



NÁVRH ÚČASTI ČR V ESA

ANALÝZA STAVU A VÝHLEDU ZAPOJENÍ
ČESKÉ REPUBLIKY DO VOLITELNÝCH
PROGRAMŮ EVROPSKÉ KOSMICKÉ
AGENTURY K ROKU 2014

Michal Václavík a kolektiv

NÁVRH ÚČASTI ČR V ESA

**Analýza stavu a výhledu zapojení České republiky do
volitelných programů Evropské kosmické agentury
k roku 2014**

Obsah

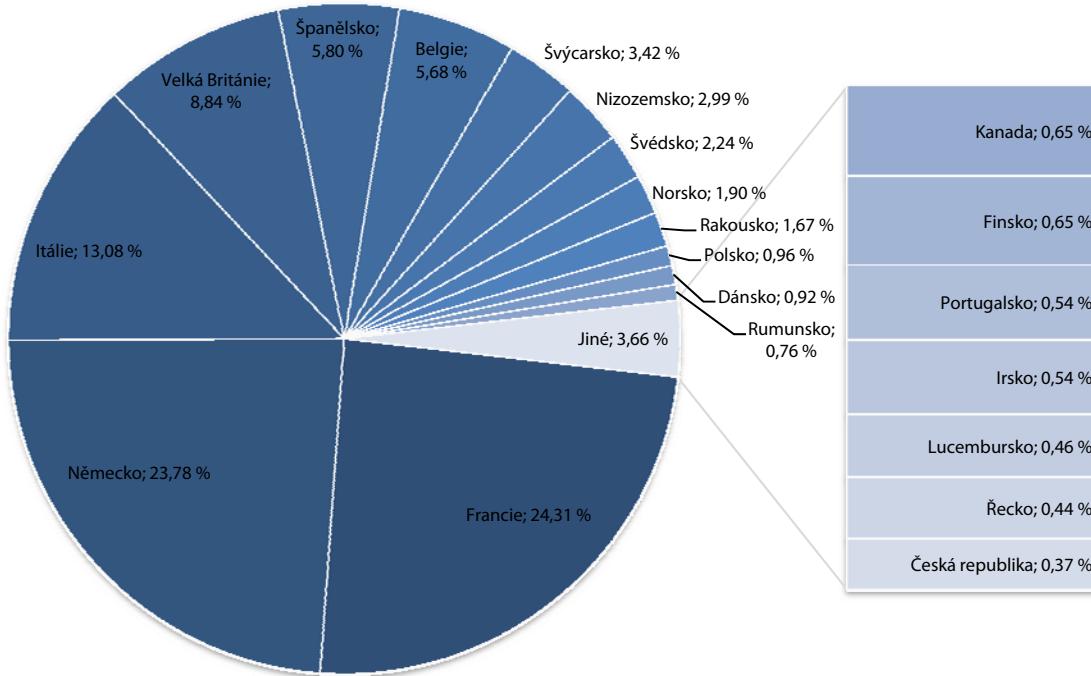
| | |
|---|-----------|
| 1. Úvod | 4 |
| 2. Zapojení do volitelných programů ESA | 7 |
| 2.1 Pozorování Země | 9 |
| 2.1.1 Rámcový program pozorování Země (EOEP) | 9 |
| 2.1.2 Program vývoje družicové části pro GMES/Copernicus (GSC) | 11 |
| 2.1.3 Program vývoje třetí generace družic Meteosat (MTG) | 11 |
| 2.1.4 Program vývoje kosmického segmentu systému MetOp druhé generace (MetOp-SG) | 12 |
| 2.2 Nosné raketы | 13 |
| 2.2.1 Program přípravy budoucích nosných raket (FLPP) | 13 |
| 2.2.2 Program vývoje nosných raket Ariane a Vega | 14 |
| 2.2.3 Doprovodný program využívání nosných raket (LEAP) | 15 |
| 2.2.4 Program vývoje evropského znovupoužitelného orbitálního demonstrátoru (PRIDE) | 15 |
| 2.3 Pilotované lety a mikrogravitace | 16 |
| 2.3.1 Program pro vědy o životě a fyzikální vědy (ELIPS) | 16 |
| 2.4 Robotický průzkum sluneční soustavy | 17 |
| 2.4.1 Program pro přípravu robotického průzkumu Marsu (MREP) | 17 |
| 2.4.2 Program evropského průzkumu Měsíce (ELEP) | 18 |
| 2.5 Podpora vědeckého programu | 18 |
| 2.5.1 Program rozvoje vědeckých experimentů (PRODEX) | 18 |
| 2.6 Navigace | 19 |
| 2.6.1 Program vývoje systémů evropské družicové navigace (EGEP) | 19 |
| 2.7 Telekomunikace | 20 |
| 2.7.1 Program pokročilého výzkumu telekomunikačních systémů (ARTES) | 20 |
| 2.7.1.1 ARTES TBA (obecný účet) | 20 |
| 2.7.1.2 ARTES 1 (předběžné studie) | 20 |
| 2.7.1.3 ARTES 3-4 (telekomunikační produkty) | 21 |
| 2.7.1.4 ARTES 5 (telekomunikační technologie) | 21 |
| 2.7.1.5 ARTES 7 (evropská síť družicového přenosu dat – EDRS) | 22 |
| 2.7.1.6 ARTES 10 (Iris) | 22 |
| 2.7.1.7 ARTES 14 (vývoj telekomunikační družicové platformy Neosat) | 23 |
| 2.7.1.8 ARTES 20 (podpora integrovaných aplikací) | 23 |
| 2.7.1.9 ARTES 33 (průmyslem iniciované partnerství veřejného a soukromého sektoru) | 24 |
| 2.8 Sledování starvu kosmického prostoru | 24 |
| 2.8.1 Program sledování stavu kosmického prostoru (SSA) | 24 |
| 2.9 Technologie | 25 |
| 2.9.1 Obecný podpůrný technologický program (GSTP) | 25 |
| 3. Souhrn a závěr | 28 |
| 4. Executive Summary | 33 |

| | |
|----------------|----|
| Seznam zkratek | 38 |
| Seznam tabulek | 40 |
| Seznam grafů | 41 |

1. ÚVOD

Česká republika je od roku 2008 členem Evropské kosmické agentury (ESA) – největší evropské výzkumné organizace zabývající se kosmonautikou. V roce 2011 ji následovalo Rumunsko a o rok později Polsko. ESA tak má k dnešnímu dni 20 členských států. S ESA spolupracují i další státy – Kanada se zvláštním statutem přidruženého státu a několik evropských kooperujících států. Povinností každého členského státu je přispívat do společného rozpočtu ESA poměrným dílem, jenž má dvě části – povinnou a volitelnou. Výše povinného příspěvku se odvíjí od hrubého domácího produktu členského státu a jeho výše je pro daný stát každý rok přibližně stejná. Volitelná část příspěvku je závislá na potřebách, strategii a preferencích každého členského státu ESA. Státy se samy rozhodují, jakých volitelných programů ESA se chtějí účastnit a v jaké finanční výši. Závazek ve volitelných programech je obvykle pětiletý. Výše každoročních plateb však není oproti povinnému příspěvku rovnoměrná, protože se odvíjí od aktuálních potřeb každého volitelného programu v průběhu jeho trvání.

Roční rozpočet ESA činí v posledních letech přibližně 4 miliardy euro, z čehož členské státy přispívají 3 miliardy euro. Zbývající čtvrtina je tvořena platbami za služby a příspěvky třetích stran, zejména Evropské organizace pro využívání meteorologických družic (EUMETSAT) a Evropské unie (EU). Průměrný roční příspěvek České republiky v letech 2009–2014 činil 11,25 milionu euro, což představuje 0,37 % z příspěvku všech členských států ESA a řadí tak naši republiku na poslední místo podle velikosti ročního členského příspěvku (viz graf 1).

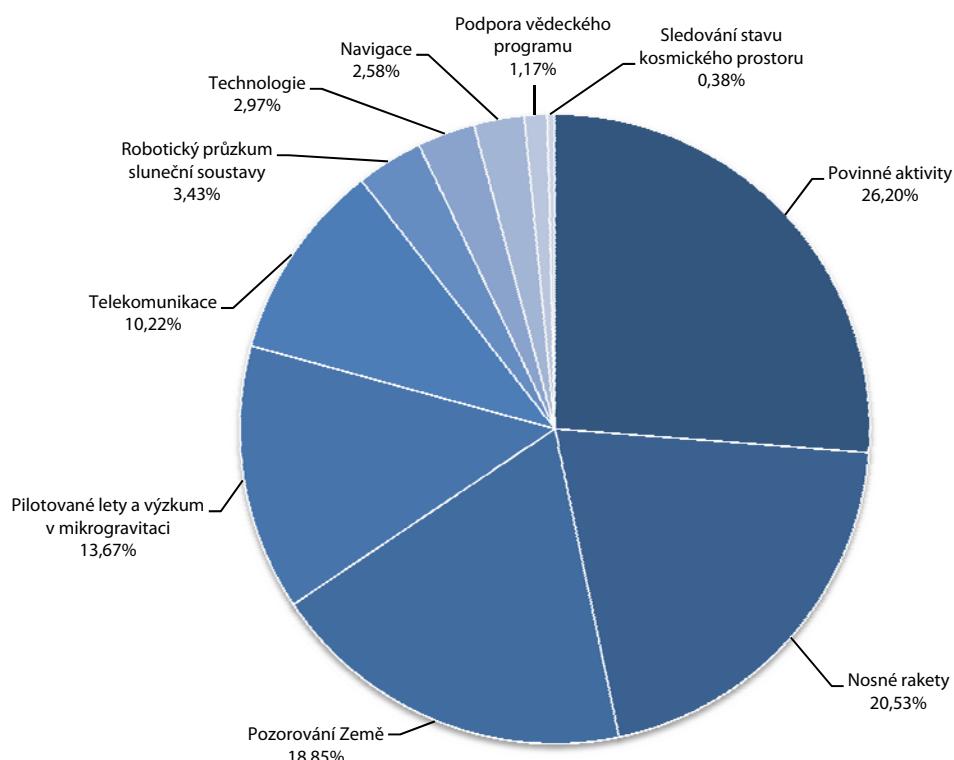


Graf 1: Průměrný procentuální roční příspěvek členských států ESA a Kanady v období 2009–2014. Zdroj: ESA, CSO

Z povinného příspěvku členských států jsou hrazeny základní aktivity, kam patří provoz ESA, vzdělávací programy, Technologický výzkumný program (TRP), Program vývoje kritických technologií pro vědecké mise (CTP) a Programu obecných studií (GSP). Všechny členské státy také přispívají k rozvoji a provozu evropského kosmodromu Kourou ve Francouzské Guyaně. Největší část povinného příspěvku připadá na Vědecký program, pod nímž jsou realizovány astronomické, astrofyzikální a některé planetární mise ESA. Česká republika má navíc od svého vstupu do ESA po dobu 6 let (tj. do konce roku 2014) možnost využít 45 % svého ročního povinného příspěvku, v rámci Pobídkového programu pro český průmysl (CIIS), na projekty podle vlastních návrhů. Končící program CIIS byl určen ke zvýšení úspěšnosti zapojení a konkurenceschopnosti českých výzkumných a

vývojových pracovišť do programů ESA. Výše uvedené programy nejsou v analýze podrobeny samostatnému hodnocení, protože jejich finanční podpora ze strany členských států je povinná. Vazby na volitelné programy jsou však uvedeny v konkrétních případech tam, kde to argumentace a hodnocení českého zapojení vyžadovalo.

Volitelných programů ESA je několik desítek a zahrnují devět tematických oblastí – pozorování Země, nosné rakety, pilotované lety a výzkum v mikrogravitaci, robotický průzkum sluneční soustavy, rozvoj vědeckých experimentů, navigace, telekomunikace, sledování stavu kosmického prostoru a rozvoj technologií. O zapojení členských států do jednotlivých volitelných programů se rozhoduje přibližně jednou za tři až čtyři roky na Radě ESA na ministerské úrovni, které se Česká republika doposud zúčastnila v letech 2008 a 2012. Nadcházející Rada ESA na ministerské úrovni v roce 2014 se koná výjimečně po dvou letech zejména z důvodu nutnosti rozhodnout o směřování ESA v oblasti nosných raket a zajištění provozu a využívání Mezinárodní kosmické stanice (ISS). K novému zapojení či zvýšení stávajícího příspěvku jsou však otevřeny i další volitelné programy ESA.

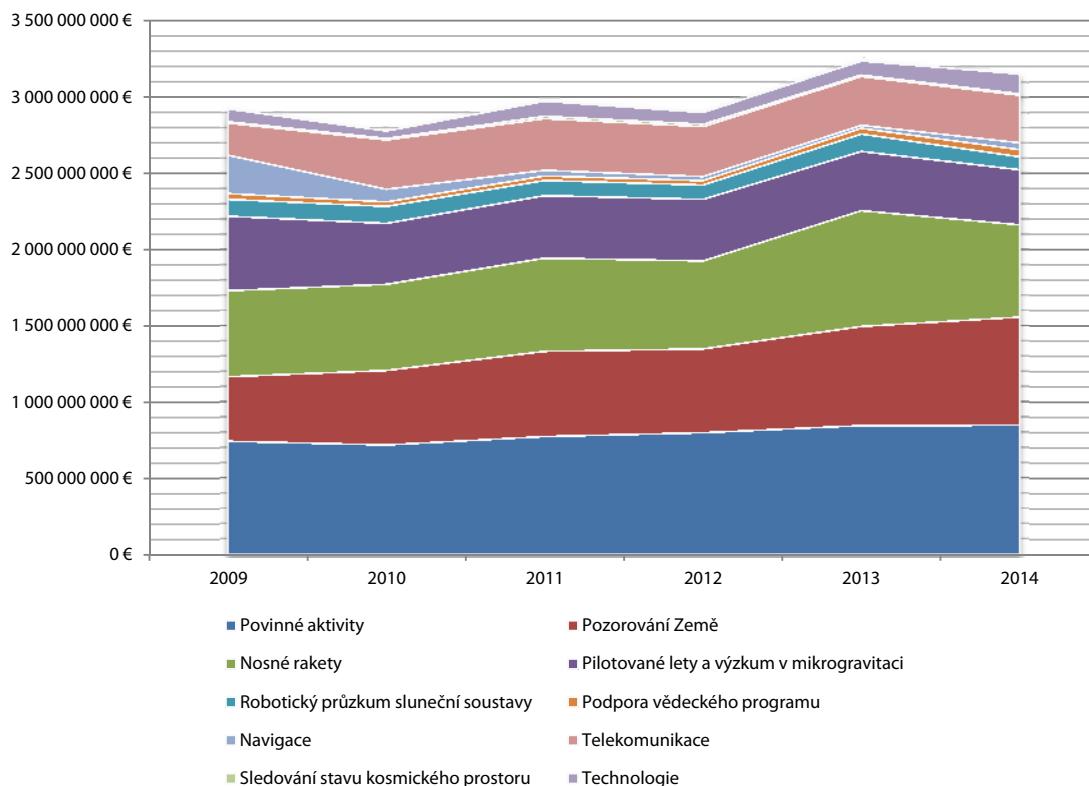


Graf 2: Procentuální rozložení příspěvků členských států ESA a Kanady v období 2009–2014 podle tematických oblastí. Zdroj: ESA, CSO

Předkládaná analýza byla vypracována jako podklad pro rozhodování do jakých volitelných programů ESA a v jaké výši by se měla Česká republika nově zapojit nebo navýšit finanční objem stávajícího zapojení na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014. Návrh zapojení vychází z rozboru dosavadní situace zapojení českých pracovišť v projektech řešených ve volitelných programech ESA a navazuje na obdobnou analýzu připravenou Českou kosmickou kanceláří (CSO) před Radou ESA na ministerské úrovni v roce 2012. Analýza je dále založena na dlouhodobé znalostní základně CSO o programech a fungování ESA, mezinárodní spolupráci členských států ESA a o kapacitách a aktivitách relevantních vědeckovýzkumných a vývojových pracovišť v České republice. Analýza nespecifikuje konkrétní finanční zdroje potřebné pro zajištění navrhované účasti.

Hodnocení uvedená v této analýze jsou založena na informacích známých k začátku listopadu 2014. Příspěvky ve stávajících etapách volitelných programů jsou uváděny v cenách roku 2008, resp. 2012. U nových etap jsou v cenách roku 2014. Doporučené příspěvky do volitelných programů ESA jsou v některých případech uvedeny jako finanční rozpětí. Uvedená doporučení jsou postavena na předpokladu platnosti pravidla geografické návratnosti tak, jak je nyní ukořoveno v Úmluvě ESA a kvalitního vedení programů v České republice, které je podmínkou pro efektivní využití vložených financí. Při posuzování výše finančního příspěvku je vzato v úvahu také to, že u volitelných programů připadne v průměru 20 % jejich rozpočtu na krytí vnitřních nákladů ESA.

Analýza je členěna podle tematických oblastí a následně jednotlivých volitelných programů relevantních k Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014, resp. zájmům České republiky. U každého programu je stručně popsáno jeho zaměření, stav a kapacity v České republice a doporučení. Shrnutí doporučení, způsob a úroveň zapojení České republiky do aktivit ESA po roce 2014 je uveden v poslední samostatné kapitole analýzy.



Graf 3: Rozložení ročních příspěvků členských států ESA a Kanady v období 2009–2014 podle tematických oblastí. Zdroj: ESA, CSO

2. ZAPOJENÍ DO VOLITELNÝCH PROGRAMŮ ESA

Česká republika měla doposud možnost se dvakrát zúčastnit zasedání Rady ESA na ministerské úrovni v pozici řádného člena. Po vstupu do ESA v roce 2008 se Česká republika zavázala k účasti v deseti volitelných programech v celkové výši 23,03 milionu euro. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 se zavázala opět k účasti v deseti volitelných programech v celkové výši 30,33 milionu euro. Ve většině případů šlo o závazky na další období v programech, kde již byla Česká republika členem, a jen ve třech případech se jednalo o vstup do nového programu.

Přehled zapojení České republiky do jednotlivých volitelných programů ESA je uveden v tabulce 1. Tyto programy zahrnují oblasti pozorování Země, nosných raket, pilotovaných letů a výzkumu v mikrogravitaci, robotického průzkumu sluneční soustavy, rozvoje vědeckých experimentů, navigace, telekomunikace, sledování stavu kosmického prostoru a rozvoje technologií. Závazky jsou ve většině případů na čtyřleté nebo pětileté období, avšak některé volitelné programy trvají i dvojnásobně déle. Je tedy potřeba brát v úvahu nejen absolutní velikost příspěvku, ale také délku období, po kterou bude daný program nebo jeho etapa probíhat a příspěvek čerpán. Česká republika se účastnila nebo účastní následujících volitelných programů ESA:

- Rámcový program pozorování Země (EOEP)
- Program vývoje družicové části pro GMES/Copernicus (GSC)
- Program vývoje třetí generace družic Meteosat (MTG)
- Program vývoje kosmického segmentu systému MetOp druhé generace (MetOp-SG)
- Program přípravy budoucích nosných raket (FLPP)
- Program pro vědy o životě a fyzikální vědě (ELIPS)
- Program přípravy prostředků pro pilotovaný průzkum sluneční soustavy (ETHE)
- Program pro přípravu robotického průzkumu Marsu (MREP)
- Program rozvoje vědeckých experimentů (PRODEX)
- Program vývoje systémů evropské družicové navigace (EGEP)
- Program pokročilého výzkumu telekomunikačních systémů (ARTES)
 - Předběžné studie (ARTES 1)
 - Telekomunikační produkty (ARTES 3-4)
 - Telekomunikační technologie (ARTES 5)
 - Iris (ARTES 10)
 - Vývoj telekomunikační družicové platformy Neosat (ARTES 14)
 - Podpora integrovaných aplikací (ARTES 20)
- Program sledování stavu kosmického prostoru (SSA)
- Obecný podpůrný technologický program (GSTP)

Finanční prostředky vložené do jednotlivých volitelných programů jsou následně čerpány českými pracovišti. Úspěšnost národní účasti v daném programu je třeba hodnotit současně z několika hledisek. Jelikož se v převážné většině jedná o vědecké a výzkumné programy, má vedle přímé finanční návratnosti nemalý význam i vědeckotechnická úroveň projektů, počet zapojených pracovišť a přínos pro zvýšení jejich know-how a tím i konkurenceschopnosti.

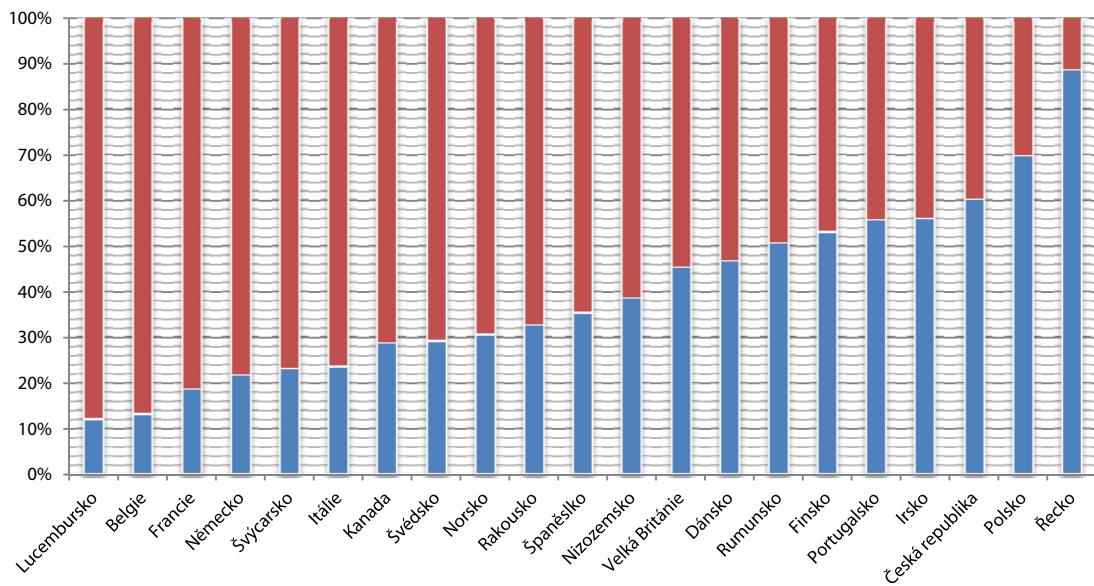
Na rozdíl od EU respektuje ESA pravidlo garantované míry návratnosti vložených finančních prostředků. Pro sledování návratnosti ESA pro každý členský stát průběžně počítá tzv. koeficient geografické návratnosti. Jeho výpočet bere v úvahu řadu parametrů, které zohledňují i různou technickou náročnost projektů a programů. V zásadě je stanoven podílem hodnoty kontraktů získaných pracovišti daného státu v rámci konkrétního volitelného programu a národního příspěvku do tohoto programu, od kterého jsou odečteny vnitřní náklady ESA.

spojené s řízením programu. Jeho velikost vypovídá o tom, jak je členský stát úspěšný v čerpání svých prostředků vložených do programů ESA.

| Rada ESA na ministerské úrovni v roce 2008 | | Rada ESA na ministerské úrovni v roce 2012 | |
|---|-------------|---|------------------|
| Program | Doba trvání | Příspěvek ČR | Příspěvek ČR |
| EOEP | 2008–2012 | 2,710 M€ | 2013–2016 |
| GSC | 2006–2018 | 1,760 M€ | |
| MTG | 2009–2020 | 2,240 M€ | |
| MetOp-SG | | | 2013–2022 |
| FLPP | 2009–2013 | 0,500 M€ | 2013–2015 |
| ELIPS | 2009–2012 | 2,770 M€ | 2013–2017 |
| ETHE | 2009–2012 | 0,190 M€ | |
| MREP | | | 2013–2017 |
| PRODEX | 2009–2015 | 3,000 M€ | 2013–2020 |
| EGEP | 2007–2015 | 0,500 M€ | 2007–2015 |
| ARTES 1 | 2009–2013 | 0,123 M€ | 2013–2016 |
| ARTES 3-4 | 2009–2013 | 0,259 M€ | |
| ARTES 5 | 2009–2013 | 1,000 M€ | 2013–2016 |
| ARTES 10 | 2009–2013 | 4,277 M€ | |
| ARTES 14 | | | 2013–2020 |
| ARTES 20 | 2008–2013 | 0,470 M€ | 2013–2016 |
| SSA | | | 2013–2016 |
| GSTP | 2009–2013 | 3,230 M€ | 2013–2017 |
| Celkem | | 23,029 M€ | 30,330 M€ |

Tabulka 1: Přehled volitelných programů ESA, do kterých se Česká republika zapojila na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2008 a 2012. Uvedené částky příspěvků České republiky jsou v cenách roku 2008, resp. 2012. Tabulka reflektuje změny, které nastaly ve výši a rozložení příspěvku v programech ARTES a PRODEX. Zdroj: ESA, CSO

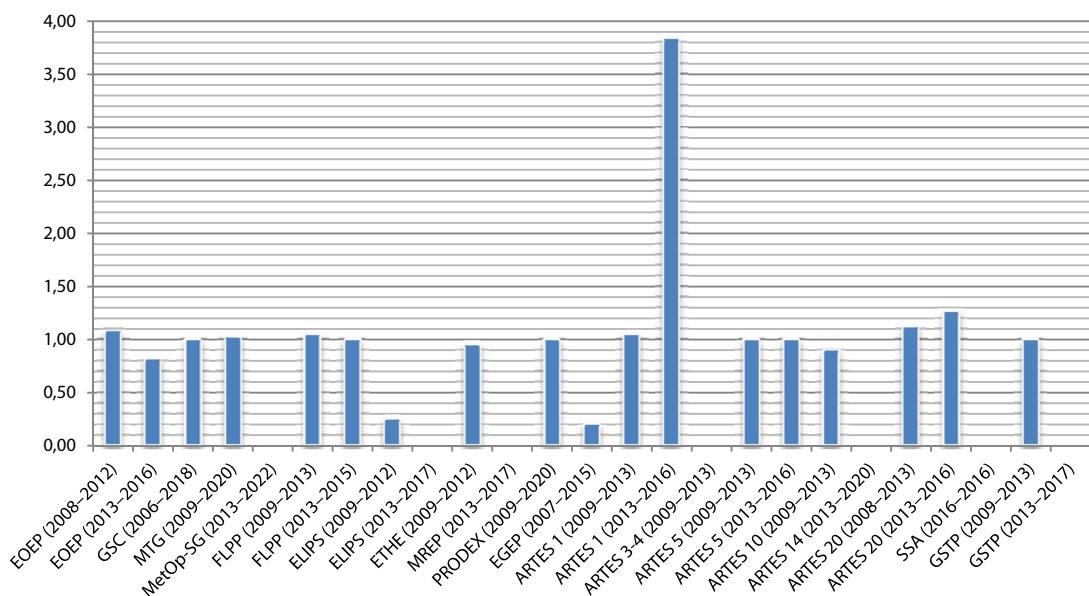
Výše finančního zapojení jednotlivých členských států do volitelných programů ESA je velmi individuální a odráží jak finanční situaci daného státu, tak zejména jeho národní priority. Vzhledem k charakteru jejich využití, je návratnost příspěvků do volitelných programů obecně snazší, než je tomu u povinného příspěvku do rozpočtu ESA. Proto valná většina členských států ESA vydává více prostředků na účast ve volitelných programech, než činí jejich povinný příspěvek (viz graf 4).



Graf 4: Poměr kumulativní výše plateb členských států a Kanady do povinných a volitelných programů ESA za období 2009–2014. Modrou barvou je znázorněn povinný příspěvek a červenou příspěvek do volitelných programů ESA. Zdroj: ESA, CSO

Dlouhodobě je obvyklý dvojnásobně až čtyřnásobně větší výdaj na volitelné programy, maximální je přibližně sedminásobně větší příspěvek Belgie a Lucemburska. Na druhé straně má sedm členských států obrácený poměr v neprospěch volitelných programů. U Rumunska činí rozdíl jen necelé 1 %, u Finska 3 % a u Portugalska i Irska shodně 6 %. Nejhůře je na tom Řecko, u kterého představuje příspěvek na volitelné programy pouze 11 % z celkového příspěvku a Polsko s 30 %, které však přistoupilo do ESA v roce 2013. Česká republika je i přesto, že je v ESA sedmým rokem, třetí od konce s necelými 40 % rozpočtu ve volitelných programech.

Příspěvkem do volitelných programů každý členský stát podporuje své národní priority. Tímto způsobem se dají podpořit stávající kapacity a do určité míry také stimulovat rozvoj aktivit v oblastech dosud méně rozvinutých. Je proto v zájmu České republiky příspěvek do volitelných programů navýsit. V příštích letech bude roční povinný příspěvek České republiky přibližně 8 milionů euro. Pro dosažení obvyklého trojnásobku výše povinného příspěvku by bylo tedy potřeba navýšit příspěvek České republiky ve volitelných programech ročně o 18 milionů euro. Mírnějším navýšením o 10 milionů euro ročně by byl příspěvek do volitelných programů dvakrát větší, než povinný příspěvek. I varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem, kterou nelze považovat za dostatečnou, vyžaduje zvýšení stávajícího ročního příspěvku do volitelných programů o 2 miliony euro. I když toto navýšení prosazovala CSO ve své analýze již před Radou ESA na ministerské úrovni v roce 2012, nebylo bohužel dodnes dosaženo ani minimalistické varianty.



Graf 5: Koefficient geografické návratnosti České republiky ve volitelných programech ESA s českou účastí. Koefficient geografické návratnosti je uveden ze statistik ESA k 30. červnu 2014. Zdroj: ESA

2.1 POZOROVÁNÍ ZEMĚ

2.1.1 Rámcový program pozorování Země (EOEP)

Čtvrté období programu EOEP probíhá v letech 2013–2016 a již od svého zahájení trpí značným podfinancováním. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 se nepodařilo finančně pokrýt naplánované aktivity ve výši 1600,00 milionu euro a výše příspěvku členských států dosáhla pouze 1002,39 milionu euro, což představuje 62,64 % požadovaných financí. Provedená opatření vedla k redukci rozsahu některých aktivit nebo odložení jejich začátku s vidinou dodatečných příspěvků členských států. Například další vývoj družice Earth Explorer 8 byl odložen až do pátého období programu EOEP po roce 2016.

Program EOEP se skládá ze dvou hlavních částí. První z nich je komponenta pro technologický vývoj a využití družicových dat. Ta obsahuje vývojové aktivity technologické povahy pro budoucí družice pozorování Země prováděné nejen v programu EOEP, ale i GSC a MTG a projekty na vývoj nových metod zpracování družicových dat, vývoj nových algoritmů, datových produktů a služeb pro účely vědecké, environmentální, společenské a ekonomické včetně projektů s předpokladem ryze komerčního využití. Druhou je komponenta pro stavbu družic Earth Explorer pro výzkum Země metodami dálkového průzkumu Země (DPZ). V tuto chvíli se pro český průmysl nabízí zejména příležitosti při stavbě mise družice Biomass (Earth Explorer 7). Mise se nyní nachází ve fázi B1 a po dokončení a vyhodnocení dvou paralelních kontraktů bude počátkem roku 2015 vydán tendr na fáze B2/C/D/E1. Po výběru hlavního dodavatele mise budou koncem roku 2015 vydány tendry na subdodávky, kterých se mohou účastnit také česká pracoviště. Příležitosti budou při stavbě vlastní družice a jejího vybavení. Vědecký přístroj bude dodán ze Spojených států amerických.

Družice Earth Explorer 8 je nyní ve fázi studií a technologického vývoje A/B1 a v roce 2015 se teprve bude vybírat mezi dvěma návrhy jejího zaměření (Carbonsat a FLEX). Stávajících vývojových zakázek se česká pracoviště neúčastní a další příležitost se pravděpodobně objeví až po otevření pátého období programu EOEP v roce 2017, v rámci kterého se bude vybraná družice stavět.

Kapacity v České republice

Komponenta pro technologický vývoj a využití družicových dat co do počtu pokrývá velkou část doposud realizovaných projektů v programu EOEP. Většinou se jedná o projekty na zpracování družicových dat. Stejně jako v jiných oblastech kosmonautiky v České republice tyto projekty řeší obvykle jen jedno pracoviště, někdy ve spolupráci s partnery s doplňující úlohou v projektu. Poskytování geografických informací není v České republice ještě plně rozvinuto. Jedním z důvodů je také nedostatečná poptávka po službách DPZ ze strany domácích uživatelů. Vezmeme-li v úvahu omezení zájmových oblastí DPZ v kontextu využití krajiny České republiky (land-use) a omezenou personální kapacitu pracovišť, vychází frekvence na nový projekt každého 1,5 roku s rozpočtem kolem 0,10 milionu euro. Zájem byl doposud zejména o projekty z elementu EOEP/VAE (Value Added Element), ale potenciál je i v některých projektech EOEP/DUE (Data User Element).

Obdobná frekvence nových projektů se ukazuje i na akademické a vysokoškolské půdě. Česká republika má kapacity v oblasti výzkumu geomagnetického pole, kosmické geodézie, hyperspektrálního snímkování a nové kapacity se také rozvíjejí v oblasti radarové interferometrie pro geologické a geomorfologické aplikace. Celkově by však zájem akademické sféry o vývojové vědecké projekty mohl být vyšší, například v oblasti radarového DPZ nebo výzkumu atmosféry. Doposud nevyužité zatím zůstaly projektové příležitosti ESA v oblasti družicové altimetrie, v níž má Česká republika také svou historii. Všechny tyto projekty vznikají v rámci elementu EOEP/STSE (Support To Science Element) a mají rozpočet 0,05–0,10 milionu euro. V souvislosti s postupným vypouštěním a zprovozňováním družic Sentinel lze očekávat nárůst zájmu o družicová data DPZ a s tím související zájem o nové projekty, zejména v elementu EOEP/SEOM (Scientific Exploitation of Operational Missions).

V oblasti technologického vývoje pro budoucí mise je šance uplatnění závislá více než v jiných částech programu EOEP na unikátnosti know-how českých pracovišť, protože jde o tematicky i technicky velmi úzce zaměřené zakázky, obvykle navazující či související s dalšími projekty v programech TRP a GSTP a týkají se zpravidla palubních měřících přístrojů DPZ. Potenciál v České republice existuje na pracovištích v oblasti speciální optiky a vývoje filtrů teoreticky využitelných na misi FLEX, pokud bude vybrána k realizaci. K tomu však dojde až v pátém období EOEP. Do konce čtvrtého období EOEP v podstatě zbývají již jen příležitosti na platformě družice Biomass a jejím vybavení. Technické oblasti, kde má Česká republika kapacity uplatnitelné na této družici, se tak překrývají s jinými misemi, neboť se česká pracoviště prozatím neúčastní vývoje žádných kriticky důležitých či pro misi specifických komponent. Z dosavadních zkušeností se zapojením českých pracovišť do stavby jiných misí lze předpokládat potenciál minimálně v oblastech přesně obráběných strukturních dílů družicové platformy, solárních panelů či palubních přístrojů, komponent pozemního segmentu EGSE/MGSE pro testování systémů platformy i palubních přístrojů, hardware i software a v oblasti palubní elektroniky a letového software.

Doporučení

Příspěvek České republiky do čtvrtého období programu EOEP činí 4,23 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 75 %, tedy asi 3,17 milionu euro. V tuto chvíli bylo z programu vyčerpáno zhruba 0,57 milionu euro. Na nové zakázky tak stále zbývá asi 2,60 milionu euro. Vzhledem k uvedeným faktům a dosavadnímu zapojení českých pracovišť není potřeba příspěvek do čtvrtého období programu EOEP navyšovat.

2.1.2 Program vývoje družicové části pro GMES/Copernicus (GSC)

Druhá fáze třetího segmentu programu GSC probíhá v letech 2014–2020. Členské státy do této fáze vložily 250,31 milionu euro z celkového potřebného rozpočtu 347,00 milionu euro, což představuje 72,14 %. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 bude program GSC otevřen dalším příspěvkům a ESA očekává naplnění rozpočtu alespoň na 90 %. V opačném případě bude muset být program redukován. Obsahem druhé fáze třetího segmentu programu GSC je zejména stavba družic Sentinel-5 a Jason-CS (nazývané také Sentinel-6). Obě mise jsou v pokročilém stádiu vývoje – fáze C/D/E1.

V případě družice Sentinel-5 byl hlavní dodavatel již vybrán, stejně jako velká část zakázek na subdodávky, nikoli však všechny. Pro česká pracoviště jsou ještě potenciálně dostupná výběrová řízení z třetí dávky s očekávaným uzavíráním kontraktů v březnu 2015. Bude se jednat zejména o strukturní části, optiku, elektronické subsystémy a testovací a kalibrační zařízení a software. U družice Jason-CS jsou již známy příležitosti v podobě připravovaných subdodávek. Účast na této misi však bude patrně o něco obtížnější než na Sentinel-5, protože velká část vědeckých přístrojů je dodávána in-kind (NOAA, NASA-JPL) a platforma družice vychází z modelu již využitého pro družici ESA Cryosat. Lze tedy očekávat, že konkurenční výhodu budou mít firmy, které již stavěly platformu pro Cryosat. Na druhou stranu, vzhledem k omezeným finančním i kapacitním možnostem českých firem to ale není zásadní překážka pro jejich spolupráci s existujícími konsorcií.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se poměrně úspěšně zapojila do stavby družice Sentinel-4 v předchozím segmentu programu GSC či v obdobném programu na vývoj a stavbu družic Meteosat třetí generace. Z těchto zkušeností, stejně tak jako z dosavadního zapojení do misí vyvíjených v rámci Vědeckého programu ESA lze odvodit potenciál zapojení České republiky minimálně v oblastech přesně obráběných strukturních dílů družicové platformy, solárních panelů či palubních přístrojů, návrhu a stavby optických soustav a prvků, komponent pozemního segmentu EGSE/MGSE pro testování systémů platformy i palubních přístrojů, hardware i software a palubní elektroniky a letového software.

Doporučení

Česká republika se neúčastnila předešlé první fáze třetího segmentu programu GSC. Běh programu GSC je již v poměrně pokročilé fázi, nicméně zapojení je stále možné. V případě družice Sentinel-5 se očekává řada zakázek, do kterých by se český průmysl mohl zapojit. Připravované tendry však lze očekávat velmi brzy. Obdobná, i když ne tak časově napjatá, je situace u družice Jason-CS. Absence zapojení České republiky v první fázi třetího segmentu GSC může uplatnění českého průmyslu poněkud snížit. S ohledem na české kapacity a při dostatečné podpoře pracovišť lze využít příspěvek České republiky do druhé fáze třetího segmentu programu GSC ve výši 3,00 milionu euro.

2.1.3 Program vývoje třetí generace družic Meteosat (MTG)

Program MTG probíhá v letech 2009–2020 a jeho celkový rozpočet je 1173,00 milionu euro, z čehož 943,00 milionu euro je hrazeno členskými státy ESA a zbývající část organizací EUMETSAT. Cílem programu je zajistit kontinuitu meteorologických pozorování geostacionárních družic Meteosat druhé generace, které budou sloužit k předpovědi počasí nad územím Evropy a Afriky minimálně do roku 2018. V rámci programu budou postaveny družice dvou druhů. MTG-I ponese na palubě univerzální optický spektrometr a detektor blesků. MTG-S ponese sounder pro mapování prostorového rozložení teploty a vodní páry v atmosféře. Součástí MTG-S bude rovněž mise Sentinel-4 v podobě samostatného zařízení pro sledování chemického složení atmosféry. Sentinel-4 je financován odděleně z volitelného programu ESA GSC. Celý systém MTG bude tvořit celkem šest družic, čtyři typu MTG-I a dva MTG-S.

Úkolem programu MTG je postavit od každého druhu prototyp, přičemž stavbu následujících exemplářů a vynesení na geostacionární dráhu financuje organizace EUMETSAT, která je zároveň primárním uživatelem a provozovatelem celého systému. První z družic MTG-I by měla být vynesena na oběžnou dráhu ve druhé polovině roku 2018 a MTG-S ve druhé polovině roku 2020. S několikaletým odstupem pak budou postupně vypouštěny další čtyři družice, z nichž poslední by se měla dostat na oběžnou dráhu v roce 2031.

Kapacity v České republice

Své kapacity česká pracoviště v zapojení do programu MTG již prokázala, protože program se již nachází ve fázi C/D. Zakázky se podařilo uzavřít v oblastech přesně obráběných strukturních dílů pro palubní přístroje, součásti EGSE platformy a modely chování pro rádiové komunikační rozhraní. Využití zkušeností z těchto projektů lze

například předpokládat i v obdobných projektech MetOp-SG anebo Sentinel-5. Nevyužity zůstaly pro misi MTG například kapacity v oblastech návrhu a stavby optických soustav a prvků a palubní elektroniky.

Doporučení

Příspěvek České republiky do programu MTG činí 2,24 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 76 %, tedy asi 1,70 milionu euro. V tuto chvíli bylo z programu vyčerpáno, resp. na zakázky alokováno zhruba 2,32 milionu euro, což představuje více než celý příspěvek České republiky do programu. V jednání jsou kromě toho další zakázky, které by českou návratnost mohly ještě podstatně navýšit. Vzhledem k tomu, že všechny zbývající zakázky jsou již zadány, nemá smysl příspěvek České republiky navýšovat.

2.1.4 Program vývoje kosmického segmentu systému MetOp druhé generace (MetOp-SG)

Program MetOp-SG probíhá v letech 2013–2022 a jeho celkový rozpočet je 1061,00 milionu euro, z čehož 760,00 milionu euro je hrazeno členskými státy ESA a zbytek organizací EUMETSAT. Cílem programu MetOp-SG je zajistit po roce 2020 kontinuitu pozorování meteorologických družic MetOp na polární dráze, které dodávají data využívaná v numerických modelech pro předpověď počasí a sledování klimatu. V rámci programu budou postaveny prototypy družic typu A/B s odlišným, avšak vzájemně se doplňujícím přístrojovým vybavením. Následně budou z prostředků EUMETSAT postaveny další čtyři exempláře družic, dva od každého typu.

MetOp-SG A1 ponese celkem šest přístrojů pro sledování oblaků, oceánů, zaledněných oblastí a pevniny, aerosolů, ozonu a stopových plynů v atmosféře, ionosféry a zejména teplotních a vlhkostních profilů atmosféry. Součástí družice A1 bude i zařízení Sentinel-5 pro monitoring chemického složení atmosféry, které je finančně hrazeno z programu GSC. MetOp-SG B1 ponese čtyři přístroje pro sledování vlhkosti půdy, proudění větrů nad oceány, srážkové oblačnosti a obsahu ledových krystalů v mracích, ledové pokrývky oceánů, teplotních a vlhkostních profilů atmosféry a přijímače datového vysílání z bójí, lodí, balonů a pozemních meteorologických stanic. Některé ze jmenovaných přístrojů bude ESA zadávat evropskému průmyslu sama formou veřejných zakázek, jiné zajistí EUMETSAT prostřednictvím bilaterálních dohod s agenturami CNES a DLR.

EUMETSAT dále zajistí potřebný pozemní segment a vynesení družic na oběžnou dráhu. EUMETSAT je též provozovatelem celého systému využívající družice MetOp, resp. MetOp-SG. Celkově by měl systém pokrýt potřeby meteorologických pozorování na období 2020–2043.

Kapacity v České republice

V případě této provozné meteorologické mise lze v České republice očekávat podobný potenciál zapojení jako u mise MTG. V každém případě je velká šance na zapojení v oblastech přesně obráběných strukturních dílů a jejich montáže do větších celků a mechanismů družicové platformy, solárních panelů či palubních přístrojů SCA, ICI, MWI, MWS, 3MI, RO. Obdobně bude i mnoho příležitostí pro zapojení do letové elektroniky včetně software a komponent pozemního segmentu EGSE/MGSE pro testování těchto palubních přístrojů a systémů platformy, včetně letové či pozemní kabeláže. V případě přístroje 3MI se nabízí možnosti pro zapojení v oblasti návrhu a stavby optických soustav a prvků.

Doporučení

Příspěvek České republiky do programu MetOp-SG činí 3,00 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 86 %, tedy asi 2,58 milionu euro. Protože program MetOp-SG teprve začal, nebyly dosud uzavřeny žádné zakázky s českou účastí. Z tohoto důvodu není zatím potřeba příspěvek do programu MetOp-SG navýšovat. Zapojení do vývoje a stavby zařízení Sentinel-5 je podmíněno účastí v druhé fáze třetího segmentu programu GSC, viz kapitola 2.1.2.

2.2 NOSNÉ RAKETY

2.2.1 Program přípravy budoucích nosných raket (FLPP)

Třetí období programu FLPP probíhá v letech 2013–2015 s rozpočtem 77,42 milionu euro. Program je předchůdcem pro jiné programy rozvoje současných a vývoje nových nosných raket ESA a napomáhá k rychlejšímu a méně rizikovému vývoji potřebných technologií a systémů. FLPP je také klíčovým programem ESA pro rozvoj technologických a průmyslových kapacit a pro přípravu podkladů pro informované rozhodnutí o nejlepším budoucím evropském nosném systému, který bude schopný vyhovět evropským institucionálním potrebám a zároveň udržet konkurenční schopnost na komerčním trhu. Cílem je zvýšit spolehlivost, flexibilitu a dostupnost služeb poskytovaných evropskými nosnými raketami a zároveň snížit náklady na jejich vypouštění.

Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 se bude rozhodovat o příspěvku pro zajištění pokračování třetího období volitelného programu FLPP a jeho prodloužení až do roku 2018. Celkový navrhovaný rozpočet činí 105,00 až 111,00 milionu euro. Pokračování třetího období navazuje na již započaté aktivity zaměřené na systémy, demonstrátory a technologie a obsahuje dodatečné aktivity nespecifické pro konkrétní typ nosné rakety.

Aktivity v oblasti systémů se budou zaměřovat na posuzování rozvoje současných nosných raket a zkoumání konceptů budoucích nosných raket, raketových stupňů i pohonného systému, dále potom na znovupoužitelný první stupeň, sledování použitelnosti technologií a demonstrátorů, navedení užitečného zatížení na dráhu a horního stupně zpět do atmosféry a technologie šetrnější k životnímu prostředí. Oblast demonstrátorů zahrnuje pohonné systém na kapalné, tuhé i hybridní pohonné látky, nádrž na kryogenní pohonné látky, raketový motor na tuhé pohonné látky, rám na uchycení motoru, pouzdro pro sledování sestupu horního stupně do atmosféry, aerodynamický kryt pro užitečné zatížení a malou nosnou raketu (tzv. micro-launcher). Oblast technologií bude zaměřena na pokročilé materiály a jejich zpracování, strukturu nosných raket, avioniku, pyrotechnické systémy, modelování a systémové nástroje, systémy pro oddělování stupňů a technologie pro pohonné systémy.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se úspěšně zapojila do celé řady aktivit v programu FLPP a několik projektů zaměřených na vývoj technologií pro nosné rakety bylo rovněž řešeno v programu CIIS. Vývoj nosných raket je komplexní aktivitou poskytující příležitost zapojit se pro široké spektrum oborů. Česká pracoviště mají potřebnou úroveň zejména v oblasti nanočásticemi modifikovaných izolačních materiálů, epoxidových pryskyřic a lepidel, přesné mechaniky, přesného obrábění, kompozitních materiálů, sendvičových konstrukcí, pevnostního a termálního modelování, numerických výpočtů a pravděpodobnostních statistických metod, aerodynamiky, pyrotechnických systémů, avioniky, palubního software a hardware nebo senzorového vybavení.

Doporučení

Příspěvek České republiky do třetího období programu FLPP činí 1,00 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 87 %, tedy asi 0,87 milionu euro. Tento příspěvek je v současné době již téměř vyčerpán. Český příspěvek ve druhém kroku druhého období (0,50 milionu euro) ani ve třetím období nestačil pokrýt zájem a potenciál českých pracovišť. Česká pracoviště si dokázala v oblasti vývoje nosných raket vybudovat dobré vztahy s předními evropskými společnostmi, které mají tento vývoj na starosti jako hlavní dodavatelé. Navýšení českého příspěvku v programu FLPP je nezbytné pro zajištění pokračování současných aktivit a rozvoj technologií na vyšší technologickou úroveň, což je potřebné pro zapojení do vývoje konkrétních nosných raket (viz následující kapitola). Z těchto důvodů lze doporučit pro pokračování třetího období programu FLPP navýšení příspěvku České republiky o 3,00 miliony euro.

2.2.2 Program vývoje nosných raket Ariane a Vega

Program vývoje nosných raket Ariane a Vega je novým volitelným programem, který v sobě zahrnuje aktivity dvou různých programů schválených na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012. Tento program je zaměřen na vývoj nosných systémů pro dva různé segmenty trhu. Prvním z nich je vynášení malých družic raketou Vega C a druhým vynášení středních a těžkých družic raketou Ariane 6.

O vývoji Ariane 6 se hovoří již řadu let, ale vše dlouhou dobu komplikovaly rozporu mezi Francií a Německem. Francie prosazovala rychlý vývoj Ariane 6, avšak Německo nejprve vývoj vylepšené Ariane 5 (tzv. Ariane 5 ME) a až poté Ariane 6. Také návrh tohoto programu původně počítal se dvěma scénáři. Aktuální koncepce Ariane 6 je určitým kompromisem mezi původní koncepcí a Ariane 5 ME, navíc při zhruba stejné nosnosti jako Ariane 5 ME má poloviční náklady na vypouštění. V polovině listopadu 2014 se Francie s Německem dohodla na ukončení vývoje Ariane 5 ME a soustředění veškerých sil na vývoj Ariane 6.

Cílem programu je garantovat nezávislý přístup Evropy do vesmíru a zajistit konkurenceschopnost služeb poskytovaných evropskými nosnými raketami v dlouhodobém horizontu. Po dohodě Francie s Německem by se měl program skládat ze čtyř elementů, ale je možné, že se jejich počet a rozpočty ještě změní. Současná verze programu také počítá s tím, že po schválení příspěvků jednotlivých členských států dojde k rozdelení tohoto programu a jednotlivé elementy budou probíhat jako pokračování původních programů.

Element Ariane 6 je zaměřen na vývoj zcela nové nosné rakety Ariane 6. Cílem je výrazné snížení nákladů na vypouštění oproti současným verzím Ariane 5 a dosažení konkurenceschopné ceny bez nutnosti veřejného financování. Ariane 6 se bude skládat z hlavního stupně na kryogenní pohonné látky, dvou nebo čtyř postranních startovacích bloků na tuhé pohonné látky a horního stupně na kryogenní pohonné látky. Předpokládaná nosnost na dráhu přechodovou ke dráze geostacionární je 10,5 tuny. Element zahrnuje celý vývojový cyklus Ariane 6 od studií různých architektur, přes vývoj raketových motorů a stupňů, stavbu testovacích zařízení a pozemní infrastruktury až po kvalifikační let, který je naplánován nejdříve na rok 2020. Rozpočet potřebný k vývoji Ariane 6 je ve výši 3348,00 milionu euro.

Element Vega C je zaměřen na vývoj zdokonalené nosné rakety Vega. Cílem je posílit konkurenceschopnost této nosné rakety pomocí snížení nákladů na vypouštění a zvýšení nosnosti oproti současné verzi. Dalším cílem je snížení závislosti na neevropských technologiích. První krok, který byl původně plánovaný na roky 2013–2014, bude prodloužen až do roku 2015 a zahrnuje vývojové fáze 0/A/B. Druhý krok v období 2016–2018 potom zahrnuje fáze C/D. Aktivity v tomto elementu zahrnují vývojové práce na všech čtyřech stupních, dále aerodynamický kryt, avioniku, GNC, software, řízení vektoru tahu, technologické testy, pozemní infrastrukturu a kvalifikační let v roce 2018. Náklady potřebné na dokončení vývoje rakety Vega C jsou 215,00 milionu euro.

Element Common Upper Stage je zaměřen na vývoj nového horního stupně na kryogenní pohonné látky, který měl být s drobnými úpravami společný pro Ariane 5 ME a Ariane 6 a bude schopný navedení zpět do atmosféry. V rámci elementu bude probíhat vývoj a testování kryogenního pohonného systému, nádrže na kryogenní pohonné látky a testování. Tento horní stupeň by měl být dokončen v roce 2018. Rozpočet na jeho vývoj je 497,10 milionu euro.

Element P120C je zaměřen na vývoj raketového motoru na tuhé pohonné látky P120C. Tento motor bude společný pro raketu Vega C a Ariane 6. Mezi aktivity tohoto elementu patří vývoj, výroba a testování raketového motoru včetně výstavby potřebné pozemní infrastruktury. Vývoj raketového motoru by měl být dokončen v roce 2018 tak, aby byl připraven pro kvalifikační let raketu Vega C. Náklady na jeho vývoj jsou 652,00 milionu euro.

Kapacity v České republice

Aktivity v tomto programu navazují a dále rozvíjejí technologie vyvinuté v programu FLPP pro potřeby konkrétní nosné rakety. Z tohoto důvodu jsou také oblasti, ve kterých mají česká pracoviště potřebnou úroveň, obdobná jako v případě programu FLPP. Mezi tyto oblasti patří nanočásticemi modifikované izolační materiály, epoxidové pryskyřice a lepidla, přesná mechanika, přesné obrábění, kompozitní materiály, sendvičové konstrukce, pevnostní

a termální modelování, numerické výpočty a pravděpodobnostní statistické metody, aerodynamika, pyrotechnické systémy, avionika, palubní software a hardware nebo senzorové vybavení.

Doporučení

Česká republika se na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 rozhodla nezapojit do vývoje nových nosných raket Ariane a Vega, ale česká pracoviště prokázala uplatnění při vývoji technologií pro nosné rakety v rámci programu FLPP. Program vývoje nosných raket Ariane a Vega představuje pro Českou republiku příležitost dále rozvíjet technologie, kapacity a dovednosti získané v programu FLPP a účastnit se budoucí komerční výroby těchto raket. V rámci segmentu Ariane 6 je možné, aby státy deklarovali svůj zájem o budoucí zapojení. Díky tomu by byla pracoviště z těchto států zvažována pro zapojení do konkrétních aktivit. Tento mechanizmus však nebyl v době psaní této analýzy zcela vysvětlen. Česká pracoviště mají potenciál zapojit se do vývoje Ariane 6 i Vega C a příspěvek na tento vývoj by měl být alespoň dvakrát vyšší než příspěvek do programu FLPP. Na základě uvedených skutečností by se Česká republika do programu měla zapojit částkou ve výši 6,00 milionu euro. Pokud rozpočet na kosmické aktivity nedovolí zapojit se do tohoto programu v této výši, mělo by dojít alespoň k zapojení do vývoje Vega C ve výši minimálně 1,00 milionu euro a deklarování zájmu o zapojení do vývoje Ariane 6. V nejbližší možné době by poté měl být vyčleněn rozpočet na toto zapojení.

2.2.3 Doprovodný program využívání nosných raket (LEAP)

První období programu LEAP probíhá v letech 2013–2014 s rozpočtem 544,30 milionu euro. Program poskytuje stabilní a komplexní rámec pro využívání nosných raket vyvinutých ESA, tedy Ariane 5 a Vega. Je zaměřen na stálou připravenost těchto nosných systémů a jejich udržitelné a ekonomicky vyvážené využívání. Mezi aktivity patří pozemní testy za účelem prevence nebo minimalizace rizik, analýza telemetrických dat zkoumající výkonnost nosných raket, řešení zjištěných anomalií a zastarávání technologií, údržba pozemních testovacích a výrobních zařízení a vzletového komplexu. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 se bude jednat o prodloužení prvního období programu do roku 2016 s celkovým rozpočtem 621,90 milionu euro.

Kapacity v České republice

Potenciální kapacity v České republice jsou v oblasti mechanických, pevnostních, únavových a klimatických testů, dále také analýzy dat a údržby pozemního segmentu.

Doporučení

Vzhledem k nedostatečným kapacitám a zkušenostem českých pracovišť v této oblasti a také omezenému rozpočtu na kosmické aktivity v České republice, se nedoporučuje zapojení do tohoto programu.

2.2.4 Program vývoje evropského znovupoužitelného orbitálního demonstrátoru (PRIDE)

První krok programu PRIDE probíhá v letech 2013–2015 s celkovým rozpočtem 10,445 milionu eur, přičemž 8,50 milionu euro představuje příspěvek Itálie. Program trpí velmi vysokým podfinancováním a z plánovaného rozpočtu se větší polovinu nepodařilo pokrýt. To mělo za následek pozdržení celého programu. Program PRIDE má za cíl vyvinout malý, automatický, znovupoužitelný, flexibilní a cenově dostupný systém, který bude schopný plnit celou řadu misí na nízké oběžné dráze Země a poté se vrátit zpět a přistát. Vypouštění je plánované s pomocí nosné rakety Vega. V současné době Evropa nedisponuje žádným systémem, který by byl schopný návratu z oběžné dráhy. Program PRIDE navazuje na testovací technologickou platformu IXV, která byla vyvíjena v programu FLPP, a také na podobné národní aktivity v Německu, Itálii a Francii.

Systém, který bude z IXV vycházet a prozatím je označován jako ISV, by měl v budoucnu sloužit k obsluhování infrastruktury na nízké oběžné dráze, pozorování Země, vědeckému výzkumu a ověřování technologií na oběžné

dráze. S prvním startem se počítá v roce 2020 a hmotnost užitečného zatížení bude asi 200 kg. Volitelný program PRIDE byl schválen na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 a zatím je do něj zapojeno jen pět členských států. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 se bude rozhodovat o prodloužení prvního kroku až do roku 2016. Snahou bude pokrýt zbývající část plánovaného rozpočtu, kterou se nepodařilo pokrýt v roce 2012, tedy 11,555 milionu euro. Aktivity se budou zaměřovat zejména na identifikaci budoucích potřeb, možných aplikací, požadovaného výkonu a kritických technologií, dále potom také na možné koncepce celého systému a začátek vývoje některých technologií.

Kapacity v České republice

Česká republika se zatím do programu PRIDE nezapojila, avšak byl identifikován potenciál v oblasti aerodynamiky, aerotermodynamiky, analýzy misí a trajektorií, montáže, integrace a testování. Mezi další identifikované oblasti pro zapojení patří aktivity spojené s užitečným zatížením, konstrukcí, avionikou a také software a pozemní segment.

Doporučení

Většina konsorcia v programu PRIDE je utvořena již z doby práce na IXV, avšak je zde prostor i pro nová pracoviště, neboť v letech 2013–2014 nebyl uzavřen žádný kontrakt. Vzhledem k výši podfinancování tohoto programu není zcela jisté, jestli se podaří napodruhé pokrýt celý plánovaný rozpočet. V oblasti vývoje nosných raket nepatří program PRIDE mezi priority, avšak v případě dostatečného rozpočtu na kosmické aktivity a zájmu českých pracovišť lze do programu přispět částkou ve výši 0,10 až 0,20 milionu euro, která ověří potenciál pro zapojení českých pracovišť.

2.3 PILOTOVANÉ LETY A MIKROGRAVITACE

2.3.1 Program pro vědy o životě a fyzikální vědy (ELIPS)

Čtvrté období programu ELIPS Science Core Activities probíhá v letech 2013–2017 a pokrývá širokou škálu aktivit od základního po aplikovaný výzkum v disciplínách jako je základní fyzika, fyzika kapalin a hoření, materiálový výzkum, biologie, exobiologie, adaptace a práce člověka ve stavu mikrogravitace. Aplikovaný výzkum je zastoupen novými postupy v medicíně, vývojem pokročilých materiálů či využíváním biotechnologií. S ohledem na směřování světové kosmonautiky na pilotovaný průzkum sluneční soustavy jsou součástí programu výzkumné aktivity týkající se radiační ochrany, zdraví člověka a jeho výkonnosti v extrémních podmínkách, psychologie, produkce jídla a systémů zajištění životních podmínek ve vesmíru. V rámci programu ELIPS jsou prováděny také studentské experimenty na palubě ISS.

Pro experimenty v programu ELIPS je možné využívat ISS, zejména pak evropský laboratorní modul Columbus. Dále pak návratové moduly, výškové sondážní rakety, parabolické lety, pádové věže a vybrané pozemní vybavení. Finanční prostředky z programu jsou určeny zejména na vývoj a výrobu vybavení pro experimenty. Financování zpracování dat z experimentů a vývoje přístrojů pro experimenty s využitím parabolických letů a pádových věží z programu ELIPS hrazeno není a je potřeba jej zajistit z jiných zdrojů (například národních programů podpory výzkumu a vývoje).

Program ELIPS je trvale podfinancovaný. Ve třetím období činilo podfinancování 28,01 %, v případě čtvrtého období pak 45,86 %. V absolutních číslech tak chybí 177,92 milionu euro. Nedostatek finančních prostředků je zásadním problémem a hlavním důvodem nedostatečného evropského využívání ISS. S rozhodnutím prodloužit využívání ISS do roku 2020 se také objevila potřeba připravit nové experimenty zaměřené na biologický výzkum a zkoumání člověka. To s sebou přinese další náklady, které by měly být pokryty zejména z pátého období programu ELIPS. Podfinancování stávající etapy představuje hrozbu v podobě zpozdění dokončení vědeckých přístrojů pro experimenty, zrušení některých experimentů a výrazné snížení vědeckého využívání ISS po roce

2014. ESA proto předložila seznam aktivit v celkové hodnotě 86,5 milionu euro, jež pomohou dokončit výrobu několika významných vědeckých přístrojů (např. ACES a ASIM) a zejména zajistit v letech 2015 a 2016 odpovídající využívání ISS. Je dobré zmínit, že i v případě navýšení rozpočtu programu ELIPS o 86,50 milionu euro bude stále chybět 91,42 milionu euro, tedy 23,56 % původního rozpočtu.

Kapacity v České republice

Zájem o uskutečnění výzkumu na palubě ISS je v České republice v několika vědeckých oborech. Jedná se o oblasti optických systémů a mikroskopie, přístrojů pro biologický výzkum in vitro, sledování radiačního prostředí či rušivých gravitačních laliv. Současně zde existují pracoviště, která jsou schopna vyvinout a postavit významnou část nebo i veškerou přístrojovou techniku potřebnou pro daný experiment v mikrogravitaci. Jako příklad úspěšného zapojení může sloužit projekt European Laser Timing, který je výrazným českým příspěvkem k experimentu ACES.

Pro česká vědecká pracoviště je však velmi obtížné splnit požadavek ESA na zajištění finančních zdrojů pro přípravu projektu, sběr a vyhodnocování dat. To je navíc nutno doložit pro celou dobu trvání projektu ještě před jeho zahájením. V případě České republiky neexistuje pružný nástroj reflekující potřeby a pravidla realizace experimentu např. na palubě ISS. Častý argument, že je zde Grantová agentura ČR, zde neobstojí, neboť ta přijímá grantové žádosti jednou do roka, neumožňuje financování experimentů např. na 10 let a nedokáže se vypořádat s odklady a problémy, které jsou s kosmickými projekty spojeny. Tato situace v podstatě diskvalifikuje české vědce z plně hodnotného zapojení do příležitostí, které program ELIPS přináší.

Doporučení

Česká republika se v programu ELIPS potýká s problémem využít vložené finanční prostředky. Ve třetím období vložila ČR do programu 2,77 milionu euro, z čehož na zakázky je využitelných 2,22 milionu euro a do čtvrtého období 1,00 milionu euro, z kterých je využitelných 0,78 milionu euro. Doposud však byl uskutečněn jen jediný projekt v hodnotě 0,45 milionu euro, u kterého se nyní počítá s jeho rozšířením, ale i tak zůstane velká část vložených financí zatím nevyužita. Za této situace proto nelze doporučit navýšení příspěvku České republiky do čtvrtého období programu ELIPS.

Aby došlo ke zlepšení situace, je nutné změnit přístup k výzkumu v podmírkách mikrogravitace a zajistit potřebné financování vědeckých týmů. K okamžitému řešení je možné využít program PRODEX. Ten je nyní zaměřen výhradně na podporu stavby vědeckých přístrojů pro kosmické sondy zkoumající vzdálený vesmír či tělesa ve sluneční soustavě. Obecná pravidla programu PRODEX stanovená ESA však umožňují také podporu experimentů prováděných na ISS i jiných platformách. Této možnosti velmi efektivně využívá Belgie, která prostřednictvím programu PRODEX financovala zapojení belgických vědců v téměř stovce experimentů. Doporučuje se tedy navýšit příspěvek České republiky do programu PRODEX o částku potřebnou pro financování experimentů na ISS, dalších platformách a souvisejících pozemních experimentech. Podle současného zájmu by mělo jít o 0,10 až 0,20 milionu euro ročně.

2.4 ROBOTICKÝ PRŮZKUM SLUNEČNÍ SOUSTAVY

2.4.1 Program pro přípravu robotického průzkumu Marsu (MREP)

Druhé období programu MREP probíhá v letech 2013–2017 přičemž je rozděleno na dva sub-elementy zahrnující období 2013–2015, resp. 2015–2017. Úkolem MREP je zastřešit aktivity pro budoucí robotické mise k Marsu a pro přípravu evropské účasti na mezinárodním programu návratu vzorků z povrchu rudé planety MSR. Stávající období programu pokrývá dlouhodobý technologický vývoj pro budoucí mise a osvojení si využívání jaderných

zdrojů energie v kosmonautice. Pro průzkum Marsu po roce 2020 zpracovala ESA studie na dvě kandidátské mise, pro které jsou v programu MREP rozvíjeny příslušné technologie. Mise PHOOTPRINT má zajistit návrat vzorků z Phobosu, jednoho z měsíců Marsu. Mise INSPIRE má za cíl vytvořit síť malých přistávacích modulů pro simultánní meteorologická a seismická měření.

V aktuálním období programu proběhly podrobnější studie obou misí a přikročilo se ke zpracování návrhu technického řešení systémového konceptu misí. Na základě stále se prohlubující spolupráce ESA s Roskosmosem bylo dohodnuto provést v rámci druhého období programu MREP fázi A/B1 společné mise PhSR pro návrat vzorků z Phobosu. O konečné realizaci mise se bude rozhodovat až na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2016. Účast v programu MREP přináší také možnost podílet se na vědeckých přístrojích pro budoucí robotické mise průzkumu Marsu. Jejich financování je však nutno zajistit z národních zdrojů nebo programu ESA PRODEX.

Program MREP je ve svém druhém období silně podfinancovaný a pokryto je pouze 29,51 % z navrhovaného rozpočtu 115,00 milionu euro. Na Ministerské radě ESA v roce 2014 je tak program MREP otevřen k novým příspěvkům do sub-elementu 2.

Kapacity v České republice

V České republice jsou pracoviště, která mohou do programu MREP přispět v oblasti avioniky, komunikačních systémů, mechanizmů přistávacího modulu a pro odběr vzorků, dále pak částí systému AOCS a testování vybraných aspektů přistání. Většina těchto pracovišť má již zkušenosti s řešením obdobných problémů v projektech v jiných programech ESA, zejména pak CIIS, GSTP a TRP. Opomíjena by neměla zůstat ani možnost přípravy vědeckých přístrojů. Podle typu mise se bude jednat o zájem z okruhů planetární geologie, výzkumu atmosféry a magnetosféry, historie vzniku a formování sluneční soustavy.

Doporučení

Příspěvek České republiky do druhého období programu MREP činí 0,80 milionu euro pro oba sub-elementy dohromady, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 82 %, tedy asi 0,66 milionu euro. S ohledem na velikost programu a příležitosti lze stávající příspěvek České republiky považovat za dostačující.

2.4.2 Program evropského průzkumu Měsíce (ELEP)

Nový volitelný program navazující na aktivity původně plánované v nerealizovaném programu Lunar Lander. Obsahem první fáze programu plánované na období 2015–2016 je zahájení postupné integrace evropských prvků a technologií do ruských sond Luna 25, 26 a 27. Jedná se o navigační systémy, odběr a analýzu vzorků a komunikační systémy. Rozpočet první fáze programu, o které se bude jednat na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 je 35,00 milionu euro. Další fáze po roce 2016 by měla být rozšířena o přípravu mise návratu vzorků z polárních oblastí Měsíce.

Kapacity v České republice

Aktivity v první fázi programu ELEP jsou založeny na stávajících technologiích a produktech vyvýjených existujícími konsorcii. Z tohoto důvodu je využití stávajících českých kapacit z oblasti avioniky, zpracování obrazu a přesných mechanizmů minimální.

Doporučení

Současné možnosti pro zapojení českých pracovišť do první fáze programu ELEP jsou velmi malé a proto se nedoporučuje zapojení České republiky. Situace by měla být znova zhodnocena před další fází, která bude schvalována na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2016.

2.5 PODPORA VĚDECKÉHO PROGRAMU

2.5.1 Program rozvoje vědeckých experimentů (PRODEX)

Program PRODEX je určený primárně pro financování vývoje a výroby vědeckých přístrojů nebo experimentů, jež byly v ESA oficiálně vybrány k vývoji v rámci některého z povinných či volitelných programů v oblasti vědeckého výzkumu vesmíru, průzkumu sluneční soustavy, mikrogravitace, pozorování Země či jiných vědeckých odvětví. Umožňuje financování vývoje vědeckých experimentů zejména v menších členských zemích ESA, které nemají národní kosmický program. Z programu PRODEX lze financovat jak vývoj a výrobu hardware, tak nezbytný software a přípravné studie. Lze financovat i vědeckou analýzu získaných dat, to však není hlavní prioritou programu.

Výhodou oproti jiným programům je, že v PRODEX se může příspěvek členského státu akumulovat a nemusí být v relativně krátkých obdobích plně využit. Příspěvek do programu se určuje každý rok s tím, že je nezávazně plánován na pětileté období. Roční příspěvek České republiky do PRODEX aktuálně činí 1,50 milionu euro.

Kapacity v České republice

Projekty v řešené v programu PRODEX jsou orientovány na základě zájmu a požadavků českých vědeckých pracovišť a potřeb jednotlivých misí.

Doporučení

V současné době je z programu PRODEX hrazena česká účast na vývoji a stavbě přístrojů pro sondy Solar Orbiter a JUICE a pro misi Proba-3. Finanční prostředky jsou prozatím dostačující na pokrytí těchto aktivit. Do budoucna je pak potřeba mít na paměti možnou účast jak na nových misích ESA z oblasti astrofyziky a planetárního výzkumu, tak i misích jiných kosmických agentur, případně čistě národní aktivity. V souladu se závěry kapitoly 2.3.1 se však doporučuje navýšit příspěvek České republiky do programu PRODEX o částku potřebnou pro financování experimentů na ISS, dalších platformách a souvisejících pozemních experimentech. Podle současného zájmu by mělo jít o 0,10 až 0,20 milionu euro ročně.

2.6 NAVIGACE

2.6.1 Program vývoje systémů evropské družicové navigace (EGEP)

Program EGEP probíhá v období 2007–2015 a věnuje se podpoře vývoje evropských navigačních systémů, druhé generace systému Galileo a systému EGNOS V3. Aktivity směřují k vývoji nových družic a inovování systémů pozemního i uživatelského segmentu. V současné době probíhá přesun programové agendy řešené v rámci programu EGEP do agendy programu Evropské unie, H2020.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se účastnila několika projektů v programu EGEP i výzvy CIIS, v rámci které byly řešeny úkoly týkající se problematiky družicových navigačních systémů. Kapacity uplatnitelné v programu EGEP jsou v oblastech monitorování interferencí pozemních stanic GNSS, skládání atomových normálů, aplikaci detekčních algoritmů chyb atomových normálů a vyhledávání anomálií ve funkci vodíkových normálů.

Doporučení

Příspěvek České republiky do programu EGEP činí 1,00 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 81 %, tedy asi 0,81 milionu euro. Program EGEP bude ukončen v roce 2015, přičemž v následujících letech budou výzkumné a vývojové aktivity v oblasti družicové navigace již součástí programu H2020. I v případě prodloužení programu EGEP není potřeba navyšovat příspěvek České republiky.

2.7 TELEKOMUNIKACE

2.7.1 Program pokročilého výzkumu telekomunikačních systémů (ARTES)

Program ARTES je organizačně sestaven z jednotlivých elementů, které jsou však v ESA vedeny jako samostatné programy, ale obsahově jsou velmi provázané. Cílem programu je rozvíjet kapacity a konkurenceschopnost členských států v oblasti družicových telekomunikačních systémů. To znamená vyvíjení technologií, ale i produktů telekomunikačních systémů a rovněž i přípravu nových služeb založených na družicové telekomunikaci. Díky vysoké vyspělosti těchto kosmických aplikací, které jsou jako jediné schopny financovat svůj vlastní rozvoj z prodeje služeb, je vývoj některých nových technologií v tomto programu financován ESA jen částečně. Program ARTES je také organizačně oddělen od ostatního technického vývoje, který je soustředěn v programu GSTP. Podmínkou účasti v programu je příspěvek do elementu ARTES 1. Obsah elementů je uveden v následujících podkapitolách.

2.7.1.1 ARTES TBA (obecný účet)

Zvláštností programu ARTES je možnost pružného financování aktivit v jednotlivých elementech. Děje se tak prostřednictvím obecného účtu TBA, do něhož mohou členské státy vložit finanční prostředky na celkovou účast v programu ARTES a až podle potřeby z něho určovat finanční závazky do jednotlivých elementů.

Doporučení

Doporučení je věnováno obecnému účtu ARTES, který umožňuje pružný přesun prostředků do jednotlivých programových elementů. Riziko nedostatku prostředků pro projekty v jednotlivých elementech ARTES, které se objevuje zejména ke konci jednotlivých etap programových elementů, je tímto nástrojem omezeno. Pouze čtyři členské státy ESA včetně České republiky nemají v současnosti vyčleněné prostředky na obecném účtu. Všechny ostatní státy mají prostředky na obecném účtu dlouhodobě alokovány, a to od 0,10 milionu euro až po téměř 110,00 milionu. Jelikož je možné prostředky z obecného účtu čerpat i v následujících fázích elementů programu ARTES, je prakticky zajištěno jejich využití členským státem v období, které se pro něj ukáže být příhodné.

Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 nevložila Česká republika na obecný účet ARTES žádný příspěvek, ačkoliv jej CSO doporučovala ve výši 1,50 až 2,00 milionu euro. Tato částka by umožnila reagovat na české potřeby v elementech ARTES 5.1 a 20. I s ohledem na tuto skutečnost je doporučeno, aby Česká republika vložila na obecný účet částku v rozmezí 2,40 až 3,90 milionu euro.

2.7.1.2 ARTES 1 (předběžné studie)

Šesté období elementu ARTES 1 probíhá v období 2013–2016 s celkovým rozpočtem 16,91 milionu euro. Účast v elementu ARTES 1 je nezbytnou podmínkou pro účast v jiných elementech programu ARTES. Tento element je zaměřen na realizaci studií proveditelnosti, průzkumů trhu, ekonomických analýz nezbytných pro vyhodnocení perspektiv v telekomunikačním sektoru ve střednědobém a dlouhodobém horizontu.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se úspěšně zapojila do aktivit v předchozích obdobích elementu ARTES 1, ať už v rámci studie zaměřené na systémový koncept bezpilotního létajícího zařízení ovládaného pomocí družicových telekomunikačních systémů nebo v rámci studie zaměřené na kapacity České republiky a spolupracujících států s ESA v oblasti telekomunikací. Z projektů pro nadcházející období představuje reálnou příležitost projektová podpora tvorby strategií, např. hledání tržních příležitostí, identifikaci příležitostí či hrozeb pro evropský telekomunikační sektor.

Doporučení

Příspěvek České republiky do šestého období elementu ARTES 1 činí 0,10 milionu euro, z čehož je po odečtení vnitřních nákladů ESA dostupných na zakázky zhruba 50 %, tedy asi 0,05 milionu euro. Vzhledem ke stavu čerpání českého příspěvku v tomto elementu by se měl příspěvek České republiky navýšit o 0,10 milionu euro a 0,10 milionu euro by pro případ vyšší účasti českých pracovišť mělo být alokováno v rámci obecného účtu.

2.7.1.3 ARTES 3-4 (telekomunikační produkty)

Druhá fáze Elementu ARTES 3-4 probíhá v letech 2013–2016 s celkovým rozpočtem 301,01 milionu euro, který je tvořen jak z nových příspěvků členských států, tak i přesunutím zbývajících prostředků z první fáze. Element ARTES 3-4 se zaměřuje na vyšší technologickou úroveň telekomunikačních systémů v podobě vývoje konkurenčních produktů schopných uspět na telekomunikačních trzích, kdy navazuje na aktivity elementu ARTES 5. U elementu ARTES 3-4 se předpokládá finanční spoluúčast soukromého sektoru ve výši 50 %.

Kapacity v České republice

Kapacity českých pracovišť jsou v oblasti spojené s vývojem vysoko specializovaných informačních systémů s vysokou úrovní zabezpečení, vytěžování informací z dat a vývoj a certifikace telekomunikačního terminálu.

Doporučení

Česká republika přispěla na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2008 do první fáze elementu ARTES 3-4 částkou 1,70 milionů euro. Z důvodu zrušení chystaného projektu s českou účastí a nedostatku zájmu ze strany českých pracovišť o ostatní aktivity, byla většina prostředků přesunuta do elementů ARTES 5.1 a ARTES 20. Aktuálně je v programu k dispozici český příspěvek ve výši 0,279 milionu euro, který byl převeden z první druhé fáze elementu ARTES 3-4. Přes dosavadní minimální zájem českých pracovišť o aktivity elementu se dá usuzovat, že ochota ke spolufinancování komerčních aktivit bude ve střednědobém horizontu růst. Zatím však není potřeba navýšovat stávající příspěvek České republiky do elementu ARTES 3-4.

2.7.1.4 ARTES 5 (telekomunikační technologie)

Druhá fáze elementu ARTES 5 probíhá v období 2013–2016. Element je zaměřen na vývoj technologií vedoucích k inovativním řešením u telekomunikačních systémů pozemního, uživatelského i kosmického segmentu. Specializuje se na projekty nižší technologické úrovni, na něž pak navazuje svou náplní element ARTES 3-4. Element je rozdělen do dvou sub-elementů – ARTES 5.1 zahrnuje aktivity ve výběrových řízeních a je plně hrazen ESA. Sub-element ARTES 5.2 obsahuje aktivity iniciované průmyslovým sektorem a je spolufinancován ESA maximálním podílem 75 % (pro univerzity a vědecké instituce je možnost plného hrazení ze strany ESA). Aktivity obou sub-elementů pokrývají stejný rozsah technologických vývojových kroků.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se úspěšně zapojila do celé řady aktivit v elementu ARTES 5 nebo do relevantních projektů CIIS s obsahovou náplní příbuznou aktivitám sub-elementu ARTES 5.1. Příkladem této účasti může být vývoj a experimentální ověření modelů šíření rádiových vln a na predikci rušení rádiových signálů pozemních stanic družicových systémů. V oblasti kosmického segmentu pak výzkumně-ověřovací práce na superkapacitorech nebo vývoj monitorovacího systému stavu vysokotlakých nádrží. Kapacity českých pracovišť jsou ve vývoji hardware, speciálního software, systémovém návrhu a validačních zkoušek.

Doporučení

Příspěvek České republiky do sub-elementu ARTES 5.1 činí 1,256 milionu euro, z čehož 1,00 milionu je příspěvek z rozhodnutí učiněného na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2012 a zbytek je převodem z první fáze elementu ARTES 5. Zájem o projektové aktivity v rámci sub-elementu ARTES 5.1 je vyšší, než čemu odpovídá dosavadní český příspěvek. S ohledem na kapacity a zájem lze doporučit navýšení příspěvku České republiky do druhé fáze elementu ARTES 5.1 o 1,50 milionu euro. Z důvodu podpory průmyslových aktivit v oblasti telekomunikací v České republice lze doporučit vstup také do druhé fáze sub-elementu ARTES 5.2 ve výši 1,00 milionu euro. Oba příspěvky by současně měly být doplněny o 0,50 milionu euro v prostředcích obecného účtu ARTES.

2.7.1.5 ARTES 7 (evropská síť družicového přenosu dat – EDRS)

Element ARTES 7 je zaměřen na vývoj evropského systému přenosu dat pomocí družic a podporu kosmického segmentu programů Copernicus, Galileo, nosných raket apod. Program je rozdělen do pěti sub-elementů, z nichž některé se člení na další části.

Kapacity v České republice

Česká republika se dosud aktivit v programovém elementu ARTES 7 neúčastnila z důvodu nedostatečného zájmu českých pracovišť. V současnosti však projevily některé organizace zájem o aktivity v sub-elementu ARTES 7 GlobeNet. Konkrétně se jedná o projekty definiční fáze A/B1, optických systémů přenosu dat, vylepšení obslužného software pro laserový komunikační terminál a dalších servisních činností.

Doporučení

Vzhledem k tomu, že zájem českých pracovišť o projekty v elementu ARTES 7 není příliš výrazný, lze pro případnou českou účast v tomto programu využít prostředky obecného účtu ARTES.

2.7.1.6 ARTES 10 (Iris)

Element ARTES 10 je zaměřen na družicové komunikační systémy podporující evropský systém řízení letového provozu a jeho moderní koncepci „Jednotné evropské nebe“, která byla představena roku 2006 organizací Eurocontrol. Element ARTES 10 je rozdělen do dvou fází a jednoho sub-elementu. První fáze elementu se zaměřovala na analýzu a konsolidaci požadavků uživatelů, výběr vhodných systémových architektur, obchodního modelu, možností návrhů komunikačních standardů a definici celého družicového i pozemního segmentu. Projekty v pokračování druhé fáze se v letech 2015–2017 soustředí na standardizační aktivity (v součinnosti s organizacemi EUROCAE a ICAO), vývojové práce na inženýrském prototypu terminálu a ověřovací práce na kritických elementech SESAR.

Kapacity v České republice

Z hlediska účasti České republiky byla významná studie systémového návrhu ANTARES, jež byla zaměřena na vytvoření a ověření otevřeného komunikačního standardu. Byl vyvinut laboratorní prototyp družicového palubního leteckého terminálu postaveného na komerční hardware platformě. Kapacity českých pracovišť byly v tomto ohledu prověřeny účastí na aktivitách předchozí fáze ARTES 10 a předpokládá se jejich další účast v aktivitách standardizačního, vývojového i validačního charakteru.

Doporučení

Česká republika byla v minulé fázi elementu ARTES 10 zapojena částkou 4,277 milionu euro. Toto byl dosud největší příspěvek České republiky do jediného elementu programu ARTES a byl plně vyčerpán v rámci dvou projektů pilotní fáze vývoje družicového telekomunikačního terminálu pro systém řízení letového provozu. Element ARTES 10 vykázal za uplynulé období mimořádně silné zapojení českých pracovišť a lze předpokládat, že by na aktivitách spojených s realizací nadcházející fáze ARTES 10 – Iris mohla participovat česká vývojová pracoviště, z nichž některá mají již vytvořena rozsáhlou strukturu spolupracujících subjektů ze zahraničí. Tato pracoviště se rovněž v rámci konsorcií účastní veřejných soutěží na dodávku podobných systémů mimo evropský kontinent. Lze tak doporučit navýšení příspěvku České republiky do elementu ARTES 10.

Optimální varianta počítá s příspěvkem České republiky ve výši 3,50 milionu euro do elementu ARTES 10 a současně alokovat částku 2,50 milionu euro na obecný účet ARTES pro případ, že by bylo zapotřebí v období 2015–2017 účast České republiky v elementu navýšit. Pokud by nedošlo k vyčerpání prostředků z obecného účtu, nabízí se v pozdějším období využití prostředků pro spolufinancování vývojových aktivit v rámci elementu ARTES 3-4. Omezená varianta financování předpokládá příspěvek České republiky do další fáze ARTES 10 ve výši 2,50 milionu euro spolu s doplňkovým příspěvkem na obecný účet ARTES ve výši nejméně 1,50 milionu euro na aktivity, jejichž povaha byla popsána výše.

2.7.1.7 ARTES 14 (vývoj telekomunikační družicové platformy Neosat)

Zaměření elementu ARTES 14 spočívá v podpoře základního vývoje, zkoušek a demonstrací prototypu nové platformy evropské telekomunikační geostacionární družice o startovací hmotnosti mezi 3 až 6 tunami. Vývoje nové družicové platformy, označované jako Next Generation Platform (NGP), se účastní konsorcia sdružená okolo obou evropských hlavních dodavatelů a integrátorů družic. Element ARTES 14 je nyní ve své první etapě probíhající v období 2013–2020 a jeho celkový rozpočet je pokryt z 86 % částkou 259,00 milionu euro. Na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2014 jsou členské státy ESA vyzvány k doplnění rozpočtu o dalších 41,00 milionu euro.

Kapacity v České republice

Zkušenosti českých pracovišť s projekty v rámci výzvy CIIS i z jiných národních programů podpory vědy a výzkumu ukazují, že z hlediska svých schopností a kapacit by česká pracoviště mohla využít příležitostí v elementu ARTES 14. Existuje velký potenciál pro zapojení v oblasti vývoje rozevíracích mechanismů (např. solárních panelů a antén), elektronických subsystémů, a částečně i technologií 3D tisku (additive layer manufacturing). Jako příklad kompetence českých pracovišť mohou sloužit úspěšné zakázky na vývoj a výrobu mechanismů pro rozevírání solárních panelů pro družici Iridium Next.

Doporučení

Česká republika je zapojena v první fázi elementu ARTES 14 částkou 2,00 milionu euro, což představuje 0,76 % z celkového rozpočtu elementu ARTES 14. Většina aktivit v rámci elementu ARTES 14 je spolufinancována z 50 nebo 75 % ESA. Míru účasti České republiky v elementu ARTES 14 lze považovat za dostatečnou i s ohledem na to, že zatím žádný projekt s českou účastí nezačal.

2.7.1.8 ARTES 20 (podpora integrovaných aplikací)

Druhá fáze elementu ARTES 20 probíhá v období 2013–2016 s rozpočtem 81,75 milionu euro. Element ARTES 20 se zaměřuje na podporu vývoje inovativních služeb s využitím kosmických technologií z oblastí družicové navigace, telekomunikací a dálkového průzkumu Země. V rámci vývojových prací na technologicky pokročilých produktech elementu ARTES 20 spolupracují poskytovatelé služeb s budoucími uživateli již od začátku projektu. Aktivity v rámci programu ARTES 20 jsou plně hrazeny ESA v případě výběrových řízení iniciovaných ESA nebo spolufinancovány v minimální výši 50 % navrhovatelem projektu.

Kapacity v České republice

Česká pracoviště se úspěšně zapojila do několika projektů v ARTES 20. Jednalo se o oblasti asistenčních a informačních systémů či systémů zabezpečení pro železniční dopravu. Zájem pracovišť o oblast integrovaných softwarových aplikací je v České republice významný a dá se očekávat další nárůst zájmu o společné využití dat z dálkového průzkumu Země a služeb družicové telekomunikace i navigace.

Doporučení

Česká republika je ve druhé fázi elementu ARTES 20 zapojena příspěvkem ve výši 0,50 milionu euro, což představuje 0,61 % z celkového rozpočtu elementu ARTES 20. S ohledem na zájem českých pracovišť, lze doporučit navýšení příspěvku České republiky do elementu ARTES 20 ve výši 0,30 milionu euro.

2.7.1.9 ARTES 33 (průmyslem iniciované partnerství veřejného a soukromého sektoru)

Hlavním cílem elementu ARTES 33 je vývoj inovativních družicových telekomunikačních systémů v souladu se strategickými záměry ESA v partnerství se soukromým sektorem. Soukromý partner má za úkol vývoj systému dle projektového zadání a jeho následný komerční provoz. Element je tvořen pěti sub-elementy. První dva byly zahájeny v roce 2013 a zaměřují se na vytváření partnerství veřejné a soukromé sféry a vývoj geostacionární družicové platformy využívající elektrického pohonu se startovací hmotností do 3 tun. Třetí sub-element, označovaný jako AnySat, bude otevřen od počátku roku 2015 s cílem spolu s provozovatelem družicových služeb vyvinout a odzkoušet na oběžné dráze telekomunikační systém ve frekvenčním pásmu Ku. Čtvrtý sub-element, označovaný jako ICE, bude rovněž otevřen počátkem roku 2015 a jeho cílem bude vývoj prvků pro budoucí mobilní služby. Pátý sub-element, označovaný jako INDIGO, má od roku 2015 za cíl vývoj družicového systému s vysokým výkonem pracujícím ve více frekvenčních pásmech. Aktivity jednotlivých sub-elementů jsou spolufinancované ESA až do výše 50 %.

Kapacity v České republice

Česká republika se dosud aktivit v programovém elementu ARTES 33 neúčastnila. V současné době česká pracoviště projevila zájem o vývoj aplikací, integraci některých prvků a ověření jejich funkcí v příslušném prostředí včetně zkoušek v prostředí potenciálního uživatele služeb v rámci sub-elementu ICE.

Doporučení

Stávající zájem českých pracovišť o účast v elementu ARTES 33 není dostatečný k odůvodnění finančního příspěvku České republiky do tohoto elementu. V případě, že by se v budoucnu projevil výraznější zájem o projekty elementu ARTES 33, je možné k tomu využít prostředků z obecného účtu ARTES.

2.8 SLEDOVÁNÍ STAVU KOSMICKÉHO PROSTORU

2.8.1 Program sledování stavu kosmického prostoru (SSA)

Druhé období programu SSA probíhá v letech 2013–2016 a pokrývá širokou škálu monitorování blízkého kosmického prostoru. Finálním cílem programu je vybudovat evropské systémy pro tvorbu předpovědi stavu v blízkém okolí Země a systémy varování před možnými hrozbami pro pozemní i kosmická zařízení. Program SSA je dělen podle tří hlavních domén: kosmické počasí – SWE (Space Weather), blízkozemní asteroidy – NEO (Near Earth Objects) a sledování umělých kosmických objektů – SST (Space Surveillance and Tracking). Sledování a předpovědi kosmického počasí chrání především družicové systémy. Tím může být zajištěn jejich nepřetržitý provoz a poskytování služeb využívajících družcový segment. V programu je však řešena i ochrana pozemního segmentu a vliv na elektrické rozvodné sítě. Dalšími úkoly je objevování nových planetek na kolizní dráze se Zemí a upřesňování jejich drah, tvarů a dalších parametrů důležitých pro odhad efektu při dopadu.

Do segmentu SWE patří řízení datových a jejich koordinace, vývoj senzorů, aplikací a umístění senzorů pro sledování kosmického počasí na samostatné nebo hostitelské družici (např. Proba-2, SOHO, Gaia).

V segmentu NEO se plánuje vedle zapojení stávajících observatoří (v České republice např. Kleť) také vývoj přehledového dalekohledu, využití potenciálu družic (např. Gaia) při objevování asteroidů v blízkosti Země jako jejich vedlejšího cíle. Evropský segment NEO má zjišťovat a sledovat objekty v blízkosti Země, jakožto doplnění k systému NASA, který naznamenává malé objekty ve vzdálenějších oblastech sluneční soustavy.

Segment SST se soustředí na vytvoření prototypů a otestování dvou zkušebních radarů, výzkum a vývoj laserového měření vzdáleností družic a optická pozorování. Obdobnou výzkumnou náplň má i vědeckovýzkumný program Evropské unie, H2020.

Kapacity v České republice

V České republice jsou výzkumné týmy s dlouhou tradicí a výjimečnými výsledky jak v oblasti studia planetek, tak efektů slunečního větru na zemskou magnetosféru a ionosféru. Tyto znalosti umožní významné přispívání do předpovědí a monitorování v rámci SSA. Upřesňování drah a parametrů malých planetek je zásadní pro přesnější odhad možnosti jejich budoucí srážky se Zemí, jejich průletu atmosférou a efektů dopadu. Česká Republika založila také Evropskou bolidovou síť, díky čemuž může přispět i pozorováním dalších aspektů meziplanetární hmoty. Pozemní zařízení, využitelné pro monitorování kosmického počasí, jsou české přenosné Dopplerovské sondy k proměřování stavu ionosféry. Ty byly umístěny již na řadě míst, a to nejen v České republice, ale s velkým úspěchem i v zahraničí. Data z řady těchto přístrojů jsou poskytována v rámci celosvětové datové a předpovědní sítě ISES přes regionální centrum RWC v Praze. Kromě toho v České republice existuje několik pracovišť, která se zabývají vývojem optických či laserových systémů a přístrojů pro měření elementárních částic i plazmatu na družicích.

Doporučení

Ve druhém období vložila Česká republika do programu 0,70 milionu euro, z čehož na zakázky je využitelných 0,58 milionu euro. Dopusd však byl dokončen jen jediný projekt v hodnotě 0,06 milionu euro. Očekává se zapojení do expertních center služeb kosmického počasí, ale i zde částkou maximálně několika desítek tisíc euro. Česká republika se v programu SSA zatím neblíží plnému využití vložených finančních prostředků a do druhého období by mohla zůstat příspěvek České republiky bez navýšení.

2.9 TECHNOLOGIE

2.9.1 Obecný podpůrný technologický program (GSTP)

Šesté období programu GSTP běží v letech 2013–2017. Program slouží k rozvoji technologií napříč všemi doménami kosmonautiky vyjma telekomunikací, od TRL 4 (ověření v laboratoři) až do TRL 8 (ověření letovým experimentem). GSTP hraje v celkové struktuře programů ESA klíčovou roli jednak díky svému širokému záběru, a také proto, že umožňuje členským zemím posunout vyvíjené technologie do velmi zralého stadia až na úroveň komerčně využitelných produktů. Program je organizačně rozdělen do čtyř elementů.

Element 1: Support Technology Activities for Projects and Industry sub-element umožňuje vývoj technologií, komponent, stavebních bloků a jiných produktů pro budoucí mise napříč technologickými doménami. ESA pro něj připravuje obsáhlý pracovní plán a při jeho sestavování přihlíží k zájmům průmyslu z jednotlivých členských zemí, které tak mohou jeho obsah prostřednictvím předběžných diskusí s ESA do jisté míry ovlivnit.

Element 1: Small Missions Initiative sub-element slouží k provádění analýz, workshopů, studií a jiných přípravných aktivit pro výběr budoucí malé technologické mise. ESA zde otevřá výzvy na podávání návrhů na nové malé mise. V tuto chvíli ale není strategie ESA ohledně malých misí úplně jasná. ESA se potýká s nedostatkem financí, strategie malých misí je roztríštěná napříč direktoráty a tohoto elementu se prozatím účastní pouze čtyři členské státy.

Element 2: Competitiveness podporuje projekty na posílení konkurenceschopnosti evropského kosmického průmyslu na světovém trhu, napomáhá přenosu kosmických technologií do běžného použití a umožňuje vyvinout produkty, jež v Evropě chybí. Smyslem elementu 2 je vyvíjet produkty s vidinou budoucího komerčního využití a projekty jsou spolufinancované ze strany řešitelů. Z pohledu České republiky tento element může být potenciálně důležitý, protože napomáhá uplatnit komerční techniku v komerčně využitelných produktech a navýšit tak jejich ekonomický přínos.

Element 3: Technology Flight Opportunities slouží k ověření technologií na oběžné dráze, nosných raketách či suborbitálních letech. Cílem je posunout technologie z TRL 5–6 na TRL 8–9. ESA za tímto účelem otevřela koncem roku 2013 permanentně otevřenou výzvu k poptávání, ale i nabízení těchto letových příležitostí. Tato výzva platí v průběhu celé doby trvání šestého období programu GSTP. V tuto chvíli se elementu 3 účastní několik členských států, a to většinou jen minimálním příspěvkem.

Element 4: Precise Formation Flying Demonstration slouží ke stavbě (sub-element 1) a vypuštění (sub-element 2) mise Proba-3, která byla po vývojové stránce připravena již v předchozích obdobích GSTP. Tato mise slouží k ověření technologií pro let dvou druzic v přesné formaci a jejím vědeckým cílem bude pozorování sluneční korony. Česká pracoviště se mise již účastní vývojem komponent pro koronograf, které jsou hrazeny z programů CIIS a PRODEX.

Kapacity v České republice

Kapacity jsou uvedeny pro jednotlivé elementy následovně.

Element 1: Support Technology Activities for Projects and Industry sub-element je pro Českou republiku klíčový, protože do jisté míry nahrazuje dosud neexistující národní kosmický program, je v něm nejvíce příležitostí a mezi pracovišti je o něj velký zájem. Kapacity českých pracovišť jsou zejména v následujících technologických oblastech – palubní datové systémy, analýzy kosmického záření, algoritmy a kamery pro zpracování obrazu k detekci kosmické tříště, palubní software včetně GNC a GNSS, testování solárních článků, detektory radiace, vliv kosmického záření na elektroniku a systémy stínění, testování komponent vůči radiaci, vývoj laserových diod a miniaturizovaných sledovačů hvězd, vývoj a testování asférické optiky a optiky pro hyperspektrální aplikace, metod pro miniaturizaci PCR pro využití na ISS a vývoj pásmových filtrů a analogové digitálních převodníků pro telekomunikaci.

Element 1: Small Missions Initiative sub-element by ze strany českých odborných pracovišť vyžadoval větší angažovanost a celkové vyhranění odborného zájmu v kosmonautice na úrovni státu. S tím přímo souvisí problematická otázka malých družic v České republice, přetrvávající absence národního kosmického programu a věcně málo konkrétního národního kosmického plánu.

Element 2: Competitiveness. Před návrhem projektů do tohoto elementu je na straně pracovišť potřebná důkladná úvaha a také konzultace s ESA, zda navrhovaný produkt bude mít z pohledu opakovaného využití výstupů v Evropě smysl a zda již někde jinde neexistuje. V tuto chvíli není znám v České republice žádný produkt, který by financování z tohoto elementu využil. U nás vyvinutý zapouzdřený tantalový kondenzátor je již připraven pro uvedení na trh v certifikované verzi pro použití v kosmickém prostředí a tak není třeba dalšího vývoje ani testů.

Element 3: Technology Flight Opportunities. V České republice nejsou známé žádné zcela nové technologie či produkty, které by byly v současné době na požadované počáteční úrovni TRL a vyžadovaly by ověření na oběžné dráze. Obdobné příležitosti již bylo v minulosti v GSTP několikrát využito, a to v případě Langmuirových sond a zařízení na měření termálního plazmatu a detektoru kosmického záření na bázi TimePix. Otázkou ke zvážení je možnost otestovat na některé misi ESA mimo zemskou magnetosféru analyzátor slunečního větru BMSW, nicméně toto zařízení je již v provozu na ruské družici Spektr-R (RadioAstron). Dále je na zvážení také otestování pokročilého modelu detektoru TimePix v podobě částicového teleskopu, který se chystá k vypuštění na japonské družici RiseSAT. Do budoucna se též rýsuje možnost otestování akusto-optické hyperspektrálního filtru či polarizátoru na bázi kalomelu, ten by však musel být nejprve integrován do většího optického zařízení. Posledně zmiňovaný kandidát se jeví pro tento element jako nevhodnější, protože zatím nebyl v kosmickém prostředí otestován. Nejprve je však třeba kalomelové filtry/polarizátor vyvinout alespoň na úrovně TRL 5.

Element 4: Precise Formation Flying Demonstration navazuje na předchozí období programu GSTP, kde byla řešena jedna česká vývojová zakázka z oblasti palubní elektroniky. Další technické oblasti, kde má Česká republika kapacity uplatnitelné na misi Proba-3, lze předpokládat minimálně v oblastech přesně obráběných strukturálních dílů platformy družice, solárních panelů či palubních přístrojů, komponent pozemního segmentu EGSE/MGSE pro testování systémů platformy i palubních přístrojů, hardware i software a letového software.

Doporučení

Závazek České republiky do šestého období GSTP činí 5,00 milionu euro. V elementu 1: Support Technology Activities for Projects and Industry sub-element mají česká pracoviště kapacity podílet se na řešení zhruba dvou desítek projektů, přičemž by se na nich nevždy podílela stoprocentním dílem. Celkovou kapacitu českých pracovišť lze tedy odhadnout na 8,00 až 10,00 milionu euro na zakázkách, což odpovídá 10,00 až 12,50 milionu euro programového příspěvku. V tuto chvíli je vloženo 3,69 milionu euro, z čehož bude pro zakázky dostupných zhruba 2,95 milionu euro. Z toho je třeba odečíst 0,25 milionu euro na financování start-up firem v ESA BIC Praha a další prostředky na Technology Transfer Broker, jejichž výše není CSO známa. Tato situace vyžaduje navýšit český příspěvek do elementu 1 šestého období programu GSTP o 10,00 milionu euro.

Vstup České republiky do elementu 1: Small Missions Initiative sub-element zatím nelze doporučit.

V elementu 2: Competitiveness je Česká republika zapojena jen minimální částkou 36 tisíc euro, která umožňuje českým pracovištěm reagovat na permanentně otevřenou výzvu k poptávání a nabízení letových příležitostí pro ověření technologií. Vložení nových prostředků do tohoto elementu není doporučeno.

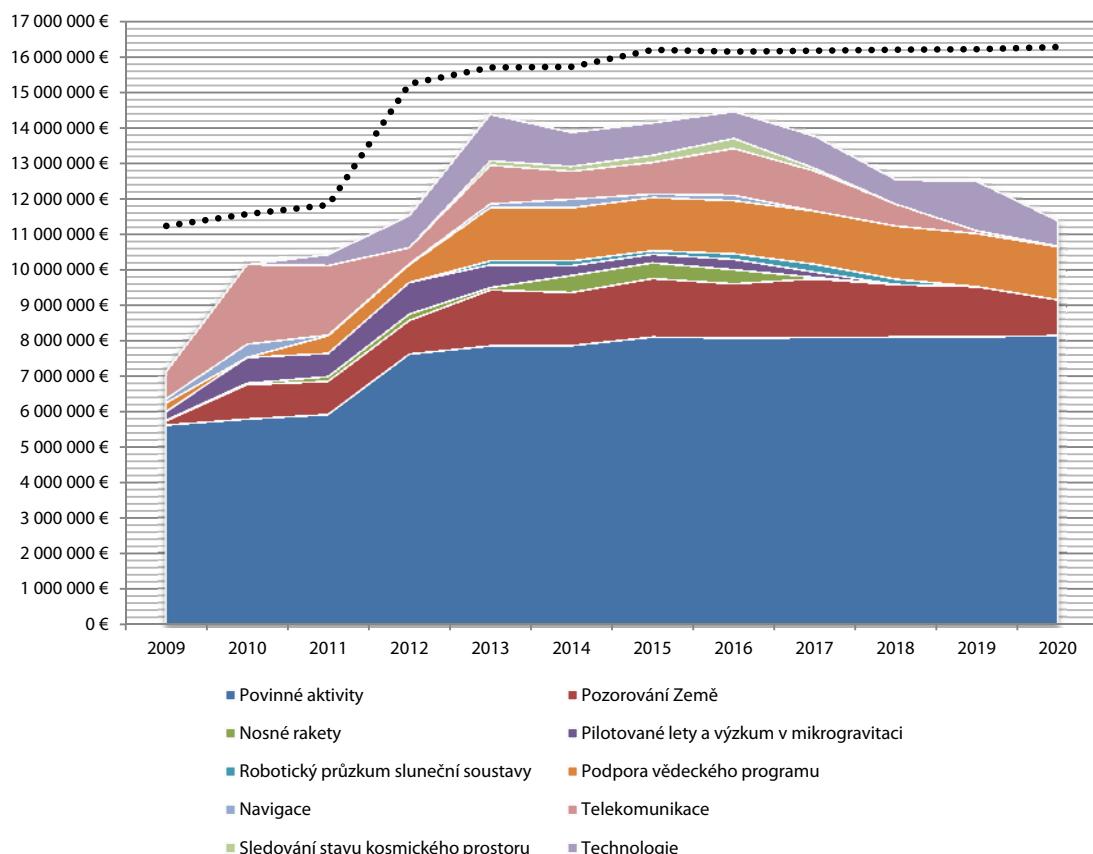
Vstup České republiky do elementu 3: Technology Flight Opportunities zatím nelze doporučit.

V elementu 4: Precise Formation Flying Demonstration je Česká republika zapojena částkou 1,276 milionu euro, což v objemu předpokládaných zakázek představuje 1,140 milionu euro. Vzhledem k tomu, že konsorcium je již zcela vytvořeno, není doporučeno příspěvek České republiky navýšovat.

3. SOUHRN A ZÁVĚR

Česká republika je zapojena do volitelných programů pokryvajících všechny oblasti činnosti ESA a tematický rozsah příležitostí je tak dostatečně široký k uplatnění českých pracovišť. Od vstupu do ESA bylo do současnosti uskutečněno 75 projektů s českou účastí ve volitelných programech. Pro úplnost dodejme, že v rámci povinných programů to bylo dalších 51 projektů, z nichž ale dvě třetiny byly uskutečněny v programu CLIS určeného výhradně pro česká pracoviště. Celková výše hodnoty těchto projektů je 26,70 milionu euro. Pro česká pracoviště je stále problematické se zapojovat do povinných aktivit, ve kterých je konkurence ve veřejných soutěžích největší. Nejen z tohoto důvodu je potřeba navýšit účast České republiky ve volitelných programech ESA.

Valná většina členských států ESA vydává více prostředků na účast ve volitelných programech, než činí jejich povinný příspěvek. Dlouhodobě obvyklý je dvojnásobně až čtyřnásobně větší výdaj na volitelné programy, maximální je přibližně sedminásobně větší. Česká republika je hluboko pod touto hranicí a pouze 40 % z jejího příspěvku do ESA je určeno pro volitelné programy. CSO doporučovala již před Radou ESA na ministerské úrovni v roce 2012 významné navýšení příspěvku do volitelných programů k podpoře stávajících kapacit a do určité míry také stimulaci rozvoje aktivit v oblastech s potenciálem, ale dosud méně rozvinutých. Pro dosažení obvyklého trojnásobku výše povinného příspěvku by bylo potřeba navýšit příspěvek České republiky ve volitelných programech ročně o 18 milionů euro. Mírnějším navýšením o 10 milionů euro ročně by byl příspěvek do volitelných programů dvakrát větší, než povinný příspěvek. I varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem, kterou nelze považovat za dostatečnou, vyžaduje zvýšení stávajícího ročního příspěvku do volitelných programů o 2 miliony euro.



Graf 6: Roční příspěvky České republiky do ESA rozdělené podle tematických oblastí s výhledem do roku 2020. Graf reprezentuje stav před Radou ESA na ministerské úrovni v roce 2014. Teckovanou čárou je vyznačena minimalistická varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem. Zdroj: ESA, CSO

Návrh účasti České republiky ve volitelných programech na Radu ESA na ministerské úrovni v roce 2014 vychází ze stávajících možností a schopností prokázaných dosavadní účasti českých pracovišť v programech ESA a se záměrem vytvořit podmínky pro jejich lepší a širší uplatnění v programech ESA. Proto CSO doporučuje zvýšit stávající příspěvek České republiky do vybraných volitelných programů o 30,50 až 33,70 milionu euro. Navýšení se týká zejména programů z oblasti pozorování Země, nosných raket, telekomunikací a technologií, ve kterých mají česká pracoviště nejlepší vyhlídky na uplatnění.

| Program | Doba trvání | Stávající příspěvek ČR | Zbývá k použití | Navrhované navýšení |
|-------------------|-------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| GSC-3 Phase 2 | 2014–2020 | 0,000 M€ | 0,000 M€ | 3,000 M€ |
| FLPP-3 | 2013–2018 | 1,000 M€ | 0,437 M€ | 3,000 M€ |
| Ariane a Vega | 2015–2020 | 0,000 M€ | 0,000 M€ | 6,000 M€ |
| PRIDE Step-1 | 2013–2016 | 0,000 M€ | 0,000 M€ | 0,100–0,200 M€ |
| PRODEX | 2009–2020 | 13,500 M€ | 9,628 M€ | 0,600–1,200 M€ |
| ARTES TBA | - | 0,000 M€ | 0,000 M€ | 2,400–3,900 M€ |
| ARTES 1 Phase VI | 2013–2016 | 0,100 M€ | 0,000 M€ | 0,100 M€ |
| ARTES 5 Phase II | 2013–2016 | 1,256 M€ | 0,461 M€ | 2,500 M€ |
| ARTES 10 | 2009–2017 | 4,277 M€ | 0,222 M€ | 2,500–3,500 M€ |
| ARTES 20 Phase II | 2013–2016 | 0,500 M€ | 0,350 M€ | 0,300 M€ |
| GSTP-6 | 2013–2017 | 5,000 M€ | 5,000 M€ | 10,000 M€ |
| Celkem | | | | 30,500–33,700 M€ |

Tabulka 2: Přehled volitelných programů ESA s navrženou výší příspěvku České republiky pro jednání Rady ESA na ministerské úrovni v roce 2014. Zdroj: ESA, CSO

Navržené posílení členství České republiky v ESA zahrnuje především navýšení příspěvků do volitelných programů, o které je mezi českými pracovišti větší zájem, než je český příspěvek. Nejvýraznější je příspěvek do programu GSTP, který umožní podpořit zájem českých pracovišť o vývoj obecně využitelných technologií v kosmonautice až do vysoké úrovně TRL. Vývoj těchto technologií je významný pro zvýšení znalostní úrovně české technologické základny a má přímý vliv na zvýšení konkurenční schopnosti českých firem.

V oblasti telekomunikací souvisí posílení účasti s rozhodnutím o prioritních projektech se strategickým výhledem do příštího desetiletí, v nichž se Česká republika hodlá uplatnit. V této souvislosti je třeba opakovat minulé doporučení o využití možnosti obecného účtu programu ARTES, který umožňuje podle potřeby operativně navýšovat finanční závazky do jednotlivých elementů. Řešení projektů v tomto programu přispějí ke zvýšení technické úrovně a při srovnání s ostatními programy je navíc uplatnění výsledků v praxi rychlejší.

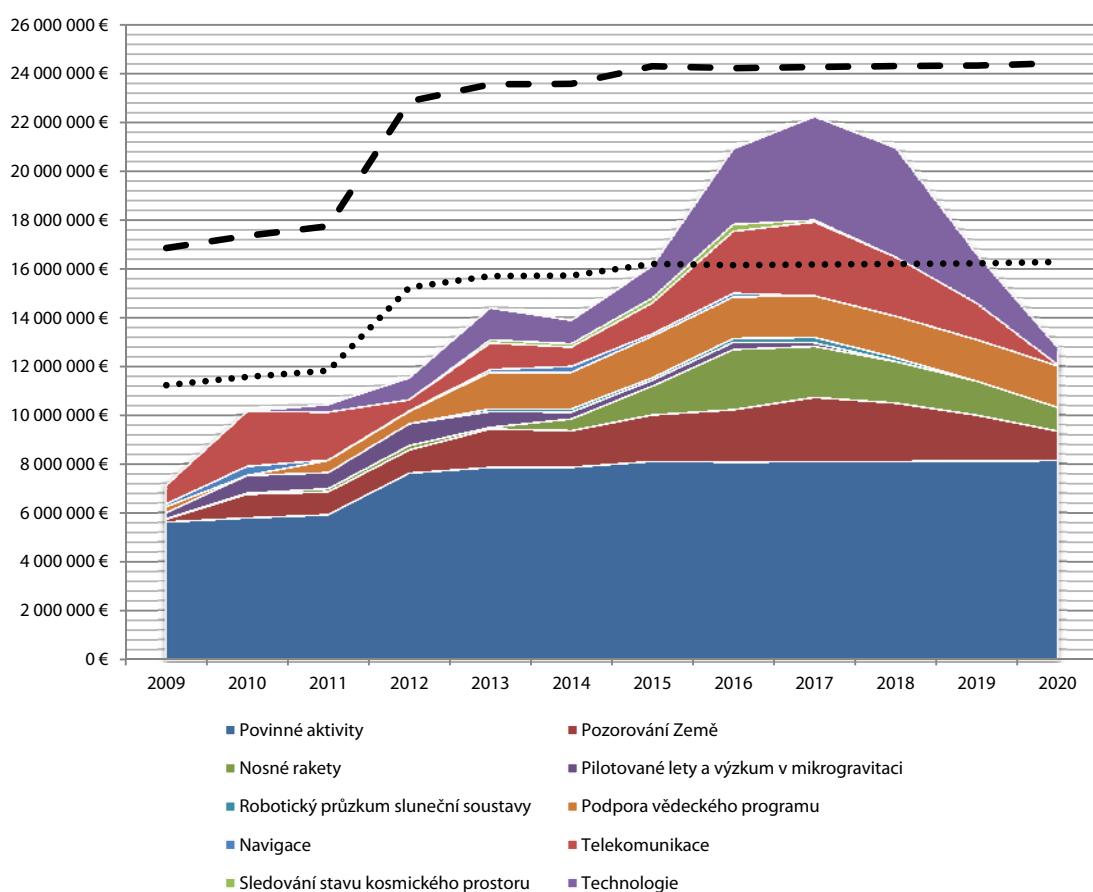
Účast českých pracovišť v programu FLPP dokázala, že oblast nosných raket má pro Českou republiku technický a ekonomický přínos. Vedle pokračování v aktivitách FLPP, lze doporučit vytvoření podmínek k účasti českých pracovišť při vývoji nové nosné rakety Ariane 6, modernizaci nosné rakety Vega a vývoji malého znovupoužitelného systému ISV.

V oblasti pozorování Země je doporučeno zapojení do nové fáze programu GSC a navázání na dosavadní příznivé zapojení českých pracovišť v programu MTG.

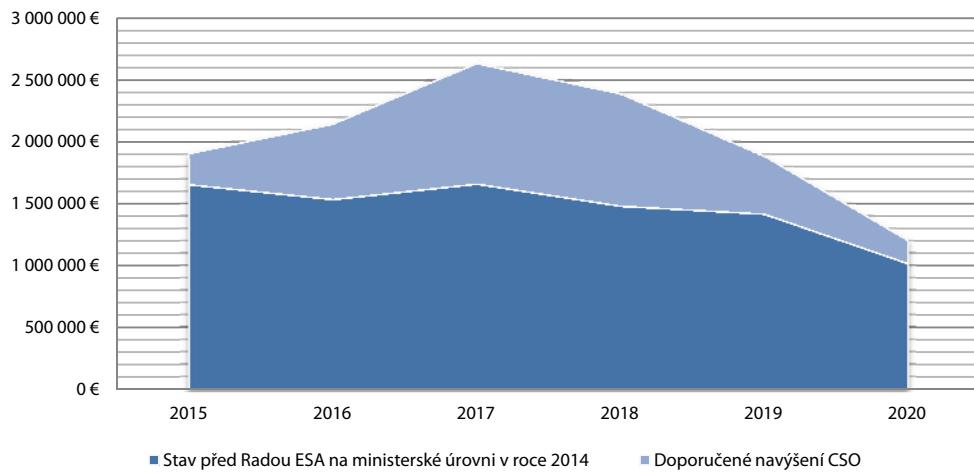
V neposlední řadě je důležité navýšení příspěvku České republiky do programu PRODEX. Jedná se o unikátní prostředek určující rozsah a kvalitu zapojení českých výzkumných pracovišť na kosmických experimentech. Výše příspěvku je řídícím faktorem pro uplatnění českých přístrojů při výzkumu v podmírkách mikrogravitace, kosmické fyziky, výzkumu planet i Země, vývoje a využívání relevantního pozemního vybavení.

Ze tří variant zvýšení objemu účasti České republiky ve volitelných programech ESA se navrhovaný finanční závazek pohybuje mezi minimální a mírně navýšenou variantou podílu účasti ve volitelných programech oproti povinnému příspěvku. Navrhovaný nárůst celkového finančního podílu na činnosti ESA respektuje současné ekonomické podmínky České republiky a odpovídá vládní koncepci podpory výzkumných a vývojových aktivit ve společnosti. Vytváří předpoklady pro jeho další růst v příštích obdobích tak, aby bylo dosaženo trojnásobného finančního příspěvku České republiky na volitelné programy ESA oproti povinnému příspěvku do roku 2020.

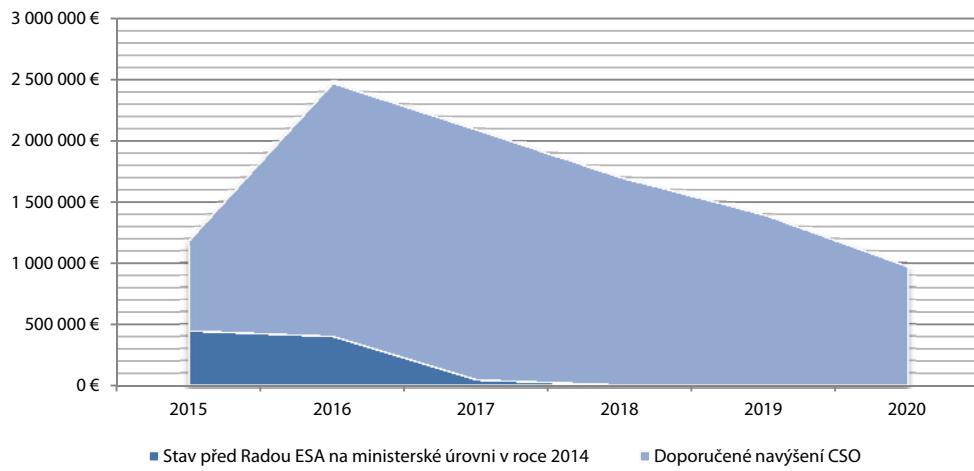
Záměrem celého návrhu je vytvoření podmínek pro maximální možné využití členství v ESA jakožto efektivního nástroje pro zvyšování úrovně výzkumu a vývoje v České republice a související konkurenčeschopnosti českých pracovišť. Pro dosažení tohoto cíle je zajištění potřebných finančních zdrojů důležitou podmínkou, ale samo o sobě nestačí. Musí být doplněno zájmem a úsilím konkrétních pracovišť zvyšovat svou úroveň účasti v kosmických programech. Stejně významná je účinně fungující infrastruktura odborné a administrativní podpory a poradenství, která je schopna každému jednotlivému pracovišti podle jeho specifických potřeb pomoci naplnit jeho zájem o zapojení do programů ESA.



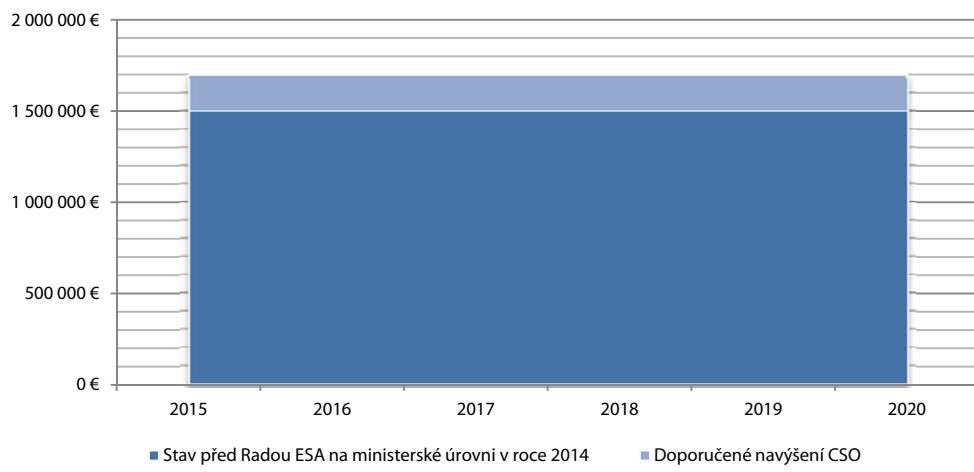
Graf 7: Roční příspěvky České republiky do ESA rozdelené podle tematických oblastí s výhledem do roku 2020. Graf reprezentuje stav zahrnující návrh CSO na Radu ESA na ministerské úrovni v roce 2014. V případě navrženého rozšíření je zahrnuta maximální výše doporučovaného příspěvku České republiky. Tečkovanou čárou je vyznačena minimalistická varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem, pírušovanou čárou mírně navýšená s dvojnásobným příspěvkem do volitelných programů. Zdroj: ESA, CSO



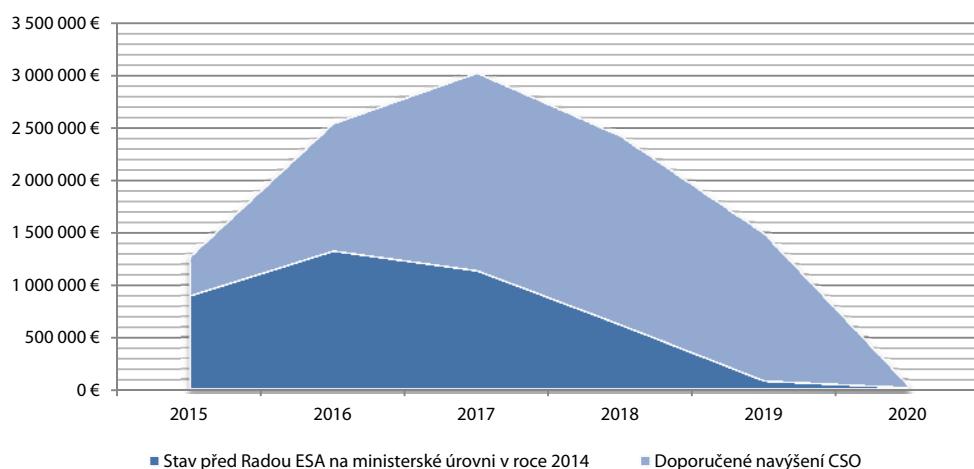
Graf 8: Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti pozorování Země. Zdroj: ESA, CSO



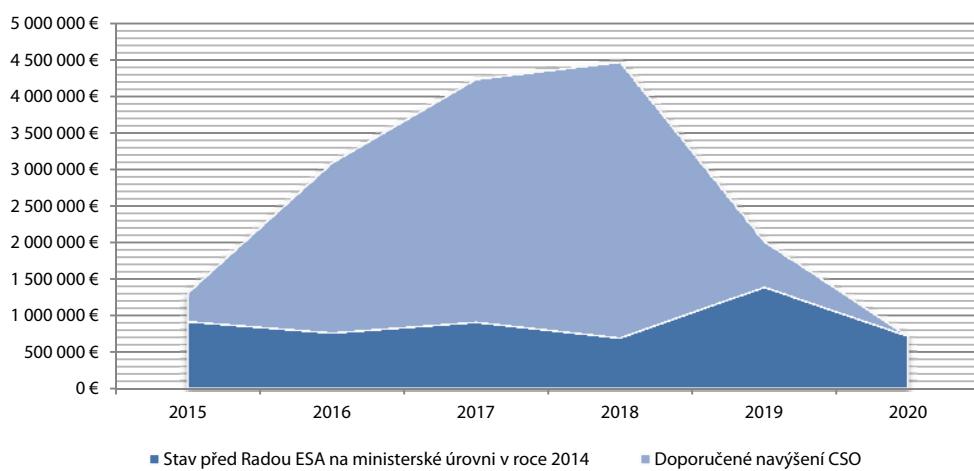
Graf 9: Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti nosných raket. Zdroj: ESA, CSO



Graf 10: Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti podpory vědeckého programu. Zdroj: ESA, CSO



Graf 11: Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti telekomunikací. Zdroj: ESA, CSO



Graf 12: Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti technologií. Zdroj: ESA, CSO

4. EXECUTIVE SUMMARY

Czech Republic is involved in the optional programmes covering all areas of ESA activities, so the thematic range of opportunities is broad enough for Czech participation. Since joining the ESA, a total of 75 projects have been completed with Czech participation in optional programmes. For the sake of completeness, we should add that within mandatory programmes there were another 51 projects, out of which the two thirds were carried on in the CIIIS programme that is dedicated exclusively to Czech organizations. Total budget of the projects is 26.70 million euro. Still Czech workplaces have difficulties in engaging in the mandatory activities, where the competition is the biggest. But it is necessary to increase the participation of the Czech Republic in ESA optional programmes not only for this reason.

The vast majority of ESA Member States provides higher amounts for participation in the optional programmes than their mandatory contribution. Long-term normal expenditure on optional programmes is two to four times greater with maximum of approximately sevenfold. Czech Republic is far below this threshold with only 40 % of its contribution to ESA determined for optional programmes. Before the ESA Council at Ministerial level in 2012, the CSO had already recommended a significant increase of the contribution to the optional programmes to support existing capabilities and to stimulate, to some extent, the development of activities in less developed areas with potential. To achieve the usual triple amount of mandatory contribution it would be needed to increase annually the Czech Republic's contribution in the optional programmes by 18 million euro. Mild increase by 10 million euro per year would be though a twice higher contribution to the optional programmes than the mandatory contribution. Even a possibility of equal mandatory and optional contribution, which is not considered as sufficient, requires an increase in the current annual contribution to optional programmes by 2 million euro.

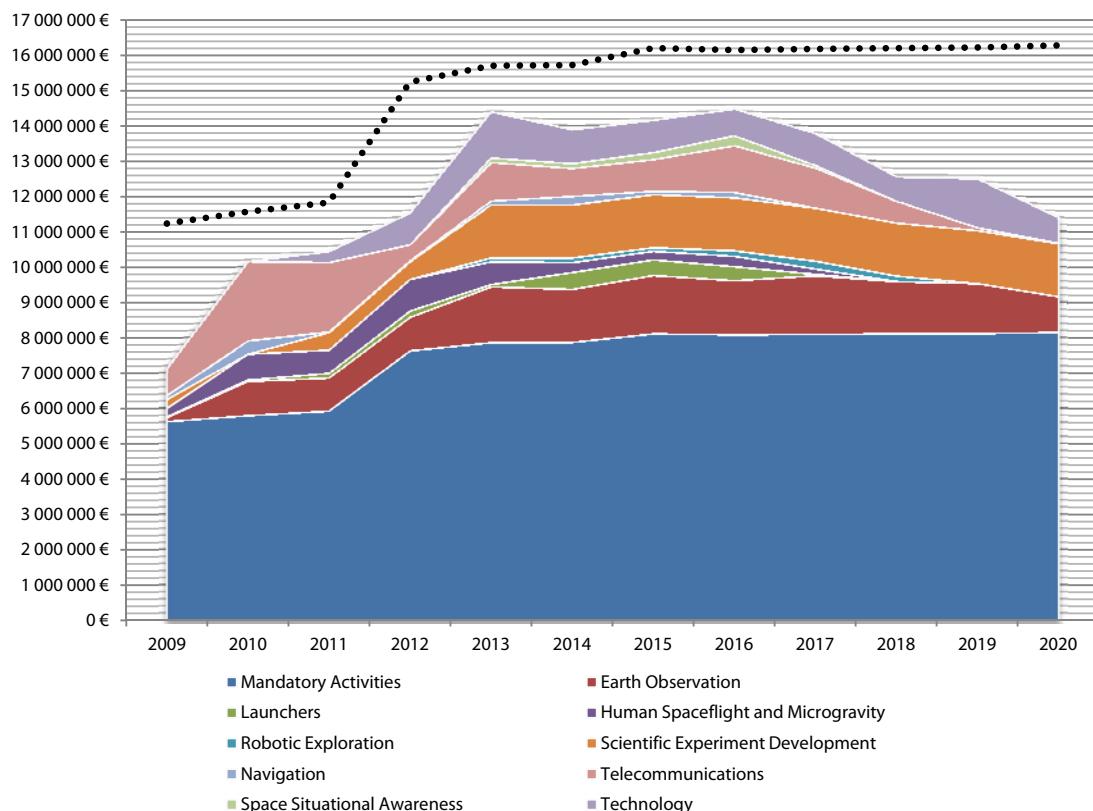


Chart 1: The annual contributions of the Czech Republic to ESA divided by thematic areas with prediction to 2020, representing the state before the ESA Council at Ministerial level in 2014. The dotted line indicates the minimalist variant with equal mandatory and optional contribution. Source: ESA, CSO

Proposal for Czech Republic's participation in optional programmes for the ESA Council at Ministerial level in 2014 is based on existing capabilities and proven ability demonstrated by the participation of Czech organizations in ESA programmes and on the aim to create conditions for wider involvement in the ESA programmes. Therefore the CSO recommends to increase the current contribution of the Czech Republic to the selected optional programmes by 30.50 to 33.70 million euro. The increase concerns in particular the programmes of Earth Observation, Launchers, Telecommunications and Technology, where the Czech organizations have best prospects for involvement.

| Programme | Duration | Czech contribution | Remaining | Proposed increase |
|-------------------|-----------|--------------------|-----------|-------------------------|
| GSC-3 Phase 2 | 2014–2020 | 0,000 M€ | 0.000 M€ | 3.000 M€ |
| FLPP-3 | 2013–2018 | 1.000 M€ | 0.437 M€ | 3.000 M€ |
| Ariane a Vega | 2015–2020 | 0.000 M€ | 0.000 M€ | 6.000 M€ |
| PRIDE Step-1 | 2013–2016 | 0.000 M€ | 0.000 M€ | 0.100–0.200 M€ |
| PRODEX | 2009–2020 | 13.500 M€ | 9.628 M€ | 0.600–1.200 M€ |
| ARTES TBA | - | 0.000 M€ | 0.000 M€ | 2.400–3.900 M€ |
| ARTES 1 Phase VI | 2013–2016 | 0.100 M€ | 0.000 M€ | 0.100 M€ |
| ARTES 5 Phase II | 2013–2016 | 1.256 M€ | 0.461 M€ | 2.500 M€ |
| ARTES 10 | 2009–2017 | 4.277 M€ | 0.222 M€ | 2.500–3.500 M€ |
| ARTES 20 Phase II | 2013–2016 | 0.500 M€ | 0.350 M€ | 0.300 M€ |
| GSTP-6 | 2013–2017 | 5.000 M€ | 5.000 M€ | 10.000 M€ |
| Celkem | | | | 30.500–33.700 M€ |

Table 1: Overview of ESA optional programmes with the contributions of Czech Republic proposed for the meeting of ESA Council at Ministerial level in 2014. Source: ESA, CSO

The proposed strengthening of the Czech Republic's membership in ESA includes mainly the increased contributions to optional programmes, which the Czech workplaces are more interested in. The most significant would be the contribution to the GSTP programme which would support the interest of Czech institutions in the development of generally usable technologies in space to high levels of TRL. The development of these technologies is important for enhancing the technology knowledge base and it has a direct impact on increase of competitiveness of Czech companies.

In the field of telecommunications the empowerment is related to the decision on priority projects of which the Czech Republic intends to enforce with strategic outlook for the next decade. In this context it is necessary to repeat the previous recommendations on the use of the ARTES programme account option that allows raising the financial obligations flexibly to the individual elements. Project participation in this programme will help to bring up the technical level and it is also easier to apply the results in practice in comparison to other programmes.

The involvement of Czech workplaces in the FLPP programme proved that the area of launchers brings to the Czech Republic technological and economic benefits. Besides the continuing FLPP activities, it is advisable to create conditions for the participation of Czech institutions in the development of the new Ariane 6 launcher, by modernization of Vega and in the development of small reusable ISV system.

In the field of Earth observation it is recommended to participate in new phase of GSC programme and build on existing favourable involvement of Czech organizations in the MTG programme.

Last but not least, it is important to increase the contribution of the Czech Republic in PRODEX programme. This is a unique programmatic instrument determining the extent and quality of participation of Czech research centres in space scientific instruments. The amount of contribution is the key factor for implementation of Czech

instruments in microgravity research, space physics, earth and planetary research and in development and use of relevant ground equipment.

Based on the three scenarios to the increase the Czech Republic's contribution in the ESA optional programmes there is proposed a variant of financial commitment between a minimum and a slight increase of participation level compared to mandatory contribution. The proposed increase of the total financial participation in the ESA activities respects the current economic conditions of the Czech Republic and corresponds to the concept of governmental support of research and development activities. This proposal creates a baseline for future growth to achieve the triple financial contribution to ESA optional programmes compared to a mandatory contribution by 2020.

The intent of the whole proposal is to create conditions for the maximum possible use of our ESA membership as an effective tool for bringing up the level of research and development in the Czech Republic and the related competitiveness of Czech workplaces. To achieve this goal it is a necessary to allocate the financial resources, but only that is not enough. It must be accompanied by the interest and efforts of individual departments to increase their level of participation in space programmes. Equally significant is an effectively functioning infrastructure of professional and administrative support and consultancy that is to react on specific needs of workplaces to help satisfy its interest in participating in ESA programmes.

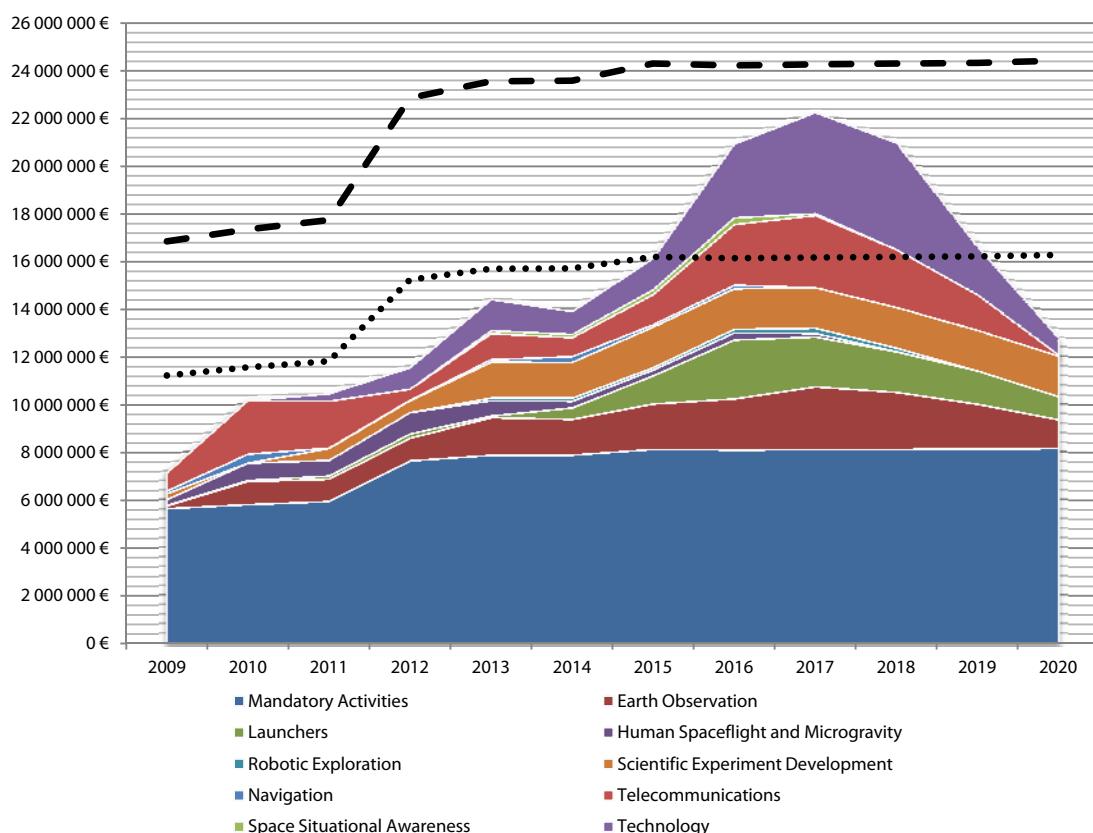


Chart 2: The annual contributions of the Czech Republic to ESA divided by thematic areas with prediction to 2020, representing the proposal for the ESA Council at Ministerial level in 2014. The dotted line indicates the minimalist version with equal mandatory and optional contribution. The dashed line represents slightly increased variant with optional contribution exceeding the mandatory contribution two-fold. Source: ESA, CSO

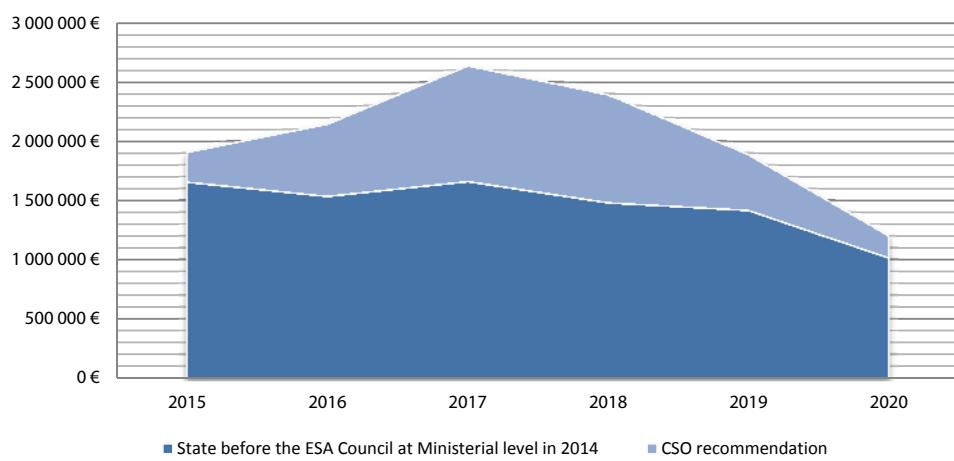


Chart 3: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Earth Observation. Source: ESA, CSO

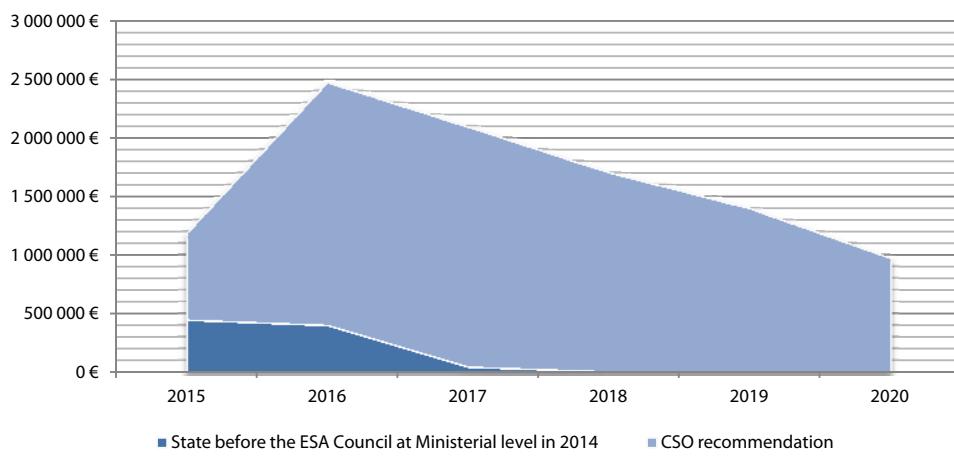


Chart 4: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Launchers. Source: ESA, CSO

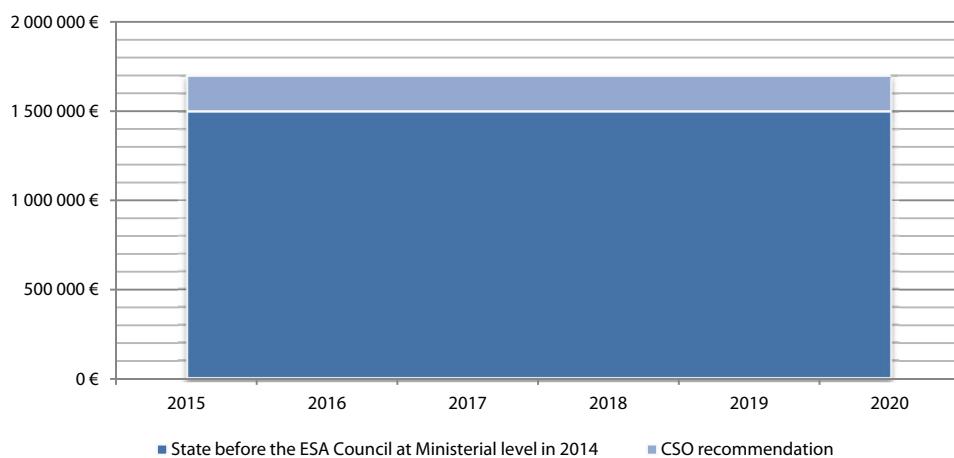


Chart 5: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the Scientific Experiment Development programme. Source: ESA, CSO

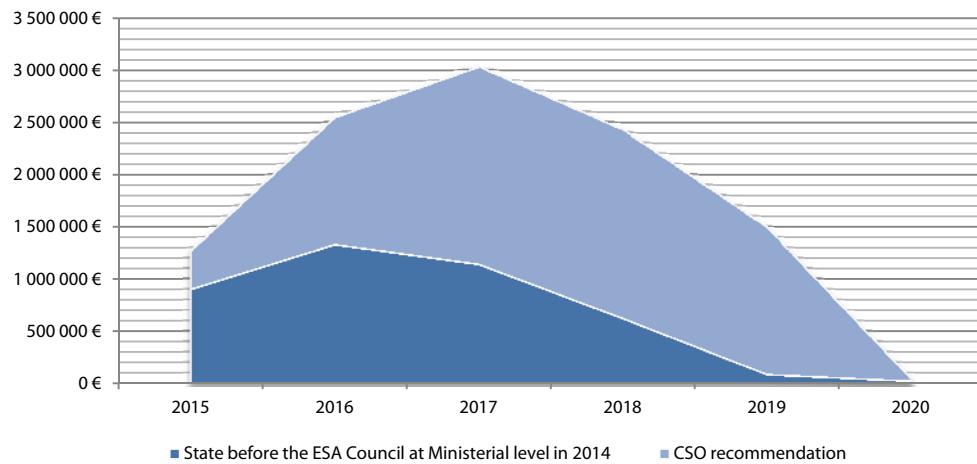


Chart 6: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Telecommunications.
Source: ESA, CSO

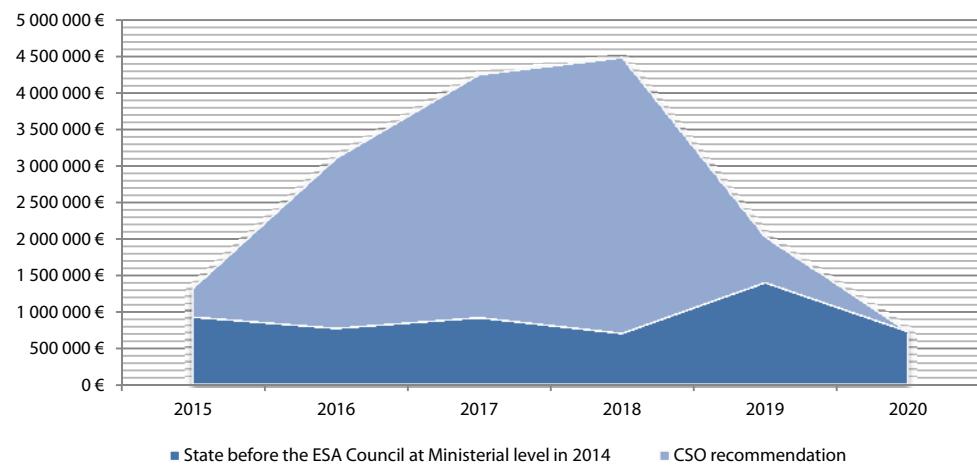


Chart 7: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Technologies. Source: ESA, CSO

Seznam zkratek

| | |
|----------|--|
| 3MI | Multi-viewing Multi-channel Multi-polarization Imager |
| ACES | Atomic Clock Ensemble in Space |
| ANTARES | AeroNauTicAI REsources Satellite based |
| AOCS | Attitude and Orbit Control System |
| ARTES | Advanced Research in Telecommunications Systems |
| ASIM | Atmosphere-Space Interaction Monitor |
| BIC | Business Incubation Centre |
| BMSW | Быстрый Монитор Солнечного Ветра |
| CIIS | Czech Industry Incentive Scheme |
| CNES | Centre National d'Etudes Spatiales |
| CS | Continuity of Service |
| CSO | Czech Space Office |
| CTP | Science Core Technology Programme |
| ČR | Česká republika |
| DLR | Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt |
| DPZ | Dálkový průzkum Země |
| DUE | Data User Element |
| ECA | Evolution Cryotechnique type A |
| EDRS | European Data Relay System |
| EGEP | European GNSS Evolution Programme |
| EGNOS | European Geostationary Navigation Overlay Service |
| EGSE | Electrical Ground Support Equipment |
| ELEP | European Lunar Exploration Programme |
| ELIPS | European Programme for Life and Physical Sciences in Space |
| EOEP | Earth Observation Envelope Programme |
| ES | Evolution Storable |
| ESA | European Space Agency |
| ETHE | European Transportation and Human Exploration Preparatory Activities Programme |
| EU | European Union |
| EUROCAE | European Organisation for Civil Aviation Equipment |
| EUMETSAT | European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites |
| FLEX | FLuorescence EXplorer |
| FLPP | Future Launchers Preparatory Programme |
| GMES | Global Monitoring for Environment and Security |
| GNC | Guidance, Navigation and Control |
| GNSS | Global Navigation Satellite System |
| GSC | GMES Space Component |
| GSP | General Studies Programme |
| GSTP | General Support Technology Programme |

| | |
|--------|---|
| ICAO | International Civil Aviation Organization |
| ICI | Ice Cloud Imaging |
| ISES | International Space Environment Service |
| ISS | International Space Station |
| ISV | Innovative Space Vehicle |
| IXV | Intermediate eXperimental Vehicle |
| JPL | Jet Propulsion Laboratory |
| JUICE | JUpiter ICy moons Explorer |
| LEAP | Launchers Exploitation Accompaniment Programme |
| ME | Mid-life Evolution |
| MGSE | Mechanical Ground Support Equipment |
| MREP | Mars Robotic Exploration Preparation |
| MTG | Meteosat Third Generation |
| MWI | Microwave Imaging |
| MWS | Microwave Sounding |
| NASA | National Aeronautics and Space Administration |
| NEO | Near Earth Object |
| NGP | Next Generation Platform |
| NOAA | National Oceanic and Atmospheric Administration |
| PCR | Polymerase Chain Reaction |
| PhSR | Phobos Sample Return |
| PRIDE | Programme for a Reusable In-orbit Demonstrator for Europe |
| PRODEX | PROgramme de Développement d'EXpériences scientifiques |
| RO | Radio Occultation |
| RWC | Regional Warning Center |
| SCA | Scan Assembly mechanism |
| SEOM | Scientific Exploitation of Operational Missions |
| SESAR | Single European Sky Air Traffic Management Research |
| SG | Second Generation |
| SOHO | Solar and Heliospheric Observatory |
| SSA | Space Situational Awareness |
| SST | Space Surveillance ant Tracking |
| STSE | Support To Science Element |
| SWE | Space Weather |
| TBA | To Be Allocated |
| TRL | Technology Readiness Level |
| TRP | Technology Research Programme |
| VAE | Value Added Element |

Seznam tabulek

| | |
|--|----|
| Tabulka 1: Přehled volitelných programů ESA, do kterých se Česká republika zapojila na Radě ESA na ministerské úrovni v roce 2008 a 2012. Uvedené částky příspěvků České republiky jsou v cenách roku 2008, resp. 2012. Tabulka reflekтуje změny, které nastaly ve výši a rozložení příspěvku v programech ARTES a PRODEX. | 8 |
| Tabulka 2: Přehled volitelných programů ESA s navrženou výší příspěvku České republiky pro jednání Rady ESA na ministerské úrovni v roce 2014. | 29 |
| Table 1: Overview of ESA optional programmes with the contributions of Czech Republic proposed for the meeting of ESA Council at Ministerial level in 2014. | 34 |

Seznam grafů

| | | |
|----------|---|----|
| Graf 1: | Průměrný procentuální roční příspěvek členských států ESA a Kanady v období 2009–2014. | 4 |
| Graf 2: | Procentuální rozložení příspěvků členských států ESA a Kanady v období 2009–2014 podle tematických oblastí. | 5 |
| Graf 3: | Rozložení ročních příspěvků členských států ESA a Kanady v období 2009–2014 podle tematických oblastí. | 6 |
| Graf 4: | Poměr kumulativní výše plateb členských států a Kanady do povinných a volitelných programů ESA za období 2009–2014. Modrou barvou je znázorněn povinný příspěvek a červenou příspěvek do volitelných programů ESA. | 8 |
| Graf 5: | Koeficient geografické návratnosti České republiky ve volitelných programech ESA s českou účastí. Koeficient geografické návratnosti je uveden ze statistik ESA k 30. červnu 2014. | 9 |
| Graf 6: | Roční příspěvky České republiky do ESA rozdelené podle tematických oblastí s výhledem do roku 2020. Graf reprezentuje stav před Radou ESA na ministerské úrovni v roce 2014. Tečkovou čárou je vyznačena minimalistická varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem. | 28 |
| Graf 7: | Roční příspěvky České republiky do ESA rozdelené podle tematických oblastí s výhledem do roku 2020. Graf reprezentuje stav zahrnující návrh CSO na Radu ESA na ministerské úrovni v roce 2014. V případě navrženého rozpětí je zahrnuta maximální výše doporučovaného příspěvku České republiky. Tečkovou čárou je vyznačena minimalistická varianta se stejně velkým povinným a volitelným příspěvkem, kterou je mimořádně navýšena s dvojnásobným příspěvkem do volitelných programů. | 30 |
| Graf 8: | Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti pozorování Země. | 31 |
| Graf 9: | Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti nosných raket. | 31 |
| Graf 10: | Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti podpory vědeckého programu. | 31 |
| Graf 11: | Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti telekomunikací. | 32 |
| Graf 12: | Plánované roční příspěvky České republiky do volitelných programů ESA z oblasti technologií. | 32 |
| Chart 1: | The annual contributions of the Czech Republic to ESA divided by thematic areas with prediction to 2020, representing the state before the ESA Council at Ministerial level in 2014. The dotted line indicates the minimalist variant with equal mandatory and optional contribution. | 33 |
| Chart 2: | The annual contributions of the Czech Republic to ESA divided by thematic areas with prediction to 2020, representing the proposal for the ESA Council at Ministerial level in | |

| | |
|--|----|
| 2014. The dotted line indicates the minimalist version with equal mandatory and optional contribution. The dashed line represents slightly increased variant with optional contribution exceeding the mandatory contribution two-fold. | 35 |
| Chart 3: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Earth Observation. | 36 |
| Chart 4: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Launchers. | 36 |
| Chart 5: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the Scientific Experiment Development programme. | 36 |
| Chart 6: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Telecommunications. | 37 |
| Chart 7: Planned annual contributions of the Czech Republic to ESA optional programmes in the domain of Technologies. | 37 |

PROSTOR PRO POZNÁMKY



NÁVRH ÚČASTI ČR V ESA – Analýza stavu a výhledu zapojení České republiky do volitelných programů Evropské kosmické agentury k roku 2014

Autoři: Michal Václavík, Josef Šobra, Michal Kuneš, Jan Kolář, Jindřich Krása, Jaroslav Urbář
S příspěvím Kristýny Leimerové

Vydala Česká kosmická kancelář, o.p.s.
Prvního pluku 17, 186 00 Praha 8

DTP a grafická úprava: Kristýna Leimerová
Obálku zpracovalo: EKD Studio

Vydání 1., Praha 2014
ISBN 978-80-904163-9-0

www.czechspace.cz



Česká kosmická kancelář

je nezisková organizace, která se již od svého vzniku v roce 2003 snaží o rozvoj kosmonautiky v České republice. Naším hlavním cílem je zajistit co největší a nejfektivnější zapojení českých výzkumných, vývojových a průmyslových pracovišť do mezinárodních kosmických projektů.

Spravujeme a vydáváme katalog českých pracovišť se zájmem a zkušenostmi v kosmických projektech, který je určený zejména pro potenciální zahraniční partnery. Vydáváme informační a reklamní materiály o českých kosmických projektech a jejich výsledcích.

Nabízíme odborné informační a konzultační služby pro orgány státní správy a veřejná i soukromá výzkumná a průmyslová pracoviště, školení o pravidlech fungování Evropské kosmické agentury a příležitostech v evropském kosmickém programu. Nabízíme poradenství při hledání projektových příležitostí, navazování kontaktů se zahraničními partnery a s přípravou a administrací projektových návrhů. Každým rokem umožňujeme českým pracovištěm propagaci na Mezinárodním astronautickém kongresu IAC. Provádíme vzdělávací a osvětové akce pro školy, univerzity i širokou veřejnost a podporujeme studentské projekty.