



Současné a budoucí příležitosti v programu pozorování Země ESA pro Českou republiku



Prosinec 2008

Josef Šobra
Odbor pozorování Země
Česká kosmická kancelář, o.p.s.



Obsah

PŘEDMLUVA	2
CELKOVÝ POHLED NA POZOROVÁNÍ ZEMĚ V ESA	2
PŘEHLED PROGRAMŮ, V NICHŽ ČESKÁ REPUBLIKA NENÍ ČLEMEM	4
PROGRAM EARTH WATCH	4
Program pro výzkum klimatu – GMECV	4
Vývoj prototypů služeb pro GMES – GSE	4
Detekce požárů – Fuegosat	4
PŘEHLED PROGRAMŮ, V NICHŽ JE ČESKÁ REPUBLIKA ČLEMEM	5
PROGRAM ZÁKLADNÍHO TECHNOLOGICKÉHO VÝZKUMU – TRP	5
PROGRAM VŠEOBECNÉ TECHNOLOGICKÉ PODPORY – GSTP-5	5
ZÁKLADNÍ PROGRAM POZOROVÁNÍ ZEMĚ – EOEP-3	6
Studie a předběžný vývoj komponent	6
Současný stav vývoje šesti družic Earth Explorer	6
Příprava na výběr 7. družice Earth Explorer	6
Přípravné aktivity pro družici Post-EPS	7
Podpora vědy – STSE	7
Projekty na podporu širokého zapojení uživatelů – DUE	7
Podpora komercializace geoinformačních služeb – EOMD	8
Provoz přesluhujících družic – CM	8
Budování jednotného pozemního segmentu – MMGS	9
METEOSAT TŘETÍ GENERACE – KOSMICKÁ KOMPONENTA	9
Současný stav	9
PROGRAM KOSMICKÉ KOMPONENTY GMES	10
Segment-1 (2006-2013)	10
Segment-2 (2009-2018)	11
Operační fáze (od roku 2015)	11
EARTHNET	11
PROGRAM VŠEOBECNÝCH STUDIÍ – GSP	12
DŮLEŽITÉ ODKAZY	13
POUŽITÉ ZKRATKY	14
KONTAKTY	15

Předmluva

Tento dokument má za cíl popsat strukturu a obsah programu pozorování Země ESA zvaného „*Living Planet*“ a stručně shrnout současný stav vývoje v jeho jednotlivých částech (podprogramech), zejména s ohledem na aktuální či budoucí příležitosti pro český průmysl, výzkum a vývoj. Pro kompletnost jsou v něm krátce popsány i ostatní relevantní, zejména technologické programy, jež k vývoji družic pro pozorování Země nezbytně přispívají.

Dokument byl zpracován jako souhrnná zpráva z dostupných podkladů pro konání Rady programu pozorování Země ESA (PB-EO), jichž se během roku 2008 účastnil pan Jan Kolář, ředitel České kosmické kanceláře. Tyto podkladové materiály jsou k dispozici v České kosmické kanceláři k nahlédnutí u pana Josefa Šobry (Kateřinská 10, Praha 2; tel.: 224 918 288; sobra@czechspace.cz).

Dokument rozepisuje zejména ty programy ESA, jichž Česká republika (ČR) je či bude od roku 2009 členem. Text je koncipován jako informativní základ, jenž bude postupně rozšiřován formou zpráv po každé konané programové radě PB-EO. Tyto dodatky budou publikovány na webových stránkách CSO a na vyžádání rovněž elektronicky distribuovány všem, jež se o ně přihlásí.

Celkový pohled na pozorování Země v ESA

Na následující stránce je uvedeno souhrnné schéma všech programů ESA, které přispívají k rozvoji *Living Planet Programme*, jehož vize a strategické cíle jsou rozebrány v publikaci [Changing Earth](#) (ESA, 2006). Každý blok ve schématu představuje samostatný program či programový element. Vyjma GSP, TRP a Earthnet jsou všechny představované programy volitelné a členství ČR v nich je vyznačenou českou vlajkou.

Vertikální členění odráží jednotlivé typy družic, které ESA provozuje či teprve staví. Na stejné úrovni je uveden i program Earthnet, který zajišťuje evropským uživatelům dostupnost dat i z družic jiných provozovatelů (národní agentury, soukromé firmy) včetně mimoevropských.

Horizontální členění se snaží hrubě přiblížit jednotlivé etapy vývoje při stavbě družic, od počátečních studií v GSP, přes vývoj a testování nových technologií v TRP a GSTP, technických studií, návrhu a stavby družic v EOEP, případně v *GMES Space Component* či programech vývoje meteorologických misí pro EUMETSAT. Výjimku z tohoto schématu tvoří v současné době program *Earth Watch*, jelikož ho momentálně tvoří spíše aktivity zaměřené na vývoj služeb než samotných družic (ačkoli má v deklaraci uvedenu i tuto roli). Stavba družic poskytující data pro provoz služeb se před lety přesunula do samostatného programu *GMES Space Component*, do něhož přispívá ze svého rozpočtu i Evropská unie. Horizontální složka programu *Earthnet* pak představuje jeho vzdělávací a mezinárodně orientované aktivity, pracující se všemi dostupnými daty z družic ESA i jiných provozovatelů. Zcela nahoře se nachází elementy EOEP podporující vědecký výzkum a vývoj služeb pro účely demonstrační, vědecké i komerční. Pro tyto projekty jsou rovněž většinou k dispozici data ze všech družic, s jejichž provozovateli má ESA smlouvu. **Obrovský rozsah aktivit v EOEP**, jehož výstupy přesahují často do programů ostatních, **svědčí o jeho zásadním významu**.

Většina programů po najetí myši odkazuje na příslušné webové stránky ESA.

Exploitation Component

EOMD / VAE (EO Market Development / Value Added Element), podpora rozvoje trhu s geoinformačními službami

DUE (Data User Element), vývoj geoinformačních služeb podporující zapojení široké palety uživatelů

STSE (Support To Science Element), podpora vědeckých projektů využívající data z družic ESA a spolufinancování PostDoc stáží

Vzdělávací aktivity, kurzy (ENVISAT Summer school, Advanced Training Course), konference, aktivity v International Charter - Space and Major Disasters

Earthnet

Kontrakty s provozovateli misí třetích stran (Third Party Missions) zajišťující evropským uživatelům přístup k datům z družic, jež neprovozuje ESA (mise národních agentur, evropské i neevropské)

GMES Space Component

Segment 1 (2006-13)
stavba Sentinel 1A, 2A, 3A



Segment 2 (2009-18)
stavba Sentinel 1B, 2B, 3B
přípravná fáze Sentinel 4 a 5
stavba Sentinel 5 precursor



CM

Continuity of Missions

Provoz přesluhujících družic ENVISAT, ERS-2, PROBA, v budoucnu misí Earth Explorer, příspěvek na provoz některých misí třetích stran (ALOS, SPOT-4)

EarthWatch Programme

GSE

GMES Service Element

Fuegosat Element

GMECV

Global Monitoring of Essential Climate Variables

Družice pro EUMETSAT

MTG

Meteosat Third Generation

Program pro vývoj družice PostEPS by měl být otevřen na příští ministerské Radě ESA v roce 2011. V současné době probíhají přípravné aktivity pro tuto misi v programu EOEP.

Earth Explorer Component

fáze B, C, D, E vývoje družic

V běhu: ADM-Aeolus, CryoSat-2, GOCE, SMOS, SWARM

V přípravě: **EarthCARE** a zejména **7. Earth Explorer**

EOEP-3

Earth Observation Envelope Programme

Základní pilíř celého programu pozorování Země ESA nazývaného „Living Planet“. ČR vstoupila do jeho třetí rozpočtové fáze běžící v letech 2008-2012. Obsahuje komponentu předběžného vývoje a studií (Development Component), dále část věnovanou stavbě družic Earth Explorer a nakonec podporuje užívání družicových dat k vědecké účely a vývoj geoinformačních služeb a aplikací (Exploitation Component).

EWD (Earth Watch Definition Activities), fáze B, C, D

Development Component

IPD (Instrument Pre-Development), vývoj do TRL 4-5 doplňkově k GSTP

EOPA, (EO Preparatory Activities); fáze 0+A vývoje misí, studie na Post-EPS

MMGS (Multi Mission Ground Segment), budování jednotného pozemního segmentu pro všechny EO mise ESA a mise třetích stran

GSTP-5

General Support Technology Programme, vývoj do TRL 4-5

TRP

Technology and Research Programme, vývoj do TRL 1-3

GSP

General Studies Programme



Přehled programů, v nichž Česká republika není členem

ČR nepřispívá v pozorování Země pouze do programu *Earth Watch*.

Program Earth Watch

Earth Watch byl navrhnut pro vývoj pozorovacích družic, jež by v budoucnu uživatelům zajistily data prostřednictvím geoinformačních služeb. Druhým aspektem pak je vývoj těchto služeb samotných. V současné době obsahuje tento program aktivity zaměřené na výzkum klimatu, vývoj prototypů služeb pro GMES a program Fuegosat orientovaný na využití dat pořizovaných v infračervené části spektra.

Jako „družice typu Earth Watch“ bývají v ESA někdy souhrnně nazývány všechny družice, které poskytují data pro služby (tzn. i meteorologické, Sentinely a případné další). Nicméně z programově-rozpočtového hlediska je vývoj pro EUMETSAT a EU jednoznačně oddělen.

Program pro výzkum klimatu – GMECV

Global Monitoring of Essential Climate Variables (GMECV) je zcela nový program pro výzkum měnícího se zemského klimatu. Jeho cílem je v první řadě nalézt nejdůležitější klimatologické a meteorologické parametry, jež je nezbytné pro pochopení těchto změn sledovat (*Essential Climate Variables*) a v druhém kroku podle nich definovat požadavky na datové produkty z pozorovacích družic, vyvinout nové algoritmy na jejich zpracování apod. Vydání prvního tendru se očekává v září 2009, zahájení kontraktu pak na přelomu let 2009/2010.

Vývoj prototypů služeb pro GMES – GSE

ESA již od roku 2001 v programu *GMES Service Elements* (GSE) vyvíjí geoinformační služby pro budoucí použití v GMES. Příkladem mohou být služby pro monitoring mořského pobřeží, polárních oblastí, stavu a změn ve využití zemského povrchu, monitoring lesů, zemědělské produkce, znečištění atmosféry, geotechnicky podmíněných rizik, rizikových událostí jako jsou povodně, požáry ad.

Program již nyní dobíhá ke konci, protože konsolidované služby nyní postupně [přechází](#) pod financování 7. Rámcového programu EU, kde bude jejich vývoj pokračovat. Předpokládá se, že program GSE bude ukončen v roce 2010.

Detekce požárů – Fuegosat

Záměrem tohoto programového elementu je vyvinout provozní služby pro rychlou detekci požárů v Evropě. Angažují se v něm zejména organizace ze Španělska, Itálie a Řecka, kde jsou letní požáry nejvíce relevantní. Jeho součástí jsou studie orientované na výzkum potenciálu družicových dat z infračerveného spektra pro detekci požárů, vývoj speciálních softwarových nástrojů, tvorba webových služeb a definice požadavků na budoucí senzory určené k měření vysokých teplot vzduchu a detekci ohně na Zemi včetně pokusných leteckých kampaní ([DESIREX 2008](#)).

Přehled programů, v nichž je Česká republika členem

Česká republika dne 26.11. 2008 na ministerské konferenci Rady ESA v Haagu podepsala přistoupení ke třem volitelným programům z oblasti pozorování Země:

1. třetí fáze Základního programu pozorování Země **EOEP-3**
2. Programu na výstavbu družic Meteosat třetí generace **MTG**,
3. druhého segmentu Programu pro stavbu kosmické komponenty GMES **GSC Segment-2**.

Zakázky orientované na výzkum a vývoj nových technologií pro pozorovací družice a zpracování dat se také českým firmám nabízí v:

4. Programu základního technologického výzkumu **TRP** (Technology Research Programme),
5. páté fázi Programu všeobecné technologické podpory **GSTP-5** (General Support Technology Programme),
6. Programu **Earthnet** a
7. Programu všeobecných studií **GSP** (General Studies Programme).

Program základního technologického výzkumu – TRP

[\(web\)](#)

Jakmile ESA zahájí přípravu nové pozorovací družice (**fáze 0**), vyhlašuje tendry ve svém povinném programu *Technology Research Programme* (TRP) určeném k vývoji technologií a komponent na **úrovni technologické připravenosti nejvýše TRL 3**. Zmínka o souvislosti s přípravou konkrétní družice ve stručném popisu plánovaného tendru nicméně často chybí. Program TRP slouží ESA jako „základní laboratoř“ pro podchycení a ověření nových technologií v raném stádiu vývoje.

Specificky v pozorování Země existuje silná **iniciativa**, která se mj. zaměřuje na automatizaci zpracování dat pomocí technologie GRID a vývoj jednotného portálu pro připojení a zřetězení geoinformačních služeb, algoritmů či jejich částí – *Service Support Environment* (**SSE**). Cílem těchto aktivit je zjednodušit uživatelům přístup k jednotlivým službám, umožnit servisním firmám využít již hotové algoritmy vyvinuté někým jiným a ušetřit jim tak práci.

Program všeobecné technologické podpory – GSTP-5

[\(web\)](#)

Pro vývoj zralejších technologií na úrovni TRL 4-5 (testování v laboratoři) vyhlašuje ESA zakázky v programu *General Support Technology Programme* (GSTP). **ČR nyní vstoupila do páté fáze programu (GSTP-5) s finančním závazkem 6,5 M€ do roku 2017. ESA vyhlašuje zakázky v GSTP již od fáze 0.** Tyto zakázky provází vývoj družice zpravidla až do konce fáze A, po které následuje návrh zadání technického řešení (B1), výběr hlavního dodavatele a samotná stavba družice (B2, C, D, E1).

V současné chvíli se tedy v programech TRP a GSTP nachází pro ČR relevantní zakázky určené na 7. družici *Earth Explorer*, *Meteosat třetí generace* a družici Post-EPS (přehled specificky dedikovaných programů následuje níže).

V obou technologických programech je pro ČR k dispozici zakázek velmi mnoho.

Základní program pozorování Země – EOEP-3

Program *Earth Observation Envelope Programme* (EOEP) Představuje základní pilíř celého pozorování Země v ESA, do něhož se ČR zavázala do roku 2010 vložit 2,6 M€.

Program zahrnuje vývoj družic typu *Earth Explorer* (EE), jež mají za cíl poskytovat data o Zemi zejména pro vědecké účely. Každá družice má specifický úkol, např. výzkum dynamiky atmosféry, zaledněných oblastí, vlhkosti půdy, gravitačního a geomagnetického pole Země apod. V současné době probíhá výstavba šesti EE, sedmá družice bude v příštích letech vybrána ze šesti dostupných kandidátů. Kromě vývoje samotných družic EE má EOEP také části věnované předběžnému vývoji důležitých komponent a přístrojů, vědeckým studiím budoucích možných misí, podpoře využívání družicových dat ad.

Studie a předběžný vývoj komponent

V programu EOEP se již od fáze 0 vyhlašují tendry na nejrůznější studie, např. systémové, na návrh přístrojů, hodnotící výkon navrhovaných řešení (*EO Preparatory Activities*) a zakázky na předběžný vývoj některých komponent (*Instrument Pre-Development*) pro budoucí družice ESA napříč celým programem pozorování Země (vyjma Sentinelů pro GMES, u nich je veškerý předběžný vývoj realizován v rámci programu *GMES Space Component*). Předběžný vývoj probíhá na [úrovni technologické připravenosti](#) TRL 4-5. Množství takových projektů je však v EOEP díky omezenému rozpočtu minimální a většina z nich se odehrává v programu GSTP.

Současný stav vývoje šesti družic Earth Explorer

[\(web\)](#)

Vývoj družic ADM-Aeolus, CryoSat-2, GOCE, SMOS a SWARM je v plném běhu a zakázky byly rozděleny.

V současné chvíli tedy pro ČR zbývá možnost zúčastnit se stavby družice [EarthCARE](#), na niž ESA uzavřela kontrakt s Astrium GmbH v květnu 2008. Vyhlášení zakázek na subkontrakty se očekává počátkem roku 2009.

Specifický [web](#) stávajících a budoucích AO pro družice EE (kromě EMITS).

Příprava na výběr 7. družice Earth Explorer

[\(web\)](#)

Na únorové radě PB-EO by mělo být rozhodnuto, kteří (max.3) ze šesti kandidátů na 7.EE postoupí do fáze A a na které budou provedeny další studie.

Během března 2009 lze tedy očekávat tendry nejprve na tyto studie (dva paralelní kontrakty na každého vybraného kandidáta s délkou trvání cca. 15 měsíců). Následovat budou tendry pro předběžný vývoj komponent. České firmy tedy mají šanci být při stavbě této družice téměř od samého počátku, což výrazně zvyšuje jejich šance na úspěch pro zapojení.

Na základě zhodnocení všech studií a navržených technologických řešení ve fázi A bude vybráno jedno a projekt by měl v roce 2010 postoupit do fáze B.

Zakázky předběžného vývoje pro 7. EE jsou také k dispozici v programech TRP a GSTP.

Přípravné aktivity pro družici Post-EPS

[\(web\)](#)

ESA pro organizaci EUMETSAT již několik desetiletí vyrábí meteorologické družice (EUMETSAT je provozuje a částečně financuje jejich vývoj). Přípravné aktivity a studie ve fázích 0/A probíhají separátně v programu EOEP. Po vybrání definitivního řešení vývoj přechází do fáze B a ESA otvírá pro danou družici vlastní program (viz nový program pro stavbu družice Meteosat třetí generace). Pro vývoj nové generace meteorologických družic s polární dráhou Post-EPS (EUMETSAT Polar System) bude otevřen samostatný program až na příští ministerské konferenci Rady ESA v roce 2011.

Projekt Post-EPS se nyní nachází ve fázi 0 (probíhají prvotní studie v EOEP EOPA), která by měla být ukončena ve třetím čtvrtletí 2009 a budou ji následovat tendry na studie ve fázi A.

Další zakázky předběžného vývoje jsou také k dispozici v programech TRP a GSTP.

Podpora vědy – STSE

[\(web\)](#)

Support To Science Element (STSE) je nový okruh aktivit, jimiž se ESA snaží podpořit vývoj konceptů pro nové mise *Earth Explorer*, vývoj inovativních geoinformačních produktů (jdoucích za hranici účelu jediné mise) a větší využívání dat z pozorovacích družic ESA. Součástí je i podpora spolupráce ESA se studenty v členských zemích a vytvoření celoevropské výzkumné sítě využívající data z vědeckých družic ESA.

ESA se chystá v rámci tohoto balíčku (cca. 5M euro) v roce 2009 vyhlašovat zakázky typu studií a R&D projektů ve výši 200-500 tisíc euro. Tyto projekty budou vhodné zejména pro akademické ústavy, vysoké školy a částečně též pro softwarové firmy v případě vývoje nových algoritmů pro zpracování dat.

ESA má již také konkrétní představu o zadáních a typech aktivit. Vzhledem k rozsáhlosti zde není přehled připravovaných projektů rozepsán, ale **bude publikován v příloze ke zprávě z prosincového zasedání PB-EO** (plánované AO prozatím nejsou na EMITS publikovány).

Projekty na podporu širokého zapojení uživatelů – DUE

[\(web\)](#)

Data User Element (DUE) je soubor celé řady běžících projektů (služeb) demonstrujících využití dat pozorování Země mnoha různými typy uživatelů, podporující jejich vzájemnou spolupráci a budující silnější vztah mezi těmito uživateli a ESA. Cílem agentury je během období 2008-12 začít v DUE 15 velkých a 10 menších projektů.

V roce 2009 (krom pokračování běžících projektů) ESA začne rozpracovávat 7 nových projektů, každý v rozsahu kontraktu na 1M euro: GlobWetland II, GlobColour II, GlobAlbedo, GlobCloud, GlobVapour, CoastChart – Arctic, Post Kyoto. Jejich stručné popisy budou publikovány v příloze ke zprávě z prosincového zasedání PB-EO.

Podpora komercializace geoinformačních služeb – EOMD

[\(web\)](#)

Earth Observation Market Development (EOMD, v ESA interně nazývaný *Value Added Element*) je aktivita orientovaná na podporu rozvoje trhu s geoinformačními službami. ESA se tedy snaží nalézt pro svá družicová data nové tržní příležitosti a aplikace. Aktivity v roce 2009 plynule naváží na rok 2008, kdy ESA na vyhlášené výzvy obdržela dvojnásobný přebytek projektových návrhů a během jednoho roku je nestačila všechny zpracovat do formy kontraktů. Na rok 2009 se tedy připravují nové smlouvy s již známými zájemci a na domluvená témata.

Pro ČR je proto spíše relevantních 3-5 nově plánovaných tendrů (po cca. 250 tisíc euro) na vývoj služeb využívající data z národních misí (TerraSAR-X, Cosmo-SkyMed, Radarsat-2, RapidEye, DMC, Deimos-1) pro zákazníky s celosvětovým polem působnosti (mezinárodní energetické, lesnické a rybářské koncerny).

ESA také plánuje v roce 2009 vydat tři tendry (po cca. 500 tisících euro) směřované na průmyslová konsorcia vedená větší firmou. První se bude týkat udržitelného rozvoje velkých společností (např. hodnocení jejich vlivů na životní prostředí), druhý oblastí s těžbou a dopravou ropy a zemního plynu (Arktida) a třetí pojišťovnictví (analýza rizik, modelování dopadů katastrof). Další podobné tendry jsou očekávány v roce 2010 v oblastech obnovitelné energie, chovu ryb, těžby nerostných surovin, stavebnictví, geotechniky a dopravy.

Třetí plánovanou aktivitou jsou tendry pro podporu využití geoinformačních služeb Světovou bankou: Zaprvé se jedná o 3-5 tendrů (po cca. 250 tisících euro) pro studie využitelnosti stávajících geoinformačních služeb pro analýzy dopadů, které Světová banka provádí. Zadruhé, 3-5 tendrů (po cca. 100 tisících euro) pro demonstraci využitelnosti nových služeb a produktů v bankovním systému podpory rozhodování a dalších bankovních procesech. Zatřetí, jeden tendr (cca. 150 tisíc euro) na začlenění evropských/kanadských geoinformačních služeb do publikací Světové banky jako marketingový tah pro osvětu mezi jejím personálem.

Provoz přesluhujících družic – CM

[\(web\)](#)

Družice ERS-2 a ENVISAT již překročily svou plánovanou životnost. Jejich provoz spolu s příspěvkem na provoz družice PROBA a několika vybraným misím třetích stran (ALOS, SPOT-4) financuje ESA v programu EOEP z rozpočtové kapitoly *Continuity of Missions*.

Většina financí jde na ERS-2 a ENVISAT, protože z těchto dvou pozorovacích družic má agentura prozatím největší prospěch. Jen data z přístrojů ENVISATu jsou dnes využívány ve 2200 vědeckých projektech ([Category-1 Use](#)). ESA pro maximální využití dat z ENVISATu vyvinula celou řadu [softwarových nástrojů](#), které jsou pro účely výzkumu zdarma k dispozici (BEAM, BEST, NEST, BEAT, BRAT, POLSARPRO ad.)

Budování jednotného pozemního segmentu – MMGS

[\(web\)](#)

Počínaje rozhodnutím na jedné z PB-EO v roce 2000 ESA pracuje na vytvoření jednotného pozemního segmentu schopného přijímat, zpracovávat, archivovat, distribuovat a poskytovat uživatelům služby vycházející z dat všech pozorovacích družic ESA i družic jiných provozovatelů ([Third Party Missions](#)), s nimiž má ESA kontrakt (spolufinancování z rozpočtu programu Earthnet).

Součástí této iniciativy je plán na dlouhodobou archivaci dat pro jejich pozdější využití a snadnou dostupnost, zejména dat historických. Strategii dlouhodobé archivace (*Long Term Data Preservation - LTDP*) se ESA rozhodla podpořit dodatečným financováním ze všeobecného rozpočtu (mimo programu pozorování Země). Nyní probíhá příprava jejího realizačního plánu, na kterém ESA spolupracuje s velkými evropskými kosmickými agenturami (ASI, CNES, CSA a DLR). LTDP je rovněž důležitý prvek pro podporu klimatologických studií a projektů, jež ESA připravuje v rámci programu GMECV (viz strana 4).

Meteosat třetí generace – kosmická komponenta

[\(web\)](#)

V současné době je pro ČR relevantní vývoj třetí generace geostacionárních družic Meteosat (*Meteosat Third Generation - MTG*), jež bude v ESA od roku 2009 probíhat v rámci nově otevřeného programu *MTG Space Segment Development Programme*. ČR se do roku 2020 se zavázala přispět k tomuto vývoji částkou 2,24 M€.

Současný stav

Příprava výstavby nových MTG probíhá na základě intenzivní komunikace mezi ESA a EUMETSAT. Smlouva o spolupráci mezi těmito dvěma organizacemi by měla být uzavřena nejpozději do konce roku 2010 včetně potvrzené výše finančního příspěvku EUMETSAT do ESA na výstavbu prvních prototypů (asi 30% nákladů). ESA bude rovněž zodpovědná za vybudování dalších jednotek MTG, náklady na jejich stavbu bude ale již plně hradit EUMETSAT. První družice MTG by měly být vypuštěny kolem roku 2015 z důvodu zajištění kontinuity dat z družic *Meteosat druhé generace (MSG)*.

Kosmická komponenta MTG se bude skládat celkem ze čtyř družic dvou typů – *Sounding (MTG-S1,2)* a *Imaging (MTG-I1,2)* mise. Na MTG-S1 se bude také nacházet zařízení Sentinel-4A a na MTG-S2 Sentinel-4B, jejichž vývoj je financován z programu *GMES Space Component*.

Dvě paralelní studie ve fázi A pro MTG byly ukončeny a vývoj družice nyní přechází do fáze B. Pro ČR jsou nyní na EMITS relevantní plánované tendry pro předběžný vývoj některých komponent (v programech TRP, GSTP a EOEP IPD).

Program kosmické komponenty GMES

[\(web\)](#)

ESA je Evropskou unií prostřednictvím smlouvy o spolupráci v oblasti budování [GMES](#) (*Global Monitoring for Environment and Security*) delegována k vybudování kosmické komponenty a k zajištění družicových dat. K tomu ESA zřídila program GMES Space Component Programme (GSC). Tento program se momentálně odehrává ve dvou částečně se překrývajících segmentech, přičemž každý má své specifické úkoly a v každém z nich má ČR odlišné podmínky k zapojení.

Segment-1 (2006-2013)

V současné době (2008) probíhá fáze GSC Segment-1, jejímž cílem je mj. vybudování družic Sentinel-1A, 2A a 3A, výstavba pozemního segmentu a zajištění přístupu k nezbytným datům z dalších družic, jež neprovozuje ESA. Odhadovaný rozpočet na Segment-1 je 1320 M€ (2006 e.p.), z čehož 420 M€ pochází ze 7. Rámcového programu EU (7. RP).

Tendry hlavních dodavatelů na subkontrakty pro stavbu jednotek A družic Sentinel 1, 2 a 3 jsou dostupné na portálu EMITS v sekci „Entities“. Tendry pro budování pozemního segmentu pro GMES vypisuje sama ESA, tudíž se nachází na EMITS v její sekci, která nabízí automaticky hned po spuštění EMITS.

ČR není členem GSC Segmentu-1, ale zhruba 50% zakázek je pro český průmysl přesto otevřených, protože celý program GSC je spolufinancován ze 7. RP a vybrané zakázky jsou otevřeny všem zemím, které se 7. RP účastní.

Firmám je doporučeno snažit se získat zakázku již v Segmentu-1, protože jednotky B a C Sentinelů 1,2,3 (Segment-2) budou identické kopie jednotek A. Firmy, které vyrobí určitou komponentu pro jednotky A, budou mít pochopitelně výhodu při soutěžení o identickou zakázku pro jednotky B a C.

Družice	Hlavní kontraktor	vypuštění jednotky A
Sentinel -1A	Thales Alenia Space IT – družice Astrium-GmbH (SAR) Astrium Ltd. (SAR elektronika) ITT již uzavřeny	Q4/2011,
Sentinel-2A	Astrium-GmbH - družice Astrium- GmbH & SAS (multispektral imager) ITT na EMITS.	Q3/2012
Sentinel-3A	Thales Alenia Space IT &FR - družice ITT na EMITS.	Q3/2012

Segment-2 (2009-2018)

ČR se zavázala do Segmentu-2 GSC přispět částkou minimálně 1,76 M€ do roku 2017. Celková výše rozpočtu Segmentu-2 by měla dosahovat 1136 M€ (2006 e.p., včetně příspěvku EU ve výši 180,3 M€). Cílem Segmentu-2 je mj. vybudování družic Sentinel-1B, 2B a 3B, přípravné aktivity na výstavbu přístrojů Sentinel-4 a 5, vybudování družice Sentinel-5 Precursor a další aktivity spojené s pozemním segmentem.

Termíny dalších tendrů na stavbu Sentinel-1B, 2B a 3B dosud nejsou známy. Předpokládané termíny vypuštění jsou 2014 pro Sentinel-1B a 2015 pro Sentinely 2B a 3B.

Sentinel-4 je na konci fáze přípravných studií (fáze 0, v září 2008 proběhlo MDR) a bude realizován nikoli jako celá družice, ale pouze jako přístroj na palubě Meteosatu třetí generace (MTG) s předpokládanými starty 2017 (MTG-S1) a 2024 (MTG-S2). V přípravných aktivitách se angažuje Astrium SAS.

Sentinel-5A je rovněž na konci přípravné studie (fáze 0, v září 2008 proběhlo MDR) a bude realizován jako přístroj na palubě družice Post-EPS s předpokládaným startem 2019. V přípravných aktivitách se angažuje Thales Alenia Space.

Sentinel-5 Precursor je družice, která vzniká díky poměrně pozdnímu startu Post-EPS a hrozí přerušení kontinuity dat z jednoho atmosférického senzoru na ENVISATu. Vzhledem k požadavkům na brzký start už v roce 2014 se upouští od vývoje nových technologií. V přípravných aktivitách se angažuje SSTL UK (studie celé mise) a Nizozemská kosmická agentura (NIVR), jež vyvíjí koncept senzoru TROPOMI, jež by se měl na palubě nacházet. MDR se očekává v prosinci 2008.

Operační fáze (od roku 2015)

Po roce 2015 by již mělo být nastavené operační schéma organizace, řízení a financování systému. Předpokládá se, že výroba jednotek Sentinel-1C, 2C a 3C budou již hrazeny plně z prostředků EU. V dalekém výhledu se také počítá s vývojem druhé (po r. 2020) a třetí (po r. 2030) generace Sentinelů.

Earthnet

[\(web\)](#)

V rámci tohoto povinného programu ESA financuje smlouvy s ostatními provozovateli družic v Evropě i jinde ve světě, včetně komerčních organizací. Koordinovaný přístup k datům od různých provozovatelů je pro vývoj geoinformačních služeb zásadní (technologické aktivity, které s tímto souvisí, jsou zmíněny v sekci věnované programu TRP).

Earthnet rovněž zabezpečuje vzdělávací aktivity pro VŠ studenty a mladé vědce, např. každoročně pořádanou [ENVISAT Summer School](#), [Advanced Training Course in Remote Sensing](#) ([ročník 2009](#) se bude konat v [Praze](#)), dále vědecké i technické [konference a workshopy](#) o různých technikách družicového DPZ, [senzorech](#) či geoinformačních službách a [nástrojích pro jejich vývoj](#). Přístup k datům z družic ESA i třetích stran, jejich specifikace a možnost objednání on-line zabezpečuje volně dostupný software [EOLI-Stand Alone](#). ESA tento produkt postupně převádí do webové formy

dostupné z internetového prohlížeče. Současná verze webového klientu [EOLI](#) ovšem prozatím neumožňuje data objednat.

Mezi aktivity v programu Earthnet patří též příspěvek ESA do systému [GEOSS](#) a působení v [International Charter – Space and Major Disasters](#), službě operačního využití pozorovacích družic ke snímkování oblastí postižených náhlou živelnou pohromou. V České republice je autorizovaným uživatelem této služby vedení *Integrovaného záchranného systému ČR (IZS)*, tedy *Hasičský záchranný sbor ČR*. CSO začala s vedením Hasičského sboru a sekretariátem *International Charter* v ESA diskusi o možnosti uspořádat v roce 2009 v Praze meetingu autorizovaných uživatelů této služby. Tato akce by posloužila zejména k propagaci výhod a přínosů služby ve střední a východní Evropě.

Program všeobecných studií – GSP

[\(web\)](#)

V rámci *General Studies Programme (GSP)* vypisuje ESA studie na ověření návrhů konceptů nových misí, potenciálních nových ESA programů, pracovních postupů a metodologií. Základní studie financované v tomto povinném programu tedy pomáhají určovat směr programové orientace ESA do budoucnosti a příležitostně se zde objevují i studie z oblasti pozorování Země.

Důležité odkazy

Vstupní stránka k EO v ESA	http://www.esa.int/esaEO/index.html
Portál Earthnet (mise, data, akce, software, archivy)	http://earth.esa.int/
Technologický vývoj v EO	http://earth.esa.int/rtd/
Koordinace pozemního segmentu	http://earth.esa.int/gscb/
Všestranný informační portál o EO	http://www.eoportal.org/
Pro žádání o data k výzkumným účelům (AO, ESA Data Policy)	http://eopi.esa.int
Support To Science Element	http://dup.esrin.esa.int/stse/
Data User Element	http://dup.esrin.esa.it/
EO Market Development	http://www.eomd.esa.int/
Stránky Evropské komise o GMES	http://ec.europa.eu/gmes/index_en.htm
GEO a GEOSS	http://www.geoportal.org
International Charter – Space and Major Disasters	http://www.disasterscharter.org

Použité zkratky

AO	Announcement of Opportunity
ASI	Agenzia Spaziale Italiana
CM	Continuity of Missions
CNES	Centre National d'Études Spatiales
CSA	Canadian SPace Agency
CSO	Czech Space Office
ČR	Česká republika
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt
DUE	Data User Element
EE	Earth Explorer
EMITS	Electronic Mail Invitation to Tender System
EO	Earth Observation
EOEP	Earth Observation Envelope Programme
EOMD	Earth Observation Market Development (=VAE)
EOPA	Earth Observation Preparatory Activities
e.p.	ekonomické podmínky
EWD	Earth Watch Definition
ESA	European Space Agency
EU	European Union
EUMETSAT	European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites
GEO	Group on Earth Observation
GEOSS	Global Earth Observation System of Systems
GMECV	Global Monitoring of Essential Climate Variables
GMES	Global Monitoring for Environment and Security
GSC	GMES Space Component
GSE	GMES Service Element
GSP	General Studies Programme
GSTP	General Support Technology Programme
IPD	Instrument Pre-Development
IT	Itálie
ITT	Invitation To Tender
LTDP	Long-Term Data Preservation
M	milion
MDR	Mission Definition Review
MMGS	Multi-Mission Ground Segment
MSG	Meteosat Second Generation
MTG	Meteosat Third Generation
PB-EO	Programme Board of Earth Observation Programmes
Post-EPS	Post EUMETSAT Polar System

Q	kvartál
RP	Rámcový program EU pro výzkum a technologický vývoj
SAR	Synthetic Apperture Radar
SSE	Service Support Environment
STSE	Support To Science Element
TRL	Technology Readiness Level
TRP	Technology Research Programme
VAE	Value Added Element (=EOMD)

Kontakty

Josef Šobra

Odbor pozorování Země

Tel. a fax: 224 918 288

Mobil: 733 695 367

Email: sobra@czechspace.cz

Jan Kolář

Ředitel, Odbor pozorování Země

Tel. a fax: 224 918 288

Email: jan.kolar@czechspace.cz