není realizován žádný finanční přínos pro národní subjekty.

3.2.2.3 Intersputnik

Poslání

Intersputnik¹⁷ je mezinárodní mezivládní organizace, jejíž sídlo se nachází v Moskvě. Intersputnik má 26 členských států z celého světa.

Řízení

Nejvyšším řídicím orgánem Intersputniku je Rada. Každý členský stát Intersputniku má svého zástupce v Radě. Každý zástupce v Radě disponuje jedním hlasem bez ohledu na výši příspěvku daného státu do společného majetku. Všichni zástupci mají stejná práva.

Aktivity

Hlavní náplň činnosti Intersputniku spočívá v pronájmu družicových kapacit telekomunikačním operátorům, poskytovatelům družicového televizního vysílání a korporátním zákazníkům na základě smluv s partnerskými operátory. Ve stejném měřítku rovněž poskytuje služby pro vytváření a provoz družicových sítí prostřednictvím své přidružené společnosti Intersputnik Holding, Ltd.

Průmyslová politika

Intersputnik implementuje ve stejném měřítku projekty zaměřené na pořízení a vypuštění telekomunikačních družic na své vlastní orbitální pozice.

ČR v Intersputniku

Dřívější Československo patřilo mezi zakládající členské státy v roce 1971, ČR je členským státem od roku 1993. Od roku 2000 je ČR členem revizní komise a od roku 2010 této komisi předsedá.

3.2.2.4 Organizace evropské normalizace

Evropská normalizace sehrává důležitou roli ve vývoji a konsolidaci jednotného evropského trhu, a tudíž pomáhá vytvářet podmínky pro rozšiřující se obchod a ekonomický růst.

V oblasti dobrovolné technické normalizace jsou oficiálně uznány jako kompetentní tři organizace evropské normalizace – CEN, CENELEC a ETSI. Evropský parlament a Rada EU přijaly nařízení EU (1025/2012), jež stanovuje právní rámec pro normalizaci. Nařízení vstoupilo v platnost 1. ledna 2013. Organizace evropské normalizace spolupracují na politických a technických otázkách společného zájmu. Tato spolupráce je koordinována Společnou předsednickou skupinou.

V oblasti kosmických aktivit je standardizace úzce koordinována s platformou Evropské spolupráce pro kosmickou standardizaci (*European Cooperation for Space Standardization – ECSS*).

3.2.2.4.1 CEN/CENELEC

Poslání

Evropská komise pro normalizaci (CEN) a Evropská komise pro normalizaci v elektrotechnice (CENELEC) jsou dvě soukromé organizace, které tvoří národní normalizační orgány z 33 evropských států. Cíle CEN/CENELEC směřují k uspokojení potřeb všech zainteresovaných subjektů prostřednictvím poskytování dobrovolných evropských norem a souvisejících produktů a služeb ku prospěchu podniků, spotřebitelů a ostatních běžných uživatelů v Evropě.

¹⁷ Agreement on the establishment of the International System and Organization of Space Communications (Vyhláška ministra zahraničních věcí č.142/1973 Sb.).

Řízení

Organizace evropské normalizace vytvořily společnou strukturu, jež má usnadnit spolupráci ve strategických otázkách společného zájmu: Předsednický výbor CEN-CENELEC. Tento výbor vykonává funkci řídicího orgánu, jež byl ustaven správními radami obou organizací za účelem řízení a spravování nesektorových specifických politik a společných akcí ve vztahu k otázkám společného zájmu.

Obecně, CEN a CENELEC mají své vlastní řídicí orgány – Generální shromáždění, správní radu, technickou radu, poradní orgány a technické orgány.

Aktivity

CEN velmi úzce spolupracuje s dalšími dvěma normalizačními organizacemi – CENELEC a ETSI.

Normalizační aktivity vykonávané organizacemi CEN a CENELEC zahrnují produkty, postupy a služby napříč širokou škálou jednotlivých oblastí. Ačkoli jsou oblasti jejich působnosti obecně odlišné, CEN a CENELEC spolupracují v řadě oblastí společného zájmu, jako např. ve strojírenství nebo v oblasti informačních a komunikačních technologií. Dále pak v řadě otázek sdílejí společné postupy.

Specifické aktivity CEN zahrnují: dostupnost, vzdušný prostor a vesmír, bio produkty, chemie, stavebnictví, spotřebitelské produkty, energetika a veřejná služba, životní prostředí, potraviny, zdraví a bezpečnost, zdravotní péče, vytápění, ventilace a klimatizace, informační a komunikační technologie, inovace, bezpečnost ve strojírenství, materiály, měření, nanotechnologie, tiskařské stroje, bezpečnost a obrana, služby, doprava a obaly.

Specifické aktivity CENELEC zahrnují elektrotechnickou normalizaci v těchto oblastech: elektromobily, chytré sítě, chytré měřiče, zařízení v domácnostech, informační a komunikační technologie, elektromagnetická kompatibilita, elektroinženýrství, komunikace kabely z optických vláken, palivové články, zdravotnické vybavení, železnice, solární (fotovoltaické) elektrické systémy atd.

Průmyslová politika

Průmyslová politika není implementována.

ČR v CEN/CENELEC

ČR v CEN a CENELEC zastupuje Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví (ÚNMZ). Čeští odborníci se mohou podílet na rozvoji nových norem a prostřednictvím ÚNMZ mohou komentovat připravované normy, do jejichž přípravy nejsou přímo zapojeni.

3.2.2.5 Výbor OSN pro mírové využívání kosmického prostoru

Výbor OSN pro mírové využívání kosmického prostoru (COPUOS) byl založen v roce 1959 rezolucí Valného shromáždění OSN. Dnes má COPUOS 76 členů a je jedním z největších výborů OSN.

Poslání

Posláním výboru COPUOS je zhodnotit možnosti mezinárodní spolupráce při mírovém využívání kosmického prostoru, navrhnout programy v této oblasti pod záštitou OSN, podporovat pokračující výzkum a šíření informací o věcech týkajících se vesmíru a studovat právní otázky vyplývající z dobývání a využívání vesmíru.

Řízení

Výbor je složen ze dvou stálých podvýborů: Vědeckotechnický podvýbor a Právní podvýbor. Právní podvýbor je hlavní mezinárodní fórum pro rozvoj právních norem a principů, jimiž se řídí využívání kosmického prostoru.

Výbor a jeho dva podvýbory se schází každoročně s cílem diskutovat otázky položené Valným shromážděním, předložené zprávy a otázky vznesené členskými státy. Výbor a podvýbory zpracovávají doporučení pro Valné shromáždění.

Činnosti COPUOS jsou administrativně podporovány Úřadem OSN pro kosmické aktivity (*United Nations Office for Outer Space Activities – UNOOSA*).

Aktivity

COPUOS dohlíží na provádění pěti smluv a dohod v oblasti kosmických aktivit přijatých OSN. Mimo jiné spravuje, prostřednictvím UNOOSA, „Program kosmických aplikací“, který podporuje rozvoj znalostí a

zkušeností o kosmických aplikacích ve světě a dále pak platformu OSN UN-SPIDER (*United Nations Platform for Space-based Information for Disaster Management and Emergency Response*), jež zajišťuje družicové snímky v případě katastrof.

Průmyslová politika

S ohledem na povahu a omezený rozpočet není průmyslová politika prováděna.

ČR v COPUOS

Z pěti úmluv a dohod,¹⁸ které spravuje COPUOS, ČR doposud neratifikovala „Smlouvu o Měsíci“, což je smlouva upravující činnosti států na Měsíci a jiných nebeských tělesech.

Bývalé Československo bylo jedním ze zakládajících členských států COPUOS. ČR jako jeden z jeho nástupnických států hraje i nadále aktivní roli v COPUOS a v jeho dvou podvýborech.

Během posledních třiceti let pocházelo několik ředitelů a vyšších úředníků UNOOSA z ČR. ČR měla v letech 2008-2009 zástupce ve funkci předsedy Právního podvýboru. Česká delegace se na zasedáních COPUOS vždy aktivně zapojovala do diskusí na různá témata, zejména pak pokud jde o kosmickou tříšť.

ČR vytvořila v roce 2013 společně s Kanadou a Německem mezinárodní katalog norem o snižování kosmické tříšty (*Space Debris Compendium*), jenž bude dále spravován v rámci COPUOS jakožto referenční dokument o národních a mezinárodních mechanismech týkajících se snižování kosmické tříšty a pravidelně aktualizován.

Česká delegace aktivně přispívá k výročním zasedáním všech orgánů výboru, předkládá zprávy o národních činnostech v oblasti kosmických aktivit a zaujímá stanoviska k projednávaným bodům.

3.2.3 DALŠÍ ORGANIZACE

Tyto organizace jsou zpravidla uživateli kosmických systémů nebo jejich technologií. Využívají kosmické systémy nebo technologie jako součást při naplňování svých cílů nebo vykonávání svých aktivit či naopak, a tak mohou mít silné synergie s organizacemi přímo zapojenými do kosmických aktivit

3.2.3.1 Evropské centrum pro střednědobou předpověď počasí

Poslání

Evropské středisko pro střednědobou předpověď počasí (ECMWF) bylo založeno v roce 1975 s ohledem na potřebu sdílet vědecké a technické poznatky evropských meteorologických služeb a institucí za účelem tvorby střednědobé předpovědi počasí a z toho očekávaných hospodářských a sociálních přínosů.

Řízení

ECMWF je nezávislá mezivládní organizace podporovaná více než 30 členskými státy a 14 spolupracujícími státy. ECMWF bylo zřízeno Úmluvou, která vstoupila v platnost dne 1. listopadu 1975. Výkonnými orgány ECMWF jsou Rada a generální ředitel. Poradními orgány Rady jsou vědecký poradní výbor a finanční výbor. Rada dále ustanovila technický poradní výbor, poradní výbor pro politiku, poradní výbor pro datovou politiku a poradní výbor pro spolupracující státy.

Aktivity

ECMWF poskytuje meteorologickým službám střednědobou předpověď globálního počasí s prognózou na 15 dní dopředu, ale také měsíční a sezónní předpovědi. ECMWF používá vypracované střednědobé predikční modely globální atmosféry a oceánů. Výchozím bodem pro všechny střednědobé předpovědi jsou přesné informace o aktuálním stavu počasí po celém světě. Přesnost předpovědi je podstatně zvýšena díky datům z družic na geostacionární a polární oběžné dráze.

ECMWF je jedním z nejpokročilejších uživatelů družicových dat pro předpovědi počasí a monitorování klimatu a úzce spolupracuje s dalšími poskytovateli družicových dat, jako např. EUMETSAT, ESA, NASA a NOAA.

¹⁸ Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles - vyhláška č. 40/1968 Sb.; Dohoda o pomoci kosmonautům a jejich návratu a o vrácení předmětů vypuštěných do kosmického prostoru - vyhláška č. 114/1970 Sb.; Úmluva o mezinárodní odpovědnosti za škody způsobené kosmickými objekty - vyhláška č. 58/1977 Sb.; Úmluva o registraci objektů vypuštěných do kosmického prostoru - vyhláška č.130/1978 Sb.

Průmyslová politika

Sohledem na charakter a omezený rozpočet organizace není v tomto případě průmyslová politika uplatňována.

ČR v ECWMF

Dohoda o spolupráci mezi ČR a ECMWF vstoupila v platnost dne 1. srpna 2001. Rozpočet ECMWF je tvořen téměř výhradně z ročních příspěvků členských a spolupracujících států, které přispívají v závislosti na jejich hrubém národním důchodu. Příspěvky do celkového rozpočtu na rok 2013 byly v úhrnné výši 41,4 milionů GBP. ČR přispívá do celkového rozpočtu ECMWF procentuálním podílem ve výši 0,499%.

ČR jsou na základě vlastních požadavků poskytovány v oblasti předpovídání počasí nevýhradní licence a práva na užívání při zachování práv průmyslového vlastnictví, počítačových programů a technických informací, které vyplývají z práce provedené na základě Úmluvy a které jsou ve vlastnictví ECMWF.

Doporučení

ČR by se měla v blízké budoucnosti stát členským státem ECMWF. To by národní meteorologické službě poskytlo příležitost společně rozhodovat o dlouhodobé strategii pro rozvoj globálního střednědobého předpovědního systému vyvinutého a provozovaného ECMWF.

3.2.3.2 Skupina pro pozorování Země

Poslání

Skupina pro pozorování Země (GEO) byla založena v únoru 2005 při příležitosti konání třetího summitu o pozorování Země EOS-3 konaném v Bruselu, a to na konci procesu, který začal v roce 2003 na prvním summitu o pozorování Země EOS-1 ve Washingtonu, D. C. Tato shromáždění vyzývala ke zlepšení světových pozorovacích systémů. Skupina GEO koordinuje mezinárodní úsilí o vybudování globálního systému systémů pozorování Země (GEOSS). Spojuje stávající a plánované systémy pozorování Země a podporuje vývoj nových pro potřeby poskytování informací o životním prostředí. Cílem je vytvořit globální veřejnou infrastrukturu pro pozorování Země, která se, stejně jako internet, skládá z distribuční sítě poskytovatelů obsahu.

Řízení

GEO je společenství, které funguje na základě partnerství vlád a mezinárodních organizací. Členství v organizaci je otevřeno všem členským státům OSN a Evropské komisi. V současné době je GEO tvořeno 90 členskými státy a Evropskou komisí. GEO je řízeno Plénem, rozhoduje na základě shody svých členů a je financováno z dobrovolných příspěvků. Vedoucí úlohu zastává Sekretariát GEO, který koordinuje a podporuje implementační plán pro provádění GEOSS. Výkonná rada a pracovní skupiny jsou poradním orgánem na vysoké úrovni, dávají doporučení a podporují další rozvoj 10tiletého implementačního plánu GEOSS.

Aktivity

GEO Portál nabízí výkonný internetový přístup pro uživatele, kteří hledají informace, informační systémy a služby přístupné do všech částí světa. Toto umožňuje připojit uživatele na stávající databáze a portály a poskytuje spolehlivé, aktualizované a uživatelsky vstřícné prostředí pro práci rozhodovacích orgánů, plánování a krizový management. GEOSS se soustředí na devět zásadních oblastí významných pro obyvatele a společnost. Jejím cílem je posílit mezinárodní společenství tak, aby bylo chráněno proti přírodním a člověkem způsobeným katastrofám, aby sledovalo přírodní zdroje a zdravotní rizika, spravovalo energetické zdroje, reagovalo na změny klimatu a jeho dopady, ochraňovalo vodní zdroje, zlepšilo předpověď počasí, řízení ekosystémů, podporovalo udržitelné zemědělství a zachovávalo udržitelnou biologickou rozmanitost.

Průmyslová politika

Sohledem na charakter a omezený rozpočet organizace není v tomto případě průmyslová politika uplatňována.

ČR v GEO

ČR se stala členem skupiny pro pozorování Země (GEO) na základě usnesení vlády ze dne 20. prosince 2006, č. 1469, v souvislosti s účastí ČR v programu EU Copernicus. Orgánem odpovědným za zapojení do GEO/GEOSS je MŽP, spolugestorem je MD a MŠMT. Koordinace a účast v GEO/GEOSS je zabezpečována Národním sekretariátem GEO/Copernicus. ČR participuje v plénu GEO a ve výborech. ČHMÚ spolupracuje v

rámci pracovní skupiny pro sdílení dat zaměřené zejména sledování extrémních hydrologických jevů, předpovědí a včasného varování a podílí se na rozvoji celosvětového systému pro varování před suchem. V budoucnosti bude stále více pozornosti věnováno i na činnosti v oblasti zemědělství a lesnictví. Aktivitou směřující k vybudování GEO/GEOSS/Copernicus je integrace koordinovaného pozorování atmosféry, hydrosféry, geosféry a dalších složek pozorování Země v ČR tak, aby výsledná data a informace mohly efektivněji sloužit jak rozhodovacím orgánům státní správy, tak i institucím, soukromému sektoru a občanům ČR.

3.2.3.3 Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu

Evropská organizace pro bezpečnost leteckého provozu (EUROCONTROL) je mezivládní organizace a panevropská civilně-vojenská organizace podporující spolupráci a zlepšení řídicích výkonů v evropském ATM systému. Je složena ze 40 členských států a EU. Je to operativní organizace, jež je klíčovým hráčem při zvyšování výkonu řízení letového provozu (ATM).

Poslání

Poslání EUROCONTROL spočívá v harmonizaci a integraci služeb letového provozu v Evropě směřujících k vytvoření jednotného systému ATM pro civilní a vojenské uživatele s cílem dosáhnout bezpečného, spořádaného, rychlého a ekonomického dopravního provozu v celé Evropě při minimalizaci škodlivých dopadů na životní prostředí. Vize EUROCONTROL tkví v efektivním rozvoji a provozu panevropského systému ATM s cílem usnadnit udržitelný růst letectví.

Odbornost EUROCONTROL je zásadním nástrojem vedoucím ke zvýšení současné úrovně ATM a letecké bezpečnosti nejen na regionální, ale i na globální úrovni.

Řízení

Řídící struktura EUROCONTROL je složena z dvou řídicích orgánů, z Komise EUROCONTROL a přechodné Rady a z výkonného orgánu: Agentury. Organizace zapojuje všechny dotčené subjekty v oblasti letectví do svých rozhodovacích procesů.

Stálá Komise EUROCONTROL zastupuje členské státy na ministerské úrovni. Formuluje obecnou politiku a je zodpovědná za rozhodnutí a regulační funkce. Komise rovněž schvaluje roční rozpočet EUROCONTROL, pětiletý program, úpravy smluv, finanční a zaměstnanecké směrnice a je zodpovědná za jmenování generálního ředitele a ředitelů. V konečném důsledku rozhoduje o roční účetní závěrce Agentury.

Členské státy jsou zastoupeny v prozatímní Radě na úrovni generálního ředitele civilního letectví. EU se podílí na práci prozatímní Rady. Prozatímní rada je zodpovědná za implementaci obecných pravidel EUROCONTROL tak, jak byly vytvořeny permanentní Komisí. Vykonává rovněž dohled nad prací Agentury.

Rozpočet EUROCONTROL na rok 2014 se odhaduje přibližně na 510 milionů € (nezahrnuje Středisko řízení horního letového provozu v Maastrichtu). Služby řízení letového provozu jsou většinou financovány z poplatků vztahujících se na každé letadlo, jež využívá vzdušný prostor jednotlivých členských států.

Aktivity

EUROCONTROL provádí celoevropské programy a projekty týkající se ATM zahrnující řadu hráčů z oblasti ATM. Všechny programy a projekty směřují k vybudování jednotného evropského nebe, které dostojí požadavkům výkonů ATM pro dvacáté první století a dále.

Průmyslová politika

Z pozice operativní organizace EUROCONTROL neuplatňuje přístup geografické návratnosti. EUROCONTROL slouží všem členským státům a podporuje je prostřednictvím škály programů, projektů a aktivit za účelem pomoci při tvorbě, správě, provozu a podpory Evropské sítě řízení letového provozu.

ČR v EUROCONTROL

ČR se stala členským státem EUROCONTROL v roce 1996. V roce 2014 přispěla ČR do rozpočtu EUROCONTROL částkou 6,555 milionů €. V posledních letech nebyly na území ČR uzavřeny žádné smlouvy s EUROCONTROL.

3.2.3.4 Světová meteorologická organizace

Poslání

Vizí Světové meteorologické organizace (WMO)¹⁹ je na světové úrovni hrát vedoucí roli v odbornosti a mezinárodní spolupráci v oblasti počasí, klimatu, hydrologie, vodních zdrojů a v souvisejících otázkách životního prostředí, a tím přispět k bezpečnosti a blahu lidí na celém světě a ekonomickému přínosu všech národů.

Řízení

Nejvyšším orgánem organizace je Světový meteorologický kongres, který shromažďuje delegáty členů jednou za čtyři roky za účelem ustanovení obecných zásad pro plnění účelu organizace, pro zvážení členství v organizaci, stanovení obecných, technických, finančních a personálních zásad, stanovení a koordinaci činnosti ustanovujících orgánů organizace, schvalování dlouhodobých plánů a rozpočtu pro následující finanční období, volby předsedy a místopředsedy organizace a členů výkonné rady a jmenování generálního tajemníka.

Mezi členy WMO patří v současné době 185 členských států a 6 teritorií.

Aktivity

WMO vykonává své aktivity prostřednictvím vědeckých a technických programů, které jsou navrženy tak, aby všem členům pro jejich prospěch poskytovaly široké spektrum meteorologických a hydrologických služeb a pomohly se vypořádat se současnými i nově vznikajícími problémy. Programy významně přispívají k ochraně života a majetku, k ochraně proti přírodním katastrofám, k ochraně životního prostředí a ke zlepšení hospodářského a sociálního blahobytu ve všech oblastech společenského života jako je bezpečnost potravin, bezpečnost vodních zdrojů a dopravy. WMO podporuje spolupráci v oblasti vytváření sítí pro výstupy meteorologického, klimatologického, hydrologického a geofyzikálního pozorování, ale také sdílení, zpracování a standardizaci souvisejících dat a pomáhá při předávání technologií, odborné přípravě a výzkumu. WMO usnadňuje volnou a neomezenou výměnu dat a informací, produktů a služeb v reálném nebo téměř reálném čase v aktivitách týkajících se bezpečnosti a ochrany společnosti, hospodářského blahobytu a ochrany životního prostředí. Přispívá k vytváření politik v těchto oblastech na národní i mezinárodní úrovni.

Průmyslová politika

S ohledem na charakter organizace není v tomto případě průmyslová politika uplatňována.

ČR ve WMO

ČR se stala členem organizace v roce 1993. Aktivní členství je zastřešeno Českým hydrometeorologickým ústavem (ČHMÚ), stálým zástupcem ve WMO je ředitel ČHMÚ, který mezi zasedáními kongresu za vládu jedná o technických otázkách. Aktivity WMO mají v ČR vliv zejména v oblasti zaměřené na problematiku predikce povodní, sucha a změny klimatu.

3.2.3.5 Mezinárodní námořní organizace

Poslání

Mezinárodní námořní organizace (IMO) je specializovaná agentura OSN, jež je zodpovědná za bezpečnost námořní dopravy a prevenci znečištění moří loděmi.

Řízení

Organizace se skládá ze Shromáždění, Rady a pěti hlavních Výborů: Výbor pro námořní bezpečnost, Výbor pro ochranu mořského prostředí, Právní výbor, Technický kooperační výbor a Výbor pro usnadnění. Podporu práci hlavních technických výborů zajišťuje řada podvýborů.

V současné době má IMO 170 členských států a tři přidružené členy.

¹⁹ Convention of the World Meteorological Organization.

Aktivity

Opatření IMO zahrnují všechny aspekty mezinárodní námořní dopravy – včetně návrhu lodí, výstavby, vybavení, obsluhy, provozu (včetně jeho sledování a řízení) a námořní radiokomunikace. Slouží k zajištění bezpečnosti námořní dopravy, dostatku energie a zdravého životního prostředí.

Průmyslová politika

Průmyslová politika není implementována.

ČR v IMO

ČR je členským státem IMO od roku 1993. V roce 2013 činil finanční příspěvek ČR do IMO 27 217 GBP.

3.2.3.6 Mezinárodní organizace pro civilní letectví

Poslání

Z pozice globálního fóra států pro mezinárodní civilní letectví, Mezinárodní organizace pro civilní letectví (ICAO)²⁰ vytváří pravidla a normy, vykonává na vyžádání audit, vypracovává studie a analýzy, poskytuje pomoc a vytváří kapacitu leteckého průmyslu prostřednictvím řady dalších aktivit a spolupráce se svými členskými státy a zainteresovanými subjekty.

Řízení

Řídící struktura je složena ze Shromáždění čítajícího všechny členské státy ICAO a Rady, stálého orgánu ICAO odpovědného Shromáždění. Radu tvoří 36 členských států volených Shromážděním na tříleté období.

Generální tajemník ICAO stojí v čele Sekretariátu a je vedoucím výkonným úředníkem organizace, jenž zodpovídá za řízení práce sekretariátu.

Letecká navigační komise zvažuje a doporučuje ke schválení Radě normy a doporučená opatření a postupy pro služby leteckého provozu pro bezpečnost a efektivitu mezinárodního civilního letectví.

Aktivity

ICAO spolupracuje se 191 signatářskými státy Úmluvy a globálními průmyslovými a leteckými organizacemi na rozvoji mezinárodních norem a doporučených praktik (SARPs), které jsou pak využívány státy při tvorbě jejich právně závazných národních norem vztahujících se na oblast civilního letectví.

V současné době existuje více než 10 000 SARPs, jež jsou reflektovány v 19 přílohách k Chicagské úmluvě. ICAO na ně dohlíží a právě díky těmto SARPs a komplementární činnosti ICAO spočívající ve vytváření pravidel, provádění auditů a úsilí k budování kapacit je v současné době globální letecká dopravní síť schopná denně bezpečně a efektivně operovat více než 100 000 letů ve všech světových regionech.

Pokud jde o vztah ke kosmickým aktivitám, ICAO publikovalo dokument 9613 – manuál k navigaci, jenž popisuje normy pro využití GNSS v navigaci. Využití systémů GNSS je také ustanoveno v příloze 10 Úmluvy o ICAO.

Průmyslová politika

S ohledem na povahu organizace není průmyslová politika implementována.

ČR v ICAO

ČR je členským státem ICAO od jejího raného období. ČR zastupuje v ICAO MD.

3.2.3.7 Evropská organizace pro jaderný výzkum

Evropská organizace pro jaderný výzkum (CERN) je mezivládní organizací s 21 členskými státy, jejíž sídlo se nachází na francouzsko-švýcarském pomezí. Evropské centrum bylo založeno pod záštitou UNESCO v roce 1954 v Ženevě.

Poslání

CERN je laboratoř určená k základnímu fyzikálnímu výzkumu elementárních částic a struktury hmoty. CERN má zajišťovat spolupráci mezi evropskými státy v jaderném výzkumu čistě vědeckého a základního charakteru a v souvisejících oblastech výzkumu. Organizace se nesmí zabývat výzkumem pro vojenské účely a

²⁰ Úmluva o mezinárodním civilním letectví (č. 147/1947 Sb.).

výsledky jejího experimentálního i teoretického výzkumu mají být zveřejňovány či jinak dávány k obecné dostupnosti.

Řízení

Nejvyšší autoritou CERN je Rada CERN, která je zodpovědná za všechna významná rozhodnutí. Kontroluje aktivity CERN ve vědeckých, technických a administrativních otázkách. Schvaluje programy aktivit, přijímá rozpočty a hodnotí výdaje. Při Radě pracuje Výbor pro vědeckou politiku a Finanční výbor. Laboratoř CERN řídí generální ředitel, který je jmenován Radou. Je mu podřízeno ředitelství a řídí laboratoř prostřednictvím struktury odborů.

Aktivity

CERN se zaměřuje na provoz největší světové laboratoře pro jaderný výzkum, výzkum struktury hmoty a související vědecké experimenty.

Aktivity CERN jsou zajišťovány v laboratoři v Ženevě, která zahrnuje protonový synchrotron pro energie nad 10 gigaelektronvoltů (10^{10} eV) a synchrocyklotron pro energie 600 milionů elektronvoltů (6×10^8 eV); programem výstavby a provozu propojovacích cyklů napojených na protonový synchrotron; program výstavby a provozu protonového synchrotronu pro energie kolem 300 gigaelektronvoltů (3×10^{11} eV) a jiné programy spadající do zaměření CERN.

Průmyslová politika

CERN poptává dodávky a služby, uděluje zakázky v souladu s principy transparency a nepředpojatosti. Výběrová řízení CERN jsou selektivní a nemají podobu otevřených výzev k podání nabídek nebo cenových poptávek. Jsou v zásadě omezena na podniky pocházející z členských států. Zároveň by mělo být dosaženo vyvážené průmyslové návratnosti pro členské státy CERN.

ČR a CERN

ČR je členským státem CERN od července 1993. Členství umožňuje českým vědeckým týmům využívat jedinečnou vědeckou infrastrukturu CERN a podílet se na mezinárodních vědeckých experimentech. Během vzájemné spolupráce získali čeští vědci mnoho nových velmi významných kontaktů a zkušeností. Současně členství otevřelo dveře českému průmyslu, který se mohl stát dodavatelem komponentů pro infrastrukturu CERN, včetně high-tech a specializovaných prvků.

CERN a ESA mají uzavřenu dohodu o vzájemné spolupráci ve výzkumu a vývoji.

Mezi CERN a ESA je také uzavřena dohoda o vzájemném sdílení a využívání vyvinutých technologií. To umožnilo realizaci projektu SATRAM využívajícího detektor (Timepix) vyvinutý s účastí české akademické instituce pro Velký hadronový urychlovač (LHC). Přístroj SATRAM vyvinutý firmou, která využila know-how akademické instituce, nyní pracuje na družici ESA PROBA-V.

V některých případech byly české vědecké týmy a průmysl podílející se na kosmických aktivitách také zapojeny do programů CERN.

MŠMT je odpovědné za členství ČR v CERN.

3.2.3.8 Mezinárodní družicová organizace pro pohyblivé služby

Poslání

Mezinárodní organizace pro pohyblivé služby (IMSO)²¹ je mezinárodní mezivládní organizace, jež dohlíží na poskytování veřejných družicových pohyblivých služeb poskytovaných prostřednictvím družic Inmarsat.

Řízení

IMSO je v současné době složeno z 98 členských států. Orgány IMSO tvoří Shromáždění stran, Poradní výbor (zahrnující určitý počet členských států zvolených Shromážděním) a malý Sekretariát, v jehož čele stojí generální ředitel, jakožto hlavní výkonný úředník, jenž organizaci zastupuje navenek.

²¹ Úmluva o Mezinárodní družicové organizaci pro pohyblivé služby, č. 7/2011 (Sdělení MZV č. 7/2011 Sb.m.s.).

Aktivity

IMSO vykonává některé veřejné služby – služby pro námořní bezpečnost v rámci Světového námořního tísňového a bezpečnostního systému (GMDSS), jež vytvořilo právě IMO, nouzová varování, vyhledávání a koordinaci komunikace v záchranných operacích, námořní bezpečnostní informace atd.

Průmyslová politika

Průmyslová politika není implementována.

ČR v IMSO

ČR je členským státem IMSO od roku 1998. Členství v IMSO pro členské státy nepředstavuje žádné náklady nebo finanční závazky, protože rozpočet organizace je financován prostřednictvím příspěvků od společností, které poskytují veřejné družicové komunikační služby.

3.2.3.9 Mezinárodní telekomunikační unie

Poslání

Mezinárodní telekomunikační unie (ITU),²² jakožto specializovaná organizace OSN, je mezivládní organizací založenou v roce 1865, jejímž cílem je prohlubovat mezinárodní spolupráci ve všech oblastech telekomunikací, podporovat rozvoj odpovídajících telekomunikačních prostředků, dbát o účelné rozdělování rádiového spektra a koordinaci jeho využívání.

Řízení

Nejvyšším rozhodovacím orgánem ITU je Konference vládních zmocněnců konající se každé 4 roky. Delegace členských států na ní volí generálního tajemníka, ředitele tří sektorů a Radu o 40 členských státech. V současnosti je v ITU 193 členských států a členství je otevřeno i nevládním organizacím, jako telekomunikačním operátorům, výrobcům zařízení, výzkumným a akademickým organizacím, které mohou vstoupit do ITU jako sektoroví členové bez práva hlasovat.

Aktivity

ITU je strukturovaná podle účelu na tři sektory – radiokomunikační (ITU-R), telekomunikační (ITU-T) a rozvojový (ITU-D). Pro účely NKP je důležité zmínit příslušné části radiokomunikačního sektoru, protože ITU-R v globálním měřítku napomáhá koordinaci a harmonizaci využití rádiového spektra a podporuje mezinárodní spolupráci při přiřazení orbitálních pozic.

Průmyslová politika

Průmyslová politika se neuplatňuje.

ČR v ITU

ČR je členem ITU od roku 1993, respektive – jako bývalé Československo – od roku 1920.

3.2.3.10 Mezinárodní telekomunikační družicová organizace

Poslání

Mezinárodní telekomunikační družicová organizace (ITSO)²³ je mezivládní organizace pověřená dohledem nad celosvětovým poskytováním mezinárodních veřejných družicových telekomunikačních služeb obchodní telekomunikační společností Intelsat S.A..

Řízení

ITSO řídí generální ředitel, nad nímž dohlíží Shromáždění stran.

Aktivity

ITSO monitoruje činnost Intelsat, S.A., aby po privatizaci této původně mezivládní organizace v roce 2002 zajistila celosvětovou dostupnost mezinárodních veřejných družicových telekomunikačních služeb.

Průmyslová politika

Průmyslová politika se neuplatňuje.

²² Ústava a Úmluva Mezinárodní telekomunikační unie (Sdělení MZV č. 69/2013 Sb.m.s.).

²³ Dohoda vztahující se k Mezinárodní telekomunikační družicové organizaci.

ČR v ITSO

ČR je členem ITSO od jejího vytvoření v roce 2002.

3.2.3.11 EUTELSAT IGO

Poslání

Mezivládní organizace EUTELSAT IGO²⁴ je pověřena dohledem nad plněním základních principů, k nimž se při privatizaci v roce 2001 zavázala od mezivládní organizace oddělená obchodní telekomunikační společnost Eutelsat S. A.

Řízení

K naplnění své role se mezivládní organizace EUTELSAT IGO skládá z následujících orgánů:

- Shromáždění stran tvořené státy, které jsou členy Úmluvy EUTELSAT; obvykle se schází každé dva roky;
- Sekretariátu vedeného výkonným tajemníkem, který je jmenován Shromážděním stran na čtyřleté období.

Aktivity

EUTELSAT IGO sleduje činnost Eutelsat S.A., aby zajistila, že družicový systém Eutelsatu pokrývá všechny členské státy a že operátoři, poskytovatelé služeb a rozhlasového a televizního vysílání všech členských států mají spravedlivý přístup k službám Eutelsat S.A. z hlediska provozních, obchodních a finančních podmínek.

Průmyslová politika

Průmyslová politika se neuplatňuje.

ČR v EUTELSAT IGO

ČR je členem EUTELSAT IGO od jejího vytvoření v roce 2001.

Doporučení (k části 3.2)

Mezi aktivitami, o kterých je pojednáno výše, by měly být aktivně hledány synergie tak, aby mohly být dále využity k rozvoji průmyslových kapacit a schopností a maximalizaci návratnosti veřejných investic ČR do kosmických a jiných s nimi spojených aktivit. ČR by měla v tomto smyslu využít všech možností spojených s členstvím v mezinárodních organizacích a motivovat české subjekty k využití svých kapacit a schopností pro účast na aktivitách těchto mezinárodních organizací.

Budoucí národní kosmická agentura by měla být také odpovědná za vyhledávání a využívání těchto synergií.

²⁴ Úmluva ustavující Evropskou telekomunikační družicovou organizaci EUTELSAT IGO.

3.3 FINANCOVÁNÍ KOSMICKÝCH AKTIVIT V ČR

Vzhledem k tomu, že v ČR neexistuje žádný zvláštní nástroj, jenž by mohl být přímo využit k podpoře kosmických aktivit, se ČR účastní kosmických aktivit jen v mezinárodních organizacích, jako jsou ESA, EU a EUMETSAT.

Stejně tak, pokud jde o tyto mezinárodní organizace, neexistuje jednotný zdroj financování jejich kosmických aktivit.

Kosmické aktivity EU (dnes zahrnující Galileo, Copernicus, SST a Horizont 2020 – Vesmír) jsou financovány z rozpočtu EU. Příspěvek ČR činí přibližně 1,2% z celkového rozpočtu EU. Tento příspěvek hradí MF.

MŽP je od roku 2014 odpovědné za financování členského příspěvku ČR do EUMETSAT. Před rokem 2014 tato povinnost připadala MZV.

Úhrada příspěvků do ESA je v současné době rozdělena mezi MD a MŠMT. MŠMT pro tyto účely využívá svůj rozpočet na mezinárodní spolupráci ve výzkumu a vývoji, a to k financování povinných programů ESA a vybraných volitelných programů. MD využívá svůj obecný rozpočet k financování vybraných volitelných programů.

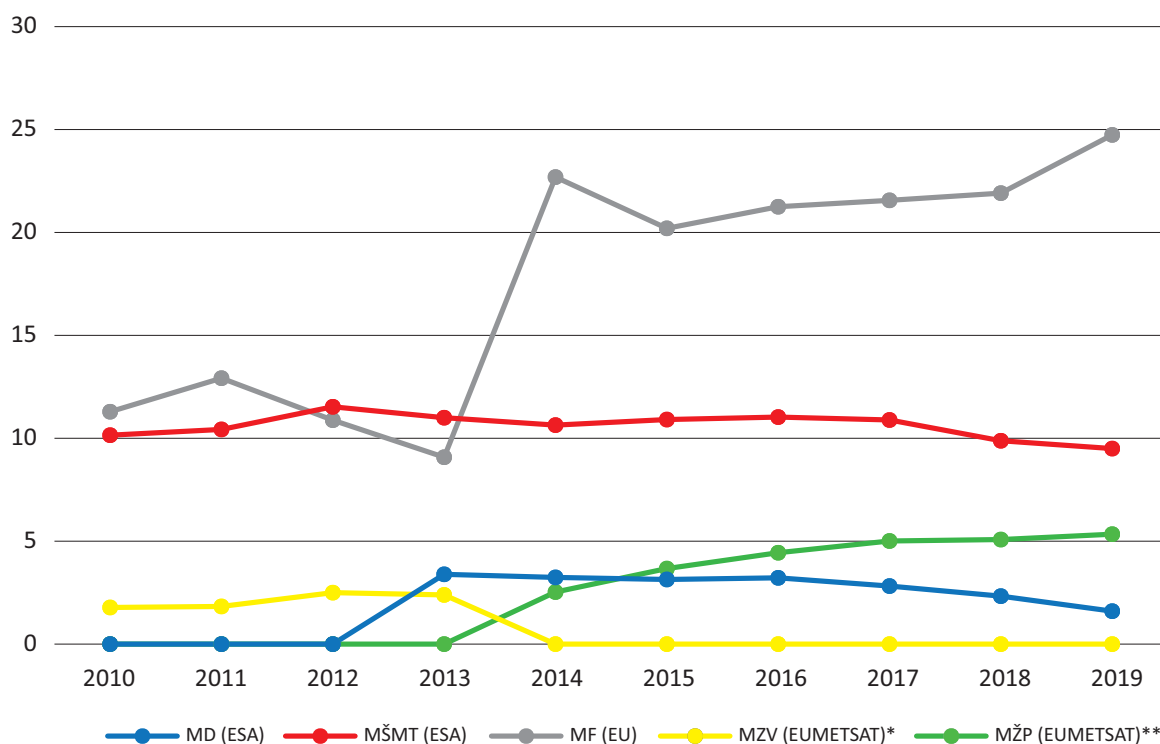
| v mil.€ | xy ESA | MD (ESA) | MŠMT (ESA)* | MF (EU) | MZV** (EUMETSAT) | MŽP (EUMETSAT) | Celkově |
|---------|--------|----------|-------------|---------|------------------|----------------|---------|
| 2010 | | 0,00 | 10,15 | 11,29 | 1,78 | 0,00 | 23,22 |
| 2011 | | 0,00 | 10,43 | 12,92 | 1,83 | 0,00 | 25,19 |
| 2012 | | 0,00 | 11,53 | 10,88 | 2,50 | 0,00 | 24,91 |
| 2013 | | 3,39 | 11,00 | 9,08 | 2,39 | 0,00 | 25,86 |
| 2014 | | 3,24 | 10,64 | 22,69 | 0,00 | 2,53 | 39,10 |
| 2015 | NKP | 3,14 | 10,91 | 20,20 | 0,00 | 3,67 | 37,91 |
| 2016 | NKP | 3,22 | 11,03 | 21,25 | 0,00 | 4,44 | 39,94 |
| 2017 | NKP | 2,82 | 10,89 | 21,56 | 0,00 | 5,01 | 40,28 |
| 2018 | NKP | 2,33 | 9,88 | 21,91 | 0,00 | 5,08 | 39,25 |
| 2019 | NKP | 1,60 | 9,50 | 24,74 | 0,00 | 5,34 | 41,18 |

* Mezi roky 2008 - 2009 byl hrazen vstupní poplatek ve výši 2,9 mil. €.

** Mezi roky 2010 - 2013 byl navíc hrazen vstupní poplatek ve výši 5,076 mil. €.

Obr. 11: Rozdělení financování kosmických aktivit ČR. Zdroj: MD

Financování kosmických aktivit ČR



Obr. 12: Financování kosmických aktivit v ČR dle rezortů. Zdroj: MD

| Doména | MD | MŠMT |
|---|-----------|--------|
| Pozorování Země | | EOEP |
| | MTG | |
| | MetOp-SG | |
| | GSC | |
| Telekomunikace | ARTES 1 | |
| | ARTES 3-4 | |
| | ARTES 5.1 | |
| | ARTES 10 | |
| | ARTES 14 | |
| | ARTES 20 | |
| Družicová navigace | EGEP | |
| Nosné rakety | FLPP | |
| Sledování blízkého okolí Země | | SSA |
| Průzkum vesmíru, pilotované lety a mikrogravitace | | ELIPS |
| | | MREP |
| Obecné technologie | GSTP | |
| Přístroje pro vědecké mise | | PRODEX |

Obr. 13: Příspěvky do volitelných programů ESA – rozdělení plateb mezi MD a MŠMT. Zdroj: MD

I když ČR investuje do kosmických aktivit prostřednictvím svého členství v mezinárodních organizacích přibližně 34 milionů € ročně (průměr za období 2010 až 2019), může prakticky ovlivnit jen příspěvek do ESA (přibližně 14 milionů € ročně) a z něj efektivněji jen příspěvek na její volitelné programy (přibližně 6 milionů € ročně). Klíčový a jedinečný princip charakteristický pro ESA je totiž garantovaná geografická návratnost příspěvků.

Vzhledem k tomu, že volitelné programy jsou koncipovány jako víceleté, ale časově omezené, je nutné se pro zajištění udržitelné účasti na kosmických aktivitách zavazovat k účasti na nových volitelných programech a pokračovat v dalších fázích těch existujících. V opačném případě aktuální volitelné programy během pár let skončí a související účast na kosmických aktivitách nebude pokračovat.

Nicméně je třeba znovu zdůraznit, že je to hlavně příspěvek do volitelných programů ESA, který napomáhá ČR vytvářet a inkubovat její akademické a průmyslové kapacity a schopnosti tak, aby byly konkurenceschopné v kosmických programech EU a EUMETSAT a aby mohly vstoupit na evropský a globální komerční trh.

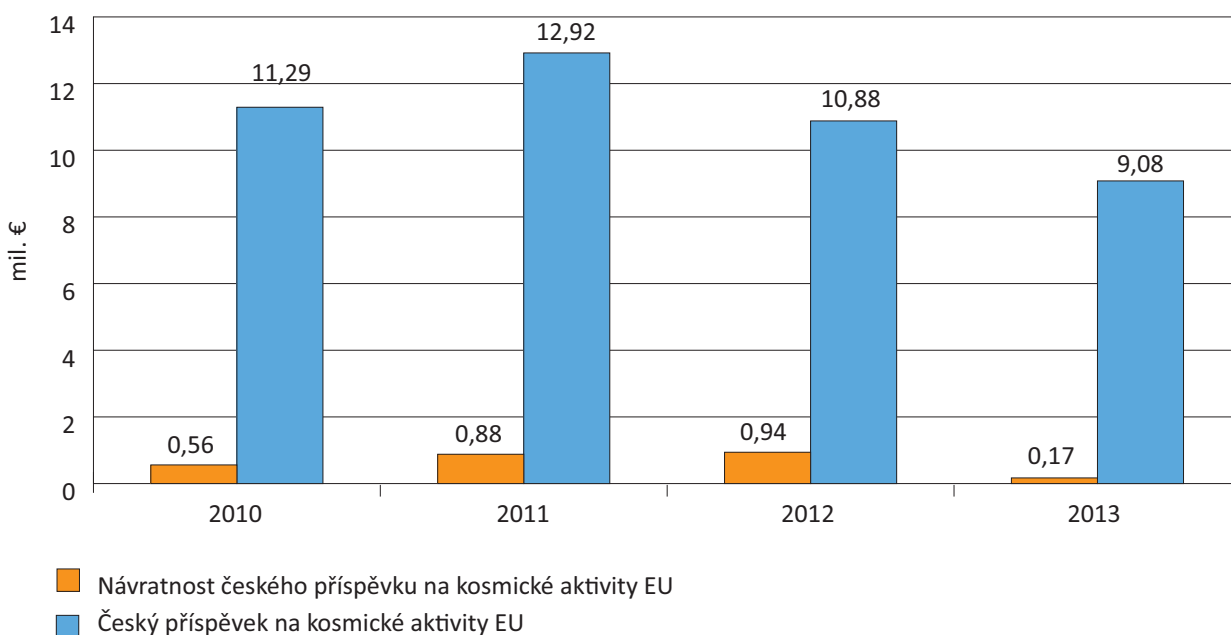
| v mil. € | ESA (CELKEM) | Povinné aktivity | Volitelné programy | EU (CELKEM)* | Galileo | Copernicus | FP7/H2020** | EUMETSAT | CELKEM |
|----------|--------------|------------------|--------------------|--------------|---------|------------|-------------|----------|--------|
| 2010 | 10,15 | 5,79 | 4,36 | 11,29 | 8,72 | 1,27 | 1,31 | 1,78 | 23,22 |
| 2011 | 10,43 | 5,91 | 4,52 | 12,92 | 10,00 | 2,36 | 0,55 | 1,83 | 25,18 |
| 2012 | 11,36 | 7,62 | 3,74 | 10,88 | 7,38 | 3,11 | 0,40 | 2,50 | 24,74 |
| 2013 | 14,39 | 7,86 | 6,53 | 9,08 | 4,65 | 3,92 | 0,50 | 2,39 | 25,86 |
| 2014 | 13,88 | 7,86 | 6,02 | 22,69 | 16,38 | 4,32 | 1,99 | 2,53 | 39,10 |
| 2015 | 14,04 | 8,09 | 5,95 | 20,20 | 11,41 | 6,66 | 2,18 | 3,67 | 27,91 |
| 2016 | 14,25 | 8,09 | 6,16 | 21,25 | 11,41 | 6,95 | 2,89 | 4,44 | 39,94 |
| 2017 | 13,71 | 8,09 | 5,62 | 21,56 | 11,41 | 7,26 | 2,89 | 5,01 | 40,28 |
| 2018 | 12,20 | 7,50 | 4,70 | 21,97 | 11,41 | 7,65 | 2,89 | 5,08 | 39,25 |
| 2019 | 11,10 | 7,50 | 3,60 | 24,74 | 11,41 | 10,44 | 2,89 | 5,34 | 41,18 |

* Příspěvek ČR do EU představuje cca 1,2% celkového rozpočtu EU.

** Bez výdajů na Copernicus (řešeno samostatně)

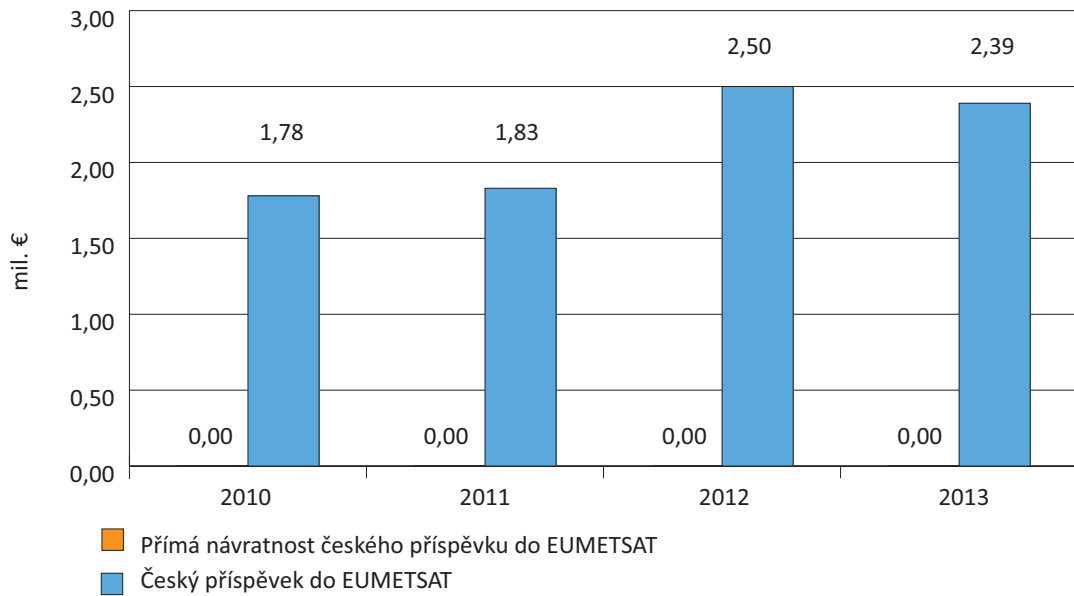
*** Rozpočty na Galileo a částečně i na Horizont 2020 jsou uvedeny v průměrné roční hodnotě vypočtené z jejich celkového rozpočtu.

Obr. 14: Finanční zapojení ČR do kosmických aktivit [mil. €]. Zdroj: MD



Obr. 15: Návratnost českého příspěvku na kosmické aktivity EU [mil. €]. Zdroj: MD

Návratnost českého příspěvku na kosmické aktivity EU se dosud realizovala pouze prostřednictvím projektů FP7. V rámci Galileo a Copernicus zde nejsou žádné aktivity.



Obr. 16: Přímá návratnost českého příspěvku do EUMETSAT [mil. €]. Zdroj: MD

ČR se stále neúčastní průmyslových zakázek EUMETSAT. Toto však může být umožněno díky účasti ČR na příslušných programech ESA.

4 TRHY A TRENDY

4.1 POZOROVÁNÍ ZEMĚ

Současný stav

Pozorování Země je jedním z nejrychleji se rozvíjejících sektorů v oblasti kosmických aktivit se širokým potenciálem v oblasti služeb a aplikací. Může přinášet užitek mnoha různým odvětvím trhu, které nejsou přímo spojené s kosmickými aktivitami a může podpořit následné inovace, a to jak z pohledu vývoje produktů pozorování Země, tak z pohledu zvýšení efektivity v určitých odvětvích. Široký rozsah charakteristik optických i radarových systémů pozorování Země předurčuje možnosti jejich využití. K nejdůležitějším charakteristikám, které předurčují úkol družice, patří parametry dráhy, prostorové, spektrální, radiometrické a časové rozlišení.

Třemi nejvýznamnějšími hráči v oblasti pozorování Země v Evropě jsou ESA, EUMETSAT a EU. Zdaleka největším institucionálním zákazníkem ve všech oblastech pozorování Země je pak ESA. Významnější podíl ostatních institucionálních zákazníků je patrný pouze v těch případech, kdy mají systémy pozorování Země díky svému strategickému významu zakotvenu silnější pozici v národních programech.

Přehled systémů pozorování Země

V roce 2012 byl celkový počet družic pro pozorování Země odhadován na 160 (z toho 15 pro čistě komerční použití). Lze předpokládat, že v následujících 10 letech vzroste počet družic pro pozorování Země až na 305, přičemž 44 bude sloužit pro čistě komerční využití; 75% z těchto družic bude dle očekávání řízeno institucionálními hráči z Evropy, USA, Ruska, Číny, Indie a Japonska.²⁵ Přes narůstající počet komerčních misí zůstane z pohledu upstreamu institucionální segment dominantní (s přibližně 85% družic). V této souvislosti lze očekávat celosvětové roční investice na výstavbu nových družic ve výši 10 mld. €. ²⁶

ESA, EUMETSAT a EU plánují v následujících 10 letech vypustit 18 družic pro pozorování Země; z toho 13 bude zaměřeno na poskytování dat pro aplikace (meteorologické a ostatní) a 5 pro vědecké účely.²⁷ Uvedená čísla mohou být korigována v důsledku vypouštění malých misí,²⁸ které reprezentují jeden z trendů upstreamu (nejen) v oblasti pozorování Země a které mohou být vyvinuty relativně rychle během několika málo následujících let.

Trendy

- Uživatelé požadují data velmi vysokého rozlišení (VHR),²⁹ přičemž data těchto parametrů může v roce 2014 poskytnout jen 6 evropských družic. V souvislosti s vyšší poptávkou a z důvodu bezpečnosti uvažuje EU o zavedení regulačního rámce pro data VHR.
- Vývoj nových mikrodružic pro pozorování Země zaměřených na získávání dat pro specifické služby; parametry těchto misí budou přizpůsobeny konkrétnímu trhu. Především v případě (pro potřeby) specifických úkolů vyžadují uživatelé vyšší časové rozlišení misí (tj. častější návštěvu družice nad konkrétním místem).
- Uživatelé vyžadují velmi rychlý přístup k čerstvě pořízeným datům. To klade vysoké nároky na optimalizaci řetězce nakládání s daty, včetně zpracování, komprese, ukládání, přenosu dat aj.
- Tlak na vývoj nákladově efektivních a vysoce výkonných detektorů (radiometrů).
- Vlivem vzrůstajícího počtu bezplatně dostupných dat pozorování Země (Landsat 8, mise Sentinel aj.) dojde k nárůstu nových geoinformačních produktů.

²⁵ ESD Partners 2013: European Space Directory 2013, 28th edition.

²⁶ EUROCONSULT, Government Space Markets - World Prospects to 2022, The Space Industry's Essential Assessment of Government Spending in Space Applications, 4th edition, 2013

²⁷ ESA 2013: ESA Long Term Plan 2013-2022, draft version (ESA/C(2013)81).

²⁸ ESA zamýšlí zahájit iniciativu „malých misí“ v rámci programů EO. Některé ze soukromých firem, zaměřených na služby, mají v úmyslu vyvinout či získat svou vlastní malou družici k pořízení dat pro poskytování služeb na zakázku.

²⁹ Booz&Co. 2013: Evaluation of options for an EU initiative on the improvement of certain framework conditions for the economic development of space related activities, EO VHR Satellite Data Regulation and Market, final report for EC Contract No. 30-CE-036363/00-01.

- Nabídka nových a specializovaných produktů a služeb s vysokou přidanou hodnotou, založených jak na družicových, tak na leteckých datech, umožní naplnění nejrůznějších požadavků zákazníků. Vlivem vysoké poptávky uživatelů z „rozvojového světa“ poroste institucionální trh.
- Nově dostupná superspektrální a hyperspektrální data by se měla stát „tahouny růstu trhu“.

Rozdělení trhu pozorování Země.³⁰

- **Upstream:** kosmická infrastruktura potřebná pro pozorování Země – zahrnuje především družice, pozemní segment, řízení mise, poskytování nosných raket aj.
- **Midstream:** poskytovatelé dat – uživatelé upstream infrastruktur pro komerční a institucionální účely; zaměřen na získávání, produkci, zpracování, archivaci a distribuci produktů získaných na základě družicových dat.
- **Downstream:** zahrnuje společnosti nabízející služby s přidanou hodnotou, vývojáře komerčních aplikací aj.

Upstream

Trendy v upstreamu pozorování Země jsou určovány nároky uživatelů (politických či komerčních) na konečné produkty (data). Ve sféře civilních investic dominují mise pro sledování životního prostředí (včetně meteorologie) a bezpečnosti. V důsledku tlaku uživatelů na zajištění kvalitních dat je využití pokročilých technologií a vývoj vyspělých přístrojů nutností. To zapříčiňuje vyšší náklady na vývoj družic pro pozorování Země, než tomu bylo v případě jejich první či druhé generace. K nejrychleji zohledňovaným požadavkům patří zvýšení prostorového a časového rozlišení. Mise s vysokým rozlišením a tlak na konkurenceschopné mise poskytují příležitost pro sekundární trh systémů pozorování Země. Nová generace cenově efektivních senzorů s vyšším výkonem je uživateli požadována již ve střednědobém horizontu.

Vzhledem k členství ČR ve třech nejvýznamnějších evropských organizacích, které se podílejí na vývoji kosmických infrastruktur pro pozorování Země (ESA, EUMETSAT, EU), se mohou české především průmyslové subjekty podílet na programech pozorování Země o celkovém rozpočtu přibližně 870 milionů € (2012).³¹

V roce 2014 bylo v přípravě hned několik družicových systémů. Z pohledu evropských institucí se jedná o kosmickou komponentu Copernicus s dedikovanými misemi Sentinel 1-6 (v případě těchto misí stále existuje příležitost k zapojení i českých subjektů na přípravě Sentinelu 5 a Sentinelu 6), meteorologických misí MTG a MetOp-SG, vědeckých misí ADM Aeolus, EarthCare a Biomass, které jsou v přípravě, a v následujících letech pak také plánované zahájení vývoje nových misí Earth Explorer 8 a 9.

ČR (Upstream)

Kromě vývoje a využívání služeb zahrnuje sektor pozorování Země také vývoj celé řady hardwarových komponent, vztahujících se k přístrojům pro pozorování Země, optickým systémům, pokročilým technologiím pro zpracování a analýzu dat a distribučních infrastruktur. V těchto oblastech potřebuje ČR čas na konsolidaci a rozvoj stávajících schopností některých průmyslových a akademických subjektů.

Midstream

Globální obrat v midstreamu pozorování Země činí přibližně 1,2 miliardy € a do roku 2022 se předpokládá nárůst až na 3,4 miliardy €.

Z pohledu příjmů se data optických systémů na celkovém prodeji komerčních dat podílejí 83%, zatímco data radarových systémů jen 17%. Největší komerční trh představuje Severní Amerika se 42% podílu na celosvětovém obratu, za níž následuje Evropa s 15%, Asie s 15%, Jižní Amerika se 14%, Střední východ s 10% a Afrika se 4%.³² Lze předpokládat, že Severní Amerika si své dominantní postavení udrží i v následujících letech.

³⁰ Space Tec 2012: European Earth Observation and Copernicus Downstream Services Market Study – Executive summary.

³¹ EUROCONSULT 2013: Government Space Markets - World Prospects to 2022, The Space Industry's Essential Assessment of Government Spending in Space Applications, 4th edition.

³² SpaceTech 2013: European Earth Observation and Copernicus Midstream Market Study (Final Extended Executive Summary).

Objem současného evropského civilního midstream segmentu je odhadován na 0,2 miliardy €. Klíčoví zákazníci se nacházejí v oblasti vojenských aplikací a požadavků na bezpečnostní a zpravodajské služby s preferencí dat VHR. Právě data velmi vysokého rozlišení by měla generovat nejvyšší podíl na celkovém obratu, avšak vzhledem ke konkurenci v této oblasti lze předpokládat tlak na snižování cen. V oblasti mimo VHR data by v následujících letech měla dominovat data Copernicus (je třeba mít na paměti tlak komerčních poskytovatelů na zavedení poplatků za data Sentinel pro využití v downstream segmentu).

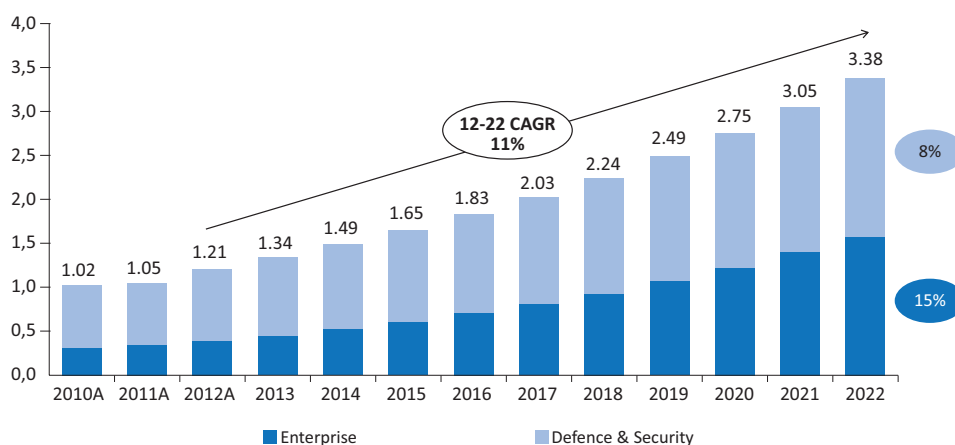
K výzvám následujících let patří hlavně optimalizace řetězce nakládání s daty, zpracování, komprese, ukládání a přenos dat. K hlavním výzvám v ČR patří především:

- zajištění širokopásmového přístupu hlavně k bezplatně dostupným datům pozorování Země, např. prostřednictvím národního úložiště dat z pozorování Země (družicových snímků) a zajištění udržitelného provozu takového úložiště.
- Zajištění přístupu k aktuálním meteorologickým datům a snímkům pro potřeby (nejen) předpovědi počasí a výstražné služby.

ČR (Midstream)

Snadný přístup k datům z misí Sentinel by měl podpořit jejich využití v downstream segmentu a posílit trh pozorování Země v ČR.

S klesající cenou dat vysokého rozlišení lze předpokládat vyšší poptávku po aplikacích, které jsou na VHR založené. I přesto však lze s ohledem na náklady očekávat využití dat VHR ve specifických, uživateli poptávaných aplikacích.



Obr. 17: Celosvětový komerční prodej dat pozorování Země (Midstream) dle typu zákazníka 2010-2022 [mld. €] Zdroj: Studie SpaceTec Partners

Downstream

Celkový objem evropského downstream sektoru pozorování Země v roce 2012 lze odhadnout na 0,7 miliardy €. V roce 2015 lze předpokládat nárůst na 1 miliardu € a přes 2 miliardy € celosvětově. Ročně tento sektor v Evropě roste přibližně o 7%.

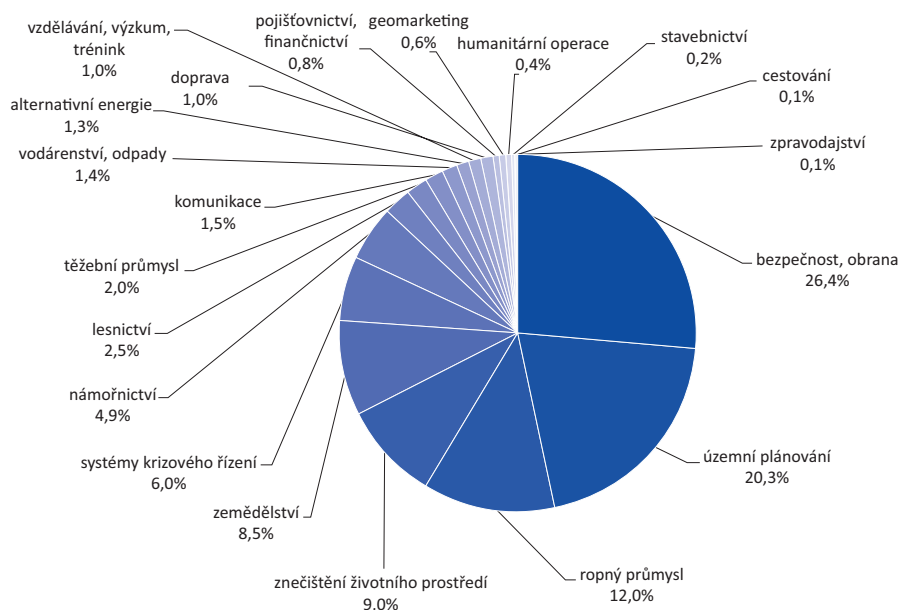
Evropské kosmické systémy jsou obvykle zaměřeny k naplnění více úkolů (výjimkou jsou meteorologické systémy). Většina z nich je využívána napříč velmi různými sektory.

Největší systém pro pozorování Země budovaný v Evropě, který má mohutný potenciál právě v oblasti downstream (pozn.: rozvoje služeb nad daty pozorování Země), je kosmická komponenta Copernicus (bližší informace jsou uvedeny v části 6). Tento program EU je založený na úzké spolupráci s ESA a v následujícím rozpočtovém období EU je na něj vyčleněno 3,7 miliardy € (v cenách roku 2011), z toho 2,9 miliardy € jen na kosmickou komponentu.

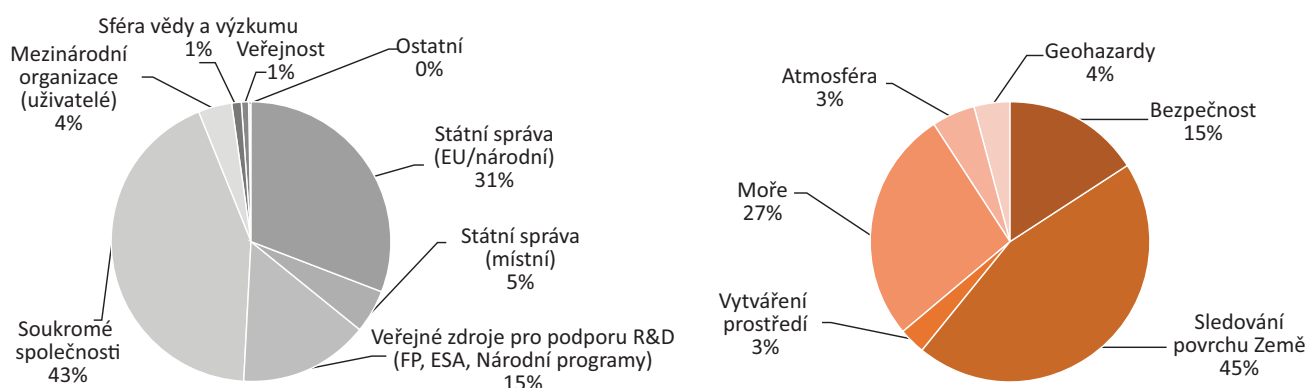
Data z dedikovaných misí Copernicus (Sentinel) a informace z Copernicus budou dostupná na principu bezplatného a plně otevřeného přístupu. Díky této datové politice se cena dat přestane promítat do ceny služeb. To povede ke stimulaci vzniku nových aplikací a služeb založených na družicových datech a celkové stimulaci downstream sektoru pozorování Země.

Budoucí aplikace a služby v oblasti pozorování Země jsou předpokládány v následujících sektorech NACE: zemědělství, lesnictví, báňský průmysl, doprava a skladování, finanční a pojišťovací služby, odpadové hospodářství, monitoring infrastruktury, vzdělávání, zdravotnictví atp.

Následující grafický přehled uvádí rozdělení tematických oblastí, přehled trhu po tematických sektorech a podíl jednotlivých typů zákazníků na celkovém trhu služeb pozorování Země.



Obr. 18: Rozdělení trhu dle domén uplatnění služeb pozorování Země v závislosti na podílu na celkové výši příjmů za služby. Zdroj: studie EARSC³³



Obr. 19: (1) Rozdělení trhu podle typu zákazníka (z pohledu Evropských firem). Většina akademických institucí je přímým uživatelem dat pozorování Země a obvykle není zákazníkem komerčních subjektů. Zdroj: studie EARSC a (2) **Rozdělení trhu podle oblastí užití (z pohledu evropských firem).** Zdroj: studie EARSC

ČR (Downstream)

Čeští poskytovatelé služeb a uživatelé by měli být připraveni využívat systém Copernicus a dostupná data z misí Sentinel. K zajištění konkurenceschopnosti českých poskytovatelů služeb nad daty pozorování Země a zajištění schopnosti uživatelů využít poskytovaná data by národní kosmický program měl podporovat koordinaci všech aktivit pozorování Země na národní úrovni.

Copernicus otevírá široké pole příležitostí jak pro státní instituce, tak pro akademickou i podnikatelskou sféru. Státní instituce získají nový zdroj dat pro podporu rozhodování, pro společnosti přinese nové podnikatelské příležitosti a pro akademickou sféru nový zdroj dat využitelný ve vědeckých projektech.

³³ EARSC 2013: A Survey into the State and Health of the European EO Services Industry.

4.2 DRUŽICOVÁ NAVIGACE

Současný stav

Globální navigační družicové systémy (GNSS) poskytují autonomní určení polohy kdekoli na světě za pomoci přijímačů, které určí svou polohu s vysokou přesností (v řádu metrů) za využití časových signálů vysílaných na radiových vlnách z družic GNSS (mezi družicí a vysílačem musí být v podstatě přímá viditelnost). Trh GNSS tvořený aplikacemi, jež našly uplatnění v mnoha různých hospodářských odvětvích, se vyvíjí již déle než deset let. I tak se ještě dnes najdou tržní segmenty, ve kterých dochází k dynamickému vývoji.

Galileo, evropský systém GNSS plně pod civilní správou, bude globálně poskytovat přesné polohové služby a bude plně interoperabilní s GPS, GLONASS a Compass (BeiDou). Již nyní je mnoho přijímačů a chipsetů GNSS dostupných na trhu na Galileo připraveno.

Podle zprávy GSA o stavu trhu (Zpráva GSA)³⁴ je trh GNSS tvořen produkty (přijímače a další zařízení) a službami, u kterých hraje určení polohy pomocí GNSS významnou roli.

Zpráva GSA rozlišuje následující tržní segmenty, které lze navzájem jasně rozlišit (stav 2013):

- **Služby založené na údajích o poloze (LBS):** chytré telefony, tablety, digitální fotoaparáty, laptopy, navigace pro fitness, sledovací zařízení a příjmy z přenosu mobilních dat.
- **Silniční doprava:** osobní navigační přístroje (PND, vžité označení „navigace“), vozidlové navigační jednotky (IVS), přístroje pro elektronické mýtné (RUC), přístroje používané pro výpočet výše pojistného podle najetých kilometrů (PPUI), systém eCall, pokročilé asistenční systémy pro řidiče, zařízení podporující aplikace inteligentních dopravních systémů (ITS) a příjmy z poskytování dat službám týkajících se poskytování informací o dopravním provozu.
- **Letecká doprava:** certifikované přístroje GNSS pro komerční, regionální, malá a bizjet letadla, ale také necertifikovaná pomocná zařízení pro navigaci pilotů letících podle pravidel letu za viditelnosti (VFR).
- **Železniční doprava:** využívání GNSS v přístrojích pro podporu signalizace v systémech zabezpečení železničních tratí (celostátní a regionální dráhy), další využití v systémech správy vozového parku anebo v informačních systémech pro cestující.
- **Námořní doprava:** přístroje GNSS podporující navigaci, systém automatické identifikace (*Automatic Identification System – AIS*) a systém sledování a identifikace na velkou vzdálenost (*Long Range Identification and Tracking – LRIT*), a dále přístroje podporující provoz v přístavech (včetně přenosných jednotek), bagrování anebo přístroje, které jsou součástí radiomajaků pátrací a záchranné služby.
- **Zemědělství:** přijímače GNSS používané pro navádění zemědělských strojů, resp. pro jejich automatické řízení, správu vozového parku a systémy pro optimalizaci hnojení (*Variable Rate Technology – VRT*).
- **Zeměměřičtví:** přístroje GNSS využíváné při geodetickém měření na pevnině (tedy měření pro potřeby katastru nemovitostí, důlních činností, stavebnictví a mapování) anebo v pobřežních oblastech (včetně hydrografických průzkumů a geodetického měření pobříží).

Jednotlivé segmenty mají specifické hodnotové řetězce. Některé se od sebe podstatně odlišují, např. hodnotový řetězec LBS (výrobci chipsetů, výrobci celých přístrojů, poskytovatelé služeb/tvůrci digitálních map apod., vývojáři aplikací, distributoři a online distribuční obchody – app stores) v porovnání s řetězcem v zeměměřičtví (poskytovatelé dodatečných služeb – využívající podpůrné infrastruktury (např. GBAS), výrobci přístrojů a vývojáři firmware, profesionální a běžní uživatelé).

Zpráva GSA definuje základní trh GNSS jako trh, do kterého je u multifunkčních zařízení (jako např. chytré telefony) započtena pouze hodnota funkcionality GNSS (např. u chytrého telefonu podporující GNSS je započítána cena chipsetu GNSS, odhadnutá na 1% z jeho celkové ceny), a u příjmů ze služeb pouze ty, které mohou být přímo připsány funkcionalitě GNSS (např. data stažená chytrými telefony za účelem používání LBS).

EGNOS, evropský SBAS (podpůrný družicový navigační systém), systém plně v provozu od roku 2009, zvyšuje přesnost určování polohy pomocí systému GPS a poskytuje informaci o spolehlivosti (integritě) dat, díky čemuž je využitelný i pro bezpečnostně-kritické aplikace. Systém byl primárně navržen pro využití v letečtví,

³⁴ GSA 2013: GNSS Market Report, issue 3.

nicméně byl široce přijat i ostatními segmenty, např. v zemědělství nebo pozemní dopravě. Další verze systému je momentálně ve vývoji, hlavními znaky bude využití více systémů GNSS, větší oblast pokrytí a využití dvou frekvencí pro výpočet korekcí.

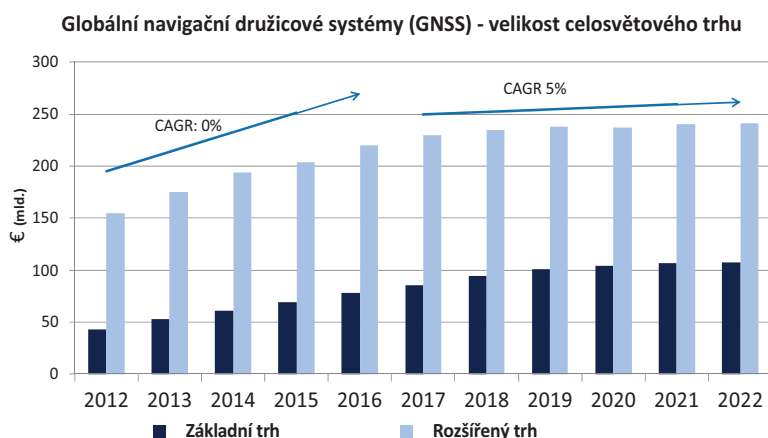
Další doplňkové infrastruktury globálního nebo lokálního pokrytí (jako např. StarFire nebo CZEPOS), které poskytují observační a korekční data pomocí komunikačního kanálu, si našly své místo na trhu, např. v segmentech zemědělství nebo zeměměřičství.

Pro doplnění celkového obrazu, upstream sektor GNSS nemůže být v současnosti považován za trh jako takový, na rozdíl od upstream sektoru v telekomunikacích. Je totiž plně pod kontrolou příslušných vlád a taktéž nemá rysy institucionálního trhu (jak je tomu v oblasti pozorování Země), protože je soutěž o zakázky vyhrazena pouze lokálním firmám a institucím.

Trendy

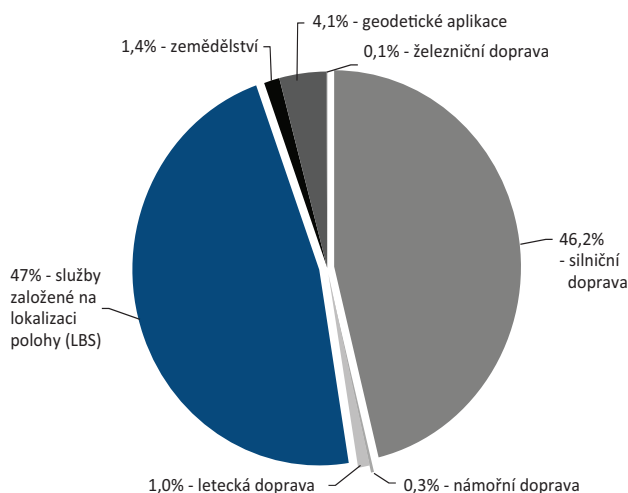
Očekávaný dlouhodobý růst příjmů ukazuje na velké obchodní příležitosti, nicméně mění se technologické prostředí vyžaduje na straně nabídky neustálou inovaci. Globální „rozšířený“ trh GNSS (v rámci něhož se např. započítá celá cena multifunkčních zařízení, na rozdíl od základního trhu GNSS viz výše) by měl podle předpovědi růst až na 250 miliard € v roce 2022. Celkový objem základního trhu GNSS by v roce 2019 měl dosáhnout 100 miliard €.

Za účelem podpory využívání GNSS se v několika oblastech přijímají celosvětová regulační opatření. Povinnost sdílet informace o poloze v případě mimořádných událostí, která je zakomponována v evropském systému eCall, mobile 911 (Severní Amerika) a 112 (Evropa) nebo v pátracích a záchranných službách, je příslibem dalšího růstu využívání aplikací GNSS v Evropě a Severní Americe během následujících pěti až deseti let.



Obr. 20: Velikost celosvětového trhu GNSS v letech 2012-2022. CAGR (Compound Annual Growth Rate) je složená roční míra růstu. Zdroj: GSA

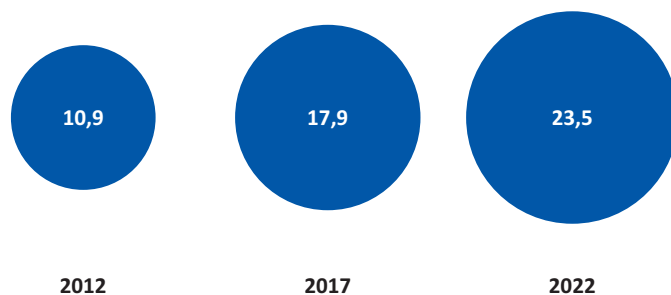
Souhrnné základní příjmy za období 2012 - 2022



Obr. 21: Příjmy (globální trh GNSS) za celé období 2012-2022, rozděleno podle tržních segmentů. Zdroj: GSA

Nové schopnosti chytrých telefonů společně s integrovanými technologiemi smazávají rozdíly mezi jednotlivými tržními segmenty, protože většina přístrojů LBS je schopna podporovat navigaci a další návazné služby i v jiných aplikacích. Je odhadováno, že tržní segment LBS bude největším segmentem podle velikosti obrátu, čímž se dostane před silniční dopravu. Tam pokračuje pokles velikosti trhu s PND, které jsou nahrazovány chytrými telefony pro navigaci v automobilech. Přístroje LBS jsou také stále více používány malými letadly a rekreačními plavidly.

Nové a nové aplikace jsou kontinuálně uváděny na trh a spotřebitelé si začali všímat a oceňovat jejich možností pro využití v každodenním životě. Snižování cen díky vzájemné konkurenci učinilo chytré telefony dostupnější, a jejich tržní podíl tak rapidně roste v porovnání s tradičními mobilními telefony bez čipů GNSS. To vede k růstu podílu vybavenosti různých přístrojů přijímat a využívat signál GNSS, zejména v rozvojových státech.



Obr. 22: Výnosy v EU27 v miliardách €. Velikost grafického prvku a číslo představuje příjmy získané od uživatelů aplikací GNSS v EU27. Zdroj: GSA

Situace v ČR

ČR již delší dobu využívá přínosů aplikací družicové navigace a aktivně podporuje vývoj nových technologií, které využívají potenciál GNSS. České firmy se také pravidelně a s úspěchem účastní soutěže European Satellite Navigation Competition (ESNC). Nemalé množství českých společností je zapojeno ve všech tržních segmentech a v některých částech příslušných hodnotových řetězců. Avšak vzhledem k velké dynamičnosti sektoru je nadále nutná podpora ze strany veřejného sektoru.

Systémy GNSS jsou bezpochyby důležitým aktivem strategické a ekonomické povahy, a proto světové ekonomické velmoci investují nemalé prostředky do jejich výstavby nebo modernizace. Do roku 2020 by měly být zprovozněny čtyři systémy GNSS (GLONASS, GPS, Compass, Galileo) a více než pět systémů SBAS. Příkladem, který se přímo týká ČR, je alokace více než 7 miliard € ve víceletém finančním rámci EU na roky 2014 až 2020 na vývoj (nových generací), výstavbu, podporu využívání a provoz systémů Galileo a EGNOS.

4.3 DRUŽICOVÁ TELEKOMUNIKACE

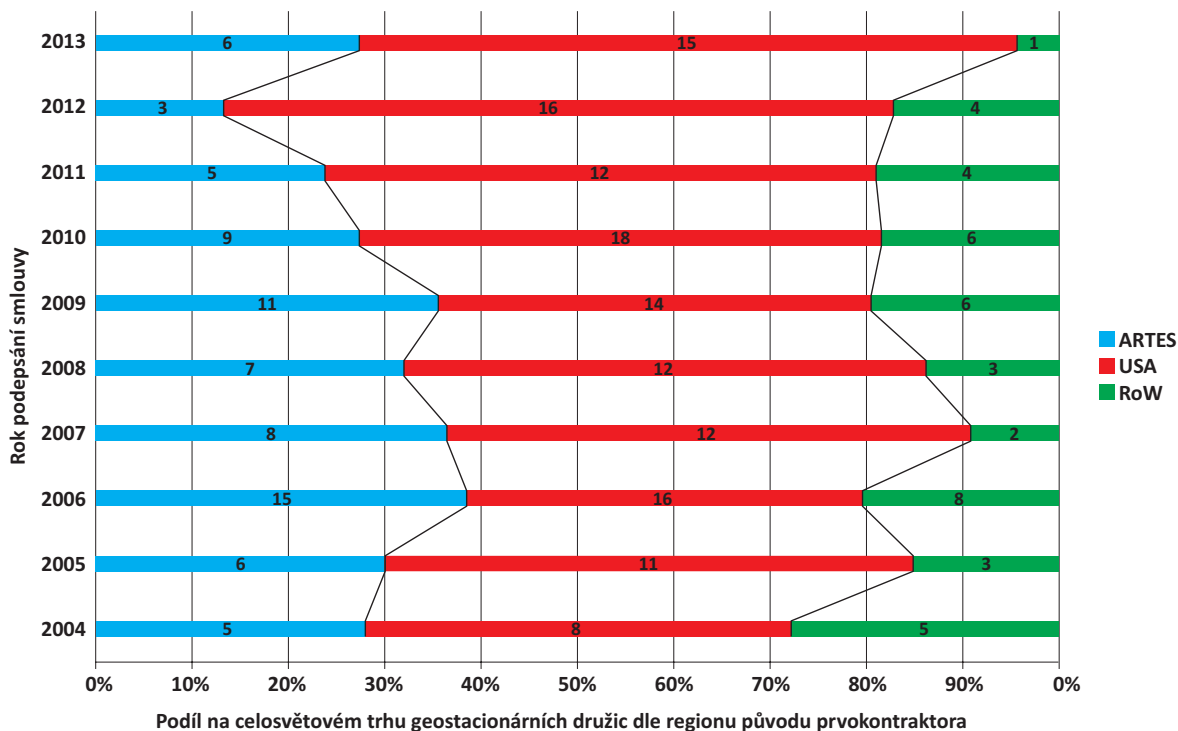
Současný stav

Telekomunikační trh může být označen jako nejzralejší ze všech trhů přímo souvisejících s kosmickými systémy. Jak vládní/institucionální, tak komerční tržní segmenty jsou plně fungující a stabilní trhy s pozorovatelnými a jasně se opakujícími cykly.

Podle dlouhodobého plánu ESA³⁵ během posledních deseti let operátoři telekomunikačních družic zažili konstantní růst poptávky po TV kanálech. Očekává se, že tento trend bude potvrzen i v globálním měřítku spolu s narůstající životní úrovní v oblastech jako Latinská Amerika nebo Dálný východ. Globální operátoři jako SES nebo Intelsat výrazně investovali do obnovy nebo vývoje své početné flotily družic a dále se očekává spuštění významného množství regionálních nebo národních iniciativ, které povedou k objednávkám na mnoho družic.

Na druhé straně trh v nedávné době zažil tvrdou soutěž o zakázky, přicházející zejména z USA (zároveň další omezení pro firmy EU – je jim uzavřen trh v USA) a od nových hráčů z ostatních částí světa (Rusko, Čína, Indie a další). Konkurenceschopnost průmyslu ze států účastnících se programu ESA ARTES spočívá v jeho schopnosti přinášet nové technologie a v neustálém vylepšování existujících výrobků, aplikací a služeb.

³⁵ ESA Long-Term Plan, desetiletý dlouhodobý plán ESA aktualizovaný každé 2-3 roky.



Obr. 23: Vývoj podílu systémových integrátorů v segmentu geostacionárních družic během let 2004-2013 podle jejich původu. Pod skupinou ARTES se ukrývají firmy z členských států ESA, RoW jsou všechny ostatní (tj. bez členských států ESA nebo pocházejících z USA). Zdroj: ESA (2014)

ESA v reakci na neustále nové výzvy na trhu již více než deset let systematicky podporuje vývoj telekomunikačních platforem, konkrétně Alphabus (tržní segment družic s více než 6 tunami váhy při startu, první start družice Alphasat postavené na této platformě se uskutečnil v červenci 2013), SmallGEO (tržní segment družic do 3 tun váhy při startu, první start družice Hispasat AG1 postavené na této platformě se uskuteční v roce 2015) a nově NEOSAT (tržní segment družic od 3 do 6 tun váhy při startu, start prvních dvou družic (PFM) je plánován na 2018/19). Všechny tyto platformy a družice byly vyvinuty pomocí PPP. Ostatní telekomunikační programy ESA jsou věnovány novým technologiím nebo celým systémům navrženým pro konkrétní účel, např. Electra (iniciativa s cílem uplatnění elektrického pohonu pro vynesení družice na cílovou oběžnou dráhu) nebo SAT-AIS (systém určený pro automatickou identifikaci plavidel), Iris (subsystém systému řízení letového provozu využívající družicová řešení) a EDRS (evropský systém určený pro přenos dat, využívající technologie přenosu v optickém a Ka pásmu). Integrované a čistě telekomunikační aplikace jsou taktéž podporovány pomocí zavedených programů.

Co se týká samotných služeb, největší podíl má televizní a rozhlasové vysílání (BSS, velikost trhu 55 miliard \$ v roce 2011), následované pevnými družicovými službami (FSS, velikost trhu 11 miliard \$ v roce 2011) a mobilními družicovými službami (MSS, velikost trhu 1,2 miliardy \$ v roce 2011).

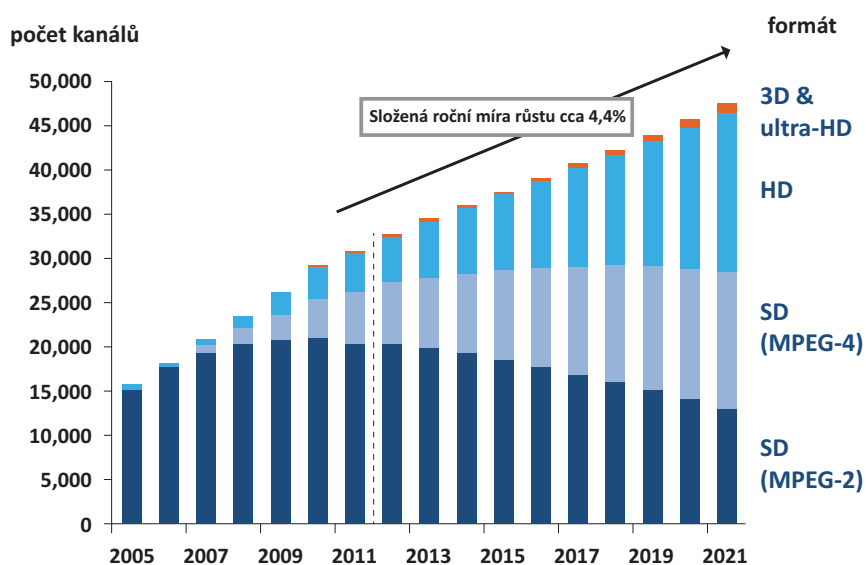
Trendy

Podle dlouhodobého plánu ESA jak telekomunikační systémy (jak komerční, tak vojenské), tak i technologie, produkty, aplikace a služby odvozené od těchto systémů, ale také např. trh s družicemi vysílajícími televizní a rozhlasové vysílání, potřebují konsolidaci a validaci – konkurenceschopnost průmyslu musí být rozvíjena jak na úrovni stavebních prvků platforem, tak i na úrovni přístrojů, ale i na úrovni celých družic. Nové aplikace a služby, které mají největší dopad na hospodářský růst, je třeba neustále nabízet poskytovatelům telekomunikačních služeb s cílem neustále rozvíjet družicový telekomunikační sektor, a podporovat tak jeho integraci do globálních informačních sítí.

Vývoj v následujících letech bude pravděpodobně zaměřen na HTS (*High Throughput Satellites*, družice schopné přenášet velký objem dat/kanálů), elektrický pohon pro vynášení geostacionární družice na finální oběžnou dráhu, integraci družicové telekomunikace do pozemních sítí, technologie přenosu dat v optické části spektra, zvyšování velikosti družic a stejně tak počtu transpondérů a další inovační technologie.

Vzhledem k očekávanému snížení vládních výdajů a současnému vstupu nových hráčů na trh bude jak komerční, tak vládní/institucionální trh s geostacionárními družicemi čelit vzrůstající konkurenci. Na straně

poptávky po službách se očekává růst, hnaný např. poptávkou po kanálech v HD, širokopásmovém připojení nebo segmentem vzájemné komunikace mezi přístroji, zařízeními a systémy.



Obr. 24: Celosvětový počet družicových TV kanálů mezi roky 2005-2021. Zdroj: ESA, Prezentace „Satcom Sector – News and views update“, 2012

Situace v ČR

ČR nevlastní a ani neprovozuje vlastní družicovou síť. Nicméně se zde nacházejí výrobci terminálů anebo poskytovatelé služeb, kteří reprezentují družicové sítě spravované společnostmi EUTELSAT, ASTRA, INMARSAT nebo INTELSAT a další. Dají se také najít úspěšné příklady českých firem, které se snaží zapojit do dodavatelských řetězců technologií družicové telekomunikace (komponenty družic nebo terminálů) díky podpoře různých elementů ARTES. V ČR byla již také podepsána čistě komerční zakázka na mechanický subsystém, a to v roce 2011. Co se týká statistik z konce hodnotového řetězce – jeho uživatelské části, v roce 2012 bylo 1 200 přístupů k internetu pomocí družicové telekomunikace a 1,8 miliónu účastníků družicového rozhlasového a televizního vysílání (DVB-S).

Družicová telekomunikace je jedním z klíčových komunikačních řešení v oblasti letectví a v poslední době se v této oblasti prosazuje díky programům zaměřeným na přípravu nové generace systémů řízení letového provozu (SESAR, NextGen). Také konektivita cestujících a bezpečnostně kritické služby pro pilotní kabinu vyžadují nové komunikační systémy s globální dostupností a vyšší kapacitou, kratší latencí a širokopásmovou konektivitou, které současné systémy nemohou poskytnout, což vede k aktualizacím nebo k návrhům kompletně nových družicových komunikačních systémů. Tržní potenciál družicové komunikace určené pro pilotní kabinu záleží více faktorech – na strategii ESA, výstupech programů ATM a míře povinnosti ji v budoucnu používat. I tak je obrat plynoucí z uživatelských terminálů do budoucna odhadován na 30 miliónů € ročně.

4.4 NOSNÉ RAKETY

Současná situace

Zatímco evropský průmysl v oblasti nosných raket reprezentuje pouze desetinu celkového počtu startů na světě a šestinu ve smyslu váhy vneseného nákladu, udržuje si postavení dominantního hráče na trhu komerčních služeb díky schopnosti obsáhnout polovinu dosažitelného trhu. Pojem dosažitelný trh je důležitý, protože většina zakázek na vnesení nákladu na oběžnou dráhu není pro evropské firmy Arianespace a Eurockot dosažitelná z důvodu národních zájmů (mnohdy bezpečnostních a vojenských) států, které služby poptávají. Ty jsou pak logicky omezeny pouze na poskytovatele z těchto konkrétních států – to se týká zejména USA, Ruska, Číny, Japonska a Indie.

Pro státy, které mají geopolitické ambice, je zásadní mít zajištěnou schopnost dopravit na oběžnou dráhu jakoukoliv družici potřebnou pro naplňování národních zájmů. Samozřejmě, že toto se týká především

bezpečnostní oblasti. V takových případech bývají úvahy o komerčních aspektech až sekundární. Evropa je v tomto ohledu výjimečná v tom, že spoléhá na paralelní komerční využívání svých nosných raket s cílem snížit fixní náklady na svoji infrastrukturu. V současnosti je v Evropě horkým tématem budoucí podoba programu nosných raket. Cena komerčního využívání je hlavním argumentem v diskuzi.

Výdaje ESA se v posledních letech stabilizovaly na hodnotě 800 milionů € ročně,³⁶ což zahrnuje náklady na vývoj a údržbu všech evropských nosných raket v provozních podmínkách a náklady na evropský kosmodrom. Další 800 milionů € ročně představuje obrat příslušného průmyslového sektoru pocházející z komerčního prodeje raket a vypouštěcích služeb.

Trendy

Zatímco vynesená váha i počet vypuštěných družic a sond od roku 2003 zvolna roste, nedávné předpovědi trhu předvídalý špičku v roce 2013 na úrovni 9 miliard \$ a následně rovnoměrný pokles na úroveň 8,36 miliard \$ v roce 2020.³⁷ Jiné předpovědi označují za vrchol trhu rok 2017 na úrovni 9,3 miliardy \$, a to z důvodu velkých objednávek amerického Ministerstva obrany a nových programů v Evropě, Rusku a Číně. Tento vrchol by měl být následován poklesem od roku 2019 na 7,4 miliard \$ v roce 2022.

Arianespace, největšího evropského poskytovatele služeb startů raket, spolu s Airbus Defence & Space (dříve Astrium), což je jeho dodavatel nosné rakety Ariane 5, čeká v oblasti komerčních letů tvrdá konkurence ze strany poskytovatelů jako je SpaceX, který má agresivní cenovou politiku a historii řady úspěšných startů, včetně vynesení první družice na přechodovou dráhu ke geostacionární dráze (GTO) v prosinci 2013. Investice do vývoje nových raket na jedno použití je celosvětový trend a brzy se očekává ještě silnější konkurence. Pět agentur/států připravuje zásadní vylepšení svých nosných raket.

Ariane 5 je primární evropská nosná raketa se solidní historií mnoha úspěšných startů, ale její vysoká cena, která je však zároveň příliš nízká k zajištění zisků, způsobuje společnosti Arianespace, která Ariane provozuje, finanční potíže. Je vhodné připomenout, že Ariane 5 nebyla vyvinuta k vynášení nákladu na GTO (byla navržena pro kosmickou loď Hermes), zatímco dnes je GTO její běžný cíl. Raketa proto musí čelit faktu, že je příliš silná (a proto drahá) pro vynesení jediné družice. Avšak s rostoucí průměrnou vahou telekomunikačních družic je stále častěji obtížnější nalézt komplementární dvojici družic pro duální start.

Existují dvě řešení tohoto problému, který společnosti Arianespace svazuje ruce. Jedním je zcela nová raketa Ariane 6 s kapacitou 6 až 6,5 tuny na GTO. Druhým možným řešením je posílená verze Ariane 5 známá jako (adaptovaná) Ariane 5 ME (dříve jako Ariane 5 post ECA) s kapacitou 11,5 tuny na GTO, která dovoluje větší flexibilitu při párování družic. Cena vývoje Ariane 6 je odhadována na 4 miliardy € – více než trojnásobek ceny Ariane 5 ME. Tato cena je pro členské státy ESA velmi vysoká, zejména za současné ekonomické situace. Navíc je vysoká pravděpodobnost, že z důvodu tlaku na rychlý vývoj Ariane 6, bude nosná raketa obsahovat jen velmi málo inovací, což může negativně ovlivnit její konkurenceschopnost v období jejího využívání v letech 2025-2040.

ČR a nosné rakety

ČR prostřednictvím ESA financuje několik projektů tak, aby mohla vyvíjené technologie po jejich zvládnutí využít v dodávkách pro budoucí evropské nosné rakety: Vega, Ariane 5 ME a Ariane 6.

Pro ČR je tedy o mnoho výhodnější – jak technicky, tak finančně – podpořit vývoj technologií, které mohou být použity v celém portfoliu raket Ariane 5ME, Ariane 6 nebo Vega. Za typické příklady lze považovat válcované termoplasty, izolace nádrží, sledování stavu konstrukcí, širokopásmovou bezdrátovou komunikaci, palubní software pro aplikace clean space, pyrotechnické oddělování stupňů, akustickou zátěž nákladu, analýzu a snímání vibrací a jejich tlumení.

4.5 PILOTOVANÉ LETY, MIKROGRAVITACE A PRŮZKUM

Současná situace

V oblasti pilotovaných letů, mikrogravitace a průzkumu je trh ovlivněn zejména institucionálními potřebami. Historicky byly pilotované lety národní vládní aktivitou. V posledních letech jsou však patrné dvě změny.

³⁶ ESA 2013: Cost plans of on-going Launchers Programmes in preparation of draft budgets for 2014 ESA/PB-LAU(2013)45.

³⁷ Frost & Sullivan: Press Release.

Jednak je zde velký zájem o mezinárodní spolupráci (kromě Číny). Dále je patrný posun ke komerčním řešením včetně outsourcingu dopravy posádky a nákladu na oběžnou dráhu, vesmírné turistiky a v budoucnu snad i komerční aktivity cílící na podnikání na Měsíci či Marsu.

Po uplynulé dvě dekády představovaly pilotované lety pro firmy konstantní zdroj příjmů mezi 8 a 9 miliardami \$ ročně, avšak po vrcholu roce 2010 s financováním 11,8 \$ ročně, globální náklady na pilotované lety začaly klesat spolu s ukončením provozu amerického raketoplánu.

I tak program pilotovaných letů NASA představuje ¾ celkových globálních investic do tohoto sektoru a spotřebovává cca 40% rozpočtu NASA, což ale představuje kromě řízení misí a programu komerčních pilotovaných letů také podporu vývoje systémů pro průzkum vesmíru a s průzkumem související výzkum a vývoj. Rozpočet ESA na pilotované lety je zaměřen na využívání Mezinárodní kosmické stanice (*International Space Station – ISS*) a je zde patrný pokles z 19% v roce 2003 na 10%. Většina rozpočtu ESA na pilotované lety je dnes utracena za servisní modul MPCV-ESM pro NASA jako příspěvek na provoz ISS ve formě barteru za podíl, který má ESA na provozních nákladech ISS. JAXA a Roscosmos udržují a mírně snižují rozpočet na pilotované lety, ale nijak zásadně.

Pilotovaným letům dominuje ISS na nízké oběžné dráze, která dnes zůstává jedinou destinací, která je dosažitelná pro astronauty.

ISS zůstává nejnákladnějším prostředkem pro výzkum v podmínkách mikrogravitace a nejsilnějším magnetem pro financování výzkumu – v porovnání s ostatními platformami pro výzkum v podmínkách mikrogravitace jako jsou pádové věže, parabolické lety, sondážní rakety a samostatně letící družice.

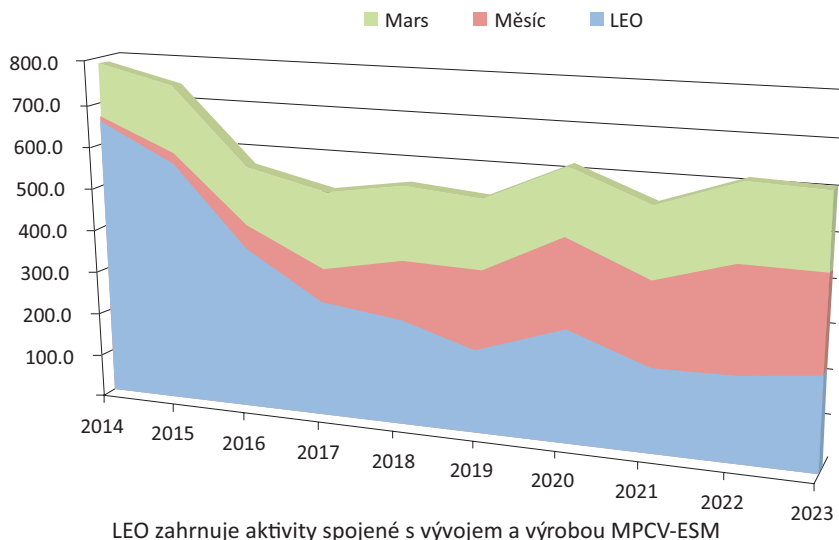
Trendy

ISS byla nedávno dokončena (zbývá instalovat jen několik málo částí, jejichž absence však není nijak zásadní) a její provoz byl prodloužen do roku 2020. Probíhají diskuze, zda její provoz dále prodloužit. USA další prodloužení provozu ohlásily na začátku roku 2014 a vyzvaly ostatní partnery, aby se přidaly. Provoz ISS je nákladný a zatím není jasné, zda členské státy ESA, které se účastní programu ISS Exploitation najdou na další prodloužení prostředky. Jako alternativu Rusko a někteří američtí soukromí operátoři plánují vlastní kosmickou stanici.

Čínský ambiciózní a velmi úspěšný program pilotovaných letů je realizován Čínskou armádou a také spadá do vojenského rozpočtu. Rozpočet se během posledních pěti let zdvojnásobil a očekává se, že bude dále růst. Čínským cílem je nezávislá kosmická stanice o nejméně třech obytných modulech. O žádném mezinárodním partnerovi, který by se na tomto programu podílel, se však zatím neuvažuje.

Lidská přítomnost mimo nízkou oběžnou dráhu je zatím celkem vzdálenou budoucností, nicméně předběžně robotické mise jsou plánovány, navrhovány a realizovány. Průzkum vesmíru je koordinován mezi národními agenturami v rámci *International Space Exploration Coordination Group (ISECG)*, která k tomu v roce 2013 publikovala *Global Exploration Roadmap* jako svůj klíčový dokument.

Současné plány ESA na mise průzkumu Marsu (nějaká finančně dostupná kombinace misí ExoMars, Phootprint, Inspire a Precision Lander + Rover) s následným cílem v podobě mise s návratem vzorku z povrchu Marsu (MSR) předpokládá roční rozpočet 150 milionů € do roku 2016 a okolo 200 milionů € ročně od roku 2017. První návrh zveřejněný před Radou ESA na ministerské úrovni předpokládal celkový rozpočet zahrnující kromě pilotovaných letů i mise k Měsíci a Marsu ve výši kolem 600 milionů € ročně.



LEO zahrnuje aktivity spojené s vývojem a výrobou MPCV-ESM

Obr. 25: Graf ilustruje plánované investice ESA do projektů zaměřených na tři klíčové destinace ESA. Pokles financování LEO je spojen s ukončováním využívání ISS. Zdroj: ESA, Detailní finanční plán pro pilotované lety, výzkum v prostředí mikrogravitace a průzkum vesmíru, ESA/C(2013)81

ČR a pilotované lety, mikrogravitace a průzkum

Aktivity ČR jsou v této oblasti omezené na experimenty na ISS, výzkum psychologických a sociologických aspektů pilotovaných letů a vývoj systémů pro platformy nebo přístroje pro robotický průzkum.

4.6 VĚDECKÝ VÝZKUM VESMÍRU

Současný stav

Vědecký výzkum vesmíru je obecně řízen vládami v rámci základního vědeckého výzkumu. Od počátku kosmické éry tento tradiční model tvořil důležitou součást každého národního nebo mezinárodního kosmického programu a velké kosmické agentury v současnosti dále vyčleňují významnou část svých rozpočtů na financování vědeckých misí. Ve fiskálním roce 2013 NASA přidělila 4,9 miliard \$ na vědecké programy, což představuje 28% z jejího celkového rozpočtu.³⁸ Ve stejném roce měla ESA k dispozici 507,9 milionů € ve vědeckém programu a dalších 138,6 milionů € přispěly členské státy ESA do programu PRODEX, což činilo dohromady 15,1% z celkového rozpočtu ESA.³⁹ Je třeba poznamenat, že výše rozpočtu ESA nezahrnuje náklady na vědecké přístroje a následnou analýzu dat, které jsou financovány národními orgány členských států.

Segment vědeckého bádání ve vesmíru je svou povahou nezisková aktivita s malým až žádným komerčním využitím. Družice jsou nicméně často velmi technologicky vyspělé, létají do zatím neprozkoumaných oblastí vesmíru a umožňují validaci a zvýšení TRL nových technologií s možným komerčním potenciálem. Vědecké družice a přístroje jsou obvykle navrženy jednoúčelově, avšak využití technologie (komunikace, napájení a distribuce), jakož i samotné vědecké přístroje lze v některých případech s drobnými či většími úpravami znovu použít v budoucích projektech. Široká mezinárodní konsorcia a multi-agenturní projekty jsou v této oblasti běžné. Celosvětově se výdaje na kosmické vědy stabilizovaly v rozmezí 5 až 6 miliard \$ v posledních 5 letech, s očekávaným nárůstem na 6,9 miliardy \$ v roce 2017 a 9,6 miliardy \$ v roce 2022.⁴⁰

Vědecké kosmické programy se dělí na:

Průzkum sluneční soustavy: Mise k planetám a dalším tělesům sluneční soustavy, včetně družic a přistávacích modulů, nesoucí různé přístroje, např. kamery, spektrometry, částicové a elektromagnetické senzory. Tato kategorie zahrnuje mise studující vliv sluneční aktivity na sluneční systém a vnější vrstvy zemské atmosféry a magnetosféry. Do této kategorie patří třeba družice Cassini (mise k Saturnu, společný projekt NASA a ESA), družice Mars Express a Venus Express (ESA), Curiosity (vozidlo na Marsu, NASA), družice Rosetta (výzkum komety, ESA), a mise STEREO či SOHO (pozorování Slunce a slunečního větru, NASA a ESA).

³⁸ NASA FY 2013 President's Budget Request Summary.

³⁹ Rozpočet ESA na rok 2013 jak byl prezentován během konference generálních ředitelů 24. ledna 2013.

⁴⁰ EUROCONSULT 2013: Government Space Markets - World Prospects to 2022, The Space Industry's Essential Assessment of Government Spending in Space Applications, 4th edition.

Astronomické a astrofyzikální mise: Družice na oběžné dráze Země (nebo kolem Lagrangeova bodu na spojnicí Slunce – Země), které nesou velké dalekohledy určené pro astronomická pozorování v širokém elektromagnetickém spektru – v mikrovlnných vlnových délkách až po gama záření. V oblasti gama záření je to např. observatoř INTEGRAL (ESA, NASA nad Roscomos), v rentgenové části spektra družice XMM-Newton (ESA), v ultrafialovém a viditelném spektru je to např. Hubbleův teleskop (NASA a ESA), ve viditelném spektru Gaia (ESA), v infračerveném vysloužilý teleskop Herschel (ESA) a dokončovaný JWST (NASA a ESA) a v mikrovlnném družice Planck (ESA).

Fundamentální fyzika: různorodá kategorie misí vykonávajících základní fyzikální experimenty ve vesmíru. Typickým příkladem jsou plánované projekty LISA a LISA Pathfinder (ESA) určené pro testování obecné teorie relativity pomocí laserové interferometrie s ultra-vysokou přesností (zaměřeno na detekci tzv. gravitačních vln).

Trendy

V evropském kontextu je nejvýznamnějším programem v oblasti vědeckého výzkumu vesmíru program ESA Cosmic Vision 2015 – 2025 s přibližným rozpočtem 500 milionů € ročně. V rámci tohoto programu vyhláší ESA pravidelné výzvy k předkládání návrhů projektů rozdělených do třídy M (půl miliardy €) a třídy L (zhruba 1 miliarda €). Nejnovější mise programu Cosmic Vision s podstatnou českou vědeckou účastí jsou M2 Solar Orbiter (družice obíhající Slunce v malé vzdálenosti, plánovaný start v roce 2017), L1 JUICE (mise k Jupiteru s plánovaným startem v roce 2022) a L2 ATHENA (rentgenová mise určená ke studiu horkého a energetického vesmíru s předpokládaným startem v roce 2028).

Dříve byl výběr misí třídy M a třídy L vnímán vědeckou komunitou jako zápas mezi různými vědními disciplínami, protože případný neúspěch má dlouhodobý negativní dopad na danou oblast. Proto v současnosti u výběrových řízeních ESA používá jiný přístup. Téma je nejdříve vybráno v otevřené výzvě a teprve pak jsou návrhy na konkrétní mise omezeny na vybrané téma. Tento způsob výběru neposiluje očekávání (a později případně i zklamání) v široké vědecké komunitě. Současně se předpokládá, že soutěž v rámci jedné disciplíny povede k lepším návrhům projektů.

Pro výzkum vesmíru (výzkum v podmínkách mikrogravitace a pilotované kosmické lety jsou popsány v předchozí části) jsou relevantní dva volitelné programy ESA: program Aurora pro robotický průzkum a PRODEX (program pro vývoj experimentů). První z nich je striktně zaměřen na výzkum Marsu, zejména pokud jde o misi ExoMars (2016 a 2018) a přípravu budoucích misí na Mars, včetně konečného cíle získat z Marsu vzorek půdy. Program PRODEX poskytuje rámec pro vývoj vědeckých experimentů a vybavení (vývoj přístrojů není součástí povinného kosmického programu).

V globálním kontextu mají NASA a další kosmické agentury (jako je ruský Roscosmos, japonská JAXA a čínská CNSA) bohaté vědecké programy a zároveň i některé společné mise s ESA. V poslední době CNSA aktivně usiluje o společnou misi s ESA. Naopak NASA kvůli rozpočtovým škrtkům nedávno stáhla svůj plánovaný příspěvek na dvě společné družice programu ExoMars a na další dvě společné družice k měsícům obíhajícím planetu Jupiter (EJSM – předchůdce mise JUICE). Tato odstoupení od společných projektů představují závažný dopad na celé mise a z tohoto důvodu ESA stanovila zásadu nepřijmout partnery s účastí vyšší než 20% pro všechny své budoucí společné mise. Japonská kosmická agentura JAXA se v současné době podílí společně s ESA na sondě BepiColombo, která poletí k Merkuru.

Pokud jde o vědecké cíle, NASA má zájem o výzkum asteroidů, zatímco jiné agentury se zaměřují na výzkum Měsíce. Jen v tomto desetiletí je naplánováno několik lunárních vozidel a další se připravují. Rusko chce přivést vzorky horniny z Měsíce na Zemi, zatímco Čína usiluje o pilotovanou misi na Měsíc. Evropská účast v této činnosti bude pravděpodobně velmi omezená kvůli nízké dostupnosti cesty do vesmíru pro Evropany, vzhledem k vysoké finanční náročnosti již spuštěných programů (ExoMars, ISS) a jiným prioritám (nová evropská raketa). V posledních měsících a letech je zřejmý i rostoucí zájem o výzkum exoplanet, který je posilován v médiích. V evropském kontextu se jedná o mise S1 CHEOPS a M3 PLATO.

Situace v ČR

Významné aktivity českých subjektů v oblasti průzkumu vesmíru leží v oblasti vývoje vědeckých přístrojů. České akademické instituce a podniky se podílely na vědeckých přístrojích pro družice PROBA II a PROBA-V. Dále se podílejí na vývoji vědeckých přístrojů v rámci financování z programu PRODEX na mise Proba-3, Solar Orbiter a JUICE, jež jsou v různých fázích vývoje. Na přístrojovém vybavení pro francouzské družice (TARANIS

a Demeter) a ruské družice (Spectr-R, RESONANCE, a Luna-Glob) se podílí vedle českých akademických institucí i český průmysl. Toto know-how v oblasti vývoje kosmických vědeckých přístrojů, podpořené finančními prostředky dostupnými v rámci programu PRODEX, představuje aktivitu se značným potenciálem pro budoucí rozvoj.

Vedle přímé účasti na vývoji kosmických přístrojů jsou české výzkumné instituce koncovými uživateli vědeckých dat získaných z mnoha vědeckých misí, ať už s českou účastí na vývoji přístrojů, nebo bez ní. Akademie věd ČR provozuje také telemetrickou stanici Panská Ves, kde se v současné době přijímají data z několika družic, např. Cluster (ESA) a Chibis-M (Roscosmos). České akademické instituce se významně podílejí i na vědecké přípravě plánovaných misí, např. simulacemi dat pro různé parametry detektorů za cílem určit, jaké vlastnosti musí mít detektor k dosažení významného vědeckého přínosu.

Doporučení (k části 4)

ČR by neměla podporovat rozvoj takových průmyslových kapacit a schopností, které mají velmi malou šanci dosáhnout úspěchu na evropském nebo celosvětovém trhu. Při hodnocení, zda udělit či neudělit podporu návrhu projektu by měl být kladen velký důraz na soulad s technologickými a tržními trendy, získání soutěžních výhod a zaměření na mezery na trhu.

ČR by také měla podporovat vědecký výzkum pro plánované mise a vývoj vědeckých přístrojů pro kosmické vědecké mise tak, aby umožnila českým akademickým týmům prosadit jejich vlastní projekty, které v celém světě prokáží jejich vědeckou excelenci.

5 KAPACITY A SCHOPNOSTI

Tato část začíná pojednáním o rozdílné roli akademické sféry a průmyslu v rámci hodnotového řetězce technologií a kosmických aktivit. Dále se věnuje aktuálním kapacitám a schopnostem průmyslu a akademické sféry v ČR. Závěrem doporučuje opatření, která musí být realizována, aby došlo ke zvýšení kapacit a schopností v oblastech, ve kterých to pro ČR může být nejvýhodnější.

5.1 ROLE AKADEMICKÉ SFÉRY A PRŮMYSLU

Jak již bylo řečeno, kosmické aktivity jsou z obecného hlediska charakteristické častým využíváním vysoce pokročilých technologií, tím, že spadají do mnoha oborů a odvětví (multidisciplinarita), svou složitostí, velkým veřejným zájmem a často také vysokými náklady.

K tomu, aby bylo možné zajistit, že přirozená poslání akademické sféry a průmyslu jsou využívána s cílem maximalizovat hospodářské přínosy pro společnost, a to také ve smyslu návratnosti veřejných investic, a aby dále byla zajištěna ekonomická udržitelnost, je důležité pojednat o jejich rolích a definovat je. Je nutné zdůraznit, že obě komunity jsou v kosmickém sektoru, stejně jako v jiných hospodářských sektorech velmi důležité a že jsou na sobě závislé. Zároveň je třeba připomenout, že financování aktivit akademické komunity představuje méně než 10 % rozpočtu ESA a že většina financování akademické nebo vědecké komunity přichází z národních rozpočtů na výzkum, které lze jen těžko získat od průmyslu.

ČR má dlouhou tradici ve vědeckém zkoumání vesmíru. Byla vyvinuta řada vědeckých přístrojů a senzorů, a také malé vědecké družice. Tyto aktivity, s ohledem na tehdejší ekonomické a společenské souvislosti, byly většinou zajišťovány vědeckými ústavy bez většího zapojení průmyslu. Ekonomické aspekty nebo dlouhodobá udržitelnost zakázek byly přitom zvažovány pouze marginálně.

Zatímco kosmický průmysl se musel začít učit, jak vyvíjet kosmické technologie, téměř od začátku, aktivity vědecké komunity úspěšně pokračovaly po celou dobu, kdy docházelo k přerodu hospodářského modelu v ČR. Na druhou stranu musí vědecká komunita zvážit, zda a v jaké míře je sama připravena pracovat v komerčním prostředí, které je charakteristické jasně definovanými výstupy práce, potřebou detailní dokumentace a následně i přísnými termíny pro dodání výsledků. Zkušenosti z posledních let jsou různorodé. Existují totiž příklady jak úspěšné spolupráce, tak i komplikací způsobených některými částmi akademické komunity tím, že se neúplně přizpůsobily odlišným pravidlům nebo že dokonce nepřistoupily na spolupráci s průmyslem, u které jsou klíčové dodávky výsledků a dodržování termínů.

Fáze projektů

Typický životní cyklus kosmických projektů (nezávisle na typu projektu) je rozdělen na 7 fází, a to:⁴¹

- Fáze 0 – Analýza mise/identifikace potřeb
- Fáze A – Analýza proveditelnosti
- Fáze B – Předběžný návrh zadání
- Fáze C – Detailní technické zadání
- Fáze D – Kvalifikace a výroba
- Fáze E – Provoz a využívání
- Fáze F – Řízené ukončení a likvidace

Ve fázi 0, kdy se pracuje na identifikaci požadavků a potřeb projektu, hraje akademická sféra velmi důležitou roli ve většině misí s výjimkou těch, které jsou zaměřeny čistě komerčně. Analýza mise může být někdy provedena v akademické sféře, i když většinou je průmysl k jejímu provedení lépe vybaven, protože zahrnuje také očekávané požadavky na výkonnost, spolehlivost, provozní omezení stejně jako rozbor možných konceptuálních návrhů mise.

⁴¹ Space Project Management – Project Planning and Implementation, ECSS-M-ST-10C_Rev. 1 (6March2009), European Cooperation for Space Standardization.

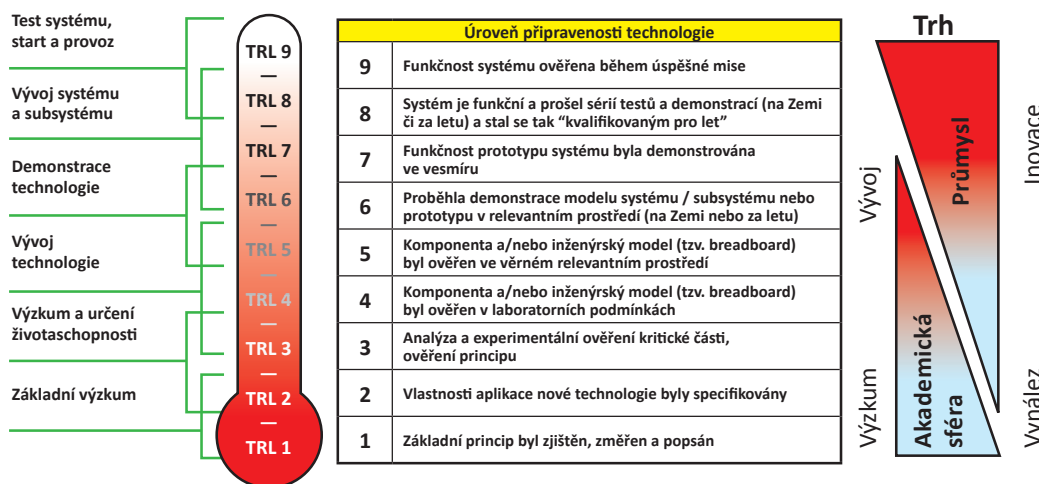
Ve fázi A je praktická uskutečnitelnost celé mise hodnocena těmito prostředky a hledisky:

- Rozpracování možných variant návrhů řešení navrhovaných systémů včetně jejich architektury a provozních možností a jejich srovnání s identifikovanými požadavky na projekt, a určení míry neurčitosti a rizika;
- sestavení předběžných plánů řízení projektu, systémového inženýrství a řízení a kontroly jakosti;
- zhodnocení technické a programové uskutečnitelnosti možných variant řešení na základě identifikace omezení týkajících se samotné realizace, ceny, termínů, organizace, provozu údržby, výroby a likvidace;
- identifikace technologií kritických pro úspěch mise a návrh předběžných vývojových aktivit na základě výčtu a podrobného popisu kritických prvků projektu, jejichž zajištění je nezbytné pro technickou realizovatelnost a ekonomickou lukrativnost celé mise;
- návrh jedné či více variant technického řešení a provozu systému, včetně filozofie přístupu k modelování a ověření těchto konceptů, což je dále rozpracováno ve fázi B;
- vyhodnocení rizik.

Při vývoji nekomerčních misí je v této fázi akademická sféra zahrnuta do konzultací kvůli ověření, že původní požadavky mise jsou při použití navržené architektury systému splněny, a kvůli podpoře rozhodování o výběru vhodného řešení.

Jak je zřejmé, požadavky na kvalitu inženýrských prací potřebných pro zvládnutí této fáze obvykle převyšují schopnosti akademické sféry, s výjimkou velmi malých vědeckých družic. Na druhou stranu se akademická sféra může a mnohdy musí účastnit aktivit včasného vývoje kritických prvků identifikovaných ve fázi A. To se týká zejména specifických technologií či algoritmů pro získávání vědeckých dat z palubních přístrojů, které budou vyžadovat další vývoj ve fázích B a C.

Ve vědeckých misích se pak akademická sféra účastní až fáze E, kde vystupuje v důležité roli uživatele získaných dat. U vědeckých misí akademická sféra také hraje důležitou roli při vývoji, validaci a verifikaci algoritmů.



Obr. 26: Úrovně technologické připravenosti v kontextu rolí akademické sféry a průmyslu. Zdroj: ESA

Připravenost technologie

Koncept úrovní připravenosti technologie (*Technology Readiness Level – TRL*), který byl původně rozvinutý pro oblast kosmických aktivit, popisuje stav vývoje technologie v rozmezí od 1 do 9. TRL 1 představuje nejnižší úroveň a určuje základní principy, které byly vypořizovány a zaznamenány. TRL 9 charakterizuje takovou úroveň, kdy funkčnost technologie spojené se systémem byla již úspěšně ověřena během kosmické mise. Významná je také úroveň TRL 6, která odpovídá předvedení prototypu používajícího příslušnou technologii v charakteristickém prostředí. TRL 3 představuje takovou úroveň, kdy návrh technologie (proof-of-concept) byl potvrzen analyticky nebo experimentálně.

Připravenost technologie, resp. nedostatek této připravenosti, je jednou z nejčastějších příčin překročení nákladů či zpoždění v kosmických misích. Důvodem jsou rizika spojená s potřebou připravit systém, který využívá tu kterou konkrétní technologii, k umístění na družici v rámci stanoveného rozpočtu a v době určené

k jejímu vypuštění. Právě kvůli tomu používají kosmické agentury úroveň TRL pro označení úrovně vývoje všech technologií, které mohou být potřeba pro kosmické mise.

Jak je zřejmé z popisu úrovně TRL, akademická sféra hraje zásadní roli až do TRL 4. Přibližně od této úrovně je technologie mnohem efektivněji vyvíjena v průmyslu, přičemž úroveň zapojení akademické sféry se se zvyšujícím TRL snižuje. Lze také uvést, že TRL dle obr. 24 se sice vztahuje na oblast kosmických aktivit, nicméně stejný přístup může být (a prakticky i je) využíván v mnoha dalších sektorech hospodářské činnosti, v rámci nichž je výzkum a vývoj orientován na trh a inovace.

Práva duševního vlastnictví, včetně patentových práv

Vzhledem k tomu, že se ČR potýká s vážnými nedostatky ve využívání práv duševního vlastnictví (*Intellectual Property Rights – IPR*), měl by být na tuto oblast kladen velký důraz. K dalšímu rozvoji oblasti kosmických aktivit v ČR je tak velmi důležité, aby se se zapojením všech prostředků směřovalo k využití všech možných způsobů, jak zajistit ochranu a využívání IPR v ČR.

Doporučení

V rámci všech aktivit dle NKP by mělo být zvažována ochrana duševního vlastnictví a využívání IPR.

Všechny výzkumné a vývojové aktivity financované z veřejných zdrojů by měly směřovat ke vzniku ochrany duševního vlastnictví. Toto duševní vlastnictví by mělo být využito v ČR. Toto však nevylučuje možnost, aby za účelem získání know-how byly v ČR vyráběny anebo využívány plně licencované produkty.

Řečené nevylučuje ani financování takových aktivit jako údržba, modernizace a rozvoj vyvinutých systémů, u kterých si ESA z provozních důvodů nebo důvodů potřeby zachování kontinuity ponechává vlastnictví IPR, protože účast na takových aktivitách zajišťuje akademické sféře či průmyslu konkurenční výhodu.

Jak u technologií s nízkým, tak i vysokým TRL hrají IPR klíčovou roli. Právě jejich prostřednictvím lze totiž zajistit, aby tyto technologie byly v podobě budoucích produktů, aplikací a služeb přínosem pro hospodářství ČR jako celek.

Z tohoto důvodu je třeba urgentně navrhnout schéma podpory akademické sféry a průmyslu, jehož cílem by bylo zajistit ochranu duševního vlastnictví, včetně registrace patentů.

Vlastnictví technologie však není jedinou podmínkou pro dosažení uvedených přínosů. Je také třeba v maximální možné míře zajistit, aby tyto technologie byly následně využívány v ČR. V rámci tohoto procesu, především v případě nižších TRL, hraje klíčovou roli spolupráce akademické sféry s českým průmyslem a jejich zapojování do společných týmů. Pro tyto účely by měly být prosazovány projekty, které samy s ohledem na role obou sfér podporují tento druh spolupráce.

Návratnost investic

V případě, že by akademická sféra byla v některých zvláštních případech schopná vyvíjet technologie až do TRL 6 nebo výše, nastal by problém s maximalizací návratnosti investic na vývoj takových technologií.

V takových případech je problémem přeměna technologie na produkt a udržení vědců a inženýrů, kteří se podílejí na výzkumu a vývoji v akademické sféře. Návratnost investice je v tomto případě velmi malá a de facto představuje jen o málo více než výhodu finančního zajištění zaměstnání pracovníků po dobu vývoje.

Výjimkou je vývoj vědeckých přístrojů určených na kosmické mise, kde jsou instituce AVČR koncovými uživateli produktů, ale kde se zároveň spolu se svými průmyslovými partnery často účastní jejich vývoje, a to od návrhu až po provozní fázi. V těchto případech, kdy kmenoví zaměstnanci akademické sféry jsou přímo zapojeni do vývoje, může být know-how a kontinuita zajišťována jak akademickou sférou, tak i jejím průmyslovým partnerem.

V průmyslovém prostředí je jednodušší vyvinout produkt, který lze následně komerčně uplatnit. Při jeho vývoji totiž budou brány v úvahu požadavky trhu a právě ty ovlivní návrh produktu i jeho výrobu. V průmyslovém sektoru také obvykle bývá snazší udržet vědce a inženýry, kteří se na vývoji produktu podíleli. Právě tyto aspekty umožňují vysokou návratnost investic – zejména proto, že díky trhu se nový produkt stává ekonomicky udržitelný.

Tomu se říká inovace – nikoliv pouze vynález. Vynález lze chápat jako peníze přeměněné na nápady, zatímco inovaci lze chápat jako nápady přeměněné na peníze. Dobrým příkladem jsou Thomas Edison a Nikola Tesla. Thomas Edison byl inovátorem, protože dokázal vydělat na svých nápadech. Nikola Tesla byl vynálezce. Tesla

investoval peníze do svého výzkumu a učinil nové objevy, na kterých ale nedokázal vydělat. Tento příklad ilustruje, že inovaci je jednodušší realizovat v průmyslovém prostředí.

Doporučení

Spolupráce mezi akademickou sférou a průmyslem vzájemně využívající jejich přirozených posláních a rolí je jak klíčem k úspěšnému technologickému vývoji a inovacím s vysokou přidanou hodnotou, tak předpokladem ekonomické udržitelnosti. Tato spolupráce mezi akademickou sférou a průmyslem by měla být podpořena za pomoci národních programů.

ČR by rovněž měla směřovat k vytváření prostředí pro přenos znalostí získaných prostřednictvím kosmických aktivit, včetně výsledků výzkumu, vývoje technologií a služeb do jiných oblastí. Kromě toho by se ČR měla zaměřit na vytvoření prostředí pro přenos znalostí z jiných odvětví do kosmického sektoru. Takový přenos znalostí by měl být podpořen pomocí národních programů.

K tomu, aby se české subjekty mohly aktivně podílet na vývoji nových technologií a jejich konečné implementaci nebo využití, je žádoucí, aby se účastnily relevantních projektů již od raných fází, v nichž se definují směry výzkumu a cíle pro další vývoj.

5.2 SUBJEKTY

5.2.1 PRŮMYSL

5.2.1.1 Průmysl přímo zaměřený na kosmické aktivity

Česká vesmírná aliance

Česká vesmírná aliance (ČVA) byla založena v roce 2006 a nyní reprezentuje 14 firem, které jsou všechny zapojené do oblasti kosmických aktivit, a to buď v upstream, midstream či downstream segmentu. V roce 2007 ČVA spoluzakládala panevropskou asociaci národních kosmických asociací SME4space, prostřednictvím které se účastní aktivit Eurospace a komunikuje se ESA. Od roku 2010 ČVA reprezentuje český kosmický průmysl na celosvětovém fóru Mezinárodní astronautické federace.

Členové ČVA představují širokou škálu průmyslových aktivit jako je např. vývoj a výroba elektronických subsystémů, vývoj a výroba mechanických subsystémů, software, výroba mechanických a elektronických součástí a testování.

Hlavními cíli ČVA jsou:

- a) účastnit se budování kosmického průmyslu v ČR;
- b) celosvětově nabízet schopnosti a úspěchy českého kosmického průmyslu;
- c) sdělovat potřeby průmyslu těm, kteří se na národní úrovni kosmickými aktivitami zabývají. Jako taková ČVA rozvíjí vztahy s kosmickými agenturami (v Brazílii, UK, Španělsku, Rakousku, Itálii, Japonsku, Thajsku, Koreji apod.), asociacemi kosmického průmyslu a jinými subjekty z oblasti kosmických aktivit. Výsledkem těchto aktivit jsou např. dohoda o bilaterální spolupráci s Brazílskou kosmickou agenturou, společné zahraniční mise (s podporou českých velvyslanectví, CzechInvestu apod.) a průmyslové semináře (např. s UK, Rakouskem, Nizozemím, Brazílií apod.) a prezentace úspěchů českého kosmického průmyslu na konferencích po celém světě (např. v Evropě, Japonsku, Argentíně, Thajsku, Koreji apod.). Ve spolupráci s MD iniciovala podobné akce v ČR s průmyslovými delegacemi či hlavními dodavateli (např. JAXA, SpaceNed, Astrium UK apod.).

Asociace leteckých výrobců ČR

Asociace leteckých výrobců ČR (ALV) reprezentuje více než 30 členů – počínaje velkými hlavními dodavateli (prvokontraktory) a dodavateli systémů a konče u malých specializovaných firem. Jejich portfolio zahrnuje celé spektrum dovedností a schopností od návrhu a vývoje až po výrobu různých leteckých produktů a poskytování služeb, ale také specifických kosmických produktů a služeb. To se však týká velmi omezeného počtu firem (konkrétně dvou, pokud jde o upstream).

ALV jedná jako zástupce leteckého a kosmického průmyslu v ČR, Evropě a mezinárodních organizacích a institucích, jak vládních, tak soukromoprávních (např. ASD a Svaz průmyslu ČR). Ve spolupráci s univerzitami, technickými školami a jinými institucemi přispívá ALV k různým českým školícím a vzdělávacím programům.

Sdružení pro dopravní telematiku

Sdružení pro dopravní telematiku (SDT) je v oblasti kosmických aktivit zaměřeno hlavně na midstream a downstream. Jedná se o neziskovou asociaci sdružující soukromé firmy a veřejné instituce z ČR a Slovenska, které se zabývají informačními a komunikačními technologiemi a jejich aplikacemi v dopravě (inteligentní dopravní systémy). SDT spolupracuje s více než 80 členy a působí jako aktivní a nezávislý think-tank v daném regionu, který poskytuje vyvážené, vysoce kvalitní informace pro potřeby řídicích složek státu, dodavatelů a uživatelů a který vytváří vhodné příležitosti pro rozvoj ITS. SDT je aktivním členem ITS Nationals, sítě národních asociací ITS, kterou hostí ERTICO.

Jméno svých členů je SDT aktivní v obhajování, strategickém marketingu a vývoji produktů a také podporuje mezinárodní spolupráci, zapojuje se do evropských iniciativ v oblasti ITS, poskytuje vzdělávání a školení odborníkům z této oblasti, koordinuje projekty svých členů a prostřednictvím svých pracovních skupin podporuje nasazování ITS. Ve vztahu ke kosmickým technologiím byly členové sdružení velmi aktivní v mnoha národních a mezinárodních výzkumných a vývojových projektech, včetně projektů ESA a projektů podpořených Agenturou pro evropský GNSS (GSA), v rámci nichž byly k poskytování inteligentních dopravních služeb v oblast silniční, drážní, vodní a kosmické dopravy využívány družicové komunikace nebo lokalizační systémy. Členové sdružení se zapojují i do projektů zavádění takových systémů nebo služeb do praxe.

5.2.1.2 Další subjekty, které jsou s oblastí kosmických aktivit spojeny nepřímo

Hospodářská komora ČR

Hospodářská komora ČR zastupuje podnikatelskou veřejnost. Chrání zájmy svých členů – malých a středních podniků i velkých firem, dobrovolně sdružených v síti regionálních komor a profesních sdružení. Její poslání zahrnuje zastupování podnikatelských zájmů, podporu soukromého podnikání, poskytování poradenství podnikům, připomínkování legislativy, zakládání obchodních kontaktů v zahraničí, rozhodčí řízení apod. Jejím strategickým cílem je kvalitní podnikatelské prostředí v ČR, EU a ve světě, podpora znalostní ekonomiky a mezinárodní spolupráce.

Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR

Asociace malých a středních podniků a živnostníků ČR (AMSP) sdružuje na otevřené, nepolitické platformě malé a střední podniky a živnostníky i jejich organizace z celé republiky. Úspěšně podporuje základní myšlenku Programu pro rozvoj malých a středních podniků v ČR zpracovanou v roce 2003.

Byť není přímo zapojena do oblasti kosmických aktivit, hraje AMSP v této oblasti svou roli. Většina průmyslu zapojeného v ČR do oblasti kosmických aktivit jsou totiž malé a střední podniky.

Asociace spolupracuje s vládou a jednotlivými ministerstvy a v posledních letech iniciovala řadu zákonných opatření, která pomáhají vytvářet podnikatelské prostředí v ČR.

AMSP je členem Svazu průmyslu ČR a také úzce spolupracuje s dalšími specialisty a profesními sdruženími.

AMSP informuje své členy o možnostech spolupráce v rámci EU a nabízí jim pomoc a poradenství při výběru vhodných projektů. Ve spolupráci s Českomoravskou záruční a rozvojovou bankou je poskytována podpora těchto projektů ve formě bezúročných půjček pro nákup dlouhodobého hmotného i nehmotného majetku, financování zásob, pohledávek ve lhůtě splatnosti a provozních nákladů přímo spojených s projektem. Podpora je poskytována podle podmínek smlouvy uzavřené mezi konečným příjemcem a konečným uživatelem.

Svaz průmyslu a dopravy ČR (SPČR)

Svaz průmyslu a dopravy ČR (SPČR) je největším zaměstnavatelským svazem v ČR, který sestává z 28 kolektivních členů a 121 přímých členů, tzn. 1 550 firem s téměř 800 000 zaměstnanci. SPČR je dobrovolnou, nepolitickou a nevládní organizací, která sdružuje zaměstnavatele a podniky v ČR, ovlivňuje hospodářskou a sociální politiku české vlády s cílem vytvářet optimální podmínky pro rozvoj podnikání v ČR a zastupuje české zaměstnavatele a podniky v mezinárodních organizacích.

SPČR mimo jiné zastupuje a prosazuje společné zájmy svých členů s cílem vytvořit prostředí, které je vhodné k podnikání a zaměstnanosti, podporuje a prosazuje dodržování etických zásad podnikání, které povedou k dlouhodobé a udržitelné prosperitě české společnosti a usiluje o zlepšení kvality českého podnikatelského prostředí, podporuje zahraniční obchodní vztahy a spolupracuje s ostatními organizacemi zaměstnavatelů, svazů, aliancí a podniků, jakož i Hospodářskou komorou ČR.

Doporučení:

V ČR existuje množství technologií, které jsou dostatečně vyspělé k tomu, aby mohly být relativně snadno použity v rámci kosmických programů a aplikací. Nicméně, pouze společnosti s odhodláním a motivací k překonání počátečních překážek budou schopné se v oblasti kosmických aktivit prosadit. Jedním z důvodů, proč je těžké se v této oblasti prosadit, jsou přísná pravidla řízení projektů, normy a požadavky na dokumentaci, omezené marže, které jsou umožněny v rámci smluv s ESA, a dále také relativně malý příspěvek ČR do ESA. Velikost příspěvku ČR do rozpočtu ESA, obecný trend a specifické, nedávno získané praktické zkušenosti poukazují na to, že podnikání v oblasti kosmických aktivit v ČR se musí soustředit zejména na inovativní malé a střední podniky. Proto by měla být navržena konkrétní opatření na podporu malých a středních podniků a jejich inovačních aktivit. Tato opatření by rovněž měla zvážit práva duševního vlastnictví a podporu registrace patentů.

5.2.2 AKADEMICKÁ SFÉRA

5.2.2.1 Akademie věd ČR

Hlavním úkolem Akademie věd ČR (AV ČR) a jejích jednotlivých ústavů je základní výzkum v širokém spektru přírodních, technických, společenských a humanitních oborů. Tento výzkum, ať už úzce zaměřený nebo mezioborový má za cíl přinášet zásadní objevy vědeckého poznání na mezinárodní úrovni, ale také zohlednit specifické potřeby české společnosti a národní kultury. Vědci ústavů AV ČR jsou také zapojeni do vzdělávání, zejména v doktorských studijních programech pro mladé výzkumné pracovníky a také se podílejí na výuce na univerzitách. AV ČR také posiluje spolupráci na aplikovaném výzkumu a s průmyslem. Integrace české vědy do mezinárodního prostředí je podporováno řadou mezinárodních společných projektů a výměnnými pobyty vědců mezi obdobnými institucemi v zahraničí.

Kosmický výzkum v AV ČR profituje mimo jiné ze silné tradice, která zahrnuje zkušenosti vědců a konstruktérů, kteří navrhli, postavili a provozovali první československou družici MAGION 1 vypuštěnou v roce 1978. Dnes jsou kosmické aktivity AVČR koordinovány Radou pro kosmické aktivity, které byla ustavena jako poradní orgán Akademické rady AV ČR. V rámci AV ČR je na 14 ústavech aktivně prováděn výzkum spojený s kosmickými aktivitami.

Kosmické aktivity těchto ústavů zahrnují analýzu dat historických misí a účast na návrhu a vývoji vědeckých přístrojů pro budoucí kosmické projekty. Vědci se významnou měrou podílejí na analýze a interpretaci dat současných družicových misí ESA (SOHO, Cluster, Integral, GOCE, SWARM, XMM-Newton, Gaia, Proba 2), NASA (Van Allen Probes, Polar, THEMIS, STEREO) a CNES (DEMETER) a také se v různých fázích jejich vývoje podílejí na přípravě plánovaných projektů ESA JUICE, Solar Orbiter, BepiColombo, Athena, MarcoPolo-R, ArtEMISS, LOFT a na vědeckých aspektech misí souvisejících s Proba 3, Sentinel 3 a GNSS. Ústavy AV ČR se sice rovněž podílejí na přípravě experimentů a misí ve spolupráci s CNES (TARANIS) a ruskou Federální kosmickou agenturou Roskosmos (Resonance, Luna-Glob), nicméně primárně pracují na projektech ESA.

5.2.2.2 Univerzity

Některé české univerzity se zabývají aktivitami, které mají vztah ke kosmickým aktivitám a které mohou hrát významnou roli v podpoře rozvoje průmyslových kapacit.

Je zejména vhodné zmínit tyto univerzity:

- České vysoké učení technické v Praze
- Vysoké učení technické v Brně
- Univerzita Karlova v Praze
- Západočeská univerzita v Plzni
- Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

- Česká zemědělská univerzita v Praze
- Vysoká škola báňská - Technická univerzita Ostrava
- Masarykova univerzita

Tyto univerzity by měly hrát důležitou roli při podpoře průmyslového rozvoje všech kosmických segmentů (up-, mid- a down-stream).

Hlavní české cíle v akademické sféře v oblasti kosmického výzkumu a vývoje zahrnují:

- v oblasti kosmické fyziky: plasma a radiační prostředí v okolí Země a ve sluneční soustavě, výzkum Slunce, výzkum meteoritů, objekty ve sluneční soustavě, výzkum hvězd;
- v oblasti věd o Zemi a aplikací dat z pozorování Země: výzkum gravitace, výzkum magnetosféry a ionosféry, atmosférický a hydrologický výzkum, mineralogický výzkum a výzkum uhlíkového cyklu, krajinný pokryv a rozvoj měst, krizové řízení během mimořádných událostí;
- v oblasti věd o živé přírodě: biologický výzkum (růst řas) a radiačně-biologické modelování, psychologické aspekty letů s lidskou posádkou (stres);
- v oblasti výzkumu telekomunikací a aplikací: šíření radiových vln v atmosféře, vývoj generického družicového navigačního přijímače, modelování šíření radiového signálu uvnitř budov, mikrovlnné palubní vysílače;
- v oblasti výzkumu pohonných systémů: systémová analýza, inovativní tepelná ochrana, strukturální a termální modelování, pyrotechnická zařízení;
- v oblasti družicových platform: systémy malých družic, elektronické a elektromechanické systémy, robotické systémy, pokročilé kompozitní materiály, optické a polarizační filtry;
- v oblasti pozemních systémů: zpracování družicových dat a vývoj metod, řízení kosmických lodí a testovací procedury.

5.2.3 VÝVOJ KAPACIT A SCHOPNOSTÍ

5.2.3.1 Před vstupem do ESA

Před rokem 2005 ČR prokázala schopnost vyvíjet a vyrábět pokročilé technologie a produkty. To bylo prokázáno řadou úspěšných projektů realizovaných ve druhé polovině minulého století. Je však třeba mít na paměti, že tyto úspěchy byly realizovány za velmi rozdílných ekonomických podmínek, než je tomu dnes, kde ekonomické udržitelnosti a návratnosti investic institucionálního financování nebyl přikládán takový význam. Čeští a slovenští vědci velmi významně přispěli do mnoha oblastí sovětského kosmického programu. Až na ojedinělé výjimky dnešní povědomí světových trhů o silných stránkách a inovačních dovednostech českých subjektů nevystihuje jejich skutečný potenciál. Jedním z důvodů je, že před rokem 1989 prakticky neexistovala potřeba marketingu, rozvoj obchodního potenciálu byl jen v začátcích a (znovu) rozvinut byl až v uplynulých 25 letech. Je třeba poznamenat, že vývoj kosmické vědy a technologií byl do té doby realizován v izolaci od jakýchkoli tržních sil a úvah o komercionalizaci.

Předtím, než se ČR stala členským státem, provedla ESA dva audity průmyslových a vědeckých kapacit. Nejprve to byl audit v roce 2002 kvůli vstupu do PECS zaměřený na vědecké kapacity (Plán pro evropské spolupracující státy – PECS je vytvořen proto, aby umožnil nečlenským státům se podílet zejména na vědeckých aktivitách ESA). Následně pak v roce 2007, těsně před vstupem ČR do ESA, byl proveden druhý audit, který byl již mnohem podrobnější a který byl zaměřen především na kapacity průmyslu a jeho připravenost/schopnost účastnit se aktivit a programů ESA. V obou případech byl výsledek auditů, i přes jejich rozdílnou povahu, pozitivní.

Tyto průzkumy nepochybně přispěly k přijetí ČR do ESA ještě před předpokládaným koncem účasti v PECS. Z důvodu povinnosti naplnění pravidel geografické návratnosti ESA nechtěla přijímat finanční příspěvky od ČR, dokud neměla přiměřenou míru jistoty, že průmysl bude schopen tyto prostředky následně absorbovat ve formě zakázek.

Smyslem průzkumů bylo zajistit, že vstup ČR do ESA bude úspěšný a že zajistí dobrou účast průmyslu na aktivitách ESA. Jen o několik let později se český průmysl může pochlubit úspěšným zapojením v projektech, získaných v mezinárodní konkurenci jak v rámci tendrů programu Galileo, tak i tendrů ESA, stejně jako

úspěchy v mezinárodních soutěžích jako např. European Satellite Navigation Competition (ESNC), známé i pod názvem Galileo Masters.

5.2.3.2 ESA PECS (2005 až 2008)

V letech 2005 až 2008 byla ČR zapojena do iniciativy PECS (Plánu pro evropské spolupracující státy). Ve srovnání s typickým profilem kosmických aktivit ESA byly projekty PECS většinou vědeckého charakteru s relativně nízkou průmyslovou účastí. Kritéria výběru těchto projektů jen zřídka braly v úvahu přímé využití výstupů v aktivitách a programech ESA, s výjimkou těch vztahujících se k Vědeckému programu, protože státy PECS ještě nejsou členskými státy ESA.

5.2.3.3 Členský stát ESA

Od svého vstupu do ESA v roce 2008 se ČR již řídila standardními procedurami výběrových řízení ESA, které tvořily kontext a prostředí pro účast průmyslu. První výzva pro předkládání návrhů projektů v rámci CIIS vyústila v první kontrakty s ESA, které zahrnovaly vývoj mechanických komponent pro družice, elektroniky, elektronických zařízení a komponent, softwaru pro využití v pozemních i kosmických systémech, aplikací a různých studií v nových oblastech.

CIIS pomohl společně s odhodlaným a motivovaným k překonání počátečních překážek vstoupit do konkurenčního prostředí a porozumět požadavkům ESA – striktní projektový management, standardy, požadavky na dokumentaci, fixní ceny a velmi omezenou marži (v maximální výši 8%, neboť aktivity ESA jsou na rozdíl od aktivit EU financovány z 100%, protože se zaměřují na vývoj konkrétní mise pro ESA).

5.2.3.4 Pět let členství v ESA

Díky členství v ESA bylo dosaženo významného prohloubení a rozšíření zkušeností a dovedností. Navíc vynikající reference z projektů realizovaných zejména v rámci programu ESA CIIS (implementovaného v období 2008 až 2014 s cílem rozvinout české průmyslové kapacity v oblasti kosmických aktivit) otevřely dveře k úspěšnému zapojení do ostatních volitelných programů ESA a do mezinárodních tenderů a partnerství s renomovanými evropskými kosmickými společnostmi. Konkurenceschopnost průmyslu značně vzrostla z národní na evropskou úroveň. Počet kompetitivních mezinárodních tenderů vyhraných českými společnostmi mimo relativní bezpečí CIIS programu vzrostl z jednoho před rokem 2008 na téměř čtyřicet do roku 2013. Zmínění partneři zahrnují jak oba hlavní prvkontraktory ESA, tak řadu jejich hlavních dodavatelů. Nemělo by zůstat bez povšimnutí, že 80% z tenderů programu CIIS ovládli členové České vesmírné aliance.

Obecně vzato, cenné zkušenosti byly vytvořeny v oblastech kvalifikované elektroniky, senzorů, inženýrského poradenství, kvalifikovaných mechanických subsystémů, kvalifikovaného software pro GNSS, družicovou komunikaci, multi-konstelčních přijímačů GNSS, řídicích systémů pro družice i pozemní řídicí střediska, letového software, EGSE, technologie software pro DPZ a pasivní elektronické součástky světové úrovně. Podařilo se získat řadu nových dovedností a referencí v oblasti pokročilých materiálů, kompozitních technologií a krystalů.

Příloha E obsahuje seznam všech projektů získaných v rámci ESA s krátkým popisem.

Aktivity financované z programu CIIS umožnily dosáhnout komerčních úspěchů. Příklady hodné zmínky jsou:

- Česká společnost se stala dodavatelem významného evropského výrobce družic v rámci velkého kontraktu na dodávku konstelace družic americké společnosti. Tento komerční kontrakt představuje návrh, a výrobu kritického mechanismu pro rozvinutí solárních panelů pro konstelaci družic Iridium.
- Další česká společnost je nyní jediným světovým výrobcem hermeticky zapouzdřeného tantalového kondenzátoru pro kosmické i pozemní použití.
- Vylepšený systém monitorující EGNOS v reálném čase, upravený pro významnou evropskou kosmickou společnost je nyní provozován v evropském simulátoru EGNOS. Komerční příležitosti v oblasti SBAS se objevily v Asii.

Na základě zkušeností je třeba zdůraznit, že principy práce pro ESA (a tím i nezbytná infrastruktura a podpora vládních úřadů) se diametrálně liší od EU, ESO nebo CERN, a ještě více od národních programů výzkumu a vývoje, které typicky nejsou založeny na komerčních principech.

ESA má z pohledu standardů EU atypické procedury a vyžaduje specifický přístup jak ze strany zapojeného průmyslu, tak od příslušného státního úřadu zodpovědného za kosmické aktivity. Pravidla účasti a financování byla zdokonalována na základě padesátileté zkušenosti a nezapadají do schématu národních grantových či podobných projektů. Pokusy různých státních orgánů začlenit aktivity ESA do existujících nebo budoucích programů či agentur, které nejsou či nebudou přímo zaměřené na kosmické aktivity, jsou důsledkem neuvědomění si těchto specifíků. Takové pokusy, pokud k nim bude nadále docházet, mohou ohrozit dobré výsledky dosažené v rámci soustředěné práce Koordinační rady pro kosmické aktivity nebo budoucí zřízení národní kosmické agentury.

Během fungování programu CIIS připravila Task Force základy pro první komerční kosmický projekt, který zahrnoval vývoj klíčových mechanismů pro početnou flotilu amerických družic. Program CIIS se blíží ke svému konci (konec roku 2014) a s tím i jeho role, kterou hrál od roku 2008 při vytváření českých kapacit.

Nyní bude záležet především na iniciativě průmyslu a partnerů přenést know-how získané v rámci ESA projektů do komerčního prostředí. Pro vývoj hardware a software se připravují nebo už jsou navázána strategická partnerství s hlavními evropskými prvokontraktory, a lze tak využít jejich desítky let budované zkušenosti s komercionalizací kosmických aktivit.

Z objemu českého příspěvku do rozpočtu ESA, obecného trendu v ESA i dosud dosažených konkrétních výsledků vyplývá, že se ČR v oblasti kosmického byznysu musí zaměřit na podporu inovativních společností, které dokáží využít výsledků kosmických projektů i v jiných oblastech a tím zredukovat celkové náklady potřebné na vývoj. Výsledky českého členství v ESA, počet získaných projektů a jejich finanční objem, to jasně dokládají.

V Evropě panuje shoda, že to jsou především malé a střední podniky, kdo hlavně stojí za inovací a vytvářením nových pracovních míst. Účast v programech ESA jim dovoluje rozvíjet nejmodernější technologie, využívat již dostupných technologií a rychle se posouvat vpřed účastí v mezinárodních týmech s partnery s velkými zkušenostmi s kosmickými aktivitami. Využití tohoto know-how k zvýšení vlastní konkurenceschopnosti a k vývoji nových vlastních produktů a služeb se nestane přes noc, avšak české firmy postupují rychleji, než konkurence očekává.

Velmi efektivní nástroje realizované s podporou programu CIIS za účelem zvýšení účasti v programech ESA byly:

- tutoriály na téma, jak získat zakázky ESA;
- kurzy psaní projektových návrhů;
- podpora a prezentace českého průmyslu na mezinárodní scéně a hledání vhodných partnerů;
- respektování přirozených rolí akademické a průmyslové sféry.

Toto jsou aktivity, které budou potřebné i po skončení programu CIIS a které je třeba dále podporovat.

ČR by také měla využít zkušeností partnerských států a učit se od nich, budou-li ochotné tyto zkušenosti sdílet. Tyto státy totiž za několik desítek let nahromadily zkušenosti, jak využít komerční potenciál kosmických technologií.

Nedávný vstup Rumunska a Polska do ESA je důležitým milníkem, který je třeba pečlivě sledovat. Očekává se, že již v roce 2015 se Maďarsko a Estonsko stanou také členskými státy ESA. Tyto nové členské státy závažným způsobem zvýší konkurenci pro ČR, mj. proto, že finanční prostředky těchto států (s výjimkou Estonska) alokované pro ESA jsou mnohem vyšší než české.

Český průmysl rozvíjí portfolio kompetencí s vlastní udržitelnou základnou dodavatelů z ČR. To se děje jak v segmentu výzkumu a vývoje, tak ve výrobě, a to v souladu s know-how a možnostmi ČR. Úspěšné projekty popsané v příloze E, tak razí cestu k zásadním novým schopnostem českého kosmického průmyslu a dlouhodobého růstu českého hospodářství.

I v době napjatých rozpočtů na oblast kosmických aktivit stoupá poptávka po inovativních produktech a nových kosmických systémech stoupá (viz kapitola 4). Právě tento trend je třeba chápat jako příležitost pro český průmysl, který se na poli kosmických aktivit začíná etablovat a prosazovat do dodavatelských řetězců. Velmi nízké veřejné investice ČR do kosmických aktivit jsou tedy v současnosti vážným problémem, který je třeba nutně urgentně řešit.

Dlouhodobý úspěch může být dosažen pouze prostřednictvím zapojení nově získaných schopností, což bude vyžadovat jejich konsolidaci do ekonomicky udržitelných produktů. To pomůže celému českému kosmickému průmyslu dále posílit jeho vynikající mezinárodní pověst a obsadit trhy s potenciálem vysoké přidané hodnoty a nikoliv pouze vytvářet, ale také udržet intelektuální kapitál.

Programy ESA tak z této perspektivy nejsou pouze příležitostí zapojit se do mezinárodní spolupráce v různých odvětvích, ale také zvýšit konkurenceschopnost českého průmyslu a ekonomický růst ČR.

Od existujícího s kosmickými aktivitami spojeného ekosystému vytvořeného kolem českého kosmického průmyslu se očekává, že ČR přinese řadu přínosů. Mezi nejnepatelnější přínosy, které je třeba vzít v úvahu, patří např.:

- zaměstnanost vysoce vzdělaných lidí → udržení českých talentů v ČR;
- vznik synergií mezi malými a středními podniky a velkými podniky;
- přirozené posilování spolupráce mezi průmyslovou a akademickou sférou;
- vznik business inkubátorů → vysoký potenciál pro start-upy;
- komercializace a výroba kosmických produktů v ČR;
- výnosy z licencování duševního vlastnictví.

Dalším důležitým přínosem tohoto ekosystému je dopad na českou akademickou sféru. Ekosystém poskytne unikátní příležitost české akademické sféře upravit své výzkumné aktivity, nabídnout nové PhD pozice, a přispět tak k vyřešení nových výzev v oblasti kosmických aktivit.

Následující části popisují některé obchodní příležitosti (výčet není kompletní) v upstream, midstream a downstream segmentech, v rámci kterých by mohly být využity současné české schopnosti a kapacity. Opět je třeba poznamenat, že následující obchodní potenciál je vysoce závislý na úrovni veřejných investic ve formě příspěvků do programů ESA. Ty by podpořily a rozvinuly existující ekosystém, který již disponuje odbornými znalostmi a pevným zázemím v oblasti kosmických aktivit, a zároveň podpořily znovupoužití produktů napříč příbuznými trhy. Tím by se zvýšily celkové tržby a zajistily i další zdroje pro budoucí vývoj.

5.2.4 UPSTREAM SEGMENT

Upstream zahrnuje všechny oblasti, které přímo souvisí s družicemi a jejich provozem, nosnými raketami a pozemním segmentem.

Mechanické systémy pro kosmické aplikace

Český kosmický průmysl má v oblasti mechanických systémů pro kosmické aplikace dlouhou historii. Dobrým příkladem současných schopností je dodávka mechanismů k rozvinutí solárních panelů nové generace družic Iridium. Dalšími oblastmi, které se v současnosti rozvíjí, jsou polohovací mechanismy antén, trysek a různých konstrukčních prvků.

Je důrazně doporučeno využít zkušenosti v navrhování, testování a výrobě mechanických systémů jak pro ESA, tak i pro komerční projekty.

Mezi hlavní kompetence v této oblasti patří např.:

- pevnostní a termální výpočty a analýzy proudění;
- hodnocení únavové životnosti a lomové mechaniky;
- konstrukce vysoce zatížených prvků a jejich optimalizace;
- numerické výpočty zahrnující komplexní multifyzikální vlivy;
- teplotní analýzy a návrhy subsystémů pro vesmírné aplikace;
- pevnostní hodnocení komponent pro kosmický průmysl;
- aerodynamika, aeroelasticita, akustika;
- klimatické a mechanické testování komponentů, dílů a materiálů a testování životnosti;
- aditivní výroba (3D tisk);
- výroba kompozitů a lepených sendvičových konstrukcí, epoxidová lepidla s velmi vysokou pevností, epoxidové pryskyřice pro laminování, tažené kompozitní profily a sendvičové panely;
- výroba a dodávky kvalifikovaných mechanických dílů, sestavených modulů a subsystémů.

Návrh a výroba letového hardware

Mezi hlavní kompetence v této oblasti patří např.:

- vývoj číslicových obvodů a jednočipových počítačů;
- využívání bezdrátových senzorů za letu;
- sledování stavu systémů (SHM);
- návrh mechanických dílů nebo celých systémů;
- výroba spolehlivých elektronických zařízení v čistých prostorech pro kosmické mise;
- přístroje a zařízení pro oblast krystalochemie, studium procesů růstu krystalů a tuhnutí tavenin, růst krystalů pro technické aplikace (optika včetně rentgenové, akusto-optika, elektro-optika, adaptivní optika, povrchová úprava optických komponent volných tvarů, tenké vrstvy, polarizátory, laserové aplikace, jemná mechanika atd.);
- zařízení pro materiálové vědy a technologie v kosmu;
- vývoj a výroba aparátů a zařízení podle specifických požadavků a různé kosmické aplikace, včetně mechanických, optických a elektronických komponent.

Software

V souhrnu kompetence v této oblasti zahrnují např.:

- palubní software:
 - letový software pro různé mise;
 - softwarové balíčky ve všech fázích (požadavky, návrh architektury, detailní návrh, implementace, dodání, akceptace);
 - software inicializační, aplikační a software kritický pro splnění mise;
- vývoj software pro pozemní stanice ESA a systém řízení letu (např. pro ESOC, ESTRACK, GSOC atd.). Software pro pozemní infrastrukturu jako např. robotizace antén, vývoj řídicích systémů, sledovací software;
- vývoj software pro dálkový průzkum Země a infrastrukturu navigačních služeb.

Simulace a testování

V souhrnu kompetence v této oblasti (existující zejména v letectví) zahrnují např.:

- pevnostní a termální výpočty a analýzy proudění;
- hodnocení únavové životnosti a lomové mechaniky;
- ověření vysoce namáhaných komponent a jejich optimalizace;
- numerické výpočty zahrnující komplexní multifyzikální vlivy;
- návrhy subsystémů pro kosmické aplikace, včetně teplotních analýz;
- pevnostní hodnocení komponent pro kosmický průmysl;
- testování klimatické a mechanické odolnosti komponent, součástí a materiálů, testování aerodynamických a akustických vlastností, aeroelasticity a životnosti.

Multi-konstelační Globální navigační družicové systémy (GNSS)

České firmy již před mnoha lety začaly pracovat na „multi-constellation“ GNSS přijímači, který bude kombinovat vícero signálů od různých GNSS systémů za účelem zvýšení globální spolehlivosti a přesnosti.

Běžící vývoj v oblasti GNSS se týká monitorování výkonnosti a přesnosti vícero GNSS systémů, produktů v oblasti avioniky pro letecký a kosmický průmysl jako např. EGI (*Embedded GPS/INS*, produkt kombinující GPS a INS), SIGI (*Space Integrated GPS/INS*, stejné jako EGI, ale využitelný v kosmickém prostoru), EGPWS (*Enhanced Ground Proximity Warning System*, Rozšířený systém varování před srážkou se zemí) a další. Výzkumné laboratoře v ČR jsou odborně kvalifikovány v oblasti technologií GNSS, např. přijímače GPS, diferenciální GNSS, integrace GPS/INS a další. Současné zaměření GNSS výzkumu a vývoje je v oblasti algoritmů zvyšující výkon přijímačů GNSS (jak ve fázi „acquisition“, tak „tracking“), vysoce úzké propojení GPS a INS za účelem získání odolnosti vůči jammingu a interferenci, anebo algoritmy pro přesné přiblížení a autonomní přistání, využívající vysoké integrace INS/GPS. České firmy se dlouhodobě zajímají o vývoj technologií a produktů, které využívají Galileo systém zejména v multi-konstelačním kontextu, a jenž jsou schopné přijímat GPS a Galileo (a v budoucnu i GLONASS) signály.

Výsledný tržní potenciál GNSS systémů je enormní, ale vzhledem k množství předpisů a právních otázek se bohužel těžko dá přesněji vyčíslit.

Družicová telekomunikace

Oblast družicové telekomunikace je vynikající oblastí pro zlepšování spolupráce mezi českým průmyslem, výzkumnými institucemi a univerzitami, kteří se aktivně podílí na aktivitách pokročilého výzkumu a vývoje. Úzká spolupráce s MD a ESA vytvořila nové příležitosti v této oblasti s potenciálem dalšího růstu s významným ekonomickým dopadem v těchto následujících oblastech:

- Vývoj ATN/OSI a bezpečnostní gateway pro uživatelský terminál Inmarsat (Iris-Precursor), který umožní družicové telekomunikaci doplňovat VHF datové spojení, a pomůže tak prosadit satcom řešení v krátko- až středně-dobém horizontu v oblasti bezpečnostně kritických ATM aplikací;
- návrh a vývoj uživatelského terminálu nového družicového komunikačního systému pro bezpečnostně kritickou (datovou i hlasovou) komunikaci mezi letadly a zemí;
- vývoj RPAS C2/C3 satcom terminálu až do konečného produktu.

Tržní potenciál družicové telekomunikace s kabinou letadla záleží zejména na strategii ESA, výstupech ATM programů (SESAR, NextGen) a z toho odvozených (povinných) nařízeních.

Za předpokladu růstu RPAS trhu a potenciálu družicové telekomunikace pro C2/C3 by obchodní příležitosti (relevantní pro ČR) s touto avionikou mohly být výrazné. Vyčíslení příjmů v této oblasti záleží zejména na strategii rozvoje RPAS, veřejných a soukromých investic a dalších faktorech.

Inerciální senzory využitelné v kosmických aplikacích

Mělo by být zmíněno, že mikroakcelerometr, který se v současnosti nachází na družicích ESA SWARM, byl vyvinut v ČR. Jeho technické parametry byly stanoveny na základě vědeckých požadavků, a proto je mikroakcelerometr velmi citlivý. Použitý mikroakcelerometr však není pro obecné kosmické aplikace běžně využitelný (cena, váha a rozměry).

Inerciální navigační senzory jsou dobrým příkladem high-tech produktové rodiny využitelné v různých oblastech, která má vysokou přidanou hodnotu. Protože technologie využití v navigačních senzorech pochází z různých oborů, jsou tak další vynikající oblastí pro zlepšování spolupráce mezi českým průmyslem, výzkumnými institucemi a univerzitami, kteří se aktivně podílí na aktivitách pokročilého výzkumu a vývoje.

Na konci roku 2012 byla úspěšně dokončena studie proveditelnosti, jež byla realizována v rámci programu CIIS. Výsledkem studie bylo nejen potvrzení proveditelnosti vývoje navržené technologie, ale také byl navržen relevantní postup. Studie také představila odhad tržního potenciálu této české technologie navigačního senzoru. Na základě těchto povzbudivých výsledků byl vytvořen velký tým, jehož jedinou oblastí působnosti jsou navigační senzory.

Hlavním cílem je tak vývoj českých MEMS gyroskopů a senzorů plně kvalifikovaných pro kosmické prostředí. Gyroskop je nejkritičtější částí Inerciální měřící jednotky. Pokud bude MEMS technologie gyroskopu vyvinuta v ČR, bude tato technologie podléhat licenčním pravidlům platným v ČR a EU. V tom případě pak bude plně nezávislá na technologii vyvinuté v USA a bude moci naplňovat potřeby evropských a globálních zákazníků.

Elektrické napájecí a řídicí systémy pro kosmické aplikace

Hlavní směry vývoje technologií pro evropské družice jsou momentálně:

- zvyšování výkonu;
- snižování nákladů;
- konkurenceschopnost EU a nezávislost.

Zároveň je patrný jasný trend zvyšování spotřeby palubního vybavení, což je způsobeno přechodem na elektrický pohon, zvýšenou spotřebou užitečného zatížení a dostupností efektivnějších energetických zdrojů ve smyslu jejich hmotnosti – typicky solárních panelů.

Tyto požadavky na zvládnutí vyšších výkonů na palubě kosmické lodi, spolu s požadavkem na nízké náklady, vyústili v potřebu výkonových elektronických součástek. Cena za vynesení, které mimo jiné závisí na váze družice, je významnou složkou nákladů na družici během jejího celého životního cyklu. Vynořující se poptávka po celoelektrických družicích (tj. bez chemického pohonu) vyžaduje vývoj v oblastech elektrických pohonů a skladování energie schopných uvolnit či generovat mohutný výkon.

Zatímco řada takových komponent je k dispozici od různých amerických výrobců, jejich použití je často omezeno Spojenými státy americkými prostřednictvím jejich Pravidel pro mezinárodní obchod se zbraněmi (ITAR). Evropští výrobci družic tak typicky preferují nákup tuzemských evropských verzí tohoto vybavení, i když jsou někdy finančně nevýhodné a výkonnostně méně vyhovující.

Mezi vývojem v oblasti kosmickým aktivit a v letectví existují významné synergie, které mohou otevřít nové příležitosti.

Specifické oblasti, kde jsou synergie evidentní, jsou např.:

- **Řízení spotřeby**, včetně konverze a distribuce (např. jednotka zpracování napájení, jednotka řízení a distribuce napájení, pokročilé monitorovací funkce jako je monitoring elektrostatických výbojů a jejich předcházení).
- **Elektrické ovládání** (např. elektrické motory, polohové akční členy – reakční kola, silové gyroskopy, jednotky řízení průtoku, elektrické regulátory tlaku a systémy řízení vektory tahu)
- **Systémy pro skladování energie, včetně akumulace a generování energie** (např. bateriové systémy včetně managementu baterií, inovativní koncepty skladování energie a případně kapacitory).
- **Tepelný management** (např. kryogenní chlazení, topení, tepelné výměníky).

Jedná se však o oblast velmi silné konkurence s několika již zavedenými evropskými hráči.

Palubní systémy

Avionika či letecká elektronika je srdcem každé kosmické lodi (sondy či družice) nebo letadla a typicky za letu řídí všechny činnosti i kritické sub-systémy. Termín avionika zahrnuje všechno elektronické vybavení kosmické lodi a typicky zahrnuje palubní počítač a data, jednotky rozhraní vnějších zařízení (RIU), systém řízení polohy a dráhy (AOCS) se svým software, senzory, aktuátory, letový software, zpracování dat užitečného zatížení, rozhraní a komunikační služby a protokoly.

Od příští generace platformy pro palubní systémy se očekává, že bude integrovat evropské technologie nezávislé na technologiích svázaných s americkými exportními omezeními. Nové generace palubních platforem zahrnuje pět hlavních oblastí:

- **Hardwarová platforma** zahrnující:
 - Platformy pro řízení, zpracování dat, naváděcí a navigační zařízení, zpracování užitečného zatížení;
 - moduly založené na moderních technologiích zapouzdřování jako jsou system-on-chip, multi-chip moduly, system-on-package a system-in-package;
 - moduly extensivně integrující více multi-core a many-core čipů.
- **Softwarová platforma** zahrnující:
 - Referenční architektury, které umožní znovupoužitelnost software napříč různými kosmickými misemi a napříč kosmickým a leteckým odvětvím;
 - mechanismy k zajištění spolehlivé separace funkcí díky časovému a prostorovému oddělení paměťových prostorů kosmické lodi a/nebo letadla.
- **Síťová rozhraní/Datové sběrnice**, včetně sběrnic užitečného zatížení a platformy, které reflektují rostoucí poptávku po vysokorychlostních rozhraních.
- **Moduly zajišťující spolehlivost** palubních datových systémů jako jsou:
 - Referenční architektury systémů;
 - rozhraní vnějších zařízení;
 - karty síťového rozhraní;
 - integrované sady vývojářských nástrojů pro zrychlení vývoje a cyklu verifikace a validace, včetně nástrojů pro současný návrh software i hardware a k podpoře celého vývojového cyklu.
- **Integrovaná testovací zařízení umožňující testování aplikací v laboratorních podmínkách** a tedy v časných fázích vývojového cyklu.

Podle již proběhlých studií některé ze zásadních určujících vlastností jsou:

- Zvýšení výkonu;
- redukce rozměrů, hmotnosti a spotřeby (SWaP);
- implementace funkčních služeb navázaných na komunikaci na palubě;

- zefektivnění rozhraní;
- nové architektury pro nízkoúrovňový a aplikační software;
- větší modularita a podpora více přístrojů najednou;
- vysoká prostupnost datových linek a zvýšená paměťová kapacita.

Avšak i v této oblasti je velmi silná konkurence s několika již zavedenými evropskými hráči.

Nosné rakety a pohonné systémy

Současné schopnosti jsou založeny na existujících lokálních průmyslových kapacitách a schopnostech a spolupráci napříč mezi průmyslovým a sektorem výzkumu a vývoje (univerzity, výzkumné instituce). Průmysl již profituje ze synergií mezi jednotlivými odvětvími (kosmické, letecké, automobilové), čímž směřuje k dlouhodobým přínosům pro národní hospodářství. ESA se nyní zaměřuje především na snižování nákladů a zvýšení konkurenceschopnosti v rámci nových programů jako Ariane 6 nebo Ariane 5 ME v úzké spolupráci s aktuálně realizovaným programem FLPP-3 (*Future Launcher Preparatory Programme*). Využívání technologií a dodavatelů stojících dosud mimo tradiční kosmický průmysl je jednou z cest jak dosáhnout tohoto cíle. Projekty podporující tuto doménu zahrnují kompozitní pokročilé izolační materiály vyvinuté pro kryogenní palivové nádrže a pyrotechnické systémy navržené pro použití pro raketu Ariane.

Další možnou oblastí českých zájmů mohou být malé nosné rakety (micro-launchers), a to zejména sondážní rakety, kterým ESA zatím nevěnuje pozornost (s výjimkou programu FLPP).

Průmysl aktuálně připravuje několik návrhů slibných projektů v těchto oblastech:

- Monomerní a polymerní materiály (nátěry, lepidla, licí pryskyřice);
- zakázkové povrchové modifikace materiálů;
- vložené jednočipové počítače a software;
- využívání bezdrátových senzorů za letu;
- systémy strukturálního monitorování stavu (SHM);
- výpočetní mechanika;
- tlumení vibrací pro adaptér užitečného zatížení a izolační systémy pro kosmické prostředí.

Tato doména je úzce spojena s případnou českou účastí v programech vývoje nosných raket ESA, jako jsou Ariane 5 ME, Ariane 6 a Vega.

5.2.5 MIDSTREAM SEGMENT

Midstream zahrnuje komponenty a technologie pro podporu využití kosmických misí. Z tohoto pohledu často zajišťuje přemostění mezi upstream a downstream segmentem. Tento segment je spojený s předzpracováním, ukládáním, archivací a distribucí družicových dat, jeho součástí jsou datová centra a související síť.

Rozvoj midstream segmentu (budování datových center, zpřístupňování dat, budování sítí permanentních referenčních stanic pro GNSS atp.) může značně podpořit rozvoj downstreamu. Vybudování robustních midstream komponent a následné zajištění jejich provozu však vyžaduje odpovídající investice, což je častou překážkou v rozvoji tohoto segmentu.

Velmi dobrým příkladem funkčního midstream segmentu je archiv dat mise Landsat nebo síť permanentních stanic poskytující korekce pro určování polohy prostřednictvím GNSS. Tyto systémy umožnily podstatné rozšíření využití produktů kosmických systémů v mnoha dalších aplikacích, které by bez jejich podpory nebyly možné.

Příkladem v ČR může být CZEPOS, poskytující korekce k určování polohy pomocí GNSS nebo vyvíjená databáze pro vyhodnocení troposférických parametrů, která je unikátní i ve světovém měřítku. Kromě primárního využití pro geodetické účely lze předpokládat, že výstupy bude možné využít i v některých mezioborových aplikacích jako vstupy pro vylepšení např. hodnocení a vzájemného porovnání numerických modelů předpovědi počasí atp. Sledování a hodnocení kvality a homogenity troposférických parametrů v dlouhé časové řadě je vhodné i pro klimatické studie.

Důležitým úkolem do budoucna v oblasti pozorování Země je vytvoření národního datového úložiště pro data z misí Sentinel. Smyslem úložiště je zajištění lepšího přístupu k datům pro národní uživatele, ať se již jedná o státní správu, firmy, akademickou sféru či občany. Nad uloženými daty pak mohou (a měly by) být vytvářeny

dlouhodobě udržitelné služby pro občany. Nezbytnou podmínkou je však zajištění udržitelného provozu úložiště. Zároveň je doporučeno provázat úložiště s národní infrastrukturou prostorových dat.

5.2.6 DOWNSTREAM SEGMENT

Downstream segment je definován jako průmyslové aktivity, které využívají kosmickou infrastrukturu a data získaná z kosmických systémů za účelem poskytování nástrojů a služeb pro běžné uživatele. Český průmysl (či v tomto případě spíše segment služeb) zatím nezaznamenal takový pokrok, jako v upstreamu, který byl významně podpořen z CIIS, nicméně kapacity v oblasti vývoje služeb a aplikací nad daty Copernicus a Galileo byly rovněž vytvořeny.

Pro úspěch v downstream segmentu jsou důležité následující základní předpoklady: a) vynikající odborné znalosti v softwarové oblasti b) velmi úzká spolupráce s potenciálními zákazníky, a to nejen ve věci přesné definice požadavku zákazníka na výstupy z dané aplikace či služby, ale také ve věci nákladů a možných příjmů od těchto zákazníků. Nicméně ještě předtím, než se technologie stane komoditou, je nezbytná hluboká či detailní znalost kosmických systémů a přístrojů, jejichž data jsou ve službě či aplikaci využity. Velmi dobrým příkladem jsou společnosti TomTom nebo Garmin, které jsou dnes globálními hráči v sektoru družicové navigace. Předtím, než se využití družicové navigace stalo komoditou, byly tyto firmy průkopníky v oblasti downstream díky znalosti technologií blízkých kosmickému segmentu (upstream). To jim umožnilo získat na trhu aplikací a služeb družicové navigace dominantní postavení.

Cílit na rozvoj downstream sektoru v rámci aktivit ESA je mnohem obtížnější, než je tomu v EU, jež rámci svých fondů nabízí více než o řád vyšší zdroje k rozvoji aplikací a služeb spojených s Galileo a Copernicus.

V ČR existuje značné množství společností s technologickým potenciálem rozvoje v oblasti kosmických aktivit ať již v upstream nebo downstream sektoru. Nicméně jak již bylo uvedeno, upstream je omezen výší příspěvku ČR do ESA, a proto jakýkoliv významnější růst musí být veden jeho navýšením.

Na druhou stranu downstream segment není omezen výší příspěvku ČR do ESA, je mnohem obtížnější se v této oblasti prosadit z důvodu existence již zavedených evropských hráčů, kteří se etablovali dříve, než ČR vstoupila do ESA.

ESA však v tomto segmentu plně financuje přípravné aktivity a spolufinancuje takové downstream aktivity, které by měly být jednodušeji využitelné.

V tomto segmentu bylo realizováno více než 30 projektů, zahrnujících mimo jiné i využívání dat GNSS, a to v následujících oblastech:

- meteorologie a klimatologie;
- určování polohy s vysokou přesností;
- integrace do jiných než navigačních produktů.

V případě pozorování Země pak projekty zahrnovaly aplikace v oblastech:

- zemědělství (např. sledování stavu lesů, vegetační stresy aj.);
- kvalita vody;
- ochrana před povodněmi;
- civilní ochrana;
- ochrany kulturního dědictví a jeho správa.

Pozorování Země

Existuje několik zásadních, úzce souvisejících faktorů, které mají vliv na aktuální velikost trhu aplikací a služeb pozorování Země v ČR. Jedná se především o cenu dat a služeb pozorování Země a nedostatek povědomí o možnostech pozorování Země. Využívání informací založených na datech a službách pozorování Země je velmi úzce navázáno na určité sektory (např. v meteorologii jsou družicová data jedním z klíčových údajů, např. ve správě měst či zemědělské výrobě jsou možnosti družicových dat mnohem méně známé). Je třeba mít na paměti, že meteorologie je především institucionálně orientované odvětví s velkými institucionálními poskytovateli, jako jsou národní meteorologické služby nebo EUMETSAT. Na druhé straně např. pro monitoring infrastruktury jsou dnes (2014) data pozorování Země využívána jen ve specifických případech.

Průmysl

V současné době (2014) je v ČR několik firem, které jsou schopny zpracovávat data pozorování Země. Tyto společnosti se zaměřují především na geoinformatiku obecně, ale existují již i první příklady společností, pro něž je zpracování dat z pozorování Země hlavní náplní činnosti.

Do budoucna se očekává rostoucí počet společností, v nichž bude zpracování dat pozorování Země součástí portfolia.

Velmi silným impulzem pro vývoj nových aplikací je bezplatná dostupnost dat z družic Sentinel (viz část 4).

Velmi dobrým příkladem dynamického odvětví v pozorování Země se vzrůstajícím počtem aplikací je sledování území. Jedná se např. o sledování změn pokryvu či využití území, zemědělství, lesnictví, sledování biotopů a krajiny, sledování sněhové pokrývky, čistoty vody, monitoring infrastruktury, báňské činnosti a využití nachází také v pojišťovnictví či územním plánování a mnoha dalších tematických aplikacích. Právě tato oblast je velmi slibná z pohledu budoucího rozvoje. Mnoho aplikací pozorování Země je stále ve své iniciační, návrhové, pilotní či vývojové fázi. Z tohoto důvodu ještě není trh natolik vyvinutý. Data pozorování Země se stanou zdrojem primárních dat pro široké spektrum aplikací. Služby near-real time vznikající nad daty Sentinel rovněž nabízejí znační potenciál.

Navzdory vývoji nových komerčních aplikací lze očekávat, že vláda (resp. státní sektor) zůstane nejvýznamnějším klientem využívajícím produkty a služby pozorování Země. To znamená, že trh bude strukturován jako B2G nebo G2G, a půjde tak především o služby poskytované a placené veřejným sektorem pro blaho občanů.

Doporučení

Pro stimulaci vývoje nových aplikací by měla být zřízena vhodná platforma nebo program (např. „český Copernicus Masters“). Je třeba zajistit snadnější převod nápadů na nové perspektivní aplikace a jejich uvedení na trh. V tomto případě by vhodným podpůrným nástrojem mohl být ESA BIC.

Akademická sféra

Pozorování Země jako odvětví je na univerzitách a ve výzkumných ústavech dobře zavedeno. Existují dvě hlavní motivace pro využití dat pozorování Země v oblasti výzkumu a vývoje. V prvním případě jsou data pozorování Země nástrojem a klíčovým zdrojem primárních dat pro výzkum. Ve druhém případě jsou data pozorování Země využívána jako podpůrný zdroj informací nebo jako podpůrný nástroj vlastního výzkumu. K zavedeným aktivitám je možné počítat např. spektroskopii, spektrometrii, kalibraci/validaci nebo zpracování multispektrálních a radarových dat, oblast gravimetrie apod. Některé univerzity či výzkumné ústavy se zabývají též zpracováním hyperspektrálních dat, ale v důsledku nedostatku hyperspektrálních družic se jedná o data získaná především z letecké fotogrammetrie. Počet studentů zcela nebo zčásti zaměřených na pozorování Země se stále zvyšuje (2014) a lze předpokládat jejich zájem následně využívat data a metody pozorování Země i ve své profesní kariéře.

Závěrem jsou uvedeny obecné kapacity ČR ve vývoji aplikací a produktů pozorování Země:

- vývoj nových geoinformačních produktů nad daty pozorování Země;
- použití radarových dat pro sledování statiky infrastruktury, multispektrálních a hyperspektrálních dat pro aplikace v oblasti životního prostředí, monitoringu pokryvu a využití území, sledování přírodních katastrof atp.;
- spolupráce na vývoji služeb nad daty (nejen) Copernicus;
- vývoj integrovaných aplikací využívajících data pozorování Země;
- spektroskopie, spektrometrie, radarová interferometrie, gravimetrie (zejména akademické subjekty);
- kalibrace/validace;
- nový vývoj algoritmů pro zpracování dat.

Aplikace družicové navigace a telekomunikace a integrované aplikace

GNSS aplikace jsou aplikace, které ke svému fungování využívají GNSS systémy. GNSS aplikace využívají GNSS přijímače pro určení polohy, rychlosti a času, a tyto informace jsou pak aplikacemi použity. V některých speciálních případech mohou být využity další měřená data. Existují přijímače, které mohou být využitelné pro téměř jakoukoli aplikaci, anebo naopak přijímače, které jsou vytvořeny pouze pro jedno konkrétní využití.

Velké množství firem v ČR je v této oblasti aktivní, využívají data z GNSS systémů pro svá řešení. V mnoha případech GNSS data využívají jako komoditu, jak bylo popsáno výše. GNSS aplikace, stejně jako výsledky některých EO projektů a integrovaných aplikačních projektů, jsou využívány v mnoha odvětvích národního hospodářství – od dopravy, přes ochranu obyvatelstva a životního prostředí až po zemědělství.

Pokud jsou v rámci aplikace kombinována data alespoň od dvou různých kosmických systémů (jmenovitě GNSS, EO a telekomunikačních systémů), používá se pro ni termín „integrovaná“ aplikace. Jedná se o slibnou oblast, protože stále ještě velké množství potenciálních uživatelů si není vědoma jejich možných přínosů – zjednodušení aktuálních činností, uvedení do provozu nových služeb, anebo snížení provozních nákladů. ESA má vlastní program věnovaný podpoře integrovaných aplikací s názvem ARTES 20. V ČR existují společnosti, které již jsou v této oblasti aktivní. Buď disponují know-how jedné nebo více zmíněných technologií, anebo nejsou technologicky orientovány a soustředí se na hledání a podporu ekonomicky zajímavých obchodních případů.

V ČR můžeme vidět postupné zapojování českých firem do upstream aktivit ESA v oblasti telekomunikací, nicméně v oblasti aplikační se tomu zatím tak neděje. Příčinou mohou být různé důvody, jako např. zralost celého telekomunikačního sektoru a od toho odvíjející se saturace trhu/konkurence, nicméně v blízké budoucnosti můžeme očekávat změnu, a to díky účasti ČR v programech ARTES 5 a ARTES 3-4:

Minimálně tyto kapacity a schopnosti v oblasti integrovaných a GNSS aplikací a vývoji odvozených produktů se nacházejí v ČR:

- neinvazivní senzory sledující různé životní parametry a funkce, kombinované s určením polohy uživatele;
- systémy pro správu vozového parku, systémy pro lokalizaci a vyhledávání ukradených vozidel, anebo informační systémy pro podporu rozhodování ve všech druzích dopravy;
- různé inteligentní dopravní systémy, které využívají data z kosmických systémů;
- kapacity v oblasti vývoje služeb založených na údajích o poloze, včetně systémů pro podporu krizového řízení v terénu;
- aplikace v zemědělství (např. monitorování lesů a zemědělských plodin, nebo optimalizace provozu farem);
- přenos přesného času a frekvence postavené na přijímačích přímo vyvinutých pro tento účel;
- a další.

Doporučení pro downstream segment

K tomu, aby došlo ke stimulaci downstream segmentu v ČR, se doporučuje realizovat následující opatření:

- intenzivní zvyšování povědomí;
- pokračování v diskuzi se slibnými skupinami koncových uživatelů;
- realizace demonstračních projektů úspěšných aplikací;
- stimulace poptávky (mixem workshopů, prezentací úspěšných projektů), podpora růstu kapacit a podnikatelských inkubátorů;
- stimulace vývoje nových aplikací pomocí vhodné platformy nebo schématu na národní úrovni;
- vytvoření užší spolupráce mezi veřejným sektorem, výzkumnými ústavami a firmami;
- stimulace sektoru pomocí účasti ČR v příslušných programech ESA a EU, protože ty jsou klíčem k evropským a globálním trhům.

A pouze pro oblast EO by mělo:

- dojít k vytvoření implementačního plánu Copernicus;
- být vytvořeno národní datové úložiště pro data z misí Sentinel (může být rozšířeno na další data EO).

5.2.7 VĚDY O VESMÍRU A PRŮZKUM

Hlavní vědecké kosmické experimenty s přímou účastí českých výzkumných institucí zahrnují:

- duální Langmuirovu sondu (DSLIP) a jednotku pro měření termálního plazmatu (TPMU) pro družici Proba-2 (přístroje implementovány průmyslovým subjektem);

- nízkofrekvenční vlnový analyzátor a napájecí zdroj přístroje pro měření rádiových a plazmových vln (RPWI) na sondě JUICE (výroba bude zajištěna průmyslovými subjekty);
- detektory kosmické radiace pro družici Proba-V (implementováno pod vedením průmyslového subjektu a dovedeno do stavu komerčního produktu) a kompaktní radiační detektory pro monitorování radiace v obytných modulech ISS v reálném čase.
- tři mikroakcelerometry pro družice SWARM pro přesné měření pohybu vyvolaného negravitačními vlivy na oběžnou dráhu družice;
- laserový detektor jednotlivých fotonů pro přístroj ELT, porovnávající vzájemnou odchylku atomových hodin na ISS a na Zemi pomocí laserových pulzů (implementováno průmyslovým subjektem);
- optické prvky pro koronograf pro družici Proba-3 určenou k testování pohybu družic ve formaci (implementováno pod vedením průmyslového subjektu);
- akusticko-optický infračervený filtr s rychlým laděním založený na monokrystalu Kalomelu (implementováno pod vedením průmyslového subjektu);
- rentgenový scintilační detektor užívající obohacené monokrystaly granátu;
- experimenty pro vyhodnocení krátko- a dlouhodobých efektů radiace na řasy a cyanobakterie;
- napájecí zdroj s distribuční jednotkou pro rentgenový spektrometr a optické komponenty pro koronograf pro sondu Solar Orbiter (ESA);
- moduly pro přístroj pro měření rádiových a plazmových vln pro sondu Solar Orbiter (výroba bude zajištěna průmyslovými subjekty);
- podjednotka protonového detektoru pro sondu Solar Orbiter (výroba bude zajištěna průmyslovými subjekty);
- vysokofrekvenční vlnový analyzátor a elektronový analyzátor pro mikrodružici TARANIS;
- vědecké simulace dat s cílem určit požadované parametry pro rentgenový detektor XIFU na družici Athena.

5.3 ZVYŠOVÁNÍ POVĚDOMÍ, VZDĚLÁVÁNÍ A ŠKOLENÍ

5.3.1 ZVYŠOVÁNÍ POVĚDOMÍ

Za účelem zajištění vysoké úrovně povědomí o kosmických aktivitách v rámci široké i odborné veřejnosti, a to zejména z pohledu významu kosmických aktivit a jejich přínosů pro jednotlivce i celou společnost, je nezbytné se zaměřit na zintenzivnění spolupráce a vlastního zapojení zainteresovaných subjektů veřejného i soukromého sektoru a na zajištění jednotného přístupu k těmto aktivitám.

5.3.1.1 Laická veřejnost – dospělí

Současný stav

Oficiální internetový kosmický portál ČR, spravovaný MD (Český kosmický portál),⁴² a internetové stránky dalších subjektů oslovují veřejnost s širokou škálou informací jak o vlastních kosmických aktivitách ČR, tak o obecných kosmických tématech (např. účast v programech ESA, příležitosti pro průmyslové subjekty, příležitosti pro studenty, zajímavosti ze světa kosmonautiky, letectví, inteligentních dopravních systémů atd.).

Doposud realizované činnosti v oblasti zvyšování povědomí o kosmických aktivitách zaměřené na laickou veřejnost lze shrnout takto: distribuce relevantních informací skrze informační portály a navázané sociální sítě, publikační činnost (brožury, informační letáky, informativní video spoty atd.), realizace a medializace české účasti na mezinárodních projektech s přesahem do kosmických aktivit (HeERO/eCall, Copernicus, Galileo Macht Schule atd.), účast a prezentace kosmických aktivit v rámci celostátních osvětových akcí pro širokou veřejnost (Dny NATO Ostrava), či medializace spojená s přesunem administrativního centra Agentury pro evropský GNSS (GSA) do Prahy.

Analýza

Přestože je realizováno široké portfolio aktivit, které se na tuto problematiku zaměřují, povědomí laické veřejnosti o kosmických aktivitách ČR je v současnosti stále nedostatečné. Největší překážkou v šíření informací o kosmických aktivitách ČR a přínosech navázaných aplikací mezi laickou veřejností lze spatřovat především v nedostatečném zájmu o tyto aktivity na straně klasických informačních kanálů (TV, rozhlas, tisk).

Dalším faktem, který má negativní dopad na zvyšování povědomí o kosmických aktivitách u laické veřejnosti je skutečnost, že příslušné informace jsou k dispozici v takové formě, která je pro danou osobu špatně či s obtížemi srozumitelná. Pojmy „vesmír“ a „kosmické aktivity“ se navíc jeví laické veřejnosti jako příliš vzdálené od potřeb jejich každodenního života. Tato úvaha má bohužel za následek, že jedinci jsou odrazováni od dalšího zájmu o kosmické aktivity, což vede pouze k tomu, že si nejsou schopni uvědomit skutečnou podstatu, přínosy, ale ani stávající závislost společnosti na kosmických aktivitách.

Doporučení

Informace pro širokou veřejnost musejí být koncipovány a podávány jednoduchou formou, nejlépe na reálných příkladech využití kosmických technologií a odvozených aplikací v každodenním životě jednotlivců, na reálných a měřitelných socioekonomických přínosech, které kosmické aktivity a aplikace přinášejí celé společnosti.

Je nutné se zaměřit na identifikaci a následnou spolupráci s vhodnými informačními a mediálními kanály (TV, rozhlas, tisk) a v rámci nich vybudovat a udržovat aktivní síť kontaktů, přes které budou relevantní informace šířeny ke koncovým uživatelům. Samozřejmostí je pak hledání nových a podpora stávajících osvětových akcí a kontinuální rozšiřování obsahu a čtenářského dosahu informačních portálů s kosmickou tematikou a jejich propagace skrze nová média, jakými jsou např. sociální sítě.

Dalším důležitým opatřením je posílení spolupráce s kulturními zařízeními, která se systematicky zabývají zvyšováním povědomí v oblasti kosmických aktivit (např. hvězdárny, planetária, vědecká centra atd.).

⁴² <http://www.czechspaceportal.cz/>.

5.3.1.2 Laická veřejnost – děti a mládež

Současný stav

Činnosti realizované v oblasti zvyšování povědomí o kosmických aktivitách zaměřené na děti a mládež lze shrnout takto: distribuce relevantních informací skrze specializované sekce informačních portálů (sekce pro mládež, pro vzdělávání v oblasti kosmických aktivit), navázané sociální sítě, publikační činnost (brožury, vystřihovánky, informativní video spoty atd.), prezentace kosmických aktivit pro mládež v rámci celostátních osvětových akcí pro širokou veřejnost, zájmových kurzů a kroužků v kulturních zařízeních atd.

Analýza

Úkolem zvyšování povědomí v oblasti kosmických aktivit v rámci dětí a mládeže je zejména podpora jejich zájmu o budoucí studium relevantních technických předmětů a oborů, čímž bude mladá generace motivována ke zvážení své budoucí kariéry v kosmickém sektoru. Důležitý je také fakt, že většina doposud prováděných činností v rámci zvyšování povědomí laické veřejnosti o kosmických aktivitách byla soustředěna na skupinu dospělých. Negativní dopad na povědomí dětí a mládeže o kosmických aktivitách lze opět spatřit v nezájmu tradičních mediálních kanálů o danou problematiku a dále pak v neexistenci vhodných nástrojů, které by u mládeže zájem o otázky spojené s vesmírem podpořily.

Dále je třeba zdůraznit, že základní a střední školy obvykle nekladou důraz na zařazení kosmických témat do vzdělávacích osnov a mimoškolních aktivit.

Doporučení

Zlepšení osvěty v oblasti kosmických aktivit u dětí a mládeže sdílí stejná doporučení, jaká byla uvedena v předchozím případě, navíc pak s důrazem na aktivní využívání sociálních sítí. Kosmicky orientovaná témata musejí být více integrována do vzdělávacích osnov a obsahu mimoškolních aktivit, a to s cílem motivovat děti k dalšímu studiu takových oborů, které s kosmickými aktivitami úzce souvisejí, což povede děti a mládež k zapojení se do činností vztažených ke kosmickým aktivitám i ve svém profesním životě.

5.3.1.3 Odborná veřejnost

Současný stav

Většina činností realizovaných v rámci zvyšování povědomí o kosmických aktivitách napříč odbornou veřejností se soustřeďuje na vytvoření pozitivního prostředí pro český průmysl a akademickou sféru. Akce, jejichž cílem je podpora růstu a konkurenceschopnosti českých firem, se zaměřují na zvýšení informovanosti o aktuálních a potencionálních příležitostech v kosmickém sektoru a napomáhají ve vlastním rozvoji a navazování či prohlubování spolupráce s velkými zahraničními, zejména průmyslově orientovanými, subjekty. Z podstaty těchto aktivit jsou akce více či méně zaměřeny na relativně úzkou skupinu specialistů.

Doposud realizované činnosti v oblasti zvyšování povědomí o kosmických aktivitách zaměřené na odbornou veřejnost lze shrnout takto: distribuce relevantních informací skrze informační portály a navázané sociální sítě, pořádání desítek odborných a technologických seminářů, průmyslových dnů, networkingových akcí, uživatelských fór (Galileo User Fórum, Uživatelské fórum GMES/Copernicus), dále publikační činnost (průmyslové katalogy, brožury, informační materiály), medializace české účasti na mezinárodních projektech s přesahem do kosmických aktivit (HeERO/eCall, Copernicus, Galileo Macht Schule atd.), podpora účasti českých subjektů v rámci mezinárodních soutěží s přesahem do kosmických aktivit, včetně pořádání regionálních kol těchto soutěží (*European Satellite Navigation Competition – ESNC*), účast a prezentace kosmických aktivit v rámci celostátních osvětových akcí pro širokou veřejnost atd.

Analýza

Úroveň povědomí a informovanosti odborné veřejnosti o kosmických aktivitách lze v ČR považovat za uspokojivou. Širokým spektrem realizovaných aktivit, s příslušnou podporou poskytovanou ze strany veřejného sektoru, je kontinuálně podporováno zvyšování povědomí o kosmických aktivitách a souvisejících příležitostech pro odbornou veřejnost. Tuto osvětu podporuje také fakt, že činnosti odborné veřejnosti jsou úzce spjaty s jejím podnikáním, zaměstnáním, vědeckou činností, snahou vyhledávat nové trhy či s osobním zájmem o danou problematiku – zainteresované osoby si tak mnohdy samy a pravidelně vyhledávají příslušné informace.

Doporučení

Rozsah poskytovaných informací průmyslovým a akademickým subjektům o příležitostech a možnostech pro rozvoj schopností a kapacit v oblasti kosmických aktivit, zvláště se zaměřením na aktivity ESA a EU, musí být nadále rozvíjen skrze semináře, konference, informační a průmyslové dny, webové informační portály, newslettery a další mediální kanály. Nezbytné je také soustavně navazovat a prohlubovat spolupráci mezi příslušnými subjekty na národní i mezinárodní úrovni.

Je rovněž nutné hledat nové příležitosti v oblasti posílení mezinárodní spolupráce. V této souvislosti je potřeba rozšířit povědomí o národní kosmické politice ČR na mezinárodní úrovni a obeznámit další státy a relevantní subjekty jako jsou velcí systémoví integrátoři o kapacitách a schopnostech českého kosmického průmyslu.

Více pozornosti je také potřeba věnovat zvyšování povědomí o aktuálních potřebách a otázkách týkajících se kosmického sektoru a na něj navázaných přínosech pro národní hospodářství mezi těmi, kteří o podpoře kosmických aktivit rozhodují.

Je také třeba propagovat příležitosti nabízené skrze platformu ESA BIC.

5.3.2 VZDĚLÁVÁNÍ A ŠKOLENÍ

Stejně tak, jako ostatní státy EU, se také ČR potýká s nedostatkem kvalifikovaných technicky orientovaných absolventů v oborech zaměřených na vyspělé technologie. Pro rozšiřující se kosmický sektor je nezbytné disponovat odpovídajícím dostatkem absolventů a technických pracovníků s odpovídající praxí.

Právě studium vesmíru má ze své vědecké a technické podstaty mimořádnou schopnost motivovat mládež ke studiu STEM předmětů napříč celým vzdělávacím systémem.

5.3.2.1 Základní a střední školství

Současný stav

Vzdělávání s přesahem do kosmických aktivit je v rámci základních škol realizováno výukou STEM předmětů. Úroveň výuky STEM předmětů je na uspokojivé úrovni, chybí zde však důraz na vhodné doplnění výuky, které povede k motivaci mladé generace ke kariéře v oborech relevantních ke kosmickým aktivitám.

Podobná situace je i na středních školách. Zde lze navíc zaznamenat nedostatek vhodných volitelných vzdělávacích kurzů a podpůrných činností, jakými jsou např. realizace technicky orientovaných středoškolských projektů, zahrnujících plnou účast studentů v rámci všech aspektů realizace projektu (tzv. projekty hands-on).

Analýza

Výuka STEM předmětů na základních a středních školách by měla být vhodně doplněna o školní a mimoškolní aktivity tak, aby udržovala počáteční zájem studentů o vědu a moderní technologie a zároveň zábavným a spontánním způsobem studentům ukázala, jak může být věda a technologie využita v různých oborech lidské činnosti. V rámci středních škol musí být kladen důraz na prohlubování znalostí souvisejících s porozuměním specifikům kosmického prostoru a vědeckých a technických oborů se vztahem k vesmíru.

Vhodné podpůrné aktivity, zajišťované prostřednictvím specializovaných vzdělávacích institucí, které budou spolupracovat se zástupci veřejného sektoru, tradičními vzdělávacími institucemi i odborníky, budou s využitím inspirativní povahy kosmických aktivit podporovat vzdělávání skrze předávání a formování dovedností a představitosti příští mladé generace vědeckých pracovníků. Národní vzdělávací kancelář pro oblast kosmických aktivit, tzv. ESERO (*European Space Education Resource Office*), na jejíž implementaci v ČR se v současnosti pracuje (předpokládané spuštění v druhé pol. roku 2014), výrazně napomůže k dosažení výše uvedených cílů.

Doporučení

Výuka STEM předmětů na základních a středních školách by měla být vhodně doplněna o mimoškolní aktivity s přesahem do témat týkajících se kosmických aktivit (např. kurzy, semináře či zájmové kroužky o astronomii, kosmonautice, fyzice atd.), vedoucí k hlubšímu porozumění specifikům vědeckých a technických disciplín. Důležitý je také fakt, že již pro studenty středních škol lze identifikovat vhodné příležitosti k realizaci

zahraničních kurzů a modelových projektů v oblasti kosmonautiky. Je také nezbytné kontinuálně rozšiřovat povědomí o těchto aktivitách mezi studenty středních škol a pedagogy (např. skrze vzdělávání kancelář ESERO), prohlubovat mezinárodní spolupráci se zahraničními institucemi (zejména pak s ESA) a naplno využít možností, které na tomto poli nabízejí.

5.3.2.2 Vysokoškolské a doktorské studium

Současný stav

České technické univerzity připravují své absolventy pro práci ve strojírenských a elektrotechnických inženýrských oborech v oblasti letectví a kosmických aktivit. Konkrétně se jedná o dílčí studium leteckých konstrukcí a designu, systémů letového měření, optických systémů, komunikačních systémů, družicové telemetrie a souvisejících technologií. Některé katedry nabízejí více vědecky pojatá studia se zaměřením na výzkum vesmíru, astronomii, atmosférický a ionosférický výzkum, ale stejně tak i na biologii, geologii, hydrologii či geodézii.

V ČR je nejpokročilejším dostupným vzdělávacím programem na poli kosmických technologií evropský/mezinárodní mezioborový program SpaceMaster. K dispozici je také relativně nový magisterský studijní program Letecké a kosmické systémy, který byl akreditován v roce 2010. Nicméně i tak je počet studijních programů, nabízených českými vysokými školami, zaměřených na přípravu specialistů v oblasti hardware pro kosmické letové systémy a experimenty citelně menší v porovnání např. s oblastí softwarového inženýrství.

Analýza

Počet studentů, kterým se podařilo studovat na zahraničních univerzitách (např. Mezinárodní kosmická univerzita, Technická univerzita v Delftu atd.), je limitován především finanční náročností studia a nedůsledným využitím všech možností nabízených mezinárodními institucemi.

Studium kosmicky orientovaných oborů skrze příležitosti nabízené mezinárodními univerzitami a institucemi v číslech (od roku 2006): roční nebo krátkodobé studium kosmického managementu na Mezinárodní kosmické univerzitě – 6 studentů; studium v rámci letní školy zaměřené na kosmickou problematiku v Rakousku, Itálii a Německu – 8 studentů; semináře a workshopy ke kosmickým aktivitám organizované ESA a dalšími partnery – celkově 31 studentů, z toho pouze 14 vysokoškolských.

Z výše uvedených čísel je jasné, že primárním zdrojem kvalifikované odborné pracovní síly pro český kosmický sektor jsou české vysoké školy, přestože v současnosti žádný specifický kosmicky orientovaný studijní program neexistuje. V rámci některých vysokých škol je studium alespoň doplněno o možnost realizovat studentské projekty hands-on přímo související s kosmickými aktivitami (částečná realizace družic CubeSat či univerzitní výzkum robotiky atd.).

Doporučení

Za účelem rozšíření studijních možností na poli kosmických aktivit pro české studenty a absolventy je nezbytné se zaměřit na navazování a kontinuální posilování mezinárodní spolupráce se zahraničními institucemi (nejlépe takovými, které disponují vlastním vzdělávacím korporátním programem) a univerzitami (např. program ESA „Student Placement Programme“ a projekty hands-on vzdělávací kanceláře ESA). Dalším cílem je také zajistit finanční prostředky na přípravu stipendijních programů pro české studenty, na podporu krátkodobých a dlouhodobých stáží, školení či podporu a realizaci studentských projektů hands-on s vysokou přidanou vzdělávací hodnotou (např. kompletní realizace projektů CubeSat). Větší pozornost by měla být také věnována lepší komunikaci mezi českými vysokými školami a příslušnými zainteresovanými subjekty.

K zajištění udržitelnosti v oblasti produkce zkušené a kvalifikované pracovní síly pro český kosmický sektor je třeba se zaměřit na realizaci následujících dvou kroků. Za prvé, studenti doktorského studia s přesahem do kosmické problematiky musejí mít možnost získat relevantní odborné a obchodní zkušenosti (pro upstream i downstream) v rámci firem/institucí jak v ČR, tak v zahraničí. K zajištění tohoto kroku je nutné vytvořit nový rámec pro studenty doktorského studia, do kterého budou aktivně zapojeny české univerzity, český průmysl a zahraniční firmy/instituce. Vhodné a fungující příklady obdobného rámce, který je prospěšný všem zúčastněným stranám, lze nalézt napříč celou Evropou.

Druhým krokem je přijetí komplexního souboru opatření na podporu celého kosmického sektoru, zahrnující jednotný přístup ke kosmickým aktivitám, efektivnější nástroje pro řízení projektů, nácvik dovedností a odborné vedení.

5.3.2.3 Mladí profesionálové, celoživotní vzdělávání a školení

Současný stav

Příležitosti související s ryze kosmicky-orientovaným vzděláváním mladých profesionálů lze nalézt v zahraničí. V současnosti existují dva hlavní programy se stážemi/rozšířením vzdělání pro mladé profesionály/absolventy, které byly v minulosti využity také českými studenty. Jmenovitě se jedná o program *ESA Young Graduate Trainee (YGT)* a studijní programy nabízené Mezinárodní kosmickou univerzitou (*International Space University – ISU*). Další příležitosti lze spatřovat ve využívání programu *ESA Postdoctoral Research Fellowship Programme*, který mladým profesionálům nabízí možnost provádět výzkum v různých oblastech věd o vesmíru, kosmických aplikací a technologií.

Pro rozvoj a podporu oblasti celoživotního vzdělávání s přesahem do kosmických aktivit je důležité uvést, že v současnosti probíhá finalizace tří nových relevantních operačních programů. Jmenovitě se jedná o Operační program Zaměstnanost (OPZ), Integrovaný regionální operační program (IROP) a Operační program Praha – pól růstu ČR (OP PPR). IROP přitom lze využít pouze k vytvoření materiálních podmínek v oblasti vzdělávání.

Tyto programy mohou být využity jako zdroj financování pro školení realizované v rámci celoživotního odborného vzdělávání s přesahem do kosmických témat (např. školení „Jak podat úspěšný návrh do ESA“, školení k problematice průmyslového vlastnictví, školení k normám ECSS atd.)

Analýza

Výše uvedených vzdělávacích programů pro absolventy a mladé profesionály se doposud zúčastnilo jen velice málo studentů z ČR. Program *ESA Young Graduate Trainee* má navíc omezenou kapacitu a programy *ISU* jsou finančně poměrně náročné.

Doporučení

Větší pozornost musí být věnována zvýšení informovanosti absolventů a mladých profesionálů o studentských/návazných vzdělávacích programech realizovaných v rámci programů *ESA Young Graduate Trainee* a *Postdoctoral Research Fellowship Programme* a programech Mezinárodní kosmické univerzity (*ISU*). S ohledem na finanční náročnost studia v daných programech je potřeba vyvinout podpůrné mechanismy pro uchazeče, např. zvýhodněné studentské půjčky či stipendia.

V ČR je potřeba vytvořit vzdělávací rámec, doplněný o program stáží pro absolventy vysokých škol/mladé profesionály v rámci českých i zahraničních průmyslových subjektů a ESA. Stejně tak je potřeba se soustředit na využití možností, které na poli podpory těchto aktivit nabízejí nově připravované operační programy.

Je také nezbytné zavést nové programy celoživotního odborného vzdělávání s přesahem do kosmických témat.

6 NÁSTROJE

Kosmické aktivity z pohledu rozpočtu vyžadují plánování na více let dopředu, a to nejen kvůli době přípravy, kterou každá kosmická mise vyžaduje, ale také proto, že jakékoli přerušení financování zejména v průmyslu povede ke ztrátě dříve získaných odborných znalostí, schopností a dovedností.

Zajistit kontinuitu financování kosmických aktivit je pro ČR důležité obzvláště nyní, kdy pro ní v ESA končí přechodné období (CIIS).

6.1 NÁSTROJE PŘÍMO URČENÉ K PODPOŘE KOSMICKÝCH AKTIVIT

6.1.1 NÁRODNÍ

V současné době v ČR neexistuje zvláštní národní nástroj, který by byl přímo využíván k podpoře kosmických aktivit. Nicméně diskuse o možném zřízení národního kosmického programu pokračují. Národní kosmický program by totiž měl být základní nástrojem pro realizaci NKP. Měl by také pomoci vhodně propojit existující obecné podpůrné nástroje a koordinovat jejich využití ve prospěch oblasti kosmických aktivit.

Obecně by dostupnost národních nástrojů určených k financování některých aktivit, jako jsou např. přípravné aktivity, vědecké přístroje na různé mise, vzdělávací a školicí aktivity apod., mohla ovlivnit připravenost českého průmyslu a akademické sféry účastnit se evropských a mezinárodních programů a pomoci jim se stát více konkurenceschopnými. Mohou také napomoci tomu, aby české kapacity a schopnosti byly z dlouhodobého hlediska udržitelnější.

Doporučení

K podpoře udržitelného růstu kapacit a schopností českého průmyslu a akademické sféry, jejich konkurenceschopnosti a připravenosti k účasti na evropských nebo mezinárodních programech by měl být ve vhodné formě zřízen národní kosmický program. Je totiž zásadní, aby existoval finanční nástroj pro aktivity, které nemohou být financovány z tradičních volitelných programů ESA. Pokud vezmeme v úvahu praxi ostatních členských států ESA a také zkušenosti získané v rámci CIIS, pak je třeba, aby rozpočet takového národního programu byl řádově 3-5 milionů € ročně a aby doba jeho trvání byla alespoň 5 let.

6.1.2 MEZINÁRODNÍ

6.1.2.1 Programy ESA

6.1.2.1.1 Povinné aktivity

A) Věda

Vědecký program

Popis a cíle

Mezi kosmické vědecké mise ESA, které jsou financovány z povinných příspěvků členských států ESA a které jsou v současné době (2014) ve fázi realizace, patří LISA Pathfinder, JWST, BepiColombo, Solar Orbiter, Euclid, JUICE, CHEOPS, PLATO a ATHENA. Čeští vědci zapojení do těchto misí jsou financováni zejména z volitelného programu PRODEX (v minulosti byli zapojeni zejména prostřednictvím projektů PECS).

Budoucí mise ESA zastřešené dlouhodobým plánem ESA pro výzkum vesmíru „Kosmická vize (*Cosmic Vision*) 2015-2025“ jsou předmětem právě probíhajícího výběru. Výběr bude vycházet z vědeckého významu přidružených vědeckých cílů, rozpočtových požadavků na mise (s limitem 650 milionů € pro velkou misi L3 a 450 milionů € pro středně velké mise M4 a pozdější M5/M6/M7) a úrovně technologické připravenosti všech komponent kritických z pohledu bezpečné a efektivní realizace mise.

Je třeba upřesnit, že vědecký program ESA financuje pouze stavbu platformy (družice), její vypuštění a provoz. Vědecké přístroje na všech družicích Vědeckého programu jsou financovány z národních zdrojů zapojených členských států s výjimkou případů, kdy celá družice je jedním komplexním přístrojem jako XMM-Newton, Herschel, Planck nebo Gaia.

Český průmysl uspěl v několika tenderech Vědeckého programu, avšak odpovídající geografické návratnosti z Vědeckého programu dosud rozhodně nebylo dosaženo (což je ostatně problémem většiny malých a středně velkých členských států ESA).

Výhled

Vědecký program hospodaří s ročním rozpočtem ve výši 500 milionů €, což je fixní částka pokrytá povinným příspěvkem členských států ESA do rozpočtu ESA.

Analýza

S průmyslovou návratností z Vědeckého programu se potýká většina členských států ESA, včetně ČR. Vzhledem k tomu, že se ČR nemůže z účasti v programu vyvázat, je třeba vyvinout úsilí k vybudování takových průmyslových kapacit, které pomohou českým podnikům v nabídkách na kontrakty ke stavbě součástí a vybavení platformy družice.

Doporučení

K účasti na misích Vědeckého programu, průmyslové týmy vyžadují – k možnosti pracovat na úkolech s vysokou přidanou hodnotou, které slibují vytvoření nových průmyslových kapacit – brzkou přípravu v rámci různých volitelných programů ESA. Národní kosmický program by byl dobrým nástrojem, který by doplňoval vývoj prováděný v programovém rámci ESA.

B) Technologie

ESA provádí několik technologických vývojových programů k tomu, aby mohla garantovat, že potřebné technologie budou v náležitý čas na dostatečné úrovni. Dalšími důležitými technologickými programy jsou GSTP, ARTES 3-4 a 5, které jsou popsány v části věnující se volitelným programům.

- Technology Research Programme (TRP)
- Innovation Triangle Initiative (ITI)
- Science Core Technology Programme (CTP)
- General Studies Programme (GSP)
- European Component Initiative (ECI)
- Technology Transfer Programme (TTP)

Popis a cíle

Program technologického výzkumu (*Technology Research Programme* – TRP) je základním prostředkem pro vývoj slibných technologií v raných fázích vývoje maximálně do fáze laboratorních experimentů či fáze ověření myšlenky. Mezi cíle programu patří posoudit inovační/perspektivní technologie, jejichž vývoj je sice vysoce rizikový, ale za to potenciálně velmi lukrativní, a také demonstrovat použitelnost takových technologií pro kosmické aplikace. Program TRP tedy poskytuje ESA dlouhodobou technologickou schopnost navrhovat nové kosmické mise a aplikace.

TRP není zaměřen na specifickou technologickou oblast a je otevřen všem kosmickým technologiím. Tento program má roční rozpočet 43 milionů € se tříletými pracovními plány a ročními plány zadávání zakázek.

Iniciativa inovačního trojúhelníku (*Innovation Triangle Initiative* – ITI) je specifická část programu TRP, která je zaměřena na transfer inovačních technologií uplatněných mimo kosmický sektor na aplikace v projektech ESA (úplně nové technologie jsou však také vítány). Návrhy projektů mohou být podány kdykoliv a jsou pravidelně hodnoceny 3-4 krát ročně.

Program zásadních technologií pro Vědecký program (*Science Core Technology Programme* – CTP) navazuje na program TRP a je zaměřen na vývoj a demonstraci zásadních technologií, jejichž zvládnutí je absolutně nezbytné pro úspěšnou realizaci plánovaných vědeckých misí. Předvedení proveditelnosti a zvládnutí těchto rozhodujících technologií je základním předpokladem pro umožnění realizace plánovaných misí s přijatelnou mírou rizika ve smyslu ceny a časového plánu.

Obecný program studií (*General Studies Programme* – GSP) je různými způsoby propojený se všemi programy ESA, ale jeho hlavní úlohou je fungovat jako „think-tank“, který pokládá základy pro budoucí aktivity agentury. Studie proveditelnosti zpracovávané v programu GSP dávají členským státům ESA a vědecké komunitě potřebné informace, o něž se mohou opřít při pozdějším rozhodování o realizaci nových

programů a misí a o budoucím směřování kosmických aktivit. Studie GSP jsou vybírány z návrhů předložených pracovníky ESA. Aktivity GSP také odrážejí stanoviska a návrhy členských států a průmyslu získané na workshopech, při návštěvách a slyšeních.

Iniciativa evropských elektrických, elektronických a elektromechanických součástek (*European Component Initiative – ECI*) má za cíl únosným způsobem snižovat závislost Evropy na neevropských elektrických, elektronických a elektromechanických (EEE) komponentách, zejména těch, které by se mohly stát předmětem vývozních omezení (např. ITAR nebo End User Certificate). ECI je otevřený společný program, na kterém se účastní ESA a národní kosmické agentury a společně přispívají k jeho cílům svým vlastním financováním.

Program transferu technologií (*Technology Transfer Programme – TTP*) je zaměřen na přenos kosmických technologií do aplikací mimo kosmický sektor. V rámci programu se identifikují nové obchodní příležitosti mimo kosmický sektor, kde se mohou uplatnit poskytovatelé kosmických technologií a systémů. Podpora je také poskytována novým společnostem (ať už typu start-up nebo spin-off) v inkubátorech ESA Business Incubation Center (ESA BIC). Program podporuje nejen činnosti těchto inkubátorů, ale také několik dalších aktivit včetně sítě brokerů *Technology Transfer Network (TTN)*, kteří vyhodnocují potřeby trhu v oblastech s potenciálem využití kosmických technologií. Dále TTP Office inicioval založení fondu *Open Sky Technologies Fund*, který společně poskytuje počáteční i rizikový kapitál. V neposlední řadě se program TTP věnuje i nabízení práv duševního vlastnictví vlastněných ESA k jejich průmyslovému využití mimo kosmický sektor.

Výhled

Výše popsané programy jsou integrální součástí základních aktivit ESA po mnoho let a jako takové budou sloužit jako inkubátor technologií i v budoucnu. Výjimkou jsou ESA BIC, které nejsou plně hrazeny z povinných příspěvků do ESA a vyžadují národní nebo lokální spolufinancování. Z tohoto důvodu může být ESA BIC založen a provozován v členském státě pouze za předpokladu, že je takové spolufinancování garantováno.

Analýza

Programy TRP, CTP, GSP a ECI jsou v rámci rozpočtu povinných aktivit ESA financovány z položky Základních aktivit. Český podíl ročních příspěvků do těchto programů představuje objem (v tisících €) 450, 100, 200, 65 a 50.⁴³

Hlavní výhodou programu TRP je jeho zaměření na nízké úrovni TRL. Pro technologie v takto raném stádiu vspělosti je obtížné zajistit financování z jiných zdrojů, protože jejich tržní využití je ještě daleko a riziko, že se na trhu neuplatní, je vysoké. Protože členské státy ESA by obecně nebyly nakloněny financování těchto riskantních technologií v rámci účelových volitelných programů, je logické jejich zařazení mezi povinně financované aktivity. Na druhou stranu, vzhledem k tomu, že v kosmických projektech se v zásadě nevyužívají technologie s TRL nižší než 6, aby se minimalizovalo riziko nedostatečně zvládnutých technologií, je mezi TRL 3-4 a TRL 6 tzv. „údolí smrti“, které označuje situaci, kdy technologie nejsou dále vyvíjeny kvůli vysokým nákladům, a proto nikdy nejsou použity v kosmických misích. Volitelný program GSTP je pro technologie obecného určení hlavním nástrojem k překonání tohoto „údolí smrti“. České subjekty se zapojují do TRP projektů s rostoucí intenzitou. Je nezbytné mít k dispozici programový nástroj k další podpoře výsledků TRP projektů. K tomuto účelu obvykle slouží program GSTP, a proto je důležité vyhradit část příspěvku do GSTP pro dovyvinutí technologií iniciovaných v rámci TRP.

Program CTP je prostředkem, jak se připravit na účast v misích povinného Vědeckého programu, ve kterém má ČR (stejně jako většina členských států ESA) potíže s průmyslovou návratností. Pouze aktivním zapojením do úvodních projektů financovaných z CTP umožní firmám vybudovat kapacity nutné k úspěšnému zvládnutí tendrů Vědeckého programu. Český průmysl se zatím zapojil do pěti projektů CTP.

Převážná část rozpočtu programu GSP je věnována analýze misí a studiím proveditelnosti, které jsou většinou prováděny evropskými prvokontraktory. Tím se vysvětluje, proč se české subjekty projektů v rámci tohoto programu dosud neúčastnily. Přesto však mohou být mezioborové studie a v menší míře i strategické studie pro české firmy a akademickou sféru zajímavé.

⁴³ Status and Plans of the Technology Transfer and Business Incubation ESA/IPC(2014)48.

Iniciativa ECI pomáhá vytvářet kapacity výrobcům součástek a jejich dodavatelům včetně testovacích laboratoří. České podniky jsou aktivní ve všech těchto oblastech.

Od prvních dnů členství ČR v ESA, české subjekty nebyly příliš aktivní ve výše zmíněných programech – zejména z důvodů nedostatečného povědomí o internetovém nástroji ESA na zadávání zakázek (EMITS) a jejich technologických pracovních plánech. Toto se však v posledních letech změnilo a vyústilo v řadu realizovaných projektů.

Česká delegace do ESA zpozorovala prospěšnost inkubátorů ESA BIC a zahájila kroky k založení takového inkubátoru i v ČR. Inkubátor ESA BIC v Praze funguje od roku 2014 a plánuje se jeho postupné začlenění do evropské sítě inkubátorů BIC a brokerů pro transfer technologií.

Doporučení

ČR čelí problému „údolí smrti“, kdy vývoj započatý v programech pro nízké úrovně TRL není doplněn odpovídajícím financováním k dosažení vysoké úrovně TRL a k následnému praktickému využití. Tento problém může být zvládnut koordinací na národní úrovni již v počátcích zapojení do aktivit na nízké úrovni TRL, jako např. v programu TRP.

Aktivity inkubátoru ESA BIC a brokera pro transfer technologií by měly být dále podporovány za účelem urychlení transferu technologií do oblasti kosmických aktivit a z této oblasti do oblastí jiných a k podpoře vzniku nových firem a dalšího rozvoje firem již fungujících.

C) Ostatní

Níže uvedené programy jsou podporovány v jejich současných formách:

Program dlouhodobé ochrany dat (LTDP)

Popis a cíle

Celková ochrana vědeckých a environmentálních dat získaných z kosmických systémů je velkou výzvou dneška a důležitou podmínkou pro zachování těchto dat pro budoucnost. Z tohoto důvodu byl element ochrany dat zakotven jako nedílná součást obecného rozpočtu ESA a to v rámci programu LTDP. Tento prvek se zaměřuje na ochranu a integritu dat získaných z družic a vědeckých přístrojů ESA (včetně misí třetích stran, na nichž se ESA podílí). Data, která jsou předmětem ochrany, vznikají na misích pod patronací direktorátů ESA D/EOP, D/SRE, D/HSO. Program též slouží k podpoře koordinovaného přístupu ke zpřístupnění a využívání dat v držení jednotlivých ČS.

Výhled

Rozpočet alokovaný na celý program LTDP aktuálně (2014) pokrývá jen 24% původně navrhované částky, v důsledku čehož jsou aktivity programu limitovány jen na nejpálčivější úkoly. LTDP je klíčový program pro budoucnost, neboť data jsou jedinou hodnotou, která zůstává po ukončení misí.

Analýza

LTDP je jedním z nejmenších, ale zároveň jedním z nejdůležitějších programů ESA. Význam LTDP byl se vši důležitostí potvrzen na Radě ESA na úrovni ministrů v roce 2012 a element dlouhodobé ochrany dat byl zakotven jako nedílná součást obecného rozpočtu ESA.

Earthnet

Popis a cíle

Program Earthnet zajišťuje přístup k datům misí třetích stran (TPM). TPM data zahrnující data, která jsou pořizována v rámci misí, realizovaných mimo ESA, přináší užitek především vědecké komunitě. Earthnet rovněž hraje důležitou roli rámce pro mezinárodní spolupráci v oblasti pozorování Země (příkladem mohou být programy Dragon a Tiger).

Prioritou Earthnet je zajistit přístup k takovým datům misí třetích stran, které mají nejlepší poměr ceny a přínosu pro uživatele a dlouhotrvajících misí (pokud o tato uživatelé požádají), dále zajišťuje přístup k historickým datům. V případě duplikace uložení dat misí třetích stran dostupných v jiných archivech (např. některé mise USA), se vždy posuzuje hospodárnost jejich začlenění do Earthnet. Snahou je snížení duplikací uložení takových dat.

Mise třetích stran jsou do programu Earthnet zařazovány na základě pravidelného hodnocení z pohledu přínosu pro uživatele, výjimečnosti, dostupnosti, nákladů na pořízení, datové politiky a souladu se strategickými a programovými hledisky.

Výhled

Earthnet je jedním z nejstabilnějších programů ESA. Díky společnému zájmu ČS ESA mít zajištěný přístup k široké paletě dat pozorování Země, je tento program financován z obecného rozpočtu ESA.

Analýza

Earthnet přináší značné výhody především vědecké komunitě, která tak může získat snadný a bezplatný přístup k datům misí pro pozorování Země třetích stran. Earthnet je unikátním zdrojem primárních dat využitelných v širokém spektru vědeckých oborů, což z něj činí jeden z nejzajímavějších programů pro českou vědeckou komunitu.

Doporučení

Především akademické subjekty by měly maximálně využít příležitosti k přístupu k datům, které tento program nabízí.

Doporučení (k části 6.1.2.1.1)

Kvůli povaze povinných aktivit zaměřených buď na vývoj nebo využití technologií s velmi nízkým TRL, nebo naopak s velmi vysokým TRL, je potřeba výrazně zvýšit příspěvek na volitelné programy ESA. Jedině tak lze totiž rozvinout kapacity a schopnosti zejména v úrovni střední TRL a z tohoto hlediska podpořit udržitelnou účast na povinných aktivitách a zajistit vyrovnanou geografickou návratnost z povinného příspěvku ČR do ESA.

6.1.2.1.2 Volitelné programy

Následující programy jsou rozděleny dle jednotlivých domén, které spravují jednotlivé programové rady ESA.

A) Pozorování Země

Rámcový program pro pozorování Země (EOEP)

Popis a cíle

Rámcový program pro pozorování Země je páteřním programem pro všechny aktivity ESA v oblasti pozorování Země a zároveň jedním z nejrozsáhlejších programů ESA vůbec. Program EOEP má následující dvě komponenty:

- Komponenta **Earth Explorer (EE)** je zaměřena na definice, vývoj, výrobu a vypuštění vědeckých misí pro pozorování Země (včetně počátečního provozu). EE zahrnuje velké, tzv. základní mise, i menší, méně nákladné mise příležitostní. V rámci EE jsou připravovány jak platformy, tak i přístroje jednotlivých misí, stejně jako související pozemní segment.
- Komponenta **rozvoje a využívání (D&E)** se skládá z 10 elementů, které pokrývají přípravu nových misí, přípravné vědecké aktivity v oblasti pozorování Země, technologické koncepty a koncepty misí (v rámci Element pro přípravné aktivity pro pozorování Země (EOPA)), definici misí EarthWatch, předvývoj kritických součástí a přístrojových modulů na dostatečnou úroveň TRL (IPD), vývoj pozemního segmentu společného pro více misí (GSD), vývoj specifických L2 produktů, včetně reprocesingových kampaní a kalibrace/validace (L2 Products), provozu a údržby EE misí (MOM), podpory kampaní pozorování Země, vývoje nových produktů a algoritmů (STSE), podpory a rozšiřování vědeckých komunit ve využívání dat nových evropských vědeckých misí pozorování Země (SEOM), podpora přenosu vědecky prokázанных výsledků pozorování Země do konceptu provozu – tj. přemostění mezi informacemi přístupnými (využitelnými) vědcům (expertům) a uživatelům (DUE) a posílení postavení evropského sektoru služeb prostřednictvím rozvoje služeb pozorování Země (VAE).

EOEP je periodický program, aktuálně probíhá 4. perioda programu, a to od roku 2013 do roku 2016.

Výhled

Program běží v po sobě jdoucích a zároveň se překrývajících periodách. ČR se připojila k 3. periodě programu EOEP účastí ve výši 2,6 milionů € v roce 2008, tato účast se v rámci již běžící 4. periody EOEP zvýšila až na 4,26 milionů €.

Analýza

V důsledku velmi širokého spektra aktivit v programu zde existuje mnoho příležitostí jak pro zapojení akademické sféry, tak průmyslu. Akademická sféra se může podílet na studiích nových misí a přístrojů Earth Explorer, zpracování dat z vědeckých misí, vývoji nových algoritmů atp. Příležitosti pro průmysl jsou především v předvývojových a přípravných aktivitách, jako dodavatelé komponent (může být spojeno i s následnou kalibrací přístrojů), včetně pozemního segmentu, vývoje nových geoinformačních produktů atp.

Zapojení českých subjektů je především zaměřeno na zpracování dat, výjimkou je vývoj mikroakcelerometru pro misi SWARM. Nicméně EOEP nabízí možnost podílet se na vývoji nových technologií a možnost uplatnit zkušenosti a postupy získané v jiných programech ESA, na což by se měly více zaměřit především průmyslové subjekty. Zároveň je zde příležitost pro rozsáhlejší zapojení akademické sféry, a to zejména v iniciativách na podporu vědy.

V celkovém kontextu jsou aktivity programu EOEP v některých případech velmi podobné aktivitám povinných programů (např. Vědeckému programu). ČR však disponuje technologickými kapacitami i zkušenostmi potřebnými pro větší zapojení do tohoto programu, včetně vývoje družic Earth Explorer.

Doporučení

S ohledem na širokou škálu příležitostí v rámci tohoto programu, a s ohledem na schopnosti české akademické sféry a průmyslu, by měla ČR v budoucnu případně navýšit svoji účast v tomto programu. EOEP je páteřním programem ESA v oblasti pozorování Země. Vývoj většiny misí pozorování Země, a to jak vědeckých (Earth Explorers), tak aplikačních (EarthWatch a mise Sentinel), začíná právě v tomto programu. S ohledem na stávající zapojení a kapacity českých subjektů, lze udržení, případně navýšení úrovně stávajícího příspěvku považovat za nezbytný základ pro budoucnost. S převodem vlastnictví kosmické komponenty Copernicus (družic Sentinel) do rukou EU narůstá potřeba navýšení příspěvků do tohoto programu.

V případě vzniku nového elementu (popř. programu) pro vývoj nových služeb nad daty pozorování Země mimo rámec EOEP je s ohledem na trendy v pozorování Země (viz část 4) se velmi doporučuje do příslušného elementu vstoupit.

MetOp Second Generation (MetOp-SG)

Popis a cíle

Cílem programu MetOp-SG (v EUMETSAT nazývaným jako Polární systém EUMETSAT druhé generace, EPS-SG) je vývoj technologií a systémů, které umožní EUMETSAT zajistit pokračování evropské meteorologické služby. MetOp-SG umožní pokračování stávajících meteorologických pozorování z polární dráhy, aniž by vnikla mezera v poskytování dat s cílem zlepšit přesnost / rozlišení měření a také rozšíření stávajících pozorování o pozorování a měření nová. Kosmická komponenta se skládá ze dvou sérií družic MetOp-SG, označených jako MetOp-SG-A a MetOp-SG-B.

Role a odpovědnosti ESA a EUMETSAT v rámci spolupráce na MetOp-SG budou odrážet roli ESA jako organizace zajišťující přípravu družic a EUMETSAT jako organizace zajišťující provoz těchto misí. ESA vyvine prototypy obou řad družic a jménem EUMETSAT zajistí dodání sériových kusů. EUMETSAT bude financovat sériové kusy a bude odpovědný za vývoj pozemního segmentu a provoz celého systému během jeho operační fáze.

Družice MetOp-SG-A bude na své palubě jako příspěvek EU k meteorologickým pozorováním hostit modul Sentinel 5. Samotný modul Sentinel 5 však bude připraven v rámci programu GMES Space Component (konkrétně periody 3).

Výhled

Program byl zahájen v roce 2013 a bude ukončen v roce 2022. Předvývojové aktivity byly realizovány v rámci programu EOEP-3. V důsledku nadfinancování finanční obálky programu MetOp-SG lze očekávat větší tlak na jednotlivé zakázky a velmi konkurenční prostředí.

Analýza

ČR vstoupila do programu MetOp-SG v roce 2012 a to příspěvkem ve výši 3 milionů €. Struktura a základní cíle programu jsou velmi podobné struktuře a základním cílům programu Meteosat třetí generace (MTG), který je z pohledu účasti českých průmyslových subjektů pro ČR jedním z nejúspěšnějších programů, kterých se v ESA účastní. I u tohoto programu lze tedy očekávat obdobný zájem o účast na vypisovaných tendrech.

Doporučení

Program je od samého počátku nadfinancován. Aktuálně (2014) lze průmyslu doporučit zapojení do konsorcií a co nejrychlejší podávání nabídek na plánované tendry. V důsledku podílu EUMETSAT je program velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic. Český průmysl již prokázal své kapacity v programu obdobného charakteru (MTG). Z důvodu předpokládaných přínosů (návratnosti investic) by příspěvky do programů tohoto typu měly v budoucnu výrazně vzrůst.

Meteosat Third Generation (MTG)

Popis a cíle

Předmětem mise MTG je poskytnout Evropě a širší mezinárodní komunitě družicový systém, schopný podporovat přesné předpovědi meteorologických fenoménů a sledování klimatu a atmosféry a to prostřednictvím provozních aplikací. Systém by měl být funkční v období 2018 – 2035.

Program je implementován je spolupráci s EUMETSAT. V rámci MTG budou vyvinuty dva typy družic, tzv. „imager“ a „sounder“. ESA zajistí financování a vývoj prototypů obou typů družice MTG. EUMETSAT pak poskytne příspěvek do programu ESA MTG a bude financovat sériové kusy družic, pozemní segment, start družic a běžný provoz mise.

Výhled

Rozpočet programu MTG v ESA činí 934 miliony €, EUMETSAT přispívá částkou dalších 230 milionů €. Program je aktuálně (2014) ve fázi C/D a zakázky jsou z velké většiny již zadány.

Analýza

MTG je jedním z nejúspěšnějších programů z pohledu účasti českých subjektů. Je zde očekáván silný synergický efekt s programem MTG v EUMETSAT (více informace v části 6, aktivity EUMETSAT).

Doporučení

Tento typ programů je velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic a český průmysl se tohoto programu dokázal velmi úspěšně zapojit. Vzhledem k přínosům účasti by měl být příspěvek do programů obdobného charakteru významně vyšší.

Vzhledem k současné (2014) fázi programu MTG, kdy jsou oba typy družic MTG uprostřed přípravy, lze doporučit, aby průmysl, který se na přípravě družic podílí, byl především z důvodu výroby sériových kusů v budoucnosti i nadále v kontaktu s partnery v příslušném konsorciu.

GMES Space Component (GSC)

Popis a cíle

Předmětem programu je příprava družic Sentinel, které budou páteří kosmické komponenty systému Copernicus. Obecným cílem programu je naplnění požadavků EU na pozorování Země z vesmíru v návaznosti na priority evropských politik. Využití dat Sentinel členskými státy na národní úrovni bude podporováno právem přístupu k datům s v souladu s provozními (pozorovacími) prioritami misí. Z tohoto důvodu bude v kontextu datové politiky Sentinel vytvořen plán provozu misí (High Level Operation Plan).

Mise Sentinel konsolidují požadavky uživatelů jednotlivých členských států (např. z veřejných institucí) a rovněž požadavky na služby Copernicus. Program GSC se v rámci dostupných zdrojů (prostřednictvím přípravy pozemního segmentu) rovněž zaměřuje na poskytování družicových dat pro ostatní evropské služby a vnitrostátní služby členských států.

Každá z misí kosmické komponenty Copernicus zajišťuje dodání specifických dat pro potřeby služeb a informací v návaznosti na požadavky uživatelů.

Segment 1 a 2 programu GSC je zaměřen na přípravu družic Sentinel 1, 2, 3, 4 a přípravu Sentinelu 5 Precursor včetně příslušného pozemního segmentu. Segment 3 tohoto programu pak zajišťuje přípravu Sentinelu 5 a družice Jason-CS (Sentinel 6) včetně pozemního segmentu.

Výhled

Finanční obálka GSC je výsledkem spojení segmentu 1 a segmentu 2 tohoto programu v roce 2008 a v cenách roku 2006 činí 1,5791 miliardy €. Ukončení prvních dvou segmentů je plánováno na rok 2018. Finanční obálka segmentu 3 činí 405 milionů € v cenách roku 2012 a není spojena s finanční obálkou spojených segmentů 1 a 2. Financování segmentu 3 je rozděleno do dvou fází, přičemž fáze 2 začala v červnu roku 2014. Segment 3 bude ukončen v roce 2020.

Analýza

Program GSC financovaný ESA zajišťuje přípravu pouze prototypů družic Sentinel. EU bude financovat výrobu sériových kusů družic Sentinel 1, 2, 3, 4, 5, Sentinel 5 Precursor a Jason-CS, provoz těchto misí a také starty B kusů družic Sentinel 1, 2, 3; realizace pak bude zajištěna prostřednictvím smlouvy uzavřené mezi ESA a EU. Díky této synergii je účast na přípravě družic Sentinel velmi perspektivní, protože návratnost investic může být mnohem vyšší, než příspěvek vložený do programu GSC.

C/D fáze přípravy družic Sentinel začala těsně po vstupu ČR do ESA, v důsledku čehož bylo velmi obtížné se hned na počátku svého členství zapojit do vývoje připravovaných družic Sentinel 1, 2 a 3. Některé společnosti se však účastní přípravy modulu Sentinel 4, neboť jeho příprava byla zahájena později, než v případě družic Sentinel 1, 2, 3.

Doporučení

Program GSC je zaměřen na definici systémové architektury a na zajištění technické koordinace a vývoj kosmické komponenty programu Copernicus. V rámci programu jsou připravovány prototypy družic Sentinel, které jsou dedikovanými misemi Copernicus. Sériové kusy Sentinelů budou financovány ze zdrojů EU.

Rodina družic Sentinel se skládá z velmi různorodých misí. Aby mohly být naplněny požadavky uživatelů v co největší šíři, má každá z družic velmi rozdílné parametry. Zároveň se předpokládá zahájení přípravných prací na nové generaci družic Sentinel tak, aby mohly být naplněny požadavky uživatelů Copernicus po roce 2030.

Vývoj speciálních technologií pro potřeby evropských misí pozorování Země bude pokračovat. Lze předpokládat, že část těchto technologií bude využita i v nové generaci družic Sentinel a dalších evropských misích pozorování Země.

Tento typ programu je velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic. Český průmysl již prokázal své kapacity v účasti na programech obdobného charakteru (viz MTG), proto lze doporučit účast v takovýchto programech i v budoucnosti.

Z tohoto důvodu je důležité pokračovat v účasti na tomto programu a lze silně doporučit navýšení příspěvku do programu GSC.

B) Telekomunikace

Volitelným programem v oboru telekomunikací je program ARTES, „Pokročilý výzkum telekomunikačních systémů“ (*Advanced Research in Telecommunications Systems – ARTES*), jenž je rozdělen do elementů, do kterých lze jednotlivě vstoupit i přispívat.

ČR vstoupila do několika elementů programu ARTES, které mají podpořit konkurenceschopnost evropského průmyslu a realizovat demonstrační projekty. Jejich hlavním cílem je ve spolupráci s uživateli a budoucími provozovateli vytvořit provozuschopné systémy jak po stránce ekonomické, tak technické.

ARTES 1 („Přípravné studie a zkoumání“)

Popis a cíle

ARTES 1 se věnuje strategickým analýzám, analýzám trhu, studiím proveditelnosti jednotlivých technologií a systémů a podpoře tvorby standardů družicové telekomunikace. Jedná se o přípravný element programu ARTES, jenž je současně výchozím bodem pro definování strategií ESA v této oblasti.

Výhled

Protože se jedná o strategicky důležitý element celého programu ARTES, je otevřený příspěvkům ve 3-4 letých cyklech na každé Radě ESA na ministerské úrovni.

Analýza

Na období 2009-2013 a 2013-2016 ČR do elementu přispěla částkou 0,12 milionu € z celkových 60 milionů € (v cenách roku 2008) resp. 0,10 milionu € z celkových 40 milionů € (v cenách roku 2012). Příspěvek by však měl být vyšší, vzhledem ke strategické povaze elementu a důležitosti pro celý program.

Doporučení

Vzhledem ke strategické povaze elementu a potenciálu „být u zrodu“ budoucích aktivit by ČR měla přispívat alespoň částkou rovnající se 0,5% celkového rozpočtu elementu.

ARTES 3-4 („ESA Telecom – produkty“)

Popis a cíle

ARTES 3-4 se věnuje vývoji, kvalifikaci a demonstraci nových produktů (včetně příležitosti získat „flight heritage“ pro inovativní produkty v rámci iniciativy Atlas), zlepšování a aktualizaci existujících produktů a také jejich kvalifikaci. Význam termínu „produkt“ je v tomto případě velmi široký, neboť se může jednat o určité zařízení, platformu či užitečné vybavení družice, produktem může být např. i uživatelský terminál či kompletní telekomunikační systém zahrnující vlastní síť v rámci konkrétní části kosmického segmentu. Do rámce tohoto elementu lze zařadit také čistě telekomunikační aplikace. Cílem tohoto elementu je zvýšení konkurenceschopnosti v oblasti družicových telekomunikací, zejména prostřednictvím rychlého uvedení produktu na trh. Na financování aktivit tohoto elementu se z 50 % podílí soukromý sektor.

Výhled

Jedná o element programu ARTES, jehož úkolem je kontinuální podpora telekomunikačního průmyslu, a proto je otevřený příspěvkům ve 3-4 letých cyklech na každé Radě ESA na ministerské úrovni.

Analýza

Na období 2009 – 2013 ČR do elementu přispěla částkou 1,70 milionu €, což bylo 0,31% z 550 milionů € celkového rozpočtu elementu (vše v cenách roku 2008). Příspěvek byl později snížen na 0,279 milionu € ve prospěch elementů ARTES 5.1 a ARTES 20, protože byl o ARTES 3-4 ze strany českých firem malý zájem. Je to celkem pochopitelné vzhledem k nutnosti aktivity spolufinancovat, spolu s riziky na trhu, který český průmysl zatím moc nezná. Nicméně ochota spolufinancovat aktivity „blízké trhu“ bude stoupat, jak budou postupně dokončovány projekty v sub-elementu ARTES 5.1. Element ARTES 3-4 se tak brzy stane důležitým nástrojem pro vývoj, kvalifikaci a demonstraci inovativních produktů.

Doporučení

Pokaždé, když se mluví o fungujícím trhu v rámci odvětví kosmických aktivit, vždy je jako nejrarejší zmiňován telekomunikační trh. Element ARTES 3-4 je kvalitním nástrojem pro podporu produktů blízkých trhu. Ačkoli element vyžaduje spolufinancování ze strany průmyslu minimálně ve výši 50 %, příspěvek do tohoto elementu by měl být alespoň na stejné úrovni jako do elementu ARTES 5, protože je to ideální nástroj pro pokračování aktivit v tomto elementu úspěšně zakončených.

ARTES 5.1 („ESA Telecom – Technologie“)

Popis a cíle

Cílem elementu ARTES 5 je zajistit dlouhodobou připravenost průmyslu tak, aby byl schopný reagovat na budoucí komerční nebo institucionální příležitosti, a to díky zaměření aktivit programu ARTES 5 na technologické inovace komponent, přístrojů a celých systémů družicových komunikací. Program se zaměřuje na podporu kosmické, pozemní a uživatelské techniky a současně také na podporu systémových aktivit.

ARTES 5 podporuje rané kroky vývoje až do fáze, kdy předmět vývoje dosáhne stavu, který odpovídá stavu téměř konečného výrobku a jehož kritické výkonové parametry jsou ověřeny testem. Program se však nevěnuje otázkám formální kvalifikace ani industrializace výrobku. ARTES Element 3- 4 ideálně navazuje na ARTES 5 s cílem přivést vývoj výrobku až k branám jeho komerčního využití.

ARTES Element 5 je rozdělen do dvou sub-elementů. Aktivity v sub-elementu 5.1, jež bývají označovány „Competitive Workplan Activities“, jsou plně financovány ESA. Plán pracovních aktivit se skládá z cílů a

popisů jednotlivých aktivit a ESA jej každoročně aktualizuje na základě výzvy „Call for Ideas“. ESA dále disponuje sub-elementem 5.2, v rámci něhož jsou realizovány aktivity vzešlé z iniciativy průmyslu, jenž jsou ESA financovány maximálně do výše 75 %.

Výhled

Jedná o element programu ARTES, jehož úkolem je kontinuální podpora telekomunikačního průmyslu, a proto je otevřený příspěvkům ve 3-4 letých cyklech na každé Radě ESA na ministerské úrovni.

Analýza

Na období 2009 – 2013 a 2013 – 2016 ČR do elementu ARTES 5.1 přispěla částkou 1 milionu € z celkového rozpočtu elementu 60 milionů € (v cenách roku 2008), resp. 1 milionu z celkového rozpočtu 40 milionů € (v cenách roku 2012). Element ARTES 5 zajišťuje účast českých subjektů v raných fázích vývoje komponent telekomunikačních družic, které jsou následně (mimo element) dovedeny až do komerčních produktů. Je důrazně doporučeno alespoň zdvoj- až ztrojnásobit příspěvek do ARTES 5.1 a zároveň vstoupit do sub-elementu ARTES 5.2, který stimuluje průmysl prosazovat vlastní technologie, alespoň s příspěvkem ve stejné výši.

Doporučení

Protože element je technologickým jádrem celého programu ARTES, jenž vyvíjí technologie pro vícero využití, může tak být vnímán jako jeho nejdůležitější element. Velmi se doporučuje dvakrát až čtyřikrát zvýšit současný příspěvek do ARTES 5.1 a vstoupit do sub-elementu ARTES 5.2 (který stimuluje průmysl podávat vlastní nápady) s příspěvkem ve stejné výši.

ARTES 10 (Iris)

Popis a cíle

Cílem elementu ARTES 10 je dodání validovaného družicového řešení komunikační části budoucího jednotného Evropského systému řízení leteckého provozu (*European Air Traffic Management System, EATMS*).

Toto řešení nabízené družicovými telekomunikacemi by mělo být náležitě analyzováno a vyhodnoceno, včetně podoby služeb a také provozních, finančně udržitelných aspektů, a to vše v kontextu existujícího rámce ATM v Evropě, jmenovitě programu SESAR (*Single European Sky Air Traffic Management Research*), který byl spuštěn v roce 2006 Evropským společenstvím a organizací EUROCONTROL.

Vývojová fáze (fáze II), jež byla schválena v roce 2008, je rozdělena do dvou dílčích fází:

- Fáze II.1, v rámci které má dojít k návrhu systému, vývoji technických parametrů komunikačního standardu a jejich verifikace. ESA nedávno potvrdila tento původní záměr, tedy že konečným cílem je vytvořit verifikovaný komunikační systém včetně jeho standardizace, nicméně pracovní plán Iris na roky 2015-17 byl přepracován tak, aby byl časově v souladu s aktualizovaným Hlavním plánem ATM (ATM Master Plan). Pracovní plán vychází z dosavadních výsledků dosažených v Iris fázi II.1 (zejména z projektu ANTARES), a snaží se maximalizovat synergie se systémem Iris precursor, který je prvním stavebním kamenem komunikace pomocí družic v systému ATM. Adaptace systému Swiftbroadband společnosti Inmarsat na „Iris precursor service“ je cílem samostatného sub-elementu 1.
- Fáze II.2, v rámci které dojde k vývoji a výstavbě validační infrastruktury nového družicového komunikačního systému (mezi letadly a pozemním segmentem) pro řízení letového provozu (tedy fáze C/D/E1) za účelem validace jeho celkové funkčnosti.

Fáze III by se měla skládat v „in-orbit“ verifikaci a certifikaci pilotní verze systému, technické podpoře realizace kompletního systému, a v přípravných pracích, jež povedou k zesílené budoucí roli družic v systému ATM.

V souladu s těmito cíli a doporučeními expertní skupiny, týkající se optimalizace budoucích aktivit v programu Iris, se pracovní plán Iris programu na roky 2015-17 zaměří na:

- Standardizaci v ICAO a EUROCAE s důrazem na globální interoperabilitu, včetně realizace studií, vývoje a testování.
- Validaci systému formou vývoje technologií, jenž podpoří:
 - standardizaci;
 - validaci celkové funkčnosti SESAR aktivit.

Výhled

Program Iris se aktuálně nachází ve fázi II. 1, která byla spuštěna v roce 2009 a měla by být dokončena do roku 2017. Před pokračováním programu fázi II. 2 bude muset být splněna sada nastavených podmínek, jako např. nalezení subjektů, jenž by měly spolufinancovat realizaci systému a jeho následný provoz.

Analýza

Příspěvek ČR do elementu na období 2009 – 2013 byl ve výši 4,277 miliónu €, což představuje 9,72% z celkového rozpočtu 44,02 miliónu € (vše v cenách roku 2008) – což z něj činí volitelný program ESA s největším příspěvkem ČR, a to jak v absolutní částce, tak v podílu na rozpočtu celého programu. Aktivita realizované v programu mimo jiné vedly k vývoji prototypu terminálu na úroveň TRL 3-4 a upevnění pozice společnosti (v Evropě), jenž jej vyvíjí. Je doporučeno podpořit pracovní plán na roky 2015-17 (i dále), aby byla udržena získaná pozice v oblasti EATMS. Zároveň však musí být při rozhodování o (ne)financování elementu důkladně analyzován vývoj konkurenčních systémů.

Doporučení

Podíl 10% na celkovém rozpočtu programu by měl být udržen, aby došlo k zabezpečení již vynaložených prostředků a mohlo se pokračovat dále ve vývoji, se zaměřením (minimálně) na víceúčelový palubní terminál, nicméně za podmínky že Iris povede k operačnímu systému a že terminály budou českým produktem.

ARTES 14 (Neosat, NGP)

Popis a cíle

Cílem elementu ARTES 14 je podpora vývoje, kvalifikace a demonstrace platform nové generace (*Next Generation Platform, NGP*) na oběžné dráze, jenž umožní hlavním evropským družicovým integrátorům zavedeným v segmentu od 3 do 6 tun (hmotnosti družice při startu) reagovat na budoucí požadavky družicových operátorů.

V tomto kontextu element ARTES 14 zajistí výzkumné a vývojové aktivity vedoucí k vytvoření a kvalifikaci dvou NGP platform, které by měly být uvedeny na trh v roce 2018.

(Nejen) hlavní družicoví integrátoři se budou na celkových cílech elementu podílet, a to spolufinancováním aktivit anebo zodpovědností za uvedení nových platform na trh.

Platformy budou dostatečně flexibilní, aby mohly vyhovět požadavkům široké palety budoucích telekomunikačních misí.

Výhled

Element ARTES 14 byl spuštěn v roce 2013 a jeho ukončení je očekáváno do roku 2020. Aktivita zaměřené na vývoj nových NGP platform a postavení prvních dvou prototypů (PFM) jsou plánovány na období 2013 až 2018.

Aktivita věnované validaci na oběžné dráze NGP platform jsou plánovány na období let 2016 až 2020.

Analýza

ČR přispělo do rozpočtu elementu na celé období jeho trvání částkou 2 milióny €, což představuje 0,66 % jeho celkového rozpočtu ve výši 300 miliónů € (vše v cenách roku 2012). Tento příspěvek by měl umožnit zapojení subjektů z ČR v programu do aktivit končící na TRL 6. Další příspěvek bude pravděpodobně nutný, aby došlo k zapojení do dodavatelských řetězců s kvalifikovanými produkty jednoho nebo obou evropských družicových telekomunikačních integrátorů (Airbus a Thales).

Doporučení

Pokud se v průběhu realizace elementu objeví slibná příležitost vedoucí ke kvalifikovanému produktu, jenž by překročila alokovaný příspěvek, mělo by dojít k navýšení příspěvku ČR do elementu. Aktuálně platná pravidla správy elementu takové změny povolují.

ARTES 20 („Podpora integrovaných aplikací“, IAP)

Popis a cíle

Koncept integrovaných aplikací není nový, ale program IAP představuje nový přístup, díky kterému se systematicky, na základě přístupu stimulovaného poptávkou a „bottom-up“, hledají a podporují nové služby kombinující různé možnosti existujících kosmických a pozemních systémů. Program je postaven na dvou druhích aktivit: základní (od zvyšování povědomí potenciálních uživatelů o programu, přes identifikaci nových služeb, až po realizaci projektů do fáze před pilotním provozem) a demonstrační (projekty, které vedou k pilotnímu provozu služeb). Do projektů jsou zapojeni poskytovatelé služeb, technologické firmy a firmy v pozici uživatelů s tím, že jakmile je projekt dostatečně zralý natolik, že vede k ekonomicky udržitelné službě, postará se o její provoz (zejména z pohledu finančního) právě tento uživatel.

Element ARTES 20 se zaměřuje na využití existujících kosmických systémů a technologií (případně dochází pouze k dílčím technologickým změnám), což vede k jejich širšímu využití. Dále také dochází, vzhledem k enormnímu sběru různých potřeb uživatelů, ke sběru široké škály podnětů pro budoucí vývoj v jakékoli oblasti kosmických aktivit.

Výhled

Jedná o element programu ARTES, jehož úkolem je kontinuální podpora integrovaných aplikací mezi uživateli, a proto je otevřený příspěvkům ve 3-4 letých cyklech na každé Radě ESA na ministerské úrovni.

Analýza

Na období 2009 – 2013 (Fáze 1) ČR do elementu přispěla částkou 0,47 milionu € (v cenách roku 2008), na období 2013 – 2016 (Fáze 2) pak částkou 0,50 milionu € (v cenách roku 2012), což bylo 0,59% z 80 milionů € (v cenách roku 2008) resp. 0,42% ze 120 milionů € (v cenách roku 2012) celkového rozpočtu elementu. Aktivity realizované v rámci programu musí vést k integrovaným řešením přinášející přidanou hodnotu uživatelům, jenž musí být známi nejpozději v raných fázích průběhu realizace projektu.

Doporučení

Element je ojedinělým nástrojem pro podporu integrovaných aplikací – tedy nejen technologií z oblasti telekomunikací, ale i z oblasti pozorování Země a navigace. Do elementu by ČR měla přispívat alespoň částkou ve výši 1% celkového rozpočtu programu, se zaměřením na řešení aplikovatelná na území ČR nebo (střední) Evropy.

C) Navigace

European GNSS Evolution Programme (EGEP)

Popis a cíle

Program „European GNSS Evolution Programme“ (EGEP) byl prodloužen do roku 2014 za cílem udržet znalostní úroveň evropských společností v oblasti navigačních technologií pro další budoucí vývoj infrastruktury evropských globálních navigačních systémů GNSS (EGNOS V3 a Galileo druhé generace). Díky němu je zajištěn technologický výzkum a vývoj GNSS a jeho verifikace.

Program zajišťuje pokračování vývoje těchto systémů po technologické i výkonnostní stránce, takže pak adekvátně budou moci naplnit budoucí krátkodobé, střednědobé i dlouhodobé požadavky a očekávání. Program zahrnuje výzkumné a vývojové aktivity jako definiční a podpůrné systémové studie, technologický výzkum a vývoj, testbeds, samotný vývoj systémů a další doplňující aktivity.

Výhled

Přesun aktivit z ESA financovaného programu EGEP do programu v rámci Horizontu 2020 s názvem HSNV (Horizon 2020 Satellite Navigation Programme) financovaného Evropskou Unií probíhá v letech 2014-15. To znamená, že všechny GNSS výzkumné a vývojové aktivity od roku 2015 dále budou financovány přes program Horizont 2020. ESA však zůstane implementační agenturou aktivit HSNV.

Analýza

ČR na období 2009 – 2015 přispěla do programu částkou 0,925 milionu €, což představuje 0,45 % z celkového rozpočtu programu ve výši 204,2 milionu € (vše v cenách roku 2006). ČR musí úzce sledovat aktivity ve vznikajícím programu HSNV financovaném EU, ve kterém nebude fungovat princip geografické návratnosti, a informovat o nových příležitostech v něm.

Doporučení

Protože od roku 2015 dochází k přesunu výzkumu a vývoje v oblasti družicové navigace do programu HSNV financovaného EU, pozornost by měla být upřena na zvyšování povědomí o příležitostech v tomto novém programu. Je nutné také zmínit, že v rámci HSNV nebude aplikována politika geografické návratnosti. V případě, že program EGEP bude nakonec prodloužen, ČR by měla do programu přispět částkou minimálně ve výši 1% celkového rozpočtu programu.

D) Technologie

General Support Technology Programme (GSTP)

Popis a cíle

Program má celou řadu funkcí, které se všechny týkají zvyšování vspělosti technologií pro použití ve všech oblastech působnosti ESA (s výjimkou družicové telekomunikace), vývoje kosmických produktů, demonstrace funkčnosti na oběžné dráze, podpory spin-in různých technologií pro využívání v kosmickém sektoru a podpory transferu technologií.

Hlavním zaměřením programu je zajištění nezbytné kontinuity vývoje určitých technologií poté, co byla jejich životaschopnost prokázána v základním TRP, a to podporou vývoje před-letových modelů a demonstrací za letu, před tím, než může být s akceptovatelnou mírou rizika zvažováno využití těchto technologií pro budoucí mise ESA. Z tohoto pohledu je program zásadním nástrojem k přetvoření slibné technologie do produktu kvalifikovaného pro kosmické použití a tím k překlenutí tzv. „údolí smrti“.

Implementační pravidla programu dovolují členským státům plnou kontrolu nad tím, které technologie podpoří a zároveň garantuje plnou průmyslovou návratnost příspěvků.

Výhled

Program byl ustaven v roce 1993 a běží dodnes. Program je rozdělen do period. Aktuální Perioda 6 je plánována do roku 2017. O příští Periodě 7 se předpokládá, že bude otevřena k příspěvkům v roce 2016.

Analýza

ČR se programu účastní příspěvky ve výši 3,23 milionu € v roce 2008 a 5 milionů € v roce 2012.

Jedná se o jeden z nejpobulárnějších programů ESA – jak mezi průmyslem, tak mezi národními delegacemi do ESA. Firmy profitují z nižší konkurence než v ostatních programech a v některých elementech programu dokonce firmy mohou navrhnout vlastní spolufinancované projekty.

Delegace profitují z flexibility programu, která jim umožňuje financovat celou škálu aktivit od rozvoje technologií přes kvalifikaci produktů a demonstraci funkčnosti za letu až po transfer technologií. Zájem o projekty ze strany průmyslu i akademické sféry přesahuje dostupné prostředky. Za neexistence Národního kosmického programu je GSTP často využíván jako jeho náhražka. To však odčerpává zdroje projektům, pro které je program primárně určen.

Doporučení

Program GSTP hraje zásadní roli v procesu přechodu od slibných technologií k produktům kvalifikovaným pro let. Toto navíc umožňuje v rámci projektů mezinárodní spolupráce, což je zásadní pro český průmysl vzhledem k tomu, že řada českých produktů je vyvíjena v partnerství se zahraničními společnostmi. Z tohoto důvodu musí GSTP zůstat komplementárním protějškem k národnímu kosmickému programu s přibližně stejnou úrovní financování, tj. 12-15 miliónů € pro tříleté období.

E) Nosné rakety

Future Launchers Preparatory Programme (FLPP)

Popis a cíle

Obecným cílem programu FLPP je připravit technické a programové základy pro kvalifikovaná rozhodnutí o nejlepším možném vypouštěcím systému, který bude odpovídat budoucím institucionálním potřebám, při zachování konkurenceschopnosti na komerčním trhu. To zahrnuje systémové studie, ale i příspěvky k ostatním programům ESA na vývoji a využívání nosných raket, realizace dílčích vývojových celků budoucích nosných raket a příspěvky k postupné restrukturalizaci průmyslové organizace pro příští generaci nosných raket.

V posledních dvou periodách je program zaměřen na vývoj technologií prostřednictvím komplexních demonstrátorů. Technologie vyvíjené v rámci FLPP mohou najít uplatnění na jednom, ale i na více typech budoucích nosných raket nebo vylepšených verzích stávajících nosných raket jako jsou Ariane 5 ME, Ariane 6 a Vega. Tyto technologie, pokud jsou dostatečně vyvinuté a žádoucí pro použití na konkrétním nosiči, jsou pak dovyvinuty do konkrétního produktu v rámci ostatních specifitějších programů, jako je Ariane 6.

FLPP také financuje studie nových konceptů nosných raket. V minulosti se jednalo o studie Next Generation Launcher (dnes známé jako Ariane 6) zatímco v budoucnu se může program zaměřit na studie velmi malých nosných raket.

Výhled

Program byl zahájen v roce 2004 a běží dodnes v řadě překrývajících se period. Současná Perioda 3 bude na konci roku 2014 prodloužena a financována dalšími příspěvky členských států. Takto zvolená strategie umožní již započatý vývoj technologií posunout dál a demonstrovat výsledky.

Analýza

Program je vstupní branou ke specifickým programům nosných raket ESA. Řada technologií je využitelná pro Ariane 6 a její vylepšení, stejně tak jako pro Ariane 5 ME. Další technologie jsou aplikovatelné na novou generaci rakety Vega. Některé technologie obecného charakteru mohou být využitelné současně pro několik typů nosných raket a zároveň i pro neevropské nosné rakety.

ČR přistoupila k programu příspěvkem 0,5 milionu € v roce 2008 a 1 milion € v roce 2012. Současný příspěvek umožní realizaci jen několika málo projektů na nízké úrovni TRL. To je v silném kontrastu s reálným zájmem českých subjektů, který je v mnoha případech silně podporován vývojovými týmy Ariane 5 ME, Ariane 6 a Vega. Je tedy potřeba navýšit příspěvek do programu, aby bylo možné dosáhnout vyšších úrovní TRL, a vstoupit tak do dodavatelsko-odběratelských vztahů s kvalifikovanými produkty. Pro ČR je výhodné – jak technicky, tak ekonomicky – podpořit vývoj technologií, které najdou uplatnění napříč spektrem nosných raket Ariane 5 ME, Ariane 6 a Vega.

Doporučení

Poptávka ze strany průmyslu a akademické sféry po projektech převyšuje dostupné prostředky, avšak tyto projekty (budou-li úspěšné) mohou přinést rozsáhlý a dlouhotrvající finanční prospěch a významně zvýšit konkurenceschopnost českého průmyslu potažmo zajistit jeho finanční stabilitu a udržitelnost.

Velmi se doporučuje nejméně ztrojnásobit podporu projektů FLPP (3-4 miliony €), což by dovolilo dokončit již započaté aktivity. Dále se doporučuje zapojit se do programů Ariane 5ME, Ariane 6 a Vega, souhrnnou částkou 6-8 milionů €, což umožní vstoupit českým firmám s kvalifikovanými produkty do dodavatelsko-odběratelských vztahů s výrobcí nosičů ESA .

F) Pilotované lety, mikrogravitace a průzkum vesmíru

European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space (ELIPS)

Popis a cíle

Program ELIPS zahrnuje širokou oblast základního a aplikovaného výzkumu v oborech jako jsou fundamentální fyzika, fyzika tekutin a hoření, materiálové vědy, biologie, lidská fyziologie, astro/exobiologie, výzkum atmosféry, environmentalistika a planetární průzkum. Program umožňuje Evropě stavět na jejích investicích do infrastruktury ISS a částečně s využitím této infrastruktury realizovat i řadu nezávislých aktivit jako jsou sondážní rakety, parabolické lety, pádové věže, řada studií (klid na lůžku, izolační, biologické efekty radiace) a různé pozemní vybavení.

Kromě přípravy na pilotovaný průzkum vesmíru a základního výzkumu v oblasti fyzikálních věd i věd o živé přírodě program také podporuje projekty aplikovaného výzkumu, průmyslový výzkum a vývoj, vývoj pokročilých technologií k podpoře optimálního využívání ISS a budoucích kosmických stanic. V neposlední řadě také podporuje vzdělávací a propagační aktivity, ke kterým využívá ISS a evropské astronauty jako ambasadory vědy a technologie.

Program je řízen potřebami vědy a aplikací v tom smyslu, že aktivity, které jsou realizovány jsou navrhovány uživateli programu, nikoliv samotnou ESA.

Výhled

Program byl zahájen roku 2002. Je strukturován jako rámcový program a předpokládá se jeho trvání, dokud bude ISS v provozu.

Analýza

ČR vstoupila do programu příspěvkem 2,77 milionu € do Periody 3 v roce 2008 a 1 milionu € do Periody 4 v roce 2012. Z příspěvku z roku 2008 se pouze 0,45 milionu € vrátilo do ČR ve formě projektů. Příspěvek z roku 2012 zatím nebyl využit.

Doporučení

I po snížení příspěvku v roce 2012 je celkový objem prostředků v programu ELIPS vysoký a jeho dostupnost pro nové firmy omezená. Také se jedná o vědeckou a technologickou oblast s nejmenší návratností investic. Z tohoto ekonomického důvodu by měl být příspěvek ČR pro příští periodu programu nadále snížen, avšak měl by zůstat nenulový, aby byla umožněna účast českých firem na tenderech ESA a aby byly využity prostředky vložené do programu v letech 2008 a 2012.

Mars Robotic Exploration Preparation (MREP)

Popis a cíle

Program MREP je navržen tak, aby připravil Evropu na budoucí mise k Marsu. Je zaměřen na vývoj technologií potřebných pro dvě kandidátské evropské mise (kromě vědeckého vybavení) a technologické aktivity, které se vztahují k evropskému potenciálnímu příspěvku k mezinárodní misi návratu vzorku z Marsu a jsou komplementární k vývoji technologií pro dvě evropské kandidátské mise.

Výhled

Program byl zahájen v roce 2009 a bude pokračovat nejméně do roku 2015. Rozhodnutí o příští misi k Marsu se očekává u příležitosti Rady ESA na ministerské úrovni po roce 2014. Toto rozhodnutí bude ovlivněno zejména finančními možnostmi členských států a mezinárodním kontextem průzkumu Marsu.

Analýza

ČR přistoupila k účasti v programu v jeho druhé Periodě (MREP-2) příspěvkem 0,8 milionu €, který je dále rovnoměrně rozdělen do dvou stejných sub-elementů. České subjekty se zatím zúčastnily jednoho tenderu a v relativně malém objemu, avšak řada tenderů zajímavých pro české subjekty bude teprve vyhlášena.

Stávající příspěvek bohužel umožní zapojení českých subjektů jen do nízké TRL. Další financování by bylo potřeba k podpoře vstupu českých firem na trh s kvalifikovanými produkty.

Navíc k tomu, aby mohl být současný příspěvek účinně a hospodárně využit, musel by být příspěvek ČR do tohoto programu o řád vyšší, než je současný příspěvek.

Doporučení

Program obsahuje řadu technologických projektů – některé s velmi nízkým potenciálem návratnosti investice, některé s potenciálem vysokým. Další podpora programu a průzkumných misí by obecně měla být vázána na specifické technologie slibující vysokou návratnost investic, které by byly identifikovány v součinnosti s managementem programu a s předstihem před upsáním příspěvku do programu. Malý příspěvek dovolující příležitostnou účast je možný v případě dostupných prostředků, ale obecně není žádoucí vzhledem k jiným možnostem v ESA. S ohledem na finanční problémy mise ExoMars jsou příspěvky k programům průzkumu vesmíru doporučeny, pouze pokud finanční možnosti členských států umožní financování kompletní mise.

G) Sledování stavu kosmického prostoru

Space Situational Awareness (SSA)

Popis a cíle

Cílem celé iniciativy sledování stavu kosmického prostoru (SSA) je podpořit evropské nezávislé využívání kosmu a přístupu do něj za účelem výzkumu a poskytování široké škály služeb, a to díky kontinuálnímu průzkumu, včasným a kvalitním datům, informacím, službám a znalostem o kosmickém prostoru, včetně jeho hrozeb a zákonitostí.

Aby mohly být cíle SSA iniciativy splněny, byla realizace systému rozdělena do postupných kroků, takže plného provozu by mělo být dosaženo do deseti let od jejího schválení. ESA bude odpovědná za definování technologií a vývoj evropského SSA systému, mimo fáze jeho provozu. Ta by měla být převzata EU.

Druhá fáze programu (2013-2016) zahrnuje aktivity ze tří domén: Zemi blízké asteroidy (NEOs), Kosmické počasí (SWE) a systém pro detekování, sledování a identifikování umělých objektů v blízkém okolí Země (SST).

Výhled

Očekává se další prodloužení programu za rok 2016 na další Radě ESA na ministerské úrovni.

Analýza

ČR přispěla do programu (druhé období, Period 2) částkou ve výši 0,70 miliónu €, což představuje 0,92 % celkového rozpočtu programu ve výši 75,5 miliónu € (vše v cenách roku 2012). Očekává se zapojení českých výzkumných institucí, vysokých škol i průmyslu do všech tří domén, vedoucí ke zvýšení jejich kapacit a odborných znalostí.

Doporučení

Zapojení do domény SST by mohlo využít stávající prostředky alokované v celém programu SSA.

Současné zapojení ESA, EU a jejich členských států nedává jasnou představu o budoucí podobě fungování provozního systému. Při rozhodování o dalším zapojení ČR by na tuto skutečnost měl brán zřetel.

Příspěvek ČR do třetího programového období (od roku 2017 dále) by měl být odvozen od zapojení a přínosů českých subjektů během druhého programového období.

H) Programy zaměřené na vědy o vesmíru

Programme for the Development of Scientific Experiments (PRODEX)

Popis a cíle

Program PRODEX poskytuje financování na průmyslový vývoj vědeckých přístrojů nebo experimentů, které jsou navrženy institucemi nebo univerzitami v ČR, jež vybírá ESA pro jeden ze svých programů v různých odvětvích kosmického výzkumu (věda o vesmíru, mikrogravitace, pozorování Země atd.). Program PRODEX může být využit i k financování zmíněných aktivit pro mise mimo ESA.

Těmito vědeckými nástroji nebo experimenty mohou být hardwarové nebo softwarové projekty, jejichž vývoj je uskutečňován ve spolupráci s průmyslem. Výše uvedené napomáhá posílit vztahy mezi akademickou sférou a průmyslem.

Výhled

Program byl zahájen v roce 1986 a běží dosud. Neočekává se, že by byl v blízké době ukončen.

Analýza

ČR se připojila k programu po vstupu do ESA v roce 2008. Od té doby postupně navyšovala svůj příspěvek až na 11,5 milionu € na období do roku 2020. Pro následující roky to představuje 1,5 milionu € ročně.

Jedná se o nejpopulárnější program ESA mezi českou vědeckou komunitou, protože představuje hlavní nástroj k účasti na misích Vědeckého programu ESA. Rozpočet programu je určen k vývoji hardware a software pro vědecké přístroje a tento příspěvek dovoluje českým vědcům nárokovat účast ve vědeckém týmu přístroje, což jim následně poskytuje přednostní přístup k naměřeným datům.

Firmy profitují z malé konkurence v programu (tendry jsou omezené pouze na ČR), což se pro ně zdá být v krátkodobém horizontu výhodné, protože je pro ně získání zakázky mnohem snazší než v celoevropské konkurenci. Tyto zakázky je třeba zároveň posuzovat i dle jejich inovační hodnoty. Dlouhodobá orientace firem na málo konkurenční tendry v kombinaci s nízkou inovační hodnotou zakázek může negativně ovlivnit jejich konkurenceschopnost v dlouhodobém horizontu, a v konečném důsledku tak devalvovat zájmy ČR v oblasti kosmických aktivit (konkurenceschopnost a hospodářský růst). Přes 60% rozpočtu programu na období 2009 – 2020 je k dispozici pro nové kontrakty.

Doporučení

Program by měl být nadále podporován a financován. V rámci současné úrovně financování je poměrně obtížné ujmout se role hlavního výzkumného pracovníka (principal investigator – PI) významného vědeckého přístroje. Pokud má ČR takovou ambici, financování by mělo být navýšeno. V každém případě, příspěvek by měl být udržován na úrovni 1,5-2 miliony € ročně. Finanční zdroje programu PRODEX by měly být používány k vývoji a realizaci vědeckého vybavení (HW a SW) zatímco financování analýzy dat by mělo být zajištěno z běžných národních zdrojů pro výzkum a vývoj.

Možnost využívat interní finanční zdroje akademické sféry ke spolufinancování projektů v programu PRODEX by měla být dále prozkoumána.

6.1.2.2 Programy EU

6.1.2.2.1 Galileo a EGNOS

Popis a cíle

Podle GNSS nařízení⁴⁴ Evropské družicové navigační programy (EGNSS), Galileo a EGNOS, mají pokrývat všechny aktivity potřebné k definování, vývoji, validaci, výstavbě, provozu, obnově a vylepšování evropských družicových navigačních systémů – systému založeném programem Galileo stejného názvu a systém EGNOS. Pro doplnění celého výčtu, aktivity mají ještě zajistit bezpečnost a interoperabilitu zmíněných systémů.

Tyto programy se budou také snažit o maximalizaci socio-ekonomických přínosů evropských družicových navigačních systémů, konkrétně prosazováním jejich používání a podporou vývoje aplikací a služeb závislých na těchto systémech.

Vyhrazené částky v rozpočtu EU pro programy Galileo a EGNOS na období 2014-2020 by měly být určeny na financování těchto konkrétních aktivit: dokončení fáze výstavby programu Galileo, fáze provozu a využívání programu Galileo, fáze provozu a využívání programu EGNOS a management a monitorování obou programů.

Výhled

EGNSS aktivity po roce 2020 by měly být hrazeny z dalšího víceletého finančního rámce EU na období 2021-2027.

Analýza

Rozpočet pro realizaci EGNSS aktivit a pro pokrytí případných rizik s nimi spojenými na období od 1. ledna 2014 do 31. prosince 2020 byl stanoven ve výši 7 071,73 milionů € (v cenách roku 2013). Zapojení českých firem do aktivit programu bylo prozatím minimální. Situace by se mohla zlepšit postupným zvyšováním jejich konkurenceschopnosti, pramenící z účasti v programech ESA.

Doporučení

Zvyšování konkurenceschopnosti firem narůstající díky účasti v programech ESA by mělo vést k postupnému zapojování do aktivit programů EGNSS. Důležitým aspektem bude zapojení do aktivit programu HSNV Horizontu 2020, na jehož základě budou šance uspět v soutěžích v rámci EGNSS programů mnohem vyšší. Firmy by proto měly být podněcovány k zapojování do obou programů, jakmile dojde ke zvýšení jejich konkurenceschopnosti.

6.1.2.2.2 Copernicus

Popis a cíle

Program Copernicus, do prosince 2012 původně známý pod názvem GMES, je program EU v oblasti globálního monitoringu životního prostředí a bezpečnosti.

Cílem Copernicus je poskytovat přesné a spolehlivé informace v oblasti životního prostředí a bezpečnosti, které jsou přizpůsobeny potřebám uživatelů, podporovat ostatní politiky EU, a to zejména ty, které se týkají vnitřního trhu, dopravy, životního prostředí, energetiky, civilní ochrany, spolupráce se třetími zeměmi a humanitární pomoci.

⁴⁴ Nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) č. 1285/2013 o zřízení evropských systémů družicové navigace a jejich využití.

Copernicus by měl být chápán jako evropský příspěvek k vybudování Globálního systému systémů pozorování Země (GEOSS) vyvinutý v rámci Skupiny pro pozorování Země (GEO). Program byl založen na podnět bavorské iniciativy v roce 1998 a vyvinut společným úsilím EU a ESA. Evropská komise zde pak formuluje celý rozsah projektu, služby a požadavky na data, ESA má na starosti vesmírnou složku včetně vývoje družic, přidružené pozemní složky a poskytování dat od dodavatelů třetích stran.

Copernicus se skládá z 3 částí:

- Vesmírná složka obsahuje specializované mise Sentinel, přidružený pozemní segment a data z družic poskytovaná třetími stranami;
- In-situ složku zahrnující čidla umístěná na Zemi, např. pozemní, letecká, námořní atd.;
- složku služeb zahrnující základní služby, které jsou definovány Nařízením Copernicus, ale také je třeba vzít v potaz následné služby založené na datech z Copernicus.

Systém řízení a datová politika

Za správu a řízení programu Copernicus je odpovědná Evropská komise, i když obecně je definován jako program řízený uživateli, což vyžaduje trvalé a efektivní zapojení uživatelů, zejména pokud jde o definování a vyhodnocování požadavků na služby. Hlavní služby programu Copernicus jsou definovány v Nařízení.

Dedikovaná data a informace z Copernicus by měla být dostupná prostřednictvím Copernicus platform na základě předem stanovených technických specifikací a na základě plného, otevřeného svobodného a bezplatného přístupu vyjma těch, která jsou omezena z důvodu bezpečnostních restrikcí.

Výhled

Program Copernicus by měl být plně funkční od roku 2014. Finanční obálka pro program činí 3,786 miliardy € (v cenách roku 2011) a je financován z víceletého finančního rámce EU na roky 2014-2020. Rozvoj a budování dedikovaných misí a technickou koordinaci vesmírné složky Copernicus zajišťuje ESA. Provoz družic Sentinel je rozdělen mezi ESA a EUMETSAT.

Analýza

V důsledku příznivé datové politiky Copernicus existuje mnoho příležitostí v oblasti rozvoje downstream sektoru. Bezplatně dostupná data Copernicus a otevřený přístup k nim znásobí možnosti jejich užití v aplikacích, které by v současné době byly s ohledem na cenu dat příliš nákladné. Tyto služby by měly přinést nové výhody pro širokou škálu průmyslových a vědeckých odvětví.

Z pohledu budování infrastruktury Copernicus se společnosti mohou podílet na přípravě družic pro Copernicus a to prostřednictvím ESA v programu Copernicus Space Component.

Doporučení

ČR by měla maximalizovat přínosy z programu Copernicus. Velmi se doporučuje využívat data z programu Copernicus napříč všemi sektory (veřejným, průmyslovým i akademickou sférou). Podpůrnými nástroji pro tento účel se rozumí národní podpůrné nástroje, které by měly zabezpečit podporu rozvoje nových služeb a aplikací s vysokou přidanou hodnotou. Pro zajištění co nejlepšího přístupu k datům z družic Sentinel by měla být na úrovni členských států přijata vhodná opatření, jako např. vybudování datového skladu pro data z družic Sentinel pokrývajících potřeby českých uživatelů, zajistit technické vybavení potřebné pro využití dat a služeb ve veřejném sektoru atd.).

Zejména v oblasti životního prostředí, dopravy, zemědělství, rozvoje měst aj. by měly být data a služby z programu Copernicus nástrojem pro splnění cílů národní politiky.

Chcete-li maximalizovat výhody plynoucí ze základních služeb Copernicus, pak je zapotřebí vybudovat odpovídající národní strukturu pro aktivaci a využití příslušných základních služeb, zejména v případě služby pro podporu krizového řízení.

6.1.2.2.3 Horizon 2020 – Vesmír

Popis a cíle

Kosmický výzkum je v programu Horizont 2020 podporován v rámci priority „Vedoucí postavení evropského průmyslu“ („Industrial Leadership“), v souladu s hlavním cílem a výzvou podpory hospodárné,

konkurenceschopné a inovativní na vesmír zaměřené průmyslové (včetně malých a středních podniků) a výzkumné komunity, jež by měly směřovat k vývoji a využívání vesmírné infrastruktury k cílům definovaným evropskou výzkumnou politikou a společenskými potřebami.

V návaznosti na úspěšnost Sedmého rámcového programu (FP7) program Horizont 2020 umožní vesmírné výzkumné komunitě vývoj inovativních technologií a operačních pojetí „od myšlenky k provedení ve vesmíru“ („from idea to demonstration in space“) a k využití vesmírných poznatků pro vědecké, veřejné nebo komerční účely. To zakotví a strukturuje kosmický výzkum a inovace na evropské úrovni a vyřeší hlavní aspekty určené Sdělením Evropské komise *Kosmická průmyslová politika EU: Uvolnění růstového potenciálu v kosmickém sektoru* („EU Space Industrial Policy: Releasing the Potential for Growth in the Space Sector“).

Prováděné kroky budou sladěny s výzkumnými aktivitami členských států a ESA s cílem se vzájemně doplňovat. Účelem je zlepšení koordinace mezi těmito hráči. Důležitou součástí spolupráce mezi EU a ESA je např. plán převodu programu ESA EGEP do Horizontu 2020 v rámci Akcí výzkumu a technologického vývoje satelitní navigace (HSNAV), které směřují k podpoře přípravy kroků projektu Galileo/EGNOS.

Návrh programu Horizont 2020 pro evropský kosmický výzkum a vývoj v období 2014-2020 zavádí následující motto: Připravte se na zvýšení významu role vesmíru v budoucnu a sklízejte plody vesmíru dnes.

Pracovní program je strukturován tak, aby mohl reagovat na tyto výzvy:

- Upřednostnění dvou existujících vlajkových lodí EU – Evropského globálního navigačního satelitního systému (EGNSS) a pozorování Země sklízejícího plody, které přinesou následující léta, a zajištění jejich vysoké úrovně také v budoucnu. To zahrnuje plán transformace programu ESA EGEP do Horizontu 2020 v rámci Akcí výzkumu a technologického vývoje satelitní navigace.
- Zjištění podpory třetí priority politiky EU v kosmickém výzkumu: ochrana kosmické infrastruktury, zejména nastavení programu zajištění bezpečnosti v kosmickém prostoru (SST) na evropské úrovni.
- Zajištění podpory evropského průmyslu s cílem dosáhnout cílů definovaných ve Sdělení Evropské komise ke kosmické průmyslové politice, zejména k udržování a zlepšování průmyslové konkurenceschopnosti, a jejího hodnotového řetězce na globálním trhu.
- Zajištění, že evropské investice do kosmické infrastruktury jsou využívány ku prospěchu občanů, stejně jako podporování evropského kosmického výzkumu.
- Zlepšení pozice Evropy jako atraktivního partnera pro mezinárodní partnerství v kosmickém výzkumu a při využívání vesmíru.

Novinkou v programu Horizont 2020 je pilotní projekt na zpřístupnění výzkumných dat (the Open Research Data Pilot), který směřuje ke zlepšení a maximalizaci přístupnosti a opětovného používání dat vzešlých z rozličných projektů.

Výhled

Program Horizont 2020 byl zahájen 1. ledna 2014 a poběží do konce roku 2020. Nicméně projekty iniciované během tohoto období mohou pokračovat i po roce 2020. Je očekáváno několik výzev založených na roční nebo kratší periodicitě. Podle zkušeností ze Sedmého rámcového programu je vesmír oblastí, kde se projevuje velká soutěživost, kde klíčoví hráči své kroky obvykle vzájemně koordinují a bez spolupráce s nimi je dost obtížné na evropské úrovni uspět. V současnosti probíhají nebo jsou pro nejbližší roky zvažovány tyto hlavní výzvy:

- Aplikace v satelitní navigaci (EGNSS-Galileo, EGNOS, MSP);
- pozorování Země (kosmické aplikace, atmosférické a klimatické změny);
- ochrana Evropského majetku ve vesmíru a z vesmíru (kosmické počasí, NEO, vesmírný odpad);
- konkurenceschopnost Evropského kosmického prostoru: technologie a věda, včetně vědeckého využití astrofyzikálních, kometových a planetárních dat;
- nástroj podpory malých a středních podniků.

Analýza

ČR se v porovnání s ostatními středo- a východoevropskými státy účastnila dřívějšího 7. RP programu SPACE s relativním úspěchem. Nicméně program FP7 SPACE byl specifický existencí projektu GMES/COPERNICUS, který si vyžádal přibližně 85% jeho rozpočtu. Proto celkový obrázek byl ovlivněn naší schopností zapojit se do projektu GMES. Pro Horizont 2020, jsou potřebné obdobné kapacity jak pro projekt Galileo, tak pro projekt

Copernicus (dříve GMES). Přesto je zde daleko větší prostor pro některá další témata jako ochrana kosmického majetku, kosmické počasí, NEO atd.

Doporučení

ČR by měla prozkoumat všechny možnosti jak zvýšit účast českých subjektů v Horizontu 2020. Je třeba propojit volitelné programy ESA a aktivity na úrovni EU podporované z Horizontu 2020. ČR by měla lépe koordinovat přípravu svých oficiálních pozic týkajících se implementace Horizontu 2020, aby byla schopna maximalizovat potenciální využití českých kapacit a schopností v souladu s NKP.

6.1.2.3 Programy EUMETSAT

ČR se prostřednictvím svého členství v organizaci EUMETSAT formálně účastní všech povinných programů této organizace. V současné době, vezmeme-li v úvahu provozní hledisko, je hlavním a nejdůležitějším programem program Meteosat druhé generace (MSG) a program EUMETSAT polární systém (EPS). Primární využití dat z těchto dvou povinných programů na národní úrovni spadá do výkonu činnosti a povinností Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ). ČR se však neúčastní volitelných programů EUMETSAT. Mezi budoucí povinné programy, které jsou připravovány pro příští generace družic EUMETSAT, patří Meteosat třetí generace (MTG) a EUMETSAT polární systém druhé generace (EPS-SG). Tyto programy jsou v současné době připravovány organizací EUMETSAT a jejími členskými státy, avšak ČR se na těchto přípravných programech na úrovni EUMETSAT (formou zakázek) aktivně nepodílí.

6.1.2.3.1 Meteosat Second Generation

Popis a cíle

Meteosat druhé generace (MSG) je v současné době nejdůležitější program EUMETSAT, který poskytuje operativní data o počasí a podnebí nejen členským státům EUMETSAT, ale přispívá tímto také ke globálnímu pozorování počasí a klimatu Země. Program MSG se skládá ze čtyř geostacionárních družic, MSG-1 až MSG-4. Družice MSG-1 (Meteosat-8) je již na oběžné dráze, byla vypuštěna v roce 2002, družice MSG-2 (Meteosat-9) byl vypuštěn v roce 2005, a MSG-3 (Meteosat-10) byl vypuštěn v roce 2012. S vypuštěním družice MSG-4 se počítá v létě 2015. Očekávaná životnost systému MSG je přibližně do roku 2020 – 2022, přičemž od roku 2018 je plánováno program MSG postupně nahradit družicemi programu Meteosat třetí generace (MTG). Hlavní výhodou geostacionárních družic je pravidelnost a četnost zobrazování celého světa nebo jeho části. Cyklus zobrazování MSG družic je 15 minut pro globální pokrytí, a 5 minut pro regionální pokrytí Evropy, pro družice MTG to bude 10, resp. 2,5 minuty.

Výhled

Program MSG byl zahájen vypuštěním družice MSG-1 v srpnu 2002 a očekává se, že celý program bude ukončen v letech 2020-2022, a to v závislosti na provozním stavu družic MSG-3 a MSG-4. Program MSG bude nahrazen programem Meteosat třetí generace (MTG), který je v současné době ve fázi vývoje, a který probíhá ve spolupráci s ESA. Počátek programu MTG je naplánován na rok 2018, kdy by měla být vypuštěna první družice MTG. Data z družic MTG se stanou hlavním informačním zdrojem pro účely předpovědi počasí a varovného systému pro všechny evropské meteorologické služby, stejně tak jako budou jedním z elementárních datových zdrojů o počasí souvisejících s evropským programem Copernicus. ČHMÚ plánuje adaptaci na příjem nových dat z družic MTG bezprostředně poté, co začnou být k dispozici. Toto však bude vyžadovat nový systém příjmu a zpracování dat tak, aby systém zvládl takový nárůst předpokládaného objemu dat zpracovat.

Analýza

ČR začala aktivně využívat program MSG asi dva roky po jeho zahájení, kdy byla vypuštěna družice MSG-1. Tato doba byla nezbytně nutná k odladění a testování zbrusu nové družice. Počátek využití v ČR se tedy datuje k prosinci 2004. Hlavní využití dat z programu MSG v rámci ČR spadá do kompetencí a povinností ČHMÚ. Tato data slouží zejména pro předpovídání počasí a varovný systém. Analyzovaná data tedy neslouží výhradně úkolům v gesci MŽP, ale přispívají také do mnoha dalších segmentů české vlády, obecné bezpečnosti, průmyslu, dopravy, v neposlední řadě slouží také fyzickým osobám a občanům ČR. Kromě provozního využití dat MSG na vnitrostátní úrovni se ČHMÚ také aktivně podílí na tomto programu prostřednictvím svých vývojových a výzkumných aktivit prováděných v rámci pracovní skupiny CWG

(Convection Working Group) zaměřené na silné bouře, kde čeští odborníci patří k předním odborníkům této skupiny.

Doporučení

Je zapotřebí, aby ČHMÚ v rámci své odpovědnosti pokračoval v získávání dat z družic MSG a pokračoval v provozním využívání těchto dat a to až do konce programu MSG. Dále je zapotřebí, aby ve spolupráci s ostatními národními institucemi v rámci výzkumných a vývojových aktivit EUMETSAT ČHMÚ usnadnil a podpořil přechod z programu MSG na program MTG. V rámci plnění poslání ČHMÚ by měl být zajištěn co nejrychlejší přechod z dat z družic MSG na data z družic MTG, a to bezprostředně poté, co budou dostupná.

6.1.2.3.2 EUMETSAT Polar System

Popis a cíle

Program EUMETSAT polární systém (EPS) započal vypuštěním družice MetOp-1 v roce 2006, v roce 2012 byla následně vypuštěna družice MetOp-2 a na rok 2017 je plánováno vypuštění družice MetOp-3. Družice MetOp obíhají na nízké polární dráze, stejně jako americké družice podobného charakteru NOAA-POES (NOAA-18 a NOAA-19) a NPP, se kterými tvoří tzv. společný polární systém. Přestože polární družice neposkytují tak časté snímkování Země jako geostacionární družice, doplňují je o další důležitá každodenní pozorování, která v současné době nejsou k dispozici z geostacionární dráhy. Jedná se zejména o pokročilé metody atmosférické sondáže z družic, které jsou jedním z klíčových vstupů pro numerické předpovědní modely).

Výhled

Program EPS je třeba postupně nahradit programem EPS druhé generace (EPS-SG nebo také MetOp-SG). K přechodu na druhou generaci programu by mělo dojít v letech 2020 – 2022 v závislosti na přípravě programu. Zatímco družice MTG budou sloužit především k předpovídání počasí a varovné systémy, pak družice programu EPS SG budou prostřednictvím dalších nástrojů s vysokým rozlišením pro pozorování Země sloužit nejen pro meteorologii a klimatologii, ale také pro další evropské programy jako je např. Copernicus. V současné době (2014) probíhají v rámci EUMETSAT a jeho členských států a v úzké spolupráci s ESA finální přípravy specifikace systému EPS-SG a jeho družic.

Analýza

ČHMÚ začal přijímat data z družic MetOp od samého počátku jejich dostupnosti, a to díky jejich kompatibilitě se starším systémem ČHMÚ, určeným původně pro polární družice NOAA-POES. Polární systém ČHMÚ by měl zůstat v provozu (s nezbytnou modernizací počítačů systému) do konce dostupnosti družic NOAA-POES a družic EPS. Současný polární systém ČHMÚ nebude schopný bez rozsáhlé modernizace zvládnout příjem dat z EPS-SG, jakmile budou k dispozici, avšak EUMETSAT již nyní připravuje nový způsob distribuce dat a produktů z meteorologických družic, který by měl usnadnit přechod na program EPS-SG.

Doporučení

Vzhledem k oficiálním povinnostem ČHMÚ je nezbytné až do ukončení programu EPS pokračovat v přímém operativním příjmu a zpracování obrazových dat z družic MetOp a implementaci nových datových produktů (zejména z družicové sondáže atmosféry), které nebyly dosud v ČHMÚ využívány.

6.2 OBECNÉ NÁSTROJE PODPORY

6.2.1 NÁRODNÍ

6.2.1.1 Operační programy

Popis operačních programů uvedený v této části reflektuje stav jejich přípravy (červenec 2014). Konkrétní způsob podpory bude řešen v rámci jejich implementace.

6.2.1.1.1 Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost

Popis a cíle

Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014 – 2020 (OP PIK) je dokument, který připravuje Řídící orgán OP PIK (MPO), ve spolupráci s partnery. Tento dokument stanovuje cíle a priority pro

efektivní využívání prostředků z Evropského fondu pro regionální rozvoj k dosažení konkurenceschopné a udržitelné ekonomiky založené na znalostech a inovacích. OP PIK je realizován v rámci cíle Investice pro růst a zaměstnanost spadajícího pod politiku soudržnosti EU. V rámci cíle Investice pro růst a zaměstnanost bude OP PIK svou realizací přispívat k naplňování tematických cílů 1 až 4 a tematického cíle 7 definovaných v článku 9 návrhu nařízení o společných ustanoveních. OP PIK má 5 prioritních os (PO). PO 1 se nazývá Rozvoj výzkumu a vývoje pro inovace, PO 2 rozvíjí podnikavost a posílení konkurenceschopnosti malých a středních podniků, PO 3 je energetická účinnost, rozvoj energetické infrastruktury a obnovitelných zdrojů energie, podpora nových technologií v oblasti energetiky a druhotných surovin a PO 4 se nazývá Rozvoj vysokorychlostních přístupových sítí k internetu a informačních a komunikačních technologií. PO 5 je Technická pomoc. Je navržena finanční alokace programu ve výši 4,316 miliard. € (příspěvek ESIF) ve vztahu k identifikovaným činnostem v rámci konkrétních cílů prioritních os s ohledem na jejich význam pro dosažení cílů programu a v souvislosti s významem programu pro dosažení strategie Evropa 2020.

Zaměření na výzkum a další relevantní projekty z prioritních os PO 1, PO 4 a částečně z PO 2 podporovaných z OP PIK bude muset být v souladu s Národní Strategii inteligentní specializace ČR.

Výhled

Usnesením vlády č. 867 z 28. listopadu 2012 bylo rozhodnuto, že MPO bude zodpovědné za OP PIK. Hlavním cílem projektů v OP PIK je koncentrace a účinnost využití finanční podpory z evropského strukturálního a investičního fondu.

Analýza

OP PIK je zaměřen na výzkum, inovace, rozvoj malých a středních podniků, nízkouhlíkového hospodářství a informačních a komunikačních technologií. Programový dokument OP PIK odkazuje na kosmické aktivity, které mohou být podporovány z příslušných projektů zejména v PO 1, což bude v souladu s podmínkami příslušného OP PIK v oblasti podpory programu výzkumu a vývoje.

6.2.1.1.2 Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

Popis a cíle

Operační program výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV) je zaměřen na propojená témata vzdělávání, výzkumu a přípravu lidských zdrojů pro výzkum a vývoj. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 3,3 miliardy €. Je to operační program dotovaný z Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF) a má 4 prioritní osy. První prioritní osa 1 se nazývá *Posilování kapacit pro kvalitní veřejný výzkum* a je zaměřena na podporu vysoce kvalitního mezinárodního výzkumu, který není orientován na komerční využití. Prioritní osa 2 se nazývá *Rozvoj vysokých škol a lidské zdroje pro výzkum a vývoj* a je zaměřena na zvyšování kvality a otevřenosti vzdělávání na vysokých školách a na přípravu a další rozvoj vysoce kvalitních lidských zdrojů pro výzkum a vývoj. Prioritní osa 3 je nazvána *Rovný přístup k vysoce kvalitnímu předškolnímu a školnímu vzdělávání* a je zaměřena na zlepšení regionálních vzdělávacích systémů. Prioritní osa 4 je technická pomoc.

Z OP VVV má být podporován zejména výzkum, který je vzdálen komerčnímu uplatnění, je vysoce kvalitní a mezinárodně konkurenceschopný. Výzkum blízký komerčnímu uplatnění je podporován z OP PIK. Projekty podpořené z OP VVV musí být ve shodě s Národní Strategii inteligentní specializace ČR.

Výhled

OP VVV je v gesci MŠMT. OP VVV je operační program pro období let 2014 – 2020. Hlavním cílem projektů v OP VVV je koncentrace a efektivita využití finanční podpory z Evropského strukturálního a investičního fondu (ESIF).

Analýza

OP VVV je zaměřen na vysoce kvalitní výzkum, který je vzdálen od komerčního využití, na přípravu lidských zdrojů pro výzkum, vývoj a vzdělávání. Není zaměřen na konkrétní výzkumnou oblast. Projekty podpořené z OP VVV musí být ve shodě s Národní Strategii inteligentní specializace ČR.

6.2.1.1.3 Operační program Doprava

Popis a cíle

Operační program Doprava 2 (OPD2) je nástrojem pro naplnění strategických investičních potřeb a řešení klíčových záležitostí v oblasti dopravy v ČR. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 5,5 miliardy €. V rámci programu jsou vytvořeny 4 prioritní osy. Prioritní osa 1 *Infrastruktura pro železniční a další udržitelnou dopravu* (PO1) je zaměřena na zlepšení železniční infrastruktury, na podporu multimodální dopravy, zlepšení řízení dopravy a zlepšení bezpečnosti silničního provozu ve městech atd. Prioritní osa 2 *Silniční infrastruktura na síti TEN-T a veřejná infrastruktura pro čistou mobilitu* (PO2) je zaměřena na zlepšování spojení mezi centry a regiony a zvýšení bezpečnosti a účinnosti silniční dopravy a na rozvoj a zavádění ITS (inf. GNSS, EO a aplikace Satcom). Prioritní osa 3 *Silniční infrastruktura mimo síť TEN-T* (PO3) je zaměřena na zlepšení regionální dostupnosti, zvýšení bezpečnosti a plynulosti dopravy a zmírnění dopadů dopravy na veřejné zdraví. Poslední prioritní osa – *Technická pomoc* (PO4) je zaměřena na správu a kontrolu programu, hodnocení a dalších technických podpůrných aktivit.

Výhled

Za OPD2 je zodpovědné MD. Tento operační program probíhá od roku 2014 do roku 2020. Hlavním cílem OPD2 je řešení klíčových záležitostí v oblasti dopravy v ČR, zejména z pohledu infrastruktury.

Analýza

Specifické cíle dotýkající se oblasti kosmických aktivit jsou v OPD2 zaměřeny více na ITS, vývoj a implementaci dopravních aplikací. S ohledem na tyto cíle se nabízejí příležitosti pro vývoj aplikací založených na bázi kosmických systémů, jako jsou GNSS, pozorování Země a telekomunikace a jejich uvedení do praxe.

6.2.1.1.4 Operační program Životní prostředí

Popis a cíle

Hlavním cílem Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP 2014 – 2020) je chránit a zajistit kvalitní a zdravé životní prostředí pro obyvatele ČR na podporu účinného využívání zdrojů a eliminaci negativních vlivů lidské činnosti na životní prostředí a související zmírňování změny klimatu. OPŽP 2014-2020 slouží také jako důležitý nástroj pro realizaci nákladných požadavků směrnice ES/EU. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 3 miliardy €. Na základě analýzy současného vývoje a současného stavu životního prostředí v ČR se přihlídnutím k očekávaným trendům určuje 5 prioritních os:

PO1- Zlepšování kvality vody a snižování rizika povodní

PO2- Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech

PO3- Odpady a materiálové toky, ekologické zátěže a rizika

PO4- Ochrana a péče o přírodu a krajinu

PO5- Energetické úspory

V rámci prioritních os jsou stanovené příslušné specifické cíle. OPŽP 2014 – 2020 je založen na základních zásadách stanovených ve Smlouvě o EU (článek 191), např. zásada předběžné opatrnosti, princip minimalizace rizik u zdroje a je zaměřena na plnění prioritních cílů 7. Akčního programu EU:

- chránit, zachovat a zvýšit přírodní bohatství EU;
- konvertovat Unii v zelenou a konkurenceschopnou nízkouhlíkovou a energeticky účinnější ekonomiku;
- chránit občany EU před environmentálními riziky, které ovlivňují jejich zdraví a dobré životní podmínky;
- zlepšit povědomí v oblasti politiky životního prostředí;
- maximalizovat výhody na základě účinného provádění právních předpisů;
- provádět investiční politiku v oblasti životního prostředí a klimatu.

OPŽP 2014-2020 je zacílen na spolupráci při dosahování základních cílů strategie Evropa 2020, tj. strategie pro snižování emisí, zlepšení energetické efektivity a zvýšení podílu energie z obnovitelných zdrojů.

Výhled

Přípravou a řízením OPŽP 2014 – 2020 bylo UV č. 867 ze dne 28. listopadu 2012 jmenováno MŽP ČR. Aktivita jsou prováděny řídicím orgánem OPŽP. V rámci kosmických aktivit hraje MŽP svoji roli především v podpoře pasivního využívání kosmických systémů. Pro MŽP je relevantní oblast družicového sledování zemského povrchu pro účely sledování změn v jednotlivých složkách životního prostředí a využívání kosmických systémů v oblastech politiky životního prostředí.

Analýza

Základním rámcem pro možné využití kosmických systémů v rámci OPŽP je v části „Závazné priority strategických dokumentů“. Tato část odkazuje na Nařízení (EU) č. 377/2014 Evropského parlamentu a Rady ze dne 3. 4. 2014, kterým se stanoví program Copernicus, a kterým se zrušuje nařízení (EU) č. 911/2010. Primární podpora pro monitorování životního prostředí v rámci OPŽP 2014 – 2020 je zmíněna ve specifickém cíli 2.3 Zlepšit trendy monitorování, hodnocení a předpovídání kvality ovzduší, počasí a podnebí a ozónové vrstvy Země a to v rámci prioritní osy 2, Zlepšování kvality ovzduší v lidských sídlech. Ostatní prioritní osy se zaměřují zlepšení přímých opatření složek životního prostředí, činnosti spojené s monitorováním a shromažďováním informací o životním prostředí jsou druhořadého významu. Je tedy možné využít v projektech OPŽP služby kosmických systémů, s výjimkou oblasti vzduchu. Rozvoj specifických cílů, které by zahrnovaly kosmické systémy, se očekává v prováděcích dokumentech, které budou zpracovány v následujícím období.

Hlavním cílem a dostupným zdrojem s ohledem na tematické zaměření prioritních os OPŽP bude podporovat projekty zaměřené nikoli na monitoring, ale na přímá nápravná opatření v oblasti kvality životního prostředí. Prioritní osy je také nutné nastavit zejména pro podporu veřejných institucí, respektive pro příjemce. OPŽP je tedy v oblasti kosmických aktivit považován pouze jako doplňkový zdroj financování grantu. Pro MŽP, pokud jde o účast na kosmických aktivitách rezortu, zejména v podpoře využívání služeb Copernicus, se jako nejvíce prospěšná podpora z veřejných zdrojů jeví výstavba a provoz centrálního úložiště a přístupového bodu pro zobrazování krajiny. S ohledem na budoucí směřování eGovernmentu v ČR a k povaze projektu se jako nejvhodnější zdroj jeví financování úložiště družicových snímků z IROP (MV).

6.2.1.1.5 Operační program Zaměstnanost (OPZ)

Popis a cíle

Operační program Zaměstnanost (OPZ) je zaměřen na snížení nezaměstnanosti prostřednictvím aktivní politiky na trhu práce, profesní vzdělávání, reintegraci sociálně vyloučených občanů do společnosti, zvyšování kvality veřejné správy a mezinárodní spolupráci v některých oblastech. Jedná se také o zlepšení lidských zdrojů v oblasti administrativních a technických dovedností, které mohou být použitelné zejména v oblasti kosmických aktivit. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 2,5 miliardy €. Prioritní osy OPZ se dotýkají těchto oblastí:

- Podpora zaměstnanosti a adaptability pracovní síly;
- Sociální začleňování a boj proti chudobě;
- Sociální inovace a mezinárodní spolupráce;
- Efektivní veřejná správa.

Výhled

Za OPZ je zodpovědné Ministerstvo práce a sociálních věcí (MPSV). OPZ je otevřen od roku 2014 a končí v roce 2020. Tento program je financován Evropského sociálního fondu (ESF), který je součástí Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF).

Analýza

Pro společnosti zapojené do oblasti kosmických aktivit se nabízí v rámci OPZ možnost využití podpory, směřující ke zvýšení adaptability zaměstnanců a konkurenceschopnosti podniků. Konkrétní druhy podpory budou specifikovány v jednotlivých výzvách.

6.2.1.1.6 Integrovaný regionální operační program (IROP)

Popis a cíle

Prioritou Integrovaného regionálního operačního programu (IROP) je umožnit vyvážený územní rozvoj, zlepšit veřejné služby, veřejnou správu a zajistit udržitelný rozvoj ve městech, obcích a regionech (s výjimkou regionu Praha). Cílem IROP je snížení regionálních rozdílů, zlepšení infrastruktury a zvýšení konkurenceschopnosti v regionech. IROP se také zaměřuje na posílení veřejných služeb, zaměstnanost a vzdělávání a na posilování institucionální kapacity veřejné správy. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 5,5 miliardy €.

Prioritní osy IROP jsou následující:

- Konkurenceschopné, dostupné a bezpečné regiony
- Zkvalitnění veřejných služeb a podmínek života pro obyvatele regionů
- Dobrá správa území a zefektivnění veřejných institucí
- Komunitně vedený místní rozvoj

Výhled

Za IROP je zodpovědné MMR. IROP se otevírá na programové období od roku 2014 do roku 2020. Tento program je financován z Evropského fondu pro regionální rozvoj v ČR, který je součástí Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF).

Analýza

Tento nástroj podpory mohou využít subjekty zapojené do kosmických aktivit, které potřebují zlepšit svou politiku zaměstnanosti a vzdělávání, pouze však jako nástroj materiální podpory do infrastruktury pro vzdělávání. Konkrétní druhy podpory budou specifikovány v jednotlivých výzvěch.

6.2.1.1.7 Operační program Praha – pól růstu ČR

Popis a cíle

Mezi intervence a oblasti, které budou v dalším období pro Prahu určující, a které budou podporovány prostřednictvím OP Praha – pól růstu ČR (OP PPR) patří využití kvalitního lidského a inovačního potenciálu v oblasti výzkumu, vývoje a inovací; podpora malých a středních podniků; energetické úspory a podpora posunu směrem k nízkouhlíkovému hospodářství; podpora vzdělávání a rovných příležitostí. Rozpočet programu se předpokládá ve výši 0,4 miliardy €.

Struktura prioritních os a specifických cílů programu jsou zaměřeny na:

- Posílení výzkumu, technologického rozvoje a inovací;
- podpora spolupráce v oblasti výzkumu a inovací a zlepšení podmínek pro podnikání na základě inovací;
- udržitelnou dopravu a energetickou účinnost;
- podpora využití vhodných obnovitelných zdrojů energie pro zvýšení energetických úspor městských budov, podpora energeticky účinných technologií a systémů inteligentního řízení, zvýšení atraktivity a využívání městské veřejné dopravy;
- podporu sociálního začleňování a boj proti chudobě;
- posilování sociální infrastruktury pro integraci komunitních služeb a prevence, posílení sociální infrastruktury pro podnikání, posílení aktivit pro integraci, komunitních služeb a prevence, podpora sociálních podniků a podnikání;
- vzdělání a vzdělanost;
- dosažení dostatečné kapacity a kvality v rámci předškolního, základního a středoškolského vzdělávání, rovný přístup ke vzdělání.

Výhled

MMR ve spolupráci s hlavním městem Prahou je koordinátorem OP PPR. Programové období OP PPR začíná v roce 2014 a bude ukončeno rokem 2020. OP PPR je financován z Evropských strukturálních a investičních fondů (ESIF). Celková výše podpory z EU je 202 milionů €.

Analýza

Podporované aktivity prostřednictvím OP PPR v rámci priority *Posílení výzkumu, technologického vývoje a inovací* (tematický cíl 1), jsou zaměřeny na spolupráci v oblasti výzkumu a inovací a zlepšení podmínek pro podnikání na základě inovací. Tento druh podpory je k dispozici pro subjekty se sídlem v Praze.

Doporučení

ČR by měla využít operační programy jako nástroj podpory dalšího vývoje českých kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit ke zvýšení globální konkurenceschopnosti ČR (např. infrastruktura, přístrojové a technologické vybavení a na odborné vzdělávání).

6.2.1.2 Podpora průmyslu

Popis a cíle

Průmysl zaujímá významnou část české ekonomiky. Cílem vlády je vytvořit příznivé podmínky pro české a zahraniční investory a podpořit je, aby udržovali dlouhodobé obchodní aktivity a investovali do české ekonomiky. Zároveň bude česká vláda stimulovat zavádění výrobků s vysokou přidanou hodnotou a pokročilých technologií přispívajících k modernizaci a udržitelnosti průmyslové výroby. Důležitou součástí hospodářské politiky je maximalizovat ekonomickou diplomacii, která bude vytvářet příznivé podmínky pro růst obchodu na zahraničních trzích.

Vláda vnímá pozitivně hlavní poselství obsažené ve Sdělení Evropské komise „Za obnovu evropského průmyslu“ ze dne 22. ledna 2014, které uznává zásadní význam průmyslu pro tvorbu pracovních míst a podporu růstu a nadále podporuje úsilí EU zvýšit podíl průmyslu na HDP EU až o 20 % v roce 2020. Z pohledu vlády je nezbytné, aby diskuze na témata konkurenceschopnosti průmyslu a nové klimatické a energetické politiky, které jsou zásadní pro EU, byla vnitřně propojená.

Priority, které vláda považuje za klíčové pro zvýšení konkurenceschopnosti průmyslu jak EU, tak ČR, jsou realisticky postavený energeticko-klimatický rámec 2030, konkurenční ceny energií, posílení a stabilita vnitřního trhu, rozvoj lidského kapitálu, podpora výzkumu, vývoje a inovací a modernizace pravidel státní podpory.

Kosmické aktivity jsou dynamicky se rozvíjející oblastí, jejich výhody se odrážejí v mnoha odvětvích průmyslu a lidských činnostech. Vláda si je vědoma důležitosti kosmických aktivit pro národní ekonomiku a významu blízké spolupráce s ESA a Agenturou pro evropský GNSS (GSA), zvláště pro zlepšení technologické úrovně českého průmyslu a jeho konkurenceschopnosti.

Výhled

V této souvislosti vláda připravuje opatření, která pomohou českým společnostem, aby se více zapojily do výše zmíněných aktivit, a umožní další zlepšení koordinace kosmických aktivit na národní a globální úrovni. Tato forma spolupráce nejen že přispěje k více efektivnímu využívání finančních prostředků, ale v konečném důsledku i ke zvýšení návratnosti investic a konkurenceschopnosti.

Investice do volitelných programů ESA musí být prováděny v souladu s rostoucí kapacitou českého průmyslu v této oblasti a musí být dosaženo dílčích výsledků při převodu know-how do komerčního průmyslu. Prostřednictvím investic do činností v oblasti kosmických aktivit může vláda účinně podporovat konkurenceschopnost českého průmyslu, excelenci ve výzkumu a přispět tak k udržitelnému ekonomickému růstu.

Analýza

Vláda vnímá kosmické aktivity jako strategickou a politickou disciplínu se značným ekonomickým dopadem. Společnosti a instituce, které vyvíjejí nové technologie, software, hardware a služby s vysokou přidanou hodnotou se stále více zapojují do kosmických aktivit. Aplikace v oblasti kosmických technologií a družicové navigace stimulují další rozvoj v širokém spektru různých průmyslových odvětví.

Doporučení

ČR by měla podporovat průmysl v dalším rozvoji jeho kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit, aby se zvýšila jeho konkurenceschopnost. Podpora by měla být poskytována především v oblastech s vysokým potenciálem udržitelného rozvoje, což přinese užitek národnímu hospodářství.

6.2.1.3 Podpora výzkumu, vývoje a inovací

Podpora výzkumu, vývoje a inovací vychází z Aktualizace Národní politiky výzkumu, vývoje a inovací na léta 2009 – 2015 s výhledem do roku 2020 a Národních priorit orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací.

navazovat na další specifické nástroje zaměřené na transfer/aplikaci výsledků projektů GAČR v případech, kdy je to vhodné nebo kdy jsou součástí komplexnějších projektů.

Doporučení

Z důvodu toho, že je velmi malá šance na získání finančních prostředků GAČR na podporu kosmických projektů a prakticky zde neexistuje přímá vazba této základní fáze výzkumu na další výzkumné aktivity, je využití finančních prostředků na kosmické aktivity velmi omezené. V ČR je potřebný systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, jelikož v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podporující kosmické aktivity respektující jejich specifika.

6.2.1.3.2 Podpora aplikovaného výzkumu a vývoje

Popis a cíle

Programy TA ČR (schémata podpory) schválenými vládou jsou: ALFA (se začátkem financování projektů v roce 2011 a celkovými očekávanými výdaji ze státního rozpočtu 9,3 miliardy Kč), BETA (s veřejnými zakázkami financovanými od roku 2012 a celkovými očekávanými výdaji ze státního rozpočtu 640 milionů Kč), Centra kompetence (projekty financovány od 2012, celkové očekávané výdaje ze státního rozpočtu: 6 297 milionů Kč), OMEGA (projekty financovány od 2012, celkové očekávané výdaje ze státního rozpočtu: 309 milionů Kč), GAMA (se začátkem financování projektů v roce 2014, celkové očekávané výdaje ze státního rozpočtu: 1,798 miliard Kč), DELTA (se začátkem financování projektů v roce 2014, celkové očekávané výdaje ze státního rozpočtu: 768,8 milionů Kč) a EPSILON (se začátkem financování projektů v roce 2015, celkové očekávané výdaje ze státního rozpočtu: 9,690 miliard Kč).

Program **ALFA** se zaměřuje na podporu aplikovaného výzkumu a experimentálního vývoje zejména v oblasti progresivních technologií, materiálů a systémů, energetických zdrojů a ochrany a tvorby životního prostředí a dále v oblasti udržitelného rozvoje dopravy. Program ALFA je rozdělen do 3 podprogramů:

- Progresivní technologie, materiály a systémy
- Energetické zdroje a ochrana a tvorba životního prostředí
- Udržitelný rozvoj dopravy

V programu **BETA** je výzkum a vývoj podporován formou veřejných zakázek pro naplnění zejména výzkumných potřeb stanovených těmi státními orgány, které samy nejsou poskytovateli podpory výzkumu a vývoje.

Cílem programu **OMEGA** (zaměřeného na společenské vědy) je podporovat projekty aplikovaného výzkumu a vývoje, jejichž výsledky mají vysoký potenciál pro uplatnění v řadě oblastí celospolečenského života obyvatel ČR. Získané poznatky přispějí k definování faktorů a procesů, které určují a ovlivňují fungování a rozvoj české společnosti, v kontextu probíhající evropské integrace a světové globalizace.

Cílem programu **Centra kompetence** je zvýšení konkurenceschopnosti ČR. Program proto stimuluje vytvoření a činnosti takových center výzkumu, vývoje a inovací, která budou inovativní, konkurenceschopná, dlouhodobě udržitelná, budou mít tržní potenciál a ve kterých budou soustředěny výzkumné a aplikační kapacity z veřejného a soukromého sektoru.

GAMA je programem zaměřeným specificky na pozdější stadia výzkumu a na komercializaci jejich výstupů. Podporovány budou spíše menší projekty. Program je rozdělen do dvou podprogramů s odlišnými způsoby realizace i příjemci podpory.

DELTA je programem určeným pro podporu mezinárodní spolupráce a podmínkou podpory od TA ČR je potvrzení zahraniční agentury, která bude hradit náklady zahraničního subjektu spolupracujícího v daném projektu.

EPSILON je novým programem zaměřeným na podporu projektů aplikovaného výzkumu a vývoje, jejichž výsledky mají vysoký potenciál pro rychlé uplatnění v nových produktech, výrobních postupech a službách, zejména v těchto prioritních oblastech:

- Konkurenceschopná ekonomika založená na znalostech;
- udržitelnost energetiky a materiálových zdrojů;
- prostředí pro kvalitní život.

Má sloužit jako náhrada za program ALFA a za program TIP MPO (oba programy již nepřijímají nové žádosti o poskytnutí podpory). Podpořeny mohou být projekty zejména z prioritních oblastí 1, 2, 3 a některých vybraných částí prioritní oblasti 6 (Národní priorit orientovaného výzkumu, vývoje a inovací). Program EPSILON zmiňuje jako příklady identifikovaných oblastí s vysokým potenciálem: vývoj nových progresivních materiálů, vývoj biotechnologií, nanotechnologií, vesmírných technologií anebo dopravní prostředky budoucnosti.

Výhled

TA ČR bude pokračovat v podpoře spolupráce mezi výzkumnými organizacemi a aplikační sférou (průmyslem) včetně mezinárodní spolupráce. Pozornost by měla být zvláště věnována aplikacím pro vesmírný průmysl. TA ČR se zaměří na podporu kompletního inovačního procesu se zohledněním důkladného vyhodnocení dopadů na národní hospodářství.

Analýza

V programech TA ČR mohou být projekty relevantní ke kosmickým aktivitám v současné době podporovány v programu ALFA (2011-2019) a programu Centra kompetence (2012-2019), které poskytují podporu celé řadě oborů aplikovaného výzkumu a vývoje. Ani jeden z těchto programů však již nebude otevírat novou veřejnou soutěž.

Z programů, kde se očekávají další veřejné soutěže v následujících letech, je možná podpora kosmického výzkumu a vývoje zejména v programu EPSILON a vyloučena není ani v programech GAMA a DELTA. Žádný z těchto programů však nemá ve svém rozpočtu určenu specifickou alokaci výlučně pro podporu projektů z oblasti kosmického výzkumu a vývoje.

Doporučení

V ČR je zapotřebí systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, protože v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podpory kosmických aktivit, který by respektoval jejich specifika.

6.2.1.3.3 Podpora bezpečnostního výzkumu a vývoje

Popis

Bezpečnostní výzkum (podpora pro aplikovaný výzkum a experimentální vývoj) schválený Vládou se skládá ze dvou programů. Hlavním cílem programů je podpora výzkumných a vývojových aktivit vnitřní bezpečnosti a bezpečnosti obyvatelstva v oblastech prevence, potlačení a minimalizace bezpečnostních hrozeb.

Programu veřejné soutěže Bezpečnostní výzkum ČR 2015-2020 se mohou zúčastnit podniky a výzkumné organizace. Podané žádosti v tomto programu musí být v souladu s definovanými prioritami programu a cíli zmíněnými v následujících dokumentech: „Bezpečnostní strategie ČR“, „Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací“ a „Meziresortní koncepce bezpečnostního výzkumu a vývoje ČR do roku 2015“. Tento program je navržen pro období 2015 – 2020. Financování projektů by mělo začít v roce 2015, předpokládaný rozpočet celkově: 2,2 miliard Kč.

Program Bezpečnostní výzkum pro potřeby státu v letech 2016 – 2020 je realizován formou zadávání veřejných zakázek, kterého se mohou zúčastnit organizační složky státu nebo organizační jednotka ministerstva zabývající se výzkumem a vývojem a dále právnická a fyzická osoba. Podané návrhy v tomto programu musí být v souladu s definovanými prioritami programu a cíli zmíněnými v následujících dokumentech: „Bezpečnostní strategie ČR“, „Národní priority orientovaného výzkumu, experimentálního vývoje a inovací“ a „Meziresortní koncepce bezpečnostního výzkumu a vývoje ČR do roku 2015“. Program je navržen pro období 2016 – 2020. Financování projektů by mělo začít v roce 2016, předpokládaný rozpočet celkově: 800 milionů Kč.

Úřadem zodpovědným za řízení programu a finanční podporu je MV.

Výhled

Výzvy k projektům obou zmíněných programů jsou v současnosti v přípravě.

Analýza

V obou zmíněných programech, v rámci kterých se očekávají výzvy v roce 2014, resp. 2015 a v následujících letech, není kosmický výzkum a vývoj z programů Bezpečnostního vývoje a výzkumu vyloučen. Nicméně žádný z nich přímo nealokuje finanční prostředky pro potřeby kosmického výzkumu a vývoje.

Doporučení

V ČR je potřebný systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, jelikož v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podporující kosmické aktivity respektující jejich specifika.

6.2.1.3.4 Podpora obranného výzkumu a vývoje

Popis

Program Obranného aplikovaného výzkumu a vývoje (podpora pro aplikovaný výzkum a experimentální vývoj) schválený Vládou podporuje výzkumné a vývojové aktivity vnitřní bezpečnosti a bezpečnosti obyvatelstva v oblastech prevence, potlačení a minimalizace bezpečnostních hrozeb. Podpora se očekává zejména pro následující oblasti: vývoj nových zbraní a vývoj komunikačních a informačních systémů a internetová bezpečnost.

Priority tohoto programu jsou určeny v „Rozvoj ozbrojených sil ČR“ a jsou v souladu s požadavky ozbrojených sil ČR definované v „Bezpečnostní strategii ČR“, „Vojenská strategie ČR“ a v „Bílá kniha o obraně“.

Program je navržen pro období 2015 – 2022. Financování projektů by mělo začít v roce 2015, předpokládaný rozpočet celkem: 1,733 miliard Kč.

Úřadem zodpovědným za řízení programu a finanční podporu je MO.

Výhled

Výzvy k projektům obou zmíněných programů jsou v současnosti v přípravě.

Analýza

V daném programu, v rámci kterého se očekávají výzvy v roce 2015 a v následujících letech, není kosmický výzkum a vývoj z programu Obranného aplikovaného výzkumu a vývoje vyloučen. Nicméně žádný z nich přímo nealokuje finanční prostředky pro potřeby kosmického výzkumu a vývoje.

Doporučení

V ČR je potřebný systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, jelikož v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podporující kosmické aktivity respektující jejich specifika.

6.2.1.3.5 Podpora mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji

Popis

Existuje několik programů věnovaných podpoře mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji spravovaných MŠMT. Program **COST CZ** (2011 – 2017) je věnován podpoře projektů českých výzkumných institucí v základním výzkumu v rámci evropského programu COST, který je realizován v úzké spolupráci s Evropskou vědeckou nadací (ESF). Program **EUREKA CZ** (2011 – 2017) podporuje mezinárodní spolupráci v aplikovaném výzkumu a vývoji s důrazem na malé a střední podniky v rámci evropského programu EUREKA. Cílem programu **INGO II** (2011 – 2017) je podpora spolupráce mezi českými výzkumnými organizacemi a mezinárodními nebo v zahraničí sídlícími výzkumnými institucemi, včetně institucí nevládních a výzkumných a vývojových asociací. Podpora spolupráce se zeměmi mimo EU – v současnosti s USA, Ruskem, Čínou, Japonskem, Koreou, Indií a Izraelem – je poskytována v rámci programu **KONTAKT II** (2011 – 2017), zatímco spolupráce s Izraelem v oblasti tržně zaměřeného aplikovaného výzkumu a vývoje je podporována programem **GESHER/MOST** (2010 – 2016). Program **EUPRO II** (2011 – 2017) je zamýšlen na podporu informačních služeb v oblasti mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji.

Výhled

V současnosti (2014) probíhá výzva na budoucí směřování programů podpory, která byla zahájena v roce 2013. Dříve, než budou současné programy ukončeny, je předpokládána poslední výzva, která by měla začít v roce 2015. Zatím nebylo učiněno žádné rozhodnutí o pokračování výše uvedených programů, avšak existence návazných programů se předpokládá.

Analýza

Programy na podporu mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji jsou zaměřeny na široký rozsah aktivit, aniž by se zaměřovaly na konkrétní výzkumnou oblast, tzn., že mohou být využity rovněž pro podporu kosmického výzkumu a vývoje.

Tyto programy jsou využívány na podporu České kosmické kanceláře, která je soukromou nevýdělečnou organizací, což duplikuje aktivity, které jsou v působnosti orgánů veřejné správy.

Doporučení

Jelikož současné programy rovněž podporují aktivity, které v praxi duplikují aktivity veřejných orgánů ve vesmíru, je potřeba se tomuto trendu do budoucna vyhnout.

Je rovněž třeba účelněji využívat současný rámec podpory mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji k motivaci českých subjektů ke spolupráci se zahraničními partnery a k vytvoření stabilních konsorcií aktivních např. v programech EU a ESA.

6.2.2 MEZINÁRODNÍ

6.2.2.1 EU

6.2.2.1.1 Horizont 2020 (kromě Vesmíru)

Horizont 2020 je nový výzkumný a inovační program EU pro období let 2014-2020. Je budován na třech pilířích:

- „Vynikající věda“ – zahrnující granty pro jednotlivé vědce od Evropské výzkumné rady (ERC) a ze stipendijního programu Marie Skłodowské-Curie akce (dříve známého pod názvem Marie Curie akce).
- „Vedoucí postavení evropského průmyslu“ – zahrnující granty pro malé a střední podniky a přímé financování společností přes Evropskou investiční banku a další finanční prostředníky.
- „Společenské výzvy“ – v průběhu vyjednávání mezi Evropským parlamentem a Radou bylo rozhodnuto o podpoře výzkumu k řešení šesti široce vymezených výzev:
 - Zdraví, demografické změny a dobré životní podmínky;
 - bezpečnost potravin, udržitelné zemědělství a lesnictví, mořský a námořní výzkum a biohospodářství;
 - bezpečné, čisté a účinné energie;
 - inteligentní, ekologická a integrovaná doprava;
 - ochrana klimatu, účinné využívání zdrojů a surovin;
 - inkluzivní a inovativní společnost;
 - inovativní a bezpečná společnost.

Kromě toho část z prostředků rozpočtu programu Horizont 2020 je určena na financování Evropského inovačního a technologického institutu (EIT), výzkumných aktivit prováděných podle Smlouvy o EURATOM a na nenukleární výzkum prováděný Společným výzkumným centrem (JRC) pracujícím podle zadání Evropské komise.

Program Horizont 2020 představuje téměř 80 miliard € na období sedmi let a zahrnuje i financování jaderného výzkumu v rámci EURATOM. Téma „Vesmír“ je zahrnuto v pilíři 2 – podpora „Vedoucího postavení evropského průmyslu“.

Doporučení

Také další prioritní oblasti programu Horizont 2020 mohou být použity k podpoře vesmírného výzkumu a vývoje. Konkrétní příležitosti by měly být dále prozkoumány účastníky se českými subjekty.

6.2.2.1.2 Programy EDA

EDA se v rámci svých klíčových rozvojových programů (*European defence capability programmes*) věnuje oblasti kosmických aktivit v programech Dálkově pilotované letecké systémy (*Remotely Piloted Aircraft Systems –RPAS*) a Družicová komunikace pro potřeby státní správy (*Governmental Satellite Communications – GOVSATCOM*).

Popis a cíle

Pozornost v rámci programu RPAS se zaměřuje na využití možných synergií ve vojenských a civilních oblastech, maximalizace využití duálních technologií a překonání stávajících omezení ve využití RPAS v civilním leteckém prostoru. RPAS prokázaly svoji hodnotu ve vojenské oblasti v nedávných spojeneckých operacích demonstrací svých operačních schopností, a to zejména při sledování a sběru informací. RPAS však také mohou nabídnout široké možnosti pro civilní využití, např. sledování infrastruktury, protipožární opatření, monitoring přírodních katastrof nebo životního prostředí, jakož i ostrahu státních hranic. Program obsahuje následující čtyři pilíře:

- Zavedení RPAS do leteckého provozu (*Air traffic insertion*);
- Certifikace RPAS (*RPAS certification*);
- Program pro vývoj budoucího bezpilotního prostředku (*Future European Medium Altitude Long Endurance (MALE) programme*);
- Evropská vojenská spolupráce (*European military cooperation*).

Cílem iniciativy GOVSATCOM je zabezpečit členským státům EU a dalším evropským partnerům možnost využití inovativního a udržitelného modelu družicové komunikace, která je klíčovým předpokladem pro zabezpečení civilních a vojenských misí/operací a to zejména ve vzdálených a nehostinných oblastech s nedostatečnou nebo žádnou infrastrukturou. Cílem návrhu EDA v této oblasti je připravit novou generaci do roku 2025. Program bude zahrnovat:

- identifikování a sestavení uživatelských cílů pro naplnění budoucích potřeb;
- na tomto základě provedení analýzy nedostatků a aktualizace Strategické výzkumné agendy (*Strategic Research Agenda*);
- koordinaci civilních a vojenských požadavků;
- přípravu projektu pro zainteresované členské státy.

Výhled

Oba programy jsou koordinovány v úzké spolupráci s aktivitami ESA a Evropské komise. Zároveň představují nové partnerství mezi Evropským obranným a kosmickým průmyslem a mohou přispět ke zvýšení konkurenceschopnosti Evropy.

Analýza

V roce 2013 došlo k podpisu Programového ujednání Společného R&T investičního programu v oblasti RPAS se zaměřením na zavedení RPAS do leteckého provozu. K ujednání se doposud připojilo 11 států a to včetně ČR. Program se zaměří na technologické priority, jako jsou „vidět a být viděn“ (*sense and avoid*), taxi, automatické řízení vzletu a přistání, rozhraní pro řízení letového provozu, bezpečné automatizované sledování a architektura rozhodovacích procesů. Cílem programu je také přispět k budování budoucího regulačního rámce pro hladkou integraci RPAS v nerozděleném vzdušném prostoru. Program nemá stanovený pevný finanční rámec, jednotlivé projekty budou financovány těmi členskými státy, které k jejich řešení přistoupí.

V rámci iniciativy GOVSATCOM ČR v současné době zvažuje přistoupení k Evropské skupině pro nákup služeb družicové komunikace (*European Satellite Communication Procurement Cell – ESCPC*), která v současné době sdružuje 8 členů. ESCPC založená za účelem společného nákupu komerčních družicových komunikačních služeb již prokázala svůj operační i finanční přínos při využití ve vojenských operacích (objednávky přes 1 milionů € a snížení nákladů oproti předchozím obdobím až o 20% v roce 2013).

6.3 DVOUSTRANNÁ SPOLUPRÁCE

Popis a cíle

ČR uzavřela řadu mezinárodních smluv v oblasti hospodářské nebo vědecké spolupráce. Smlouvy jsou obecného charakteru. Seznam smluv se nachází v příloze G.

Výhled

ČR dosud neuzavřela žádnou dvoustrannou mezinárodní smlouvu týkající se kosmických aktivit. Nicméně ČR, vedená MD a Francie, vedená CNES, finalizují Smlouvu mezi ČR a Francií o spolupráci v oblasti průzkumu a využití kosmického prostoru k mírovým účelům.

V roce 2010 uzavřelo MD a Brazilská kosmická agentura (AEB) Letter of Intent směřující k prozkoumání možností pro spolupráci v národních a mezinárodních kosmických technologiích.

MD připravuje Memorandum o porozumění s japonským Úřadem pro národní kosmickou politiku týkající se spolupráce v oblasti kosmických aktivit.

MD připravuje Memorandum o porozumění s dolnosaským, bavorským a rakouským Ministerstvem dopravy o spolupráci v oblasti inteligentních dopravních systémů a družicové navigace.

Rovněž se připravuje Memorandum o porozumění o spolupráci na využívání globálních navigačních družicových systémů s Ruskem.

7 DOPORUČENÍ

V této části jsou prezentována doporučení založená na veškerých informacích, pojednáních a úvahách obsažených v předchozích částech NKP. Analýza odráží návrh strategie a situaci v době zpracování tohoto dokumentu.

7.1 VIZE

Dlouhodobá vize ČR by měla zahrnovat několik dlouhodobých cílů zajišťujících, že ČR:

- se těší výbornému mezinárodnímu průmyslovému a vědeckému renomé;
- disponuje hospodářstvím schopným přinášet vysokou přidanou hodnotu;
- je konkurenceschopná a inovační;
- je schopna absorbovat a udržet duševní kapitál, který vytváří;
- je ukázkou řádné spolupráce mezi průmyslem a akademickou sférou a jejich vzájemné komplementarity;
- odborně využívá vesmírné zdroje a infrastrukturu u příslušných produktů a služeb (pozorování Země, navigace atd.).

7.2 STŘEDNĚDOBÉ CÍLE (2019)

K zajištění toho, že ČR stále směřuje k naplnění výše uvedené vize, je nezbytné do roku 2019 dosáhnout následujících střednědobých cílů:

- České investice do oblasti kosmických aktivit mají náležitou návratnost.
- ČR disponuje potřebnými schopnostmi (průmyslovými, akademickými, projektového řízení) a infrastrukturou, která bude schopna pomoci k naplnění dlouhodobé vize.
- Cíle pro rok 2016 byly velmi úspěšně splněny již v roce 2013, nicméně tento úspěch je citlivý na vývoj v jednotlivých českých subjektech – z tohoto důvodu je třeba, aby se zvýšila intenzita průmyslového zapojení českých firem.
- Existuje dobře vyvážená interakce mezi akademickou sférou a průmyslem, která respektuje jejich poslání a role.
- České firmy jsou udržitelně napojeny na dodavatelské řetězce evropského kosmického průmyslu.
- ČR uznává oblast kosmických aktivit jako strategický prvek své národní politiky a disponuje účinnými nástroji k její realizaci.

7.3 HODNOTÍCÍ KRITÉRIA (2019)

Pro hodnocení, zda v roce 2019 bylo dosaženo střednědobých cílů, je nezbytné definovat měřitelná hodnotící kritéria. Navrhují se proto následující hodnotící kritéria:

- Příspěvek na volitelné programy ESA (vyjma programu PRODEX)⁴⁵ je alespoň dvakrát větší než příspěvek na povinné aktivity ESA a celková návratnost investic (faktor ekonomického dopadu) u tohoto příspěvku do ESA a příspěvku na povinné aktivity ESA dosáhla koeficientu 2.
- Bylo dosaženo vyvážené účasti akademické sféry a průmyslu v kosmických projektech tak, aby v souladu s poměrem, v jakém čerpá evropský kosmický průmysl rozpočet ESA, bylo alespoň 90% rozpočtu na povinné aktivity a volitelné programy ESA (vyjma programu PRODEX) čerpáno českým průmyslem.
- Bylo realizováno alespoň jedno schéma podnikatelského inkubátoru a související schéma technologického transferu.
- Existuje alespoň jeden český hlavní spoluřešitel u vědeckého přístroje určeného pro kosmickou misi za předpokladu, že financování projektů přístrojového vybavení takových misí je stabilní a udržitelně roste.
- Existuje minimálně jeden kosmický produkt, jehož práva duševního vlastnictví jsou v českém vlastnictví, a který je udržitelně dodáván nebo který takto má být dodáván.

⁴⁵ Vzhledem k tomu, že hnačí silou tohoto kritéria je návratnost investic, je program PRODEX z tohoto faktoru vyčleněn.

- Alespoň dvě firmy se na udržitelné bázi staly dodavateli evropských hlavních dodavatelů (prvokontraktoři) a alespoň tři firmy takto staly dodavateli evropských firem, které stojí o úroveň níž, než jsou hlavní dodavatelé.
- Existuje formalizovaný podpůrný výcvikový program a na českých univerzitách byly zavedeny obory, jejichž cílem je získat vzdělání v kosmickém inženýrství.
- ČR má oficiální národní kosmickou agenturu s jasnou působností, nástroji, rozpočtem a zdroji k realizaci NKP, a to včetně národního kosmického programu.

7.4 HODNOCENÍ PLNĚNÍ CÍLŮ

Plnění NKP bude pravidelně monitorováno. Hodnocení bude postaveno jak na kontrole plnění, tak i na věcném zhodnocení pokroku a dosažených výsledků (kvalitativní i kvantitativními metodami). V případě potřeby budou doporučení revidována a rozpracována.

Naplňování střednědobých cílů části 7.2 by mělo být v roce 2016 hodnoceno a vládě ČR by o tom měla být předložena zpráva. V roce 2019 by pak tyto střednědobé cíle měly být hodnoceny ve světle hodnotících kritérií části 7.3 a vládě ČR by o tom měla být předložena zpráva. K tomuto datu by měl být také formulován nový nebo revidovaný NKP.

7.5 OPATŘENÍ, KTERÁ JE TŘEBA REALIZOVAT

Pro dosažení vize a střednědobých cílů bude třeba provést řadu opatření. Níže uvedená opatření jsou rozdělena podle témat.

7.5.1 OBECNÁ OPATŘENÍ

Průzkum vesmíru nesmí být považován za cíl sám o sobě, ale musí být chápán také jako ekonomický nástroj pro vývoj a inovace. ČR nemůže z objektivních, především ekonomických důvodů provádět všechny kosmické aktivity. Svou podporu proto zaměří zejména na ty aktivity nebo programy, které mají ze strategického, ekonomického a bezpečnostního hlediska potenciál přinést ČR, jejímu národnímu hospodářství a fyzickým a právnickým osobám co největší přidanou hodnotu. Obecně platí, že budou upřednostňovány takové kosmické aktivity nebo programy, které povedou k vyšším přínosům v několika oblastech současně.

7.5.1.1 Návratnost investic

Kosmické aktivity jsou jedinečným nástrojem ke stimulování hospodářského rozvoje, neboť vytvářejí dobré příklady a osvědčené postupy použitelné i v jiných hospodářských sektorech. Ekonomický dopad v podobě návratnosti investic je v oblasti kosmických aktivit vyjádřen koeficientem 4 až 5. Potřeba uchovat a dále využívat duševní kapitál, který je vytvářen v ČR, je také jedním z hlavních požadavků k zajištění návratnosti investic.

Kosmické aktivity obecně a zvláště kosmické aktivity ESA je třeba chápat jako příležitost pro rozvoj technologií, produktů a služeb, které budou následně využity v dalších odvětvích, a které tak budou maximalizovat návratnost investic.

V případě, že by akademická sféra byla v některých zvláštních případech schopná vyvíjet technologie až do TRL 6 nebo výše, nastal by problém s maximalizací návratnosti investic na vývoj takových technologií.

V takových případech je problémem přeměna technologie na produkt a udržení vědců a inženýrů, kteří se na podílejí výzkumu a vývoji v akademické sféře. Návratnost investice je v tomto případě velmi malá a de facto představuje jen o málo více než výhodu finančního zajištění zaměstnání pracovníků po dobu vývoje.

Výjimkou je vývoj vědeckých přístrojů určených na kosmické mise, kde jsou instituce AVČR koncovými uživateli produktů, ale kde se zároveň spolu se svými průmyslovými partnery často účastní jejich vývoje, a to od návrhu až po provozní fázi. V těchto případech, kdy kmenoví zaměstnanci akademické sféry jsou přímo zapojeni do vývoje, může být know-how a kontinuita zajišťována jak akademickou sférou, tak i jejím průmyslovým partnerem.

V průmyslovém prostředí je jednodušší vyvinout produkt, který lze následně komerčně uplatnit. Při jeho vývoji totiž budou brány v úvahu požadavky trhu a právě ty ovlivní návrh produktu i jeho výrobu. V průmyslovém sektoru také obvykle bývá snazší udržet vědce a inženýry, kteří se na vývoji produktu

podíleli. Právě tyto aspekty umožňují vysokou návratnost investic – zejména proto, že díky trhu se nový produkt stává ekonomicky udržitelný.

Spolupráce mezi akademickou sférou a průmyslem vzájemně využívající jejich přirozených poslání a rolí je jak klíčem k úspěšnému technologickému vývoji a inovacím s vysokou přidanou hodnotou, tak předpokladem ekonomické udržitelnosti. Tato spolupráce mezi akademickou sférou a průmyslem by měla být podpořena za pomoci národních programů.

K tomu, aby se české subjekty mohly aktivně podílet na vývoji nových technologií a jejich konečné implementaci nebo využití, je žádoucí, aby se účastnily relevantních projektů již od raných fází, v nichž se definují směry výzkumu a cíle pro další vývoj.

7.5.1.2 Synergie, přenos znalostí a transfer technologií

ČR je členským státem množství mezinárodních organizací, které realizují své vlastní kosmické mise a aktivity, nebo organizací, jejichž zájmy se z technologického, vědeckého nebo jiného hlediska dotýkají oblasti kosmických aktivit, anebo těch, které jsou obvykle uživateli kosmických systémů či jejich technologií. **ČR by měla v tomto smyslu využít všech možností spojených s členstvím v mezinárodních organizacích a motivovat české subjekty k využití svých kapacit a schopností pro účast na aktivitách těchto mezinárodních organizací.**

Mezi aktivitami, o kterých pojednává NKP, by měly být aktivně hledány synergie tak, aby mohly být dále využity k rozvoji průmyslových kapacit a schopností a maximalizaci návratnosti veřejných investic ČR do kosmických a jiných s nimi spojených aktivit.

ČR by rovněž měla směřovat k vytváření prostředí pro přenos znalostí získaných prostřednictvím kosmických aktivit, včetně výsledků výzkumu, vývoje technologií a služeb do jiných oblastí. Kromě toho by se ČR měla zaměřit na vytvoření prostředí pro přenos znalostí z jiných odvětví do kosmického sektoru. **Takový přenos znalostí by měl být podpořen pomocí národních programů.**

Aktivity inkubátoru ESA BIC a brokera pro transfer technologií by měly být dále podporovány za účelem urychlení transferu technologií do oblasti kosmických aktivit a z této oblasti do oblastí jiných a k podpoře vzniku nových firem a dalšího rozvoje firem již fungujících.

7.5.1.3 Práva duševního vlastnictví, včetně patentových práv

V rámci všech aktivit dle NKP by mělo být zvažována ochrana duševního vlastnictví a využívání IPR.

Všechny výzkumné a vývojové aktivity financované z veřejných zdrojů by měly směřovat ke vzniku ochrany duševního vlastnictví. Toto duševní vlastnictví by mělo být využito v ČR. Toto však nevylučuje možnost, aby za účelem získání know-how byly v ČR vyráběny anebo využívány plně licencované produkty.

Řečené nevylučuje ani financování takových aktivit jako údržba, modernizace a rozvoj vyvinutých systémů, u kterých si ESA z provozních důvodů nebo důvodů potřeby zachování kontinuity ponechává vlastnictví IPR, protože účast na takových aktivitách zajišťuje akademické sféře či průmyslu konkurenční výhodu.

Jak u technologií s nízkým, tak i vysokým TRL hrají IPR klíčovou roli. Právě jejich prostřednictvím lze totiž zajistit, aby tyto technologie byly v podobě budoucích produktů, aplikací a služeb přínosem pro hospodářství ČR jako celek.

Z tohoto důvodu je třeba urgentně navrhnout schéma podpory akademické sféry a průmyslu, jehož cílem by bylo zajistit ochranu duševního vlastnictví, včetně registrace patentů.

Vlastnictví technologie však není jedinou podmínkou pro dosažení uvedených přínosů. Je také třeba v maximální možné míře zajistit, aby tyto technologie byly následně využívány v ČR. V rámci tohoto procesu, především z hlediska nižších TRL, hraje klíčovou roli spolupráce akademické sféry s českým průmyslem a jejich zapojování do společných týmů. Pro tyto účely by měly být prosazovány projekty, které samy s ohledem na role obou sfér podporují tento druh spolupráce.

7.5.1.4 Trhy a trendy

ČR by neměla podporovat rozvoj takových průmyslových kapacit a schopností, které mají velmi malou šanci dosáhnout úspěchu na evropském nebo celosvětovém trhu. Při hodnocení, zda udělit či neudělit

podporu návrhu projektu by měl být kladen velký důraz na soulad s technologickými a tržními trendy, získání soutěžních výhod a zaměření na mezery na trhu.

ČR by také měla podporovat vědecký výzkum pro plánované mise a vývoj vědeckých přístrojů pro kosmické vědecké mise tak, aby umožnila českým akademickým týmům prosadit jejich vlastní projekty, které v celém světě prokážou jejich vědeckou excelenci.

7.5.2 ORGANIZAČNÍ A FINANČNÍ OPATŘENÍ

Tato opatření směřují k tomu, aby oblast kosmických aktivit měla pevné základy a aby byla udržitelně podporována veřejnými úřady ČR.

7.5.2.1 Zřízení národní kosmické agentury

Zřízení Koordinační rady pro kosmické aktivity bylo výrazným zlepšením situace před rokem 2011. Podařilo se totiž dosáhnout transparentnosti a zapojení všech institucionálních aktérů. Tento koncept již přinesl pozitivní výsledky. Nicméně ČR by dále měla optimalizovat způsob, jakým veřejný sektor přistupuje k oblasti kosmických aktivit – zvláště pak odstraněním současné roztříštěnosti ve výkonu kompetencí, zvýšením výkonnosti a účinnosti veřejné správy a způsobu nakládání s veřejnými výdaji, zlepšením komunikace mezi veřejným a soukromým sektorem, využíváním synergií s dalšími oblastmi a soustředěním odbornosti. Tato potřeba již byla identifikována v NKP 2010. **Dalším krokem by tak mělo být zřízení národní kosmické agentury.**

Budoucí národní kosmická agentura by měla být také odpovědná za vyhledávání a využívání těchto synergií.

7.5.2.2 Zřízení národního kosmického programu

V současné době v ČR neexistuje zvláštní národní nástroj, který by byl přímo využíván k podpoře kosmických aktivit.

Od vstupu ČR do ESA (2008) byl realizován zvláštní přechodný program ESA určený pro ČR k vytváření jejich schopností nezbytných pro úspěšnou účast v kosmických aktivitách ESA. Tímto programem byl Pobídkový program pro český průmysl (Czech Industry Incentive Scheme – CIIS) a skončí na konci roku 2014. V této době ČR těžila ze zvláštní podpory ESA, která již po roce 2014 nebude k dispozici. Na tento zvláštní program bylo alokováno 45% z povinného příspěvku ČR do ESA.

Tento program byl velmi úspěšný a přispěl k tomu, že všech cílů předchozího NKP bylo dosaženo o tři roky dříve, než bylo stanoveno. Za dobu své existence CIIS připustil zvláštní zacházení s ČR, nicméně po roce 2014 toto již nebude k dispozici.

Tato změna po roce 2014 vyžaduje, aby ČR přijala zvláštní opatření, aby českému průmyslu umožnila pokračovat v jeho rozvoji a aby nedošlo ke zničení jeho schopností, které byly díky značným časovým i finančním investicím vytvořeny.

K podpoře udržitelného růstu kapacit a schopností českého průmyslu a akademické sféry, jejich konkurenceschopnosti a připravenosti k účasti na evropských nebo mezinárodních programech by měl být ve vhodné formě zřízen národní kosmický program. Je totiž zásadní, aby existoval finanční nástroj pro aktivity, které nemohou být financovány z tradičních volitelných programů ESA. Z tohoto pohledu by národní kosmický program byl dobrým nástrojem, který by doplňoval vývoj prováděný v programovém rámci ESA. Pokud vezmeme v úvahu praxi ostatních členských států ESA a také zkušenosti získané v rámci CIIS, pak je třeba, aby rozpočet takového národního programu byl řádově 3-5 mil. € ročně a aby doba jeho trvání byla alespoň 5 let.

7.5.2.3 Zvýšení finanční účasti ČR ve volitelných programech ESA

Poté, co ČR vstoupila v roce 2008 do ESA, vstoupily do ESA rovněž Rumunsko (2011) a Polsko (2012). Jsou zde i další členské státy EU, které si přejí stát se členským státem ESA v blízké době (Maďarsko a Estonsko pravděpodobně v roce 2015). Vzhledem k tomu, že přechodné šestileté období vyprší na konci roku 2014, nebude moci ČR dále požívat ochrany, které jí po tuto dobu přiznaly ESA a její členské státy. Pravidla ESA vztahující se ke geografické návratnosti v kombinaci s masivními příspěvky členských států ESA, které do ESA vstoupily po ČR, pomohou těmto státům vytvořit a inkubovat kapacity a schopnosti jejich průmyslu, což jim

brzy umožní konkurovat českému průmyslu. Pokud ČR výrazně nezvýší příspěvky do volitelných programů ESA, ztratí svou konkurenční výhodu, kterou dosud systematicky budovala. To by rovněž mohlo vést ke znehodnocení současných investic ČR do jejich kosmických kapacit a schopností a ztrátě pozice na evropském a globálním kosmickém trhu.

Vzhledem k tomu, že obvyklý poměr mezi investicemi do povinných aktivit a volitelných programů je přibližně 25% k 75% tak, aby bylo možné zvýšit geografickou návratnost z povinných aktivit a obecně zajistit udržitelnou návratnost investic, lze nízký příspěvek ČR do volitelných programů (43% celkového příspěvku) chápat jako hlavní překážku pro další rozvoj kosmického průmyslu a akademické sféry v ČR.

S ohledem na uvedené **musí být příspěvky ČR na volitelné programy ESA alespoň zdvojnásobeny**. Tyto příspěvky do ESA je třeba chápat jako prostředek ke zvýšení návratnosti českých příspěvků do kosmických aktivit EU a EUMETSAT (Galileo, Copernicus a MSG, MTG, MetOp-SG) a ve vývojových aktivitách Horizontu 2020.

7.5.2.4 EUMETSAT

Vzhledem k tomu, že data z meteorologických družic EUMETSAT jsou jedním z klíčových informačních vstupů v moderní meteorologii (jmenovitě jak pro potřeby předpovědi počasí a výstražnou službu, tak pro klimatologii) a s ohledem na velmi blízké vzájemné vztahy mezi EUMETSAT, ESA a programem Copernicus je **velmi žádoucí a doporučené podporovat současné a budoucí aktivity ČR v EUMETSAT. Společně s podporou povinných programů (MSG, MTG, MetOp, EPS-SG) prostřednictvím řádného členství ČR v EUMETSAT by ČR měla i nadále hrát aktivní roli v nejrůznějších výzkumných a vývojových aktivitách v EUMETSAT a jeho programech. Nad rámec toho by české firmy a instituce měly rozšířit svoji účast v různých výběrových řízeních EUMETSAT, a zúročit tak své zkušenosti získané ze spolupráce na programech ESA (konkrétně MTG, MetOp-SG/EPS-SG a souvisejících programech). To je však podmíněno zachováním plného členství ČR v EUMETSAT.**

7.5.2.5 ECMWF

ČR by se měla v blízké budoucnosti stát členským státem ECMWF. To by národní meteorologické službě poskytlo příležitost společně rozhodovat o dlouhodobé strategii pro rozvoj globálního střednědobého předpovědního systému vyvinutého a provozovaného ECMWF.

7.5.3 DOPORUČENÍ TÝKAJÍCÍ SE ROZVOJE KAPACIT A SCHOPNOSTÍ

7.5.3.1 Obecné

V ČR existuje množství technologií, které jsou dostatečně vyspělé k tomu, aby mohly být relativně snadno použity v rámci kosmických programů a aplikací. Nicméně, pouze společnosti s odhodláním a motivací k překonání počátečních překážek budou schopné se v oblasti kosmických aktivit prosadit. Jedním z důvodů, proč je těžké se v této oblasti prosadit, jsou přísná pravidla řízení projektů, normy a požadavky na dokumentaci, omezené marže, které jsou umožněny v rámci smluv s ESA, a dále také relativně malý příspěvek ČR do ESA. Velikost příspěvku ČR do rozpočtu ESA, obecný trend a specifické, nedávno získané praktické zkušenosti poukazují na to, že podnikání v oblasti kosmických aktivit v ČR se musí soustředit zejména na inovativní malé a střední podniky. Proto by měla být navržena konkrétní opatření na podporu malých a středních podniků a jejich inovačních aktivit. Tato opatření by rovněž měla zvážit práva duševního vlastnictví a podporu registrace patentů.

Pro stimulaci vývoje nových aplikací by měla být zřízena vhodná platforma nebo program (např. „český Copernicus Masters“). Je třeba zajistit snadnější převod nápadů na nové perspektivní aplikace a jejich uvedení na trh. V tomto případě by vhodným podpůrným nástrojem mohl být ESA BIC.

K tomu, aby došlo ke stimulaci downstream segmentu v ČR, se doporučuje realizovat následující opatření:

- intenzivní zvyšování povědomí;
- pokračování v diskuzi se slibnými skupinami koncových uživatelů;
- realizace demonstračních projektů úspěšných aplikací;
- stimulace poptávky (mixem workshopů, prezentací úspěšných projektů), podpora růstu kapacit a podnikatelských inkubátorů;

- stimulace vývoje nových aplikací pomocí vhodné platformy nebo schématu na národní úrovni;
- vytvoření užší spolupráce mezi veřejným sektorem, výzkumnými ústavy a firmami;
- stimulace sektoru pomocí účasti ČR v příslušných programech ESA a EU, protože ty jsou klíčem k evropským a globálním trhům;
- a pouze pro oblast EO by mělo:
 - dojít k vytvoření implementačního plánu Copernicus;
 - být vytvořeno národní datové úložiště pro data z misí Sentinel (může být rozšířeno na další data EO).

7.5.3.2 Zvyšování povědomí

Za účelem zajištění vysoké úrovně povědomí o kosmických aktivitách v rámci široké i odborné veřejnosti, a to zejména z pohledu významu kosmických aktivit a jejich přínosů pro jednotlivce i celou společnost, je nezbytné se zaměřit na zintenzivnění spolupráce a vlastního zapojení zainteresovaných subjektů veřejného i soukromého sektoru a na zajištění jednotného přístupu k těmto aktivitám.

7.5.3.2.1 Široká veřejnost – dospělí

Informace pro širokou veřejnost musejí být koncipovány a podávány jednoduchou formou, nejlépe na reálných příkladech využití kosmických technologií a odvozených aplikací v každodenním životě jednotlivců, na reálných a měřitelných socioekonomických přínosech, které kosmické aktivity a aplikace přinášejí celé společnosti.

Je nutné se zaměřit na identifikaci a následnou spolupráci s vhodnými **informačními a mediálními kanály** (TV, rozhlas, tisk) a v rámci nich vybudovat a udržovat aktivní síť kontaktů, přes které budou relevantní informace šířeny ke koncovým uživatelům. Samozřejmostí je pak hledání nových a podpora stávajících osvětových akcí a kontinuální rozšiřování obsahu a čtenářského dosahu informačních portálů s kosmickou tematikou a jejich propagace skrze nová média, jakými jsou např. sociální sítě.

Dalším důležitým opatřením je posílení spolupráce s kulturními zařízeními, která se systematicky zabývají zvyšováním povědomí v oblasti kosmických aktivit (např. hvězdárny, planetária, vědecká centra atd.).

7.5.3.2.2 Široká veřejnost – děti a mládež

Zlepšení osvěty v oblasti kosmických aktivit u dětí a mládeže sdílí stejná doporučení, jaká byla uvedena v předchozím případě, navíc pak s důrazem na aktivní využívání **sociálních sítí**. Kosmicky orientovaná témata musejí být více integrována do vzdělávacích osnov a obsahu mimoškolních aktivit, a to s cílem motivovat děti k dalšímu studiu takových oborů, které s kosmickými aktivitami úzce souvisejí, což povede děti a mládež k zapojení se do činností vztahených ke kosmickým aktivitám i ve svém profesním životě.

7.5.3.2.3 Odborná veřejnost

Rozsah poskytovaných informací průmyslovým a akademickým subjektům o příležitostech a možnostech pro rozvoj schopností a kapacit v oblasti kosmických aktivit, zvláště se zaměřením na aktivity ESA a EU, musí být nadále rozvíjen skrze semináře, konference, informační a průmyslové dny, webové informační portály, newslettery a další mediální kanály. Nezbytné je také soustavně navazovat a prohlubovat spolupráci mezi příslušnými subjekty na národní i mezinárodní úrovni.

Je rovněž nutné hledat nové příležitosti v oblasti posílení mezinárodní spolupráce. V této souvislosti je potřeba rozšířit povědomí o národní kosmické politice ČR na mezinárodní úrovni a obeznámit další státy a relevantní subjekty jako jsou velcí systémoví integrátoři o kapacitách a schopnostech českého kosmického průmyslu.

Více pozornosti je také potřeba věnovat zvyšování povědomí o aktuálních potřebách a otázkách týkajících se kosmického sektoru a na něj navázaných přínosech pro národní hospodářství mezi těmi, kteří o podpoře kosmických aktivit rozhodují.

Je také třeba propagovat příležitosti nabízené skrze platformu ESA BIC.

7.5.3.3 Vzdělávání a školení

7.5.3.3.1 Základní a střední školství

Výuka STEM předmětů na základních a středních školách by měla být vhodně doplněna o mimoškolní aktivity s přesahem do témat týkajících se kosmických aktivit (např. kurzy, semináře či zájmové kroužky o astronomii, kosmonautice, fyzice atd.), vedoucí k hlubšímu porozumění specifikům vědeckých a technických disciplín. Důležitý je také fakt, že již pro studenty středních škol lze identifikovat vhodné příležitosti k realizaci zahraničních kurzů a modelových projektů v oblasti kosmonautiky. Je také nezbytné kontinuálně rozšiřovat povědomí o těchto aktivitách mezi studenty středních škol a pedagogy (např. skrze vzdělávání kancelář ESERO), prohlubovat mezinárodní spolupráci se zahraničními institucemi (zejména pak s ESA) a naplno využít možností, které na tomto poli nabízejí.

7.5.3.3.2 Vysokoškolské a doktorské studium

Za účelem rozšíření studijních možností na poli kosmických aktivit pro české studenty a absolventy je nezbytné se zaměřit na navazování a kontinuální posilování mezinárodní spolupráce se zahraničními institucemi (nejlépe takovými, které disponují vlastním vzdělávacím korporátním programem) a univerzitami (např. program ESA „Student Placement Programme“ a projekty hands-on vzdělávací kanceláře ESA). Dalším cílem je také zajistit finanční prostředky na přípravu stipendijních programů pro české studenty, na podporu krátkodobých a dlouhodobých stáží, školení či podporu a realizaci studentských projektů hands-on s vysokou přidanou vzdělávací hodnotou (např. kompletní realizace projektů CubeSat). Větší pozornost by měla být také věnována lepší komunikaci mezi českými vysokými školami a příslušnými zainteresovanými subjekty.

K zajištění udržitelnosti v oblasti produkce zkušené a kvalifikované pracovní síly pro český kosmický sektor je třeba se zaměřit na realizaci následujících dvou kroků. Za prvé, **studenti doktorského studia s přesahem do kosmické problematiky musejí mít možnost získat relevantní odborné a obchodní zkušenosti (pro upstream i downstream) v rámci firem/institucí jak v ČR, tak v zahraničí. K zajištění tohoto kroku je nutné vytvořit nový rámec pro studenty doktorského studia, do kterého budou aktivně zapojeny české univerzity, český průmysl a zahraniční firmy a instituce.** Vhodné a fungující příklady obdobného rámce, který je prospěšný všem zúčastněným stranám, lze nalézt napříč celou Evropou.

Druhým krokem je **přijmutí komplexního souboru opatření na podporu celého kosmického sektoru, zahrnující jednotný přístup ke kosmickým aktivitám, efektivnější nástroje pro řízení projektů, nácvik dovedností a odborné vedení.**

7.5.3.3.3 Mladí profesionálové, celoživotní vzdělávání a školení

Větší pozornost musí být věnována zvýšení informovanosti absolventů a mladých profesionálů o studentských/návazných vzdělávacích programech realizovaných v rámci programů ESA *Young Graduate Trainee Programme* a *Postdoctoral Research Fellowship Programme* a programech Mezinárodní kosmické univerzity (ISU). S ohledem na finanční náročnost studia v daných programech je potřeba vyvinout podpůrné mechanismy pro uchazeče, např. zvýhodněné studentské půjčky či stipendia.

V ČR je potřeba vytvořit vzdělávací rámec, doplněný o program stáží pro absolventy vysokých škol/mladé profesionály v rámci českých i zahraničních průmyslových subjektů a ESA. Stejně tak je potřeba se soustředit na využití možností, které na poli podpory těchto aktivit nabízejí nově připravované operační programy.

Je také nezbytné zavést nové programy celoživotního odborného vzdělávání s přesahem do kosmických témat.

7.5.4 PROGRAMOVÁ OPATŘENÍ

Je zde množství nástrojů, které mohou být potenciálně využity k podpoře rozvoje kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit. Nicméně, jediné existující nástroje, které jsou zaměřené přímo na oblast kosmických aktivit a kterých se ČR účastní, jsou aktivity mezinárodních organizací, jichž je ČR členským státem, a to ESA, EU a EUMETSAT. Další nástroje jak na národní, tak mezinárodní úrovni jsou obecné povahy nebo se vztahují k oblasti kosmických aktivit jen částečně, a jejich využití k podpoře rozvoje kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit je tudíž spíše omezené.

7.5.4.1.1 Národní

Vzhledem k tomu, že v současné době neexistuje zvláštní národní nástroj určený k podpoře oblasti kosmických aktivit a že o zřízení národního kosmického programu se pojednává v části 7.5.2.2, týkají se následující opatření jen obecných podpůrných nástrojů.

Operační programy

ČR by měla využít operační programy (OP Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost, OP Výzkum, vývoj a vzdělávání, OP Doprava, OP Životní prostředí, OP Zaměstnanost, Integrovaný regionální OP a OP Praha – pól růstu ČR) jako nástroj podpory dalšího vývoje českých kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit ke zvýšení globální konkurenceschopnosti ČR (např. infrastruktura, přístrojové a technologické vybavení a na odborné vzdělávání).

Podpora průmyslu

ČR by měla podporovat průmysl v dalším rozvoji jeho kapacit a schopností v oblasti kosmických aktivit, aby se zvýšila jeho konkurenceschopnost. Podpora by měla být poskytována především v oblastech s vysokým potenciálem udržitelného rozvoje, což přinese užitek národnímu hospodářství.

Podpora základního výzkumu

Z důvodu toho, že je velmi malá šance na získání finančních prostředků GA ČR na podporu kosmických projektů a prakticky zde neexistuje přímá vazba této základní fáze výzkumu na další výzkumné aktivity, je využití finančních prostředků na kosmické aktivity velmi omezené. **V ČR je potřebný systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, jelikož v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podporující kosmické aktivity respektující jejich specifika.**

Podpora aplikovaného, bezpečnostní a obranného aplikovaného výzkumu

V ČR je potřebný systematický přístup k podpoře kosmického výzkumu a vývoje, jelikož v současnosti neexistuje žádný komplexní nástroj podporující kosmické aktivity respektující jejich specifika.

Podpora mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji

Jelikož současné programy rovněž podporují aktivity, které v praxi duplikují aktivity veřejných orgánů v oblasti kosmických aktivit, je potřeba se tomuto trendu do budoucna vyhnout.

Je rovněž třeba účelněji využívat současný rámec podpory mezinárodní spolupráce ve výzkumu a vývoji k motivaci českých subjektů ke spolupráci se zahraničními partnery a k vytvoření stabilních konsorcií aktivních např. v programech EU a ESA.

7.5.4.2 ESA

7.5.4.2.1 Povinné aktivity

K účasti na misích Vědeckého programu, průmyslové týmy vyžadují – k možnosti pracovat na úkolech s vysokou přidanou hodnotou, které slibují vytvoření nových průmyslových kapacit – brzkou přípravu v rámci různých volitelných programů ESA.

Kvůli povaze povinných aktivit zaměřených buď na vývoj nebo využití technologií s velmi nízkým TRL, nebo naopak s velmi vysokým TRL, je potřeba výrazně zvýšit příspěvek na volitelné programy ESA. Jedině tak lze totiž rozvinout kapacity a schopnosti zejména v úrovni střední TRL a z tohoto hlediska podpořit udržitelnou účast na povinných aktivitách a zajistit vyrovnanou geografickou návratnost z povinného příspěvku ČR do ESA.

ČR čelí problému „údolí smrti“, kdy vývoj započatý v programech pro nízké úrovně TRL není doplněn odpovídajícím financováním k dosažení vysoké úrovně TRL a k následnému praktickému využití. Tento problém může být zvládnut koordinací na národní úrovni již v počátcích zapojení do aktivit na nízké úrovni TRL, jako např. v programu TRP.

Earthnet

Především akademické subjekty by měly maximálně využít příležitosti k přístupu k datům, které tento program nabízí.

7.5.4.2.2 Pozorování Země

Earth Observation Envelope Programme (EOEP)

S ohledem na širokou škálu příležitostí v rámci tohoto programu, a s ohledem na schopnosti české akademické sféry a průmyslu, **by měla ČR v budoucnu případně navýšit svoji účast v tomto programu.** EOEP je páteřním programem ESA v oblasti pozorování Země. Vývoj většiny misí pozorování Země, a to jak vědeckých (Earth Explorers), tak aplikačních (EarthWatch a mise Sentinel), začíná právě v tomto programu. S ohledem na stávající zapojení a kapacity českých subjektů, lze udržení, případně navýšení úrovně stávajícího příspěvku považovat za nezbytný základ pro budoucnost. S převodem vlastnictví kosmické komponenty Copernicus (družic Sentinel) do rukou EU narůstá potřeba navýšení příspěvků do tohoto programu.

V případě vzniku nového elementu (popř. programu) pro vývoj nových služeb nad daty pozorování Země mimo rámec EOEP je s ohledem na trendy v pozorování Země (viz kapitola 4) se velmi doporučuje do příslušného elementu vstoupit.

MetOp Second Generation (MetOp-SG)

Program je od samého počátku nadfinancován. Aktuálně (2014) lze průmyslu doporučit zapojení do konsorcií a co nejrychlejší podávání nabídek na plánované tendry. V důsledku podílu EUMETSAT je program velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic. Český průmysl již prokázal své kapacity v programu obdobného charakteru (MTG). Z důvodu předpokládaných přínosů (návratnosti investic) by příspěvky do programů tohoto typu měly v budoucnu výrazně vzrůst.

Meteosat Third Generation (MTG)

Tento typ programů je velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic a český průmysl se tohoto programu dokázal velmi úspěšně zapojit. **Vzhledem k přínosům účasti by měl být příspěvek do programů obdobného charakteru významně vyšší.**

Vzhledem k současné (2014) fázi programu MTG, kdy jsou oba typy družic MTG uprostřed přípravy, lze doporučit, aby průmysl, který se na přípravě družic podílí, byl především z důvodu výroby sériových kusů v budoucnosti i nadále v kontaktu s partnery v příslušném konsorciu.

GMES Space Component (GSC)

Program GSC je zaměřen na definici systémové architektury a na zajištění technické koordinace a vývoj kosmické komponenty programu Copernicus. V rámci programu jsou připravovány prototypy družic Sentinel, které jsou dedikovanými misemi Copernicus. Sériové kusy Sentinelů budou financovány ze zdrojů EU.

Rodina družic Sentinel se skládá z velmi různorodých misí. Aby mohly být naplněny požadavky uživatelů v co největší šíři, má každá z družic velmi rozdílné parametry. Zároveň se předpokládá zahájení přípravných prací na nové generaci družic Sentinel tak, aby mohly být naplněny požadavky uživatelů Copernicus po roce 2030.

Vývoj speciálních technologií pro potřeby evropských misí pozorování Země bude pokračovat. Lze předpokládat, že část těchto technologií bude využita i v nové generaci družic Sentinel a dalších evropských misích pozorování Země.

Tento typ programu je velmi zajímavý z pohledu návratnosti investic. Český průmysl již prokázal své kapacity v účasti na programech obdobného charakteru (viz MTG), proto **lze doporučit účast v takovýchto programech i v budoucnosti.**

Z tohoto důvodu je důležité pokračovat v účasti na tomto programu a lze silně doporučit navýšení příspěvku do programu GSC.

7.5.4.2.3 Telekomunikace

ARTES 1 („Přípravné studie a zkoumání“)

Vzhledem ke strategické povaze elementu a potenciálu „být u zrodu“ budoucích aktivit by **ČR měla přispívat alespoň částkou rovnající se 0,5 % celkového rozpočtu elementu.**

ARTES 3-4 („ESA Telecom – produkty“)

Pokaždé když se mluví o fungujícím trhu v rámci odvětví kosmických aktivit, vždy je jako nejzralejší zmiňován telekomunikační trh. Element ARTES 3-4 je kvalitním nástrojem pro podporu produktů blízkých trhu. **Ačkoli element vyžaduje spolufinancování ze strany průmyslu minimálně ve výši 50 %, příspěvek do tohoto**

elementu by měl být alespoň na stejné úrovni jako do elementu ARTES 5, protože je to ideální nástroj pro pokračování aktivit v tomto elementu úspěšně zakončených.

ARTES 5.1 („ESA Telecom – technologie“)

Protože element je technologickým jádrem celého programu ARTES, jenž vyvíjí technologie pro vícero využití, může tak být vnímán jako jeho nejdůležitější element. **Velmi se doporučuje dvakrát až čtyřikrát zvýšit stávající příspěvek do ARTES 5.1 a vstoupit do sub-elementu ARTES 5.2 (který stimuluje průmysl podávat vlastní nápady) s příspěvkem ve stejné výši.**

ARTES 10 (Iris)

Podíl 10% na celkovém rozpočtu programu by měl být udržen, aby došlo k zabezpečení již vynaložených prostředků a mohlo se pokračovat dále ve vývoji, se zaměřením (minimálně) na víceúčelový palubní terminál, nicméně za podmínky že Iris povede k operačnímu systému a že terminály budou českým produktem.

ARTES 14 (Neosat, NGP)

Pokud se v průběhu realizace elementu objeví slibná příležitost vedoucí ke kvalifikovanému produktu, jenž by překročila alokovaný příspěvek, mělo by dojít k navýšení příspěvku ČR do elementu. Aktuálně platná pravidla správy elementu takové změny povolují.

ARTES 20 („Podpora integrovaných aplikací“, IAP)

Element je ojedinělým nástrojem pro podporu integrovaných aplikací – tedy nejen technologií z oblasti telekomunikací, ale i z oblasti pozorování Země a navigace. **Do elementu by ČR měla přispívat alespoň částkou ve výši 1% celkového rozpočtu programu, se zaměřením na řešení aplikovatelná na území ČR nebo (střední) Evropy.**

7.5.4.2.4 Družicová navigace

European GNSS Evolution Programme (EGEP)

Protože od roku 2015 dochází k přesunu výzkumu a vývoje v oblasti družicové navigace do programu HSNV financovaného EU, pozornost by měla být upřena na zvyšování povědomí o příležitostech v tomto novém programu. Je nutné také zmínit, že v rámci HSNV nebude aplikována politika geografické návratnosti. V případě, že program EGEP bude nakonec prodloužen, ČR by měla do programu přispět částkou minimálně ve výši 1% celkového rozpočtu programu.

7.5.4.2.5 Technologie

General Support Technology Programme (GSTP)

Program GSTP hraje zásadní roli v procesu přechodu od slibných technologií k produktům kvalifikovaným pro let. Toto navíc umožňuje v rámci projektů mezinárodní spolupráce, což je zásadní pro český průmysl vzhledem k tomu, že řada českých produktů je vyvíjena v partnerství se zahraničními společnostmi. Z tohoto důvodu **musí GSTP zůstat komplementárním protějškem k národnímu kosmickému programu s přibližně stejnou úrovní financování tj. 12-15 miliónů € pro tříleté období.**

7.5.4.2.6 Nosné rakety

Future Launchers Preparatory Programme (FLPP)

Poptávka ze strany průmyslu a akademické sféry po projektech převyšuje dostupné prostředky, avšak tyto projekty (budou-li úspěšné) mohou přinést rozsáhlý a dlouhotrvající finanční prospěch a významně zvýšit konkurenceschopnost českého průmyslu potažmo zajistit jeho finanční stabilitu a udržitelnost. **Velmi se doporučuje nejméně ztrojnásobit podporu projektů FLPP (3-4 miliony €), což by dovolilo dokončit již započaté aktivity. Dále se doporučuje zapojit se do programů Ariane 5ME, Ariane 6 a Vega, souhrnnou částkou 6-8 milionů €, což umožní vstoupit českým firmám s kvalifikovanými produkty do dodavatelsko-odběratelských vztahů s výrobcí nosičů ESA .**

7.5.4.2.7 Pilotované lety, mikrogravitace a průzkum vesmíru

European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space (ELIPS)

I po snížení příspěvku v roce 2012 je celkový objem prostředků v programu ELIPS vysoký a jeho dostupnost pro nové firmy omezená. Také se jedná o vědeckou a technologickou oblast s nejmenší návratností investic. Z tohoto ekonomického důvodu by měl být příspěvek ČR pro příští periodu programu nadále snížen, avšak měl by zůstat nenulový, aby byla umožněna účast českých firem na tenderech ESA a aby byly využity prostředky vložené do programu v letech 2008 a 2012.

Mars Robotic Exploration Preparation (MREP)

Program obsahuje řadu technologických projektů – některé s velmi nízkým potenciálem návratnosti investice, některé s potenciálem vysokým. Další podpora programu a průzkumných misí by obecně měla být vázána na specifické technologie slibující vysokou návratnost investic, které by byly identifikovány v součinnosti s managementem programu a s předstihem před upsáním příspěvku do programu. **Malý příspěvek dovolující příležitostnou účast je možný v případě dostupných prostředků, ale obecně není žádoucí vzhledem k jiným možnostem v ESA. S ohledem na finanční problémy mise ExoMars jsou příspěvky k programům průzkumu vesmíru doporučené, pouze pokud finanční možnosti členských států umožní financování kompletní mise.**

7.5.4.2.8 Sledování stavu kosmického prostoru

Space Situational Awareness (SSA)

Zapojení do domény SST by mohlo využít stávající prostředky alokované v celém programu SSA.

Současné zapojení ESA, EU a jejich členských států nedává jasnou představu o budoucí podobě fungování provozního systému. Při rozhodování o dalším zapojení ČR by na tuto skutečnost měl brán zřetel.

Příspěvek ČR do třetího programového období (od roku 2017 dále) by měl být odvozen od zapojení a přínosů českých subjektů během druhého programového období.

7.5.4.2.9 Programy zaměřené na vědy o vesmíru

PRODEX

Program by měl být nadále podporován a financován. V rámci současné úrovně financování je poměrně obtížné ujmout se role hlavního výzkumného pracovníka (principal investigator – PI) významného vědeckého přístroje. Pokud má ČR takovou ambici, financování by mělo být navýšeno. V každém případě, příspěvek by měl být udržován na úrovni 1,5-2 miliony € ročně. Finanční zdroje programu PRODEX by měly být používány k vývoji a realizaci vědeckého vybavení (HW a SW) zatímco financování analýzy dat by mělo být zajištěno z běžných národních zdrojů pro výzkum a vývoj.

Možnost využívat interní finanční zdroje akademické sféry ke spolufinancování projektů v programu PRODEX by měla být dále prozkoumána.

7.5.4.3 EU

Copernicus

ČR by měla maximalizovat přínosy z programu Copernicus. Velmi se doporučuje využívat data z programu Copernicus napříč všemi sektory (veřejným, průmyslovým i akademickou sférou). Podpůrnými nástroji pro tento účel se rozumí národní podpůrné nástroje, které by měly zabezpečit podporu rozvoje nových služeb a aplikací s vysokou přidanou hodnotou. Pro zajištění co nejlepšího přístupu k datům z družic Sentinel by měla být na úrovni členských států přijata vhodná opatření, jako např. vybudování datového skladu pro data z družic Sentinel pokrývajících potřeby českých uživatelů, zajistit technické vybavení potřebné pro využití dat a služeb ve veřejném sektoru atd.).

Zejména v oblasti životního prostředí, dopravy, zemědělství, rozvoj měst aj. by měly být data a služby z programu Copernicus nástrojem pro splnění cílů národní politiky.

Chcete-li maximalizovat výhody plynoucí ze základních služeb Copernicus, pak je zapotřebí vybudovat odpovídající národní strukturu pro aktivaci a využití příslušných základních služeb, zejména v případě služby pro podporu krizového řízení.

Galileo

Zvyšování konkurenceschopnosti firem narůstající díky účasti v programech ESA by mělo vést k postupnému zapojování do aktivit programů EGNSS. **Důležitým aspektem bude zapojení do aktivit programu HSNV Horizontu 2020, na jehož základě budou šance uspět v soutěžích v rámci EGNSS programů mnohem vyšší. Firmy by proto měly být podněcovány k zapojování do obou programů, jakmile dojde ke zvýšení jejich konkurenceschopnosti.**

Horizont 2020

ČR by měla prozkoumat všechny možnosti jak zvýšit účast českých subjektů v Horizontu 2020. Je třeba propojit volitelné programy ESA a aktivity na úrovni EU podporované z Horizontu 2020. ČR by měla lépe koordinovat přípravu svých oficiálních pozic týkajících se implementace Horizontu 2020, aby byla schopna maximalizovat potenciální využití českých kapacit a schopností v souladu s NKP.

Také další prioritní oblasti programu Horizont 2020 mohou být použity k podpoře vesmírného výzkumu a vývoje. Konkrétní příležitosti by měly být dále prozkoumány účastníky se českými subjekty.

7.5.4.4 EUMETSAT

Členství ČR v EUMETSAT je pro ČR klíčové, protože se jedná o jedinečnou příležitost z hlediska přístupu k družicovým datům, snímkům a základním družicovým produktům pro meteorologii a klimatologii, využití poskytovaných služeb a účasti na dalších aktivitách EUMETSAT.

Meteosat Second Generation (MSG)

Je zapotřebí, aby ČHMÚ v rámci své odpovědnosti pokračoval v získávání dat z družic MSG a pokračoval v provozním využívání těchto dat a to až do konce programu MSG. **Dále je zapotřebí, aby ve spolupráci s ostatními národními institucemi v rámci výzkumných a vývojových aktivit EUMETSAT ČHMÚ usnadnil a podpořil přechod z programu MSG na program MTG. V rámci plnění poslání ČHMÚ by měl být zajištěn co nejrychlejší přechod z dat družic MSG na data z družic MTG, a to bezprostředně poté, co budou dostupná.**

EUMETSAT Polar System (EPS)

Vzhledem k oficiálním povinnostem ČHMÚ je nezbytné až do ukončení programu EPS pokračovat v přímém operativním příjmu a zpracování obrazových dat z družic MetOp a implementaci nových datových produktů (zejména z družicové sondáže atmosféry), které nebyly dosud v ČHMÚ využívány.

8 PŘÍLOHY

| | | |
|----|---|-----|
| A. | Zdroje | 126 |
| B. | Seznam zkratk | 127 |
| C. | Seznam obrázků/objektů | 131 |
| D. | Účast ČR ve volitelných programech ESA (Rada ESA na ministerské úrovni 2008 a 2012) | 132 |
| E. | Účast ČR v programech ESA | 134 |
| F. | 7. rámcový program, část Vesmír | 139 |
| G. | Mezinárodní dohody a smlouvy týkající se kosmických aktivit | 140 |

A. ZDROJE

Booz&Co., Evaluation of options for an EU initiative on the improvement of certain framework conditions for the economic development of space related activities, EO VHR Satellite Data Regulation and Market, final report for EC Contract No. 30-CE-036363/00-01, 2013

EARSC, A Survey into the State and Health of the European EO Services Industry, 2013

ECSS, Space Project Management, Project Planning and Implementation, ECSS-M-ST-10C_Rev.1 (6March2009), European Cooperation for Space Standardization, 2009

ESA, Cost plans of on-going Launchers Programmes in preparation of draft budgets for 2014 ESA/PB-LAU(2013)45, 2013

ESA, ESA budget 2013 as presented during DG conference on January 24 2013, 2013

ESA, ESA Long Term Plan 2013-2022, draft version (ESA/C(2013)81), 2013

ESA, ESA/C/CCXXXIX/Res.2

ESA, http://www.esa.int/Our_Activities/Technology/Going_up [cit.15.7.2014]

ESA, Report to Industrial Policy Evolution Working Group (IPE-WG) „Optional Programmes: Possible Evolution of Industrial Policy“, February 2014

ESA, Status and Plans of the Technology Transfer and Business Incubation ESA/IPC(2014)48, 2014

ESD Partners, European Space Directory 2013, 28th edition, 2013

EUMETSAT, Annual Report 2013

EUROCONSULT, Government Space Markets – World Prospects to 2022, The Space Industry’s Essential Assessment of Government Spending in Space Applications, 4th edition, 2013

EUROSTAT, Patent Applications to the European Patent Office (EPO)

Frost & Sullivan, Global Space Launch Market to Increasingly Rely on Commercial Companies for its Vehicles and Services, 2013

GSA, GNSS Market Report, Issue 3, 2013

NASA, FY 2013 President’s Budget Request Summary, 2013

OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012 – ISBN: 978-92-64-17039-1, OECD 2012

SpaceTec, European Earth Observation and Copernicus Downstream Services Market Study – Executive summary, 2012

SpaceTec, European Earth Observation and Copernicus Midstream Market Study (Final Extended Executive Summary), 2013

B. SEZNAM ZKRATEK

| | |
|---------|---|
| AV ČR | Akademie věd ČR |
| ALV | Asociace leteckých výrobců ČR |
| AMSP | Asociace malých a středních podniků |
| ARTES | Volitelný program ESA (Advanced Research in Telecommunications Systems) |
| ASD | Evropská asociace leteckého a obranného průmyslu (AeroSpace and Defence Industries Association of Europe) |
| ATM | Řízení leteckého provozu (Air Traffic Management) |
| B2G | Business-to-government, resp. obchodní vztahy mezi soukromým a veřejným sektorem |
| CEN | Evropský výbor pro standardizaci (European Committee for Standardization) |
| CENELEC | Evropský výbor pro elektrotechnickou standardizaci (European Committee for Electrotechnical Standardization) |
| CENIA | Česká informační agentura životního prostředí |
| CERN | Evropská organizace pro jaderný výzkum (European Organization for Nuclear Research) |
| CIIS | Pobídkový program pro český průmysl (Czech Industry Incentive Scheme) |
| CMIN | Rada ESA na úrovni ministrů |
| ČMZR | Českomoravská záruční a rozvojová banka, a.s. |
| CNES | Francouzská kosmická agentura (Centre National d'Études Spatiales) |
| COI | Zájmová skupina (Community of Interest) |
| COPUOS | Výbor OSN pro mírové využívání kosmického prostoru (UN Committee on the Peaceful Uses of Outer Space) |
| ČTÚ | Český telekomunikační úřad |
| ČÚZK | Český úřad zeměměřický a katastrální |
| CZEPOS | Česká síť permanentních stanic pro určování polohy |
| ECMWF | Evropské centrum pro střednědobou předpověď počasí (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts) |
| ECSS | Evropská spolupráce pro standardizaci v oblasti kosmických aktivit (European Cooperation for Space Standardization) |
| EDA | Evropská obranná agentura (European Defence Agency) |
| EE | Komponenta Earth Explorer |
| EGAP | Exportní garanční a pojišťovací společnost, a.s. |
| EGEP | Volitelný program ESA (European GNSS Evolution Programme) |
| EGNOS | Evropská „podpurná“ geostacionární navigační služba (European Geostationary Navigation Overlay Service) |
| ELIPS | Volitelný program ESA (European Programme for Life and Physical Sciences and Applications in Space) |
| EO | Pozorování Země (Earth Observation) |
| EOEP | Volitelný program ESA (Earth Observation Envelope Programme) |

| | |
|----------|---|
| ESA BIC | Inkubační centrum ESA (ESA Business Incubation Centres) |
| ESA | Evropská kosmická agentura (European Space Agency) |
| ESERO | Národní vzdělávací kancelář pro oblast kosmických aktivit (European Space Education Resource Office) |
| ESIF | Evropské strukturální a investiční fondy |
| ESO | Evropská jižní observatoř (European Southern Observatory) |
| ESTEC | Evropské kosmické výzkumné a technologické centrum (European Space Research and Technology Centre) |
| ETSI | Evropský institut pro standardizaci telekomunikací (European Telecommunications Standards Institute) |
| EU | Evropská unie |
| EUMETSAT | Evropská organizace pro využívání meteorologických družic (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites) |
| EUSC | Evropské družicové centrum (European Union Satellite Centre) |
| FLPP | Volitelný program ESA (Future Launchers Preparatory Programme) |
| GAČR | Grantová agentura České republiky |
| GEO | Skupina pro pozorování Země (Group on Earth Observations) |
| GEOSS | Systém systémů pozorování Země (Global Earth Observation System of Systems) |
| GMES | Globální monitoring životního prostředí a bezpečnosti (Global Monitoring for Environment and Security) |
| GNSS | Globální navigační družicový systém |
| GPS | Globální polohový systém (Global Positioning System) |
| GSA | Agentura pro evropský globální navigační družicový systém (European Global Navigation Satellite System Agency) |
| GSC | Kosmická komponenta GMES (GMES Space Component) |
| GSTP | Volitelný program ESA (General Support Technology Programme) |
| G2G | Government-to-government, resp. vztahy mezi vládami |
| ČHMÚ | Český hydrometeorologický ústav |
| ICAO | Mezinárodní organizace pro civilní letectví (International Civil Aviation Organization) |
| IMO | Mezinárodní námořní organizace (International Maritime Organization) |
| IMSO | Mezinárodní družicová organizace pro pohyblivé služby (International Mobile Satellite Organization) |
| INSPIRE | Evropská směrnice pro vybudování evropské infrastruktury prostorových dat (Innovation in Science Pursuit for Inspired Research) |
| IP | Duševní vlastnictví (Intellectual Property) |
| IPR | Práva duševního vlastnictví (Intellectual Property Rights) |
| IROP | Integrovaný 12regionální operační program |
| ISS | Mezinárodní kosmická stanice (International Space Station) |
| ITAR | Předpisy týkající se mezinárodního obchodu se zbraněmi (International Traffic in Arms Regulations) |
| ITS | Inteligentní dopravní systémy (Intelligent Transport Systems) |

| | |
|----------|--|
| ITSO | Mezinárodní telekomunikační družicová organizace (International Telecommunications Satellite Organization) |
| ITU | Mezinárodní telekomunikační unie (International Telecommunication Union) |
| JAXA | Japonská kosmická agentura (Japan Aerospace Exploration Agency) |
| LBS | Služby založené na údajích o poloze (Location-Based Services) |
| LTDP | Program dlouhodobé ochrany dat (Long Term Data Preservation Programme) |
| MetOp | Systém družic EUMETSAT na polární dráze |
| MetOp-SG | systém družic EUMETSAT na polární dráze druhé generace |
| MD | Ministerstvo dopravy |
| MO | Ministerstvo obrany |
| MPO | Ministerstvo průmyslu a obchodu |
| MŠMT | Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy |
| MV | Ministerstvo vnitra |
| MZV | Ministerstvo zahraničních věcí |
| MŽP | Ministerstvo životního prostředí |
| MOP | Operativní program Meteosat |
| MREP | Program pro přípravu robotického výzkumu Marsu (Mars Robotic Exploration Preparation) |
| MSG | Meteosat druhé generace (Meteosat Second Generation) |
| MTP | Přechodný program Meteosat (Meteosat Transition Programme) |
| MTG | Meteosat třetí generace (Meteosat Third Generation) |
| NAC | Severoatlantická rada (North Atlantic Council) |
| NASA | Národní úřad pro letectví a vesmír (National Aeronautics and Space Administration) |
| NATO | Organizace Severoatlantické smlouvy (North Atlantic Treaty Organization) |
| NEOs | Blízkozemní objekty (Near Earth Objects) |
| NOAA | Národní úřad pro oceány a atmosféru (National Oceanic and Atmospheric Administration) |
| OECD | Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (Organisation for Economic Co-operation and Development) |
| OP PPR | Operační program Praha – pól růstu |
| OP PIK | Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost |
| OP VVV | Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání |
| OPD | Operační program doprava |
| OP ŽP | Operační program životní prostředí |
| OPZ | Operační program Zaměstnanost |
| PECS | Program pro evropské spolupracující státy (Programme for European Co-operating States) |
| PRODEX | Volitelný program ESA (Programme de Développement d'Expériences scientifiques) |
| R&D | Výzkum a vývoj (Research and Development) |
| SBAS | Podpurný družicový navigační systém (Satellite-based augmentation) |

| | |
|--------|---|
| | system) |
| SDT | Sdružení pro dopravní telematiku |
| SESAR | Průmyslový a technologický program jednotného evropského nebe (Single European Sky Air Traffic Management Research) |
| SSA | Sledování stavu kosmického prostoru (Space Situational Awareness) |
| STEM | věda, technologie, inženýrské obory a matematika |
| TA ČR | Technologická agentura České republiky |
| TPM | Mise třetích stran (Third Party Missions) |
| TRL | Úroveň technologické připravenosti (Technological Readiness Level) |
| TRP | Technologický výzkumný program ESA (ESA's Technology Research Programme) |
| TTP | Program transferu technologie (Technology Transfer Programme) |
| UNOOSA | Kancelář OSN pro mírové využívání kosmického prostoru (UN Office for Outer Space Activities) |
| VHR | Data velmi vysokého rozlišení (Very High Resolution) |
| WMO | Světová meteorologická organizace (World Meteorological Organization) |
| WRC | Světová radiokomunikační konference (World Radiocommunication Conference) |
| WTO | Světová obchodní organizace (World Trade Organization) |
| YGT | Program Young Graduate Trainee |

C. SEZNAM OBRÁZKŮ/OBJEKTŮ

| | |
|--|-----|
| Obr. 1: Finanční zapojení ČR do kosmických aktivit (v mil. €). Zdroj: MD | 7 |
| Obr. 2: Úrovně technologické připravenosti v kontextu rolí akademické sféry a průmyslu. Zdroj: ESA..... | 8 |
| Obr. 3: Obrázek ukazuje dopad záplav na HDP. Využívání informací poskytovaných družicemi přispívá k lepší koordinaci krizového řízení a záchranných týmů, které pomáhají chránit majetek a životy a obecně snižovat dopady přírodních katastrof. Předpokládá se, že snížení těchto dopadů by mohlo být v řádu procent. Zdroj: Patria Finance | 10 |
| Obr. 4: Hodnotový řetězec kosmických aktivit. Zdroj: OECD | 10 |
| Obr. 5: Hodnotový řetězec kosmických aktivit. Zdroj: OECD | 11 |
| Obr. 6: Struktura Koordinační rady pro kosmické aktivity. Zdroj: MD | 15 |
| Obr. 7: Částky schválené jako závazky na rok 2014 rozdělené podle oblastí. Zdroj: ESA | 20 |
| Obr. 8: Příspěvky do rozpočtu ESA na rok 2014. Zdroj: ESA, analýza MD | 22 |
| Obr. 9: Srovnání HDP některých členských států ESA. Zdroj: Eurostat, analýza MD | 22 |
| Obr. 10: Vývoj příspěvku ČR: založeno na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2008 a 2012. Zdroj: MD.... | 23 |
| Obr. 11: Rozdělení financování kosmických aktivit ČR. Zdroj: MD..... | 39 |
| Obr. 12: Financování kosmických aktivit v ČR dle rezortů. Zdroj: MD | 40 |
| Obr. 13: Příspěvky do volitelných programů ESA – rozdělení plateb mezi MD a MŠMT. Zdroj: MD | 40 |
| Obr. 14: Finanční zapojení ČR do kosmických aktivit [mil. €]. Zdroj: MD..... | 41 |
| Obr. 15: Návrh návratnosti českého příspěvku na kosmické aktivity EU [mil. €]. Zdroj: MD..... | 41 |
| Obr. 16: Přímá návratnost českého příspěvku do EUMETSAT [mil. €]. Zdroj: MD | 42 |
| Obr. 17: Celosvětový komerční prodej dat pozorování Země (Midstream) dle typu zákazníka 2010-2022 [mld. €] Zdroj: Studie SpaceTec Partners..... | 45 |
| Obr. 18: Rozdělení trhu dle domén uplatnění služeb pozorování Země v závislosti na podílu na celkové výši příjmů za služby. Zdroj: studie EARSC | 46 |
| Obr. 19: (1) Rozdělení trhu podle typu zákazníka (z pohledu Evropských firem). Většina akademických institucí je přímým uživatelem dat pozorování Země a obvykle není zákazníkem komerčních subjektů. Zdroj: studie EARSC a (2) Rozdělení trhu podle oblastí užití (z pohledu evropských firem). Zdroj: studie EARSC | 46 |
| Obr. 20: Velikost celosvětového trhu GNSS v letech 2012-2022. CAGR (<i>Compound Annual Growth Rate</i>) je složená roční míra růstu. Zdroj: GSA | 48 |
| Obr. 21: Příjmy (globální trh GNSS) za celé období 2012-2022, rozděleno podle tržních segmentů. Zdroj: GSA | 48 |
| Obr. 22: Výnosy v EU27 v miliardách €. Velikost grafického prvku a číslo představuje příjmy získané od uživatelů aplikací GNSS v EU27. Zdroj: GSA..... | 49 |
| Obr. 23: Vývoj podílu systémových integrátorů v segmentu geostacionárních družic během let 2004-2013 podle jejich původu. Pod skupinou ARTES se ukrývají firmy z členských států ESA, RoW jsou všechny ostatní (tj. bez členských států ESA nebo pocházejících z USA). Zdroj: ESA (2014)..... | 50 |
| Obr. 24: Celosvětový počet družicových TV kanálů mezi roky 2005-2021. Zdroj: ESA, Prezentace „Satcom Sector – News and views update”, 2012 | 51 |
| Obr. 25: Graf ilustruje plánované investice ESA do projektů zaměřených na tři klíčové destinace ESA. Pokles financování LEO je spojen s ukončováním využívání ISS. Zdroj: ESA, Detailní finanční plán pro pilotované lety, výzkum v prostředí mikrogravitace a průzkum vesmíru, ESA/C(2013)81 | 54 |
| Obr. 26: Úrovně technologické připravenosti v kontextu rolí akademické sféry a průmyslu. Zdroj: ESA..... | 58 |
| Obr. 27: Struktura podpory výzkumu, vývoje a inovací v ČR. Zdroj: TA ČR..... | 106 |

D. ÚČAST ČR VE VOLITELNÝCH PROGRAMECH ESA (RADA ESA NA MINISTERSKÉ ÚROVNI 2008 A 2012)

| Volitelné programy ESA (Rada ESA na ministerské úrovni 2008) | Příspěvek z roku 2009 (mil. €) | Programové období |
|---|--------------------------------|-------------------|
| MTG (Meteosat Third Generation) | 2.240 | 2009 – 2020 |
| EOEP-3 (Earth Observation Envelope Programme) | 2.610 | 2009 – 2012 |
| GSC 1&2 (GMES Space Component) | 1.760 | 2009 – 2018 |
| ARTES 1.V (Element 1: Preliminary Studies and Investigations) | 0.120 | 2009 – 2013 |
| ARTES 3-4.I (Element 3: Products) | 0.261 | 2009 – 2013 |
| ARTES 5.1.I (Element 5: ESA Telecom Technology), Sub-element 5.1 | 1 | 2009 – 2013 |
| ARTES 10.II-1 (Element 10: Iris) | 4.279 | 2009 – 2011 |
| ARTES 20.I (Element 20: Integrated Applications Promotion) | 0.470 | 2009 – 2013 |
| FLPP 2 (Future Launcher Preparatory Programme) | 0.500 | 2009 – 2012 |
| ELIPS-3 (European Programme for Life and Physical Sciences and Application in Space) | 2.770 | 2009 – 2012 |
| ETHE (The European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme) | 0.190 | 2009 – 2012 |
| EGEP (European Global Navigation Satellite Systems Evolution Programme) | 0.480 | 2009 – 2011 |
| GSTP-5 (General Support Technology Programme) | 3.230 | 2009 – 2012 |
| PRODEX (Scientific Experiment Development Programme) | 3 | 2009 – 2015 |

| Volitelné programy ESA (rada ESA na ministerské úrovni 2012) | Příspěvek z roku 2013 (mil. €) | Programové období |
|--|--------------------------------|-------------------|
| MetOP-SG (Met-Op Second Generation Programme) | 3 | 2013 – 2022 |
| EOEP-4 (Earth Observation Envelope Programme) | 4.230 | 2013 – 2016 |
| ARTES 1 (Element 1: Preliminary Studies and Investigations) | 0.1 | 2013 – 2016 |
| ARTES 5 (Element 5: ESA Telecom Technology), Sub-element 5.1 | 1 | 2013 – 2016 |
| ARTES 14 (Element 14: Next Generation Platform Element) | 2 | 2013 – 2016 |

| | | |
|--|---|---------------------------------|
| ARTES 20 (Element 20: Integrated Applications Promotion) | 0.5 | 2013 – 2017 |
| FLPP 3 (Future Launcher Preparatory Programme) | 1 | 2015 – 2015 |
| ELIPS-4 (European Programme for Life and Physical Sciences and Application in Space) | 1 | 2013 – 2015 |
| MREP-2 (European Space Exploration Programme – Aurora, Mars Robotic Exploration Preparation Component) | 0.8 | 2013 – 2017 |
| EGEP (European Global Navigation Satellite Systems Evolution Programme) | 0.5 | 2013 – 2015 |
| SSA- SWE/NEO (Space Situational Awareness Programme) | 0.7 | 2013 – 2016 |
| GSTP-6 (General Support Technology Programme) | 5 | 2013 – 2017 |
| PRODEX (Scientific Experiment Development Programme) | 2013 – 2015 celkové navýšení 3.0 mil. €; 2016 – 2020 Účast: 7.5 mil. € | 2013 – 2015 a 2016 – 2020 |

E. ÚČAST ČR V PROGRAMECH ESA

| Číslo | Projekt | Kontraktor | Hodnota [tis. €] | Vztah k programu |
|-------|--|--------------------------------------|------------------|-------------------------|
| 1 | Euclid PLM thermal analyses | L.K.Engineering | 426 | Science programme |
| 2 | RPW – Radio and Plasma Wave Instrument – Low Voltages Power Supply and Power Distribution Unit (Solar Orbiter) Phase C/D | Astronomický ústav, AV ČR; CSRC | 1500 | Science programme |
| 3 | STIX – Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays (Solar Orbiter) – Phase C/D | Astronomický ústav, AV ČR; CSRC | 955 | Science programme |
| 4 | LISA - High-power Laser Head for a Gravitational Wave Observatory Mission | CSRC | 208 | Science programme |
| 5 | Assessment of existing plastic optical fibres and associated connectors for launcher application | Optokon | 200 | TRP (projekt v jednání) |
| 6 | Infrared advanced polarizer for space applications | BBT | 200 | TRP |
| 7 | Support to Topology (STO) | GISAT | 20 | TRP |
| 8 | Ultra-Wideband as a multi-purpose and reliable wireless communication technology for tests, spacecraft and launchers | Honeywell International | 760 | TRP |
| 9 | Flex/Sentinel-3 Tandem Mission Photosynthesis study | Centrum výzkumu globální změny AV ČR | 25 | GSP |
| 10 | Flex phase A/B – Fluorescence sensor verification campaign | Centrum výzkumu globální změny AV ČR | 25 | GSP |
| 11 | Generic adhesive for Space application | 5M | 200 | CIIS, vztah k TRP |
| 12 | New acousto-optic device based on Calomel for hyperspectral imaging in space applications NAOMI | BBT | 200 | CIIS, vztah k EOEP |
| 13 | PalDMC | Iguassu Software Systems | 200 | CIIS, vztah k EOEP |
| 14 | Integrated snow monitoring with uncertainty analysis (ISTAS) | GISAT | 100 | CIIS, vztah k EOEP |
| 15 | Distributed Raster Processing Framework (DRPF) | Iguassu Software Systems | 195 | CIIS, vztah k EOEP |
| 16 | Processing systems for continuous monitoring of Terrestrial Exosystem Dynamics from Sentinel-2 | GISAT | 174 | CIIS, vztah k EOEP |
| 17 | Solar Array Deployment Mechanism Industrialization | Frentech Aerospace | 344 | CIIS, vztah k ARTES 5 |
| 18 | Calibration system for the transportable laser communication terminal | ProjectSoft HK | 186 | CIIS, vztah k ARTES 7 |
| 19 | Autonomous alignment system for transportable advances laser communication ground stations | Projectsoft HK | 199 | CIIS, vztah k ARTES 8 |
| 20 | New Generation Multimedia Antenna Deployment and Pointing Mechanism | Frentech Aerospace | 1000 | CIIS, vztah k ARTES 14 |
| 21 | 5M composite technology evaluation | 5M | 54 | CIIS, vztah k ARTES 14 |
| 22 | Real-time Performance Monitoring Tool | Iguassu Software Systems | 200 | CIIS, vztah k EGEP |
| 23 | User Autonomous Integrity Monitoring | Honeywell International | 100 | CIIS, vztah k EGEP |
| 24 | Multi-Constellation Long-Term GNSS Assesment | Iguassu Software Systems | 199 | CIIS, vztah k EGEP |
| 25 | Evolution and industrialization of a SBAS Real-Time Performance Monitoring Tool (EVORA) | Iguassu Software Systems | 200 | CIIS, vztah k EGEP |

| | | | | |
|----|---|------------------------------|-----|---------------------------|
| 26 | Preparatory Activities for MTG Participation | CSRC | 120 | CIIS, vztah k ELIPS |
| 27 | The qualification of the system of pyroneutralisation cutting charges for Ariane-5 launcher | Explosia | 351 | CIIS, vztah k FLPP |
| 28 | Epoxy Core Development | Synpo | 200 | CIIS, vztah k FLPP |
| 29 | Urban Atlas+ | GISAT | 183 | CIIS, vztah k GSC |
| 30 | Study of SCOS-2000 deployment over WAN for a concept of CMCP | ANF DATA | 173 | CIIS, vztah k GSTP |
| 31 | Hermetically Sealed Low ESR Tantalum Capacitor (Flight Hardware Activity) | AVX Czech Republic | 454 | CIIS, vztah k GSTP |
| 32 | Real-time Extrapolation Methods for Thermal Testing/Transient Extrapolation Activities | L.K. Engineering | 80 | CIIS, vztah k GSTP |
| 33 | Transient Objects for M&C in GSSC/GMMI | ANF DATA | 100 | CIIS, vztah k GSTP |
| 34 | SMT Assembly Verification Programme According to ECSS-Q-ST-70-38 | CSRC | 120 | CIIS, vztah k GSTP |
| 35 | Study on alternative Technologies for Gyroscopes | Honeywell International | 100 | CIIS, vztah k GSTP |
| 36 | Design of Spacecraft Components for additive manufacturing | L.K. Engineering, VUT Brno | 180 | CIIS, vztah k GSTP |
| 37 | ESA qualification process of SMD hand soldering of flight level printed circuit boards manufactured by G.L. Electronics | G.L. Electronics | 145 | CIIS, vztah k GSTP |
| 38 | Technology development of flexible tape spring boom for large appendages deployment | 5M | 200 | CIIS, vztah k GSTP |
| 39 | Upgrade of the lightweight monitoring system (LMS) for the GSMC-EMC | Siemens Convergnace Creators | 97 | CIIS, vztah k GSTP |
| 40 | MEMS Gyroscope Breadboard | Honeywell International | 200 | CIIS, vztah k GSTP |
| 41 | Development of Epoxy based Syntactic Foam Encapsulant | Toseda | 200 | CIIS, vztah k GSTP a TRP |
| 42 | Development of a new generation hinge for large appendices | Frentech Aerospace | 832 | CIIS, vztah k GSTP, ARTES |
| 43 | Langmuir Probe Experiment (LPE) | Astronomický ústav, AV ČR | 30 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 44 | Preparatory Study Of Digital Plasma Wave Analyser Technology For Cosmic Vision Spacecraft | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 83 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 45 | Neutron Facilities in the Czech Republic for Calibration and Testing of ESA Compliant Neutron Sensitive Devices | ÚTEF ČVUT Praha, ČVUT | 85 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 46 | Laboratory Wide Dynamic Range Gamma-Ray Calibration Facility | ÚTEF ČVUT Praha, ČVUT | 148 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 47 | Highly Miniaturized and Sensitive Thermal Neutron Sensor | ÚTEF ČVUT Praha, ČVUT | 178 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 48 | DSLIP operations on Proba 2 – raw data processing and archiving | Astronomický ústav, AV ČR | 50 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 49 | SATRAM: Space Applications of Timepix-Based Universal Radiation Monitor | CSRC | 948 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 50 | Portable calibration gamma-ray source | ÚTEF ČVUT Praha, ČVUT | 64 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 51 | Contribution to ASIICS coronagraph on board Proba 3 mission of ESA | VZLU | 150 | CIIS, vztah k PRODEX |
| 52 | Design of the Power SCOE for EUCLID | Siemens Convergnace Creators | 350 | CIIS a Science programme |

| | | | | |
|----|--|--|------|--------------------------|
| 53 | Design of the SVM Electrical Simulator for EUCLID | Iguassu Software Systems, CSRC | 300 | CIIS a Science programme |
| 54 | Design, manufacturing and qualification of mechanical elements for EUCLID | 5M (Contract negotiation in process) | 400 | CIIS a Science programme |
| 55 | Qualification of MAG boom for JUICE | Fretech Aerospace, 5M, Serenum, L.K. Engineering, VZLU, (Kontrakt v jednání) | 1500 | CIIS a Science programme |
| 56 | Qualification of shielding applied to structural panel for JUICE | 5M, VZLU, TTS (Kontrakt v jednání) | 350 | CIIS a Science programme |
| 57 | Control and Tracking System for ground station antennae | ProjectSoft HK | 256 | CIIS, vztah k SSA |
| 58 | Development of Test facility dedicated to passive components | EGGO Space | 92 | CIIS, vztah k TRP |
| 59 | Embedded SMD Tantalum Capacitor Development | AVX Czech Republic | 199 | CIIS, vztah k TRP |
| 60 | Earth Observation Information Services for European Investment Bank Projects (EOEUROPE) | GISAT | 50 | EOEP |
| 61 | EOWORLD, Services For World Bank Projects | GISAT | 99 | EOEP |
| 62 | GOCE+ GeoExplore II | Západočeská univerzita | 70 | EOEP |
| 63 | Innovative EO Derived Information Services for Operational European and International Agencies | GISAT | 95 | EOEP |
| 64 | Magnetic signatures of barotropic and baroclinic Ocean Flows in Swarm Data | Karlova univerzita | 100 | EOEP |
| 65 | SWARM microaccelerometers | VZLU | 1415 | EOEP |
| 66 | MTG – GeoSAR | Evolving Systems Consulting | 180 | MTG |
| 67 | Cryogenics for MTG (Cryostat Structure) | Fretech Aerospace s.r.o. | 1864 | MTG |
| 68 | CryoCooler Supporting Assembly | Fretech Aerospace s.r.o. | 2177 | MTG |
| 69 | Data Handling Satellite SCOE | Siemens Convergence Creators | 150 | MTG |
| 70 | Payload Data Downlink SCOE | Siemens Convergence Creators | 175 | MTG |
| 71 | GMES Sentinel-4/UVN Phase B and C/D UVN Data Evaluation EGSE (UDEE) | Siemens Convergence Creators | 207 | GSC |
| 72 | GMES Sentinel-4/UVN, Performance Assessment Tools | Evolving Systems Consulting | 229 | GSC |
| 73 | Platform Interface Simulator Assembly (PISA) of the Sentinel-4 UVN Instrument | Siemens Convergence Creators | 123 | GSC |
| 74 | Emerging system concepts for UAS command and control (C2) via satellite: a pre-WRC-2011 system study | Honeywell International | 54 | ARTES 1 |
| 75 | Detailed survey of the telecommunication industry of the Czech Republic and of the ESA European Cooperating States | BIC-R&D | 15 | ARTES 1 |
| 76 | Propagation models for interference and frequency coordination analyses | ČVUT, Český metrologický institut | 252 | ARTES 5 |
| 77 | Evaluation of supercapacitors and impacts at system level | EGGO Space, CSRC | 277 | ARTES 5 |
| 78 | High performance tanks with in-situ health monitoring | Honeywell International, ČVUT | 116 | ARTES 5 |

| | | | | |
|------------|---|---|-------|----------|
| 79 | Iris System Design Phase B (ANTARES) | Honeywell International | 2 350 | ARTES 10 |
| 80 | Iris System Design Phase B (ANTARES) | Iguassu Software Systems | 198 | ARTES 10 |
| 81 | Iris System Design Phase B (ANTARES) | Evolving Systems Consulting | 411 | ARTES 10 |
| 82 | Iris Airborne Terminal Prototype | Honeywell International | 300 | ARTES 10 |
| 83 | 3InSat | AŽD Praha | 120 | ARTES 20 |
| 84 | SAFETREE – Satellite support to ForEsT fIREs; airborne patrol | GISAT, Sprinx Systems | 110 | ARTES 20 |
| 85 | Improvement of the Safety at Railway Level Crossings | CGI | 20 | ARTES 20 |
| 86 | Safety and Information Services for Ski Resorts | BIC - R&D, GINA Software | 130 | ARTES 20 |
| 87 | DROMAS – agricultural DROught Monitoring and Assessment driven by Satellites | GISAT, Ekotoxa, Česká zemědělská univerzita v Praze | 140 | ARTES 20 |
| 88 | Design and Development of Interference Monitor System for GNSS Reference Stations | Iguassu Software Systems | 116 | EGEP |
| 89 | SBAS Simulator Upgrade | Iguassu Software Systems | 149 | EGEP |
| 90 | Satellite Navigation Data Mining (SENDAI) | Iguassu Software Systems | 149 | EGEP |
| 91 | Adhesive Bonding of Thermoplastic Composites | 5M | 100 | FLPP |
| 92 | Advanced Nozzle Extension Design Methodology | ČVUT | 78 | FLPP |
| 93 | Expander Technology Integrated Demonstrator | ČVUT | 190 | FLPP |
| 94 | Flutter Design & Analyses Engineering | L.K. Engineering | 69 | FLPP |
| 95 | Flutter Test Execution in Wind Tunnel Test facilities | VZLU | 139 | FLPP |
| 96 | Leak resistant liners for LH2 and LOX | Synpo | 100 | FLPP |
| 97 | Resin development for cryogenic applications | Toseda | 100 | FLPP |
| 98 | Thermo-Mechanical Evaluation of Lunar Lander Thruster Platform | L.K. Engineering | 130 | ETHE |
| 99 | ERC dynamic stability via balloon drop tests | Frentech Aerospace | 45 | MREP |
| 100 | European Laser Timing (ELT) | CSRC, ČVUT | 449 | ELIPS |
| 101 | Advanced Integration and Test Services (AITS) | ANF DATA | 100 | GSTP |
| 102 | Decision Support and Real Time EO Data Management (DREAM) | GISAT, ANF DATA | 350 | GSTP |
| 103 | New acousto-optic device based on Calomel for hyperspectral imaging in space applications - NAOMI | BBT, ČVUT | 390 | GSTP |
| 104 | IMA for Space: Development of Inflight Hosted prototype Application (IMA-DEV) | Evolving Systems Consulting | 179 | GSTP |
| 105 | On-Board Software Reference Architecture Consolidation | Evolving Systems Consulting | 100 | GSTP |

| | | | | |
|-----|---|--|------|--------|
| 106 | On-Board Software Reference Architecture Consolidation | Karlova univerzita | 10 | GSTP |
| 107 | Open-standard Online Observation Service (O3S) | ANF DATA, Iguassu Software Systems | 141 | GSTP |
| 108 | Operational Data Off-line Analysis Correlation and Reporting System | ANF DATA | 180 | GSTP |
| 109 | Requirements and i/f definition for future OBCP building block | Evolving Systems Consulting | 68 | GSTP |
| 110 | Tailor-designed carbon nanotubes for superior composites | Synpo | 150 | GSTP |
| 111 | SABIP (Space based ADS-B Payload Development for Air Traffic Surveillance) | CSRC | 178 | GSTP |
| 112 | NEO observations with Cooperating Sensors | Observatoř Kleř | 60 | SSA |
| 113 | Demonstration Test-Bed for the Remote Control of an Automated Follow-Up Telescope (SSA-TBT) | Iguassu Software Systems | 80 | SSA |
| 114 | ASPIICS – Solar Optical Coronagraph (Proba-3) – Phase B | Astronomický ústav, AV ČR | 25 | PRODEX |
| 115 | ASPIICS (PROBA-3, fáze C/D) | Astronomický ústav AV ČR | 720 | PRODEX |
| 116 | Assessment level studies of the radio and plasma waves instrument (EJSM/Laplace) | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 25 | PRODEX |
| 117 | JUICE – RPW/LFR (fáze A/B1) | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 91 | PRODEX |
| 118 | JUICE – RPW/LFR (závazek C/D) | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 1015 | PRODEX |
| 119 | JUICE – RPW/LVPS (fáze A/B1) | Astronomický ústav AV ČR | 173 | PRODEX |
| 120 | JUICE – RPW/LVPS (závazek C/D) | Astronomický ústav AV ČR | 1003 | PRODEX |
| 121 | METIS – (Solar Orbiter) – Phase B | Astronomický ústav, AV ČR | 85 | PRODEX |
| 122 | METIS – (Solar Orbiter) – Phase C/D | Astronomický ústav AV ČR; Ústav fyziky plazmatu AV ČR (TOPTEC) | 413 | PRODEX |
| 123 | PAS/SWA – Development of Detector Electronics for the Proton/Alpha Sensor of Solar Wind Plasma Analyzer (Solar Orbiter) – Phase B | Karlova univerzita | 38 | PRODEX |
| 124 | PAS/SWA – Development of Detector Electronics for the Proton/Alpha Sensor of Solar Wind Plasma Analyzer (Solar Orbiter) Phase C/D | Karlova univerzita | 116 | PRODEX |
| 125 | RPW – Radio and Plasma Wave Instrument – Low Voltages Power Supply and Power Distribution Unit (Solar Orbiter) – Phase B | Astronomický ústav, AV ČR, CSRC | 150 | PRODEX |
| 126 | RPW – Radio and Plasma Wave Instrument – Low Voltages Power Supply and Power Distribution Unit (Solar Orbiter) Phase C/D | Astronomický ústav, AV ČR; | 92 | PRODEX |
| 127 | RPW – Radio and Plasma Wave Instrument – Time Domain Sampler (Solar Orbiter) – Phase B | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 102 | PRODEX |
| 128 | RPW – Radio and Plasma Wave Instrument – Time Domain Sampler (Solar Orbiter) – Phase C/D | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | 680 | PRODEX |
| 129 | Scientific and payload assessment study (EJSM-JGO) | Astronomický ústav, AV ČR | 25 | PRODEX |
| 130 | STIX – Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays (Solar Orbiter) – Phase B | Astronomický ústav, AV ČR, CSRC | 250 | PRODEX |
| 131 | STIX – Spectrometer/Telescope for Imaging X-rays (Solar Orbiter) – Phase C/D | Astronomický ústav, AV ČR; | 711 | PRODEX |

F. 7. RÁMCOVÝ PROGRAM, ČÁST VESMÍR

| Číslo | Projekt | Kontraktor | Vztah k aktivitě |
|-------|---------------|--|---|
| 1 | MACC | Český hydrometeorologický ústav | Global Monitoring of Environment and Security |
| 2 | GEOLAND2 | GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 3 | AEROFAST | Kybertec | Strengthening Space Foundations |
| 4 | SAFER | GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 5 | COSMOS | Technologické centrum AVČR | Coordinating and Support Actions |
| 6 | PROVISG | ČVUT | Strengthening Space Foundations |
| 7 | G-MOSAIC | GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 8 | ISP-1 | ČVUT | Strengthening Space Foundations |
| 9 | PROVISCOUT | ČVUT | Strengthening Space Foundations |
| 10 | RASTAS SPEAR | Kybertec | Strengthening Space Foundations |
| 11 | SP4ESP | Karlova Univerzita Praha | Coordinating and Support Actions |
| 12 | HELM | CENIA; GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 13 | ATMOP | Kybertec | Strengthening Space Foundations |
| 14 | PANGEO | Czech Geological Survey | Global Monitoring of Environment and Security |
| 15 | SPARTAN | VUT Brno | Strengthening Space Foundations |
| 16 | MAGDRIVE | CAN SUPERCONDUCTORS | Strengthening Space Foundations |
| 17 | GRAAL | GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 18 | SWIFF | Astronomický ústav AV ČR | Strengthening Space Foundations |
| 19 | COSMOS+ | Technologické centrum AVČR | Coordinating and Support Actions |
| 20 | SHOCK | Astronomický ústav AV ČR; SPRINX Systems | Strengthening Space Foundations |
| 21 | MAARBLE | Ústav fyziky atmosféry AV ČR | Strengthening Space Foundations |
| 22 | PROVIDE | ČVUT | Strengthening Space Foundations |
| 23 | G-NEXT | GISAT | Global Monitoring of Environment and Security |
| 24 | SHEE | Sobriety; Space Innovations | Strengthening Space Foundations |
| 25 | STRONGGRAVITY | Astronomický ústav AV ČR | Strengthening Space Foundations |
| 26 | F-CHROMA | Astronomický ústav AV ČR | Strengthening Space Foundations |

G. MEZINÁRODNÍ DOHODY A SMLOUVY TÝKAJÍCÍ SE KOSMICKÝCH AKTIVIT

1) Mezinárodní smlouvy týkající se kosmických aktivit

Smlouva o zásadách činnosti států při výzkumu a využívání kosmického prostoru včetně Měsíce a jiných nebeských těles

Dohoda o pomoci kosmonautům a jejich návratu a o vrácení předmětů vypuštěných do kosmického prostoru

Úmluva o mezinárodní odpovědnosti za škody způsobené kosmickými objekty

Úmluva o registraci objektů vypuštěných do kosmického prostoru

Úmluva o založení Evropské kosmické agentury

Dohoda mezi ČR a Evropskou kosmickou agenturou o přistoupení ČR k Úmluvě o založení Evropské kosmické agentury a o souvisejících podmínkách

Smlouva mezi státy, které jsou stranami Úmluvy o založení Evropské kosmické agentury a Evropskou kosmickou agenturou o ochraně a výměně utajovaných informací

Smlouva o Evropské unii a Smlouva o fungování Evropské unie Úmluva o založení Evropské organizace pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT)

Protokol o výsadách a imunitách Evropské organizace pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT)

Protokol o změnách Úmluvy o založení Evropské organizace pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT)

Úmluva o založení Evropské organizace pro astronomický výzkum na jižní polokouli

Dohoda mezi vládou ČR a Evropskou organizací pro astronomický výzkum na jižní polokouli o přístupu k Úmluvě o založení Evropské organizace pro astronomický výzkum na jižní polokouli a souvisejících podmínkách

Protokol o výsadách a imunitách Evropské organizace pro astronomický výzkum na jižní polokouli

Dohoda mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Evropskou organizací pro astronomický výzkum na jižní polokouli ohledně splátkového kalendáře ČR na E-ELT

Dohoda o vytvoření mezinárodní soustavy a Organizace kosmických telekomunikací

Smlouva o spolupráci mezi Evropským centrem pro střednědobou předpověď počasí a ČR

Mezinárodní úmluva o spolupráci při zajišťování bezpečnosti letového provozu – EUROCONTROL

Úmluva o Světové meteorologické organizaci

Úmluva o mezinárodní námořní organizaci

Úmluva o mezinárodním civilním letectví

Úmluva o Mezinárodní družicové organizaci pro pohyblivé služby

Revidovaný Protokol o výsadách a imunitách Mezinárodní družicové organizace pro pohyblivé služby

Ústava a Úmluva Mezinárodní telekomunikační unie

Dohoda vztahující se k Mezinárodní telekomunikační družicové organizaci.

Úmluva ustavující Evropskou telekomunikační družicovou organizaci EUTELSAT IGO.

2) Mezinárodní smlouvy v oblasti vědeckotechnologické spolupráce

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Afghánské demokratické republiky o vědeckotechnické spolupráci

Protokol k Dohodě mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Afghánské demokratické republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé republiky a vládou Albánské lidové republiky o průzkumu a využití železo-nikelnatých ložisek v oblastech Elbasan – Pishkash – Pogradec Albánské lidové republiky

Dohoda mezi Československou socialistickou republikou a Alžírskou demokratickou a lidovou republikou o vědecké a technické spolupráci

Protokol uzavřený mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Alžírské demokratické a lidové republiky o způsobu provádění spolupráce předvídané v článku 2 body a a b Dohody o vědecké a technické spolupráci mezi oběma vládami

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Angolské lidové republiky

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Argentinskou republikou

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Národní radou pro vědeckotechnický výzkum Argentinské republiky

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem školství, vědy a techniky Argentinské republiky

Program spolupráce v oblasti vědy a techniky – společné vědeckotechnické projekty 2010-2011 (mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem vědy, techniky a výrobních inovací Argentinské republiky)

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Ázerbájdžánské republiky o hospodářské, vědeckotechnické a kulturní spolupráci

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Bangladéšské lidové republiky

Program vědeckotechnické spolupráce mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Státním výborem pro vědu a technologie Běloruské republiky

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Bolivijskou republikou

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Botswanské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Brazilské federativní republiky

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Statut Komise pro vědeckotechnickou spolupráci mezi republikou Československou a Čínskou lidovou republikou

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Čínské lidové republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Sjednocené arabské republiky o zřízení Výboru pro hospodářskou, vědeckou a technickou spolupráci

Dohoda o vědecké a technologické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Sjednocenou arabskou republikou

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Ecuador

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Prozatímní vojenskou vládou Socialistické Etiopie o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Filipínské republiky

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Francouzské republiky o vědecké a technické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Ghana

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Grenady o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé republiky a vládou Guinejské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Republiky Guinea-Bissau

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Chilskou republikou

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci a průmyslové kooperaci mezi Československem a Indií

Program vědeckotechnické spolupráce mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Úřadem pro vědu a technologie Ministerstva vědy a technologie Indické republiky

Dohoda mezi vládou Československé republiky a vládou Indonéské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou České a Slovenské Federativní Republiky a vládou Italské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Japonska o vědeckotechnické spolupráci sjednaná výměnou dopisů

Dohoda o technické a vědecké spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Jemenské arabské republiky

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Kambodžskou lidovou republikou

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Keni

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Kolumbijskou republikou

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Korejské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Kostarickou republikou

Dohoda o zřízení Československo-kubánského výboru pro hospodářství a vědeckotechnickou spolupráci

Všeobecné podmínky pro vědeckotechnickou spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Kuba

Dohoda mezi federálním ministerstvem dopravy Československé socialistické republiky a ministerstvem dopravy Republiky Kuba o přímé vědeckotechnické spolupráci

Dlouhodobý program hospodářské a vědeckotechnické spolupráce a socialistické ekonomické integrace mezi Československou socialistickou republikou a Kubánskou republikou do roku 2000

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Státu Kuvajt o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Kyperské republiky

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Laoskou lidově demokratickou republikou

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Libyjskou arabskou republikou

Ujednání o přímé vědeckotechnické spolupráci mezi federálním ministerstvem dopravy Československé socialistické republiky a ministerstvem dopravy Maďarské lidové republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Maďarské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Mali o vědecké a technické spolupráci

Dohoda o hospodářské, vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Marockým královstvím

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou ČR a vládou Spojených států mexických

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Mosambické lidové republiky o vědeckotechnické spolupráci

Statut mezivládní smíšené komise pro hospodářskou a vědecko-technickou spolupráci /Československá socialistická republika – Mosambik/

Dohoda mezi vládou České a Slovenské Federativní Republiky a vládou Spolkové republiky Německo o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Niger

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Federací Nigérie

Dohoda o ekonomické, vědecké a technické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a federální vojenskou vládou Nigerijské federativní republiky

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Národní obnovy Nikaragujské republiky a Protokol

Základní dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Panamskou republikou

Dohoda mezi Československou socialistickou republikou a Islámskou republikou Pákistán o vědecké a technické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Peruánské republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Polské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Portugalské republiky o hospodářské, průmyslové a vědeckotechnické spolupráci

Protokol o přímé vědeckotechnické spolupráci a kooperaci mezi Federálním výborem pro technický a investiční rozvoj ČSSR a Národní radou vědeckého výzkumu Rumunské socialistické republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou republiky Komi o hospodářsko-obchodních stycích a vědecko-technické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Rwandskou republikou

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Helénskou republikou a Protokol z r. 1993

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Slovenské republiky o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou ČR a vládou Republiky Slovinsko

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Somálské demokratické republiky o vědeckotechnické spolupráci

Protokol o ujednání o vědecké a technické spolupráci mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Národní vědeckou nadací Spojených států amerických

Dohoda mezi ČR a Spojenými státy americkými o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a Svazovou výkonnou radou Skupštiny Socialistické federativní republiky Jugoslávie o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Republikou Srí Lanka

Dohoda o vědecké a technické spolupráci mezi Československou socialistickou republikou a Sýrskou arabskou republikou

Základní dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Španělského království o vědeckotechnické spolupráci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Švédského království o vědecké a technické spolupráci

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Tuniské republiky

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Spojeného království Velké Británie a Severního Irska o spolupráci v oblasti aplikované vědy a techniky

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Vietnamské socialistické republiky o spolupráci při rozvoji vědy a techniky do roku 1990

Dohoda mezi Československou socialistickou republikou a Zambijskou republikou o vědeckotechnické spolupráci

Program hospodářské, vědecké a technické spolupráce mezi Československou socialistickou republikou a Zambijskou republikou

Dohoda o vědeckotechnické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Zimbabwské republiky

Ujednání mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem školství a vědy Albánské republiky o spolupráci v oblasti školství a vědy na léta 2012 – 2015

Ujednání mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem školství, mládeže a vědy Bulharské republiky o spolupráci v oblasti školství a vědy na léta 2011 – 2014

Program kulturní, školské a vědecké spolupráce mezi vládou ČR a vládou Finské republiky

Ujednání mezi Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR a Ministerstvem školství a vědy, mládeže a tělovýchovy Ukrajiny o spolupráci v oblasti školství a vědy na léta 2012-2015

3) Mezinárodní smlouvy v oblasti hospodářské spolupráce

Dohoda o hospodářské spolupráci s Afghánistánem

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Alžírské demokratické a lidové republiky

Rámcová dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Angolské lidové republiky o hospodářské, průmyslové a technické spolupráci

Program technicko-ekonomické a obchodní spolupráce mezi Československou socialistickou republikou a Angolskou lidovou republikou

Dohoda o hospodářské a průmyslové spolupráci mezi vládou ČR a vládou Argentinské republiky

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou lidové republiky Bangladéš

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Běloruské republiky o hospodářské, průmyslové a vědeckotechnické spolupráci

Dohoda o technické a ekonomické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Beninské lidové republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Brazílské federativní republiky o hospodářské a průmyslové spolupráci

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou ČR a vládou Čínské lidové republiky

Dohoda mezi Československou socialistickou republikou a Dánským královstvím o hospodářské, průmyslové a technické kooperaci

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Sjedinené arabské republiky o zřízení „Výboru pro hospodářskou, vědeckou a technickou spolupráci“ mezi Československou socialistickou republikou a Sjedinou arabskou republikou

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a Prozatímní vládou Socialistické Etiopie

Dlouhodobá dohoda o hospodářské, průmyslové a technické spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Francouzské republiky

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Ghany

Hospodářská dohoda mezi Československou republikou a Guinejskou republikou

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou ČR a vládou Indické republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Indonéské republiky o hospodářské spolupráci

Memorandum o porozumění a spolupráci v oblasti malých a středních podniků mezi ministerstvem průmyslu a obchodu ČR a Ministerstvem výrobních činností Italské republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Jihoafrické republiky o hospodářské spolupráci

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Jemenské lidové demokratické republiky

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a královskou vládou Kambodže

Dohoda o poskytnutí hospodářské a technické pomoci mezi Československou republikou a Korejskou lidovědemokratickou republikou

Hospodářská dohoda mezi Československou republikou a Republikou Kuba

Obchodní dohoda mezi vládou Československé republiky a vládou Maltské republiky

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Socialistické republiky Barmského svazu

Dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Spolkové republiky Německo o dalším rozvoji hospodářské, průmyslové a technické spolupráci

Obchodní dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a federální vojenskou vládou Federativní republiky Nigérie

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou národní obnovy Nicaragujské republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Portugalské republiky o hospodářské, průmyslové a vědeckotechnické spolupráci

Všeobecná dohoda mezi vládou ČR a vládou Království Saúdské Arábie

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou ČR a Radou ministrů Srbska a Černé hory

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Súdánské demokratické republiky

Dlouhodobá obchodní dohoda mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Syrské arabské republiky

Obchodní smlouva mezi Československou republikou a Švýcarskou konfederací

Dohoda o hospodářské spolupráci mezi vládou ČR a vládou Tuniské republiky

Dlouhodobá dohoda o hospodářské, technické, průmyslové a vědecké spolupráci mezi vládou Československé socialistické republiky a vládou Turecké republiky

Dohoda mezi vládou ČR a vládou Vietnamské socialistické republiky o hospodářské spolupráci

NÁRODNÍ KOSMICKÝ PLÁN
NATIONAL SPACE PLAN
2014 – 2019

Vydalo Ministerstvo dopravy ČR
Odbor kosmických aktivit a inteligentních dopravních systémů

Published by the Ministry of Transport of the Czech Republic
Space Activities and Intelligent Transport Systems Department

Fotografie na obálce: 5M s. r. o. • Evolving Systems Consulting s. r. o. • Frentech Aerospace s. r. o. • AVX Czech Republic s. r. o.
• ČVUT FJFI • ESA • EGGO Space s. r. o. • GISAT s. r. o. • Iguassu Software Systems a. s.
• Siemens Convergence Creators s. r. o. • CSRC s. r. o.

Praha 2014