



Copernicus v roce 2015 a situace v České republice

Lenka Hladíková

CENIA, česká informační agentura životního prostředí

Po letech plánování a diskusí vstoupil evropský program Copernicus v dubnu 2014 oficiálně do své provozní fáze. První z řady družic Sentinel už více než rok pořizuje radarové snímky zemského povrchu a druhé z nich zbývá do startu pár týdnů. Od r. 2012 fungují dvě služby Copernicus a v průběhu letošního roku by měly i další z nich přecházet do ostrého provozu.

Co všechno přinesl rok 2015 pro program Copernicus a jak se tato situace odrazila v České republice? Vzroste díky volně dostupným datům využívání družicových snímků a přizpůsobí se tomu i trh v této oblasti? Úvodní prezentace konference by měla shrnout první rok reálného provozu programu Copernicus se zaměřením na využívání jeho dat a služeb v České republice.

Priority Národního kosmického plánu 2014 - 2019 v oblasti pozorování Země

Ondřej Šváb

Ministerstvo dopravy

Národní kosmický plán je strategický dokument vlády, jehož smyslem je nejen popsat vize a cíle kosmických aktivit ČR, ale také identifikovat nástroje, jejichž pomocí lze stanovených cílů dosáhnout. Výstupem je pak soubor doporučení, které vedou k naplnění těchto cílů.

Kromě průřezových témat, jakými jsou širší mezinárodní spolupráce, maximalizace návratnosti investic, zvyšování povědomí či ochrana práv duševního vlastnictví aj. se Národní kosmický plán na období 2014 – 2019 věnuje jednotlivým doménám, pro něž má specifická doporučení. Mezi tyto domény patří i pozorování Země.

V oblasti pozorování Země se Národní kosmický plán soustředí na několik málo priorit. K nejvýznamnějším patří širší zapojení ČR do aktivit mezinárodních organizací, které nejen umožní českým pracovištím účast na mimořádně technologicky, finančně a mnohdy i vědecky náročných projektech, avšak také zajistí ČR přístup k datům a informacím, jež by jiným způsobem ani nebylo možné získat. Neméně důležitá je maximalizace návratnosti prostředků vkládaných do rozvoje pozorování Země. A to návratnost jak na úrovni

12. - 13. května 2015

technologií, které se příspěvek nebude příliš věnovat, tak především využitím pozorování Země v aplikacích. Tedy jako zdroje dat a informací pro vědce, prostředek k obchodním příležitostem pro firmy, zdroje dat a informací pro veřejné služby a potřeby státu a konec konců i pro občany, kterým právě služby založené na datech pozorování Země často přináší větší komfort, bezpečí či úsporu peněz. A právě způsobům podpory využití dat a informací z pozorování Země se bude příspěvek věnovat především.

Pozorování Země v připravovaném pracovním plánu Horizontu 2020 Space na roky 2016 - 2017

Ondřej Šváb

Ministerstvo dopravy

Horizont 2020 je Rámcovým programem EU pro výzkum a inovace, který je platný od roku 2014 do roku 2020. Program se soustředí především na podporu inovací malých a středních podniků, které patří k základům evropského hospodářství, na podporu výzkumu a jeho propojení s trhem. K základním charakteristikám programu patří důraz na mezinárodní spolupráci.

Oblast pozorování Země spadá v Horizontu 2020 do části „vesmír“, která kromě této obsahuje ještě 4 další oblasti. Projekty lze do příslušné domény Horizontu 2020 podávat na základě výzvy, která vychází z pracovního plánu. V současné době je v přípravě pracovní plán na roky 2016 a 2017.

Výzva pro podávání projektů z oblasti pozorování Země by měla být dle stávajícího návrhu (který je však ještě v jednání) otevřena jak v roce 2016, tak v roce 2017. Dominantou roku 2016 by měla být podpora vývoje nových aplikací nad daty pozorování Země a rozvoj stávajících služeb programu Copernicus. V menší míře je plánována podpora rozvoje služeb pro potřeby státní správy. Rok 2017 by měl být ve znamení pokračující silné podpory vývoje nových aplikací a nově pak podporu adaptace postupů využívaných pro zpracování „Big Data“ do oblasti pozorování Země, a priority vývoj technologií pro pozorování Země.

Pracovní plán by měl být schválen v průběhu léta letošního roku. Na výzvu na rok 2016 se tedy lze těšit již na z kraje podzimu 2015.



The Copernicus Space Component: An operational long-term European Earth Observation System

Simon L. G. Jutz

Head of ESA Copernicus Space Office, European Space Agency

Copernicus is the most ambitious, most comprehensive Earth Observation system worldwide. It aims at giving decision-makers better information to act upon, at global, continental, national and regional level and to provide scientists with a continuous and frequent data coverage of the Earth.

The European Union (EU), represented by the European Commission, leads the overall programme, while the European Space Agency (ESA) coordinates the space component. Similar to meteorology, satellite data is combined with data from airborne and ground sensors to provide a holistic view of the state of the planet – an overall health check of our planet.

The first dedicated Copernicus satellite mission, a radar imaging mission called Sentinel-1A, was successfully launched on 3rd April 2014. The next mission is the first unit of the optical imager, Sentinel-2, and will be launched in June this year. The remaining Sentinels will be launched within the next years and will be progressively covering all domains of Earth Observation.

Copernicus will provide accurate, up-to-date and globally-available information on an operational basis for services and applications related to land, sea/ocean and atmospheric monitoring as well as to emergency response, climate change, and security in support of European policies.

The Copernicus Space Component enables free and full access to the Sentinel data for everybody. The Sentinel missions are primarily designed to provide routine observations for operational services. However the Sentinel missions are also very attractive for performing state of the art scientific research and developing innovative applications. Furthermore, the uptake of the data by the science communities is essential for improving existing services and/or developing new services, and thus supporting the evolution of the overall system.



Copernicus services: State of Play and Future Perspective

Dr. Silvo Žlebir

European Commission, DG GROW

After a firm legal background for the implementation of the Copernicus programme was set in 2014 with the adoption of the Copernicus Regulation, the programme also entered the new Multiannual Financial Framework. Delegation agreements were signed with the entrusted entities for the provision of Land monitoring service, Emergency management service, Atmosphere monitoring service, Marine environment monitoring service and Climate change service end of last year. Security service Delegation agreements with entrusted entities are well on the way to be signed in near future as well. Four Copernicus services are gaining in maturity and are already delivering user-focused information and products to support policymakers, researchers, businesses and citizens. Many intermediate users already nowadays make use of these products, developing and delivering user tailored downstream services and products and include them in their business models.

In the presentation, the status and the recent development of the six Copernicus services will be shown, together with their future perspective. In this context, present services' portfolio of products and their foreseen evolution in 2015-2016 period workplans will be also presented. Some useful additional information and guidance for potential contractors and service providers will be given. Information on recent activities and future plans on services' user uptake activities will be provided as well.

Collecting feedback from public authorities using satellite-based services operationally: a Eurisy initiative to support users and inform decision-makers

Grazia M. Fiore

Eurisy

European governments have consistently invested into the space sector. In times of economic crisis, it is important that these expenses result in benefits that are perceived by the society at large. The economic return of space investments has been quantified in terms of revenues, employment and economic growth. However, little systematic analysis exists on the value added of satellite-based services to improve management of public goods and

12. - 13. května 2015

assets. In 2014, Eursy launched an initiative aimed at building a knowledge base on the operational uses of satellite-based service within the public sector.

During the preliminary phase, a methodology has been designed and tested on ten public administrations using satellite applications operationally at the local, regional and national levels. The experiences have been analysed by taking into account the kind of satellite-based services used, their implementation frameworks, their costs and benefits and the challenges faced by public administrations to use them.

Since March 2015, Eursy is implementing an online survey to collect feedback from a larger number of public authorities. The information gathered will be useful to justify past and current investments into the space sector, to support public managers to adopt and use satellite-based services, and to policy and decision-makers to better target future programmes aimed at transferring the benefits of satellite-based applications to society.

Copernicus Masters - Launch your Business with Big Data from Space

Dominik Fahrner

Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen

Since 2011, the annual Copernicus Masters - the Earth monitoring competition - organised by Anwendungszentrum GmbH Oberpfaffenhofen, is awarding prizes to innovative solutions for business and society based on Earth observation (EO) data. With the upcoming launch of Sentinel-2A in June 2015, the second satellite of ESA's new Earth observation satellites, Europe's flagship Copernicus programme will deliver a wealth of new data and imagery. The Copernicus Masters aims to support the development of market-oriented applications based on EO data. In 2014, for the first time, the Copernicus Masters was carried out worldwide. The 171 submissions received from 43 countries in the last edition of the competition offer an excellent glimpse of the next generation of EO services, which are set to benefit in particular from the expansion of digital infrastructures. The satellites now in orbit and the network development taking place here on Earth, for example, are expected to further accelerate the provision of current EO data. It included exciting topic specific Challenges that were awarded by an array of prominent partners, such as the European Space Agency (ESA), the German Aerospace Center (DLR), T-Systems International GmbH, European Space Imaging GmbH & Skybox Imaging Inc., CloudEO AG, Airbus Defence and Space & Hisdesat S.A., and Satellite Applications Catapult Ltd. This year the submission phase will be open from 15 April to 13 July.

12. - 13. května 2015

The 2015 prize pool, with a total value of EUR 300,000, comprises cash prizes, support for the commercial realisation of the winning ideas, data access, and the chance to enter the incubation programme of one of Europe's 10 ESA Business Incubation Centres (BICs). The overall winner -the Copernicus Master– will be selected from among the winners of each challenge by a panel of experts. All winners will be awarded at a festive Awards Ceremony in fall 2015.

Družicová data v ČHMÚ

Jindřich Štáška

Český hydrometeorologický ústav

Družicová data poskytují informace, které jsou z pohledu meteorologie unikátní a nenahraditelné. I díky tomu patří ke klíčovým prvkům při přípravě předpovědi počasí. Tento příspěvek je zaměřen na proces jejich přípravy v Českém hydrometeorologickém ústavu. Zmíněný proces přípravy dat popíšeme od jejich příjmu přes zpracování až k využití pro předpověď. Dále si ukážeme některé z dalších meteorologických aplikací družicových dat, která přímo nesouvisí s předpovědí počasí.

Využití optických multispektrálních dat Landsat a Sentinel 2 pro sledování změn a vývoje krajiny

Lukáš Brodský, Václav Vobora, Jana Slačiková

Gisat s.r.o.

Mapování změn a vývoje krajiny pomocí technologie dálkového průzkumu Země je zpravidla založeno na porovnání optických multi-spektrálních satelitních snímků dané oblasti pořízených s odstupem několika let. Na tomto systému jsou založené například současné služby Copernicus Land. Porovnání snímků předpokládá, že zaznamenané multi-spektrální hodnoty, které vykazují změnu, jsou spektrálně výrazně odlišné od těch, které tuto změnu nevykazují. U vegetace však spektrální příznaky projevují vysokou sezónní variabilitu, což při porovnání hodnot pouze ve dvou časových okamžicích může být zdrojem chyb či nejasností v detekci změny. Dalším problémem tohoto přístupu je tedy nutnost výběru optimálního období pro srovnávání snímků, což spolu s požadavkem na snímek bez oblačnosti značně

12. - 13. května 2015

snižuje počet použitelných satelitních snímků. Navíc neexistuje univerzální metoda pro detekci změn pro různé typy ekosystémů.

Nově navrhovaný přístup zahrnuje předpoklad sezónního vývoje a využívá všechny dostupné satelitní snímky pro dané území, Landsat 5, 7, 8 a v blízkém období i Sentinel-2. Nejsou porovnávány pouze dvě hodnoty, ale pro každou oblast je ze všech dostupných hodnot modelován sezónní vývoj. Detekce změny je pak určena na základě porovnání těchto časových multi-spektrálních záznamů pro každou sezónu. Nově je tak možné rozpoznat nejen místo, ale i čas a dynamiku změn.

Cílem projektu TED (Terrestrial Ecosystem Dynamics) je vývoj nového výpočetního systému pro kontinuální monitorování dynamiky změn na zemském povrchu. Jedním z hlavních úkolů monitorovacího systému je detekce změn land-cover (zemského pokryvu). Tyto změny probíhají neustále, avšak v současnosti jsou mapovány s časovým odstupem 3 až 6 let (CORINE Land Cover, High Resolution Layers).

Vývoj nového systému je založen na využití potenciálu dlouhých časových řad dat s vysokým prostorovým rozlišením (20 - 30 m), který je umožněn díky dostupnosti archivů dat Landsat-5, Landsat-7, Landsat-8, atp. Cílem je vyvinout nástroj pro analýzu snímků z nové generace satelitů Sentinel-2 a Landsat-8.

Potenciál red-edge spektrální informace z dat Sentinel-2 pro získání kvantitativních charakteristik vegetace

L. Homolová a kol.

CzechGlobe – Centrum výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i

První ze dvou plánovaných satelitů Sentinel-2 bude uveden na oběžnou dráhu již v letošním roce. Sentinel-2 ponese multispektrální obrazový spektrometr, který bude poskytovat unikátní data dálkového průzkumu Země (DPZ) a to díky kombinaci vysokého prostorového, spektrálního i časového rozlišení. Tato data budou vhodná pro mapování vegetačního pokryvu a charakteristik poukazující na aktuální zdravotní stav ekosystémů. Mezi tyto charakteristiky řadíme např. obsah fotosynteticky aktivních pigmentů – chlorofylů (Cab) nebo index listové plochy (LAI z angl. leaf area index). Četné studie poukazují na to, že část elektromagnetického spektra v oblasti 675 až 760 nm známa pod anglických názvem red-edge je užitečná pro odhad kvantitativních charakteristik z dat DPZ. V tomto rozsahu vlnových délek dochází k prudkému nárůstu odrazivosti vegetace, čehož využívá index pozice maxima růstu odrazivosti vegetace, tzv. red-edge inflection point (REIP).

CzechGlobe ve spolupráci s francouzskými kolegy (Cesbio a Magellium) řeší projekt Evropské kosmické agentury (ESA), který zkoumá potenciál spektrální informace v oblasti red-edge z dat Sentinel-2 pro odhad kvantitativních charakteristik (Cab, LAI) vegetace. V rámci projektu pracujeme se čtyřmi strukturálně a ekologicky odlišnými ekosystémy:

12. - 13. května 2015

jehličnatým smrkovým a opadavým bukovým lesem, sadem citronovníků a kukuřičným polem. Data Sentinelu-2 pro vybrané lokality jsou simulovány z dostupných leteckých hyperspektrálních snímků nebo pomocí modelů přenosu záření (kombinace modelu PROSPEKT, který simuluje přenos záření na úrovni listu, a modelu DART, který simuluje přenos záření na úrovni celého porostu). Pro samotný odhad kvantitativních charakteristik porostu (Cab a LAI) využíváme metod strojového učení – support vector machines.

Vzhledem k tomu, že ESA nemá v plánu distribuovat žádné tematické produkty z dat Sentinel-2, výsledky tohoto projektu tak mohou významně přispět tvorbě metodik odhadu kvantitativních parametrů vegetace koncovými uživateli.

Tvorba NDVI z archivních leteckých snímků a možnosti mise Sentinel 2

Ing. Václav Šafář

Výzkumný ústav geodetický, topografický a kartografický, v.v.i.

Digitální velkoformátové multispektrální čtyřkanálové letecké kamery jsou používány v České republice pro tvorbu ortofot od roku 2007 v privátním sektoru a od roku 2010 ve státním sektoru. Součástí sady snímků pořízených digitálními kamerami jsou čtyři kanály – B, G, R a NIR. Každá část území České republiky je pokryta digitálním snímkováním provedeném těmito multispektrálními kamerami nejméně třikrát (ale místy až pětkrát). Ani privátní ani státní sektor však přes nesporné výhody použití dat z oblasti NIR v zemědělství a lesnictví žádné ucelené dílo v oblasti NIR systematicky nevytváří. Data pro tvorbu ortofot v podobě CIR nebo NIR jsou tedy v digitálních archivech firem a státu k dispozici, ale nejsou systematicky využívány pro tvorbu vegetačních indexů typu NDVI, GNDVI, PVI, SR, EVI2 a dalších. Snímkování bylo a je prováděno obvykle v jarním a letním období tedy období vyhovující farmářské praxi.

Sentinel 2. mise ESA, která bude během několika měsíců v operačním použití, nám umožní vytvářet a počítat v předchozím odstavci zmíněné vegetační indexy, a bude sloužit (například prostřednictvím webových služeb) farmářovi jako podpora k rychlému, včasnému a efektivnímu zásahu na jeho pozemcích a podpoří tak farmáře v jeho rozhodnutích. Farmář tak bude moci průběžně zjišťovat kvalitu porostů od doby osetí plodiny, přes kontrolu a hodnocení vzcházení až po evidenci mezerovitosti širokořádkových plodin a ploch nedosevků obilnin.

V kontextu výše uvedeného a poznatku že i v heterogenních pozemcích se hodnota vegetačních indexů v porovnání různých let (a různých snímkovacích kampaní) významně neodchyluje, neboť na hodnotě indexů se v daném místě podepisují především vlastní pedologické charakteristiky půdního bloku, je ke zvážení zda nepoužít archivní letecké

12. - 13. května 2015

multispektrální digitální snímky k lokální etalonáži vegetačních indexů vypočtených ze snímků Sentinel 2.

Data zdarma dostupná v archivech USGS

Lucie Červená, Přemysl Štych

*Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta,
Univerzita Karlova v Praze*

Prezentace se zaměřuje na volně dostupná data v archivech USGS (U.S. Geological Survey) a shrnuje hlavní servery, kde lze data hledat a stahovat. Nejznámější server EarthExplorer je popsán podrobněji a jsou zmíněny i jeho pokročilé funkce.

Z dat je věnována hlavní pozornost programu LANDSAT a produktům od něj odvozených, zejména produktu „Surface Reflectance“, tj. atmosféricky korigovaným scénám. Příspěvek stručně popisuje i metadata LANDSAT dat. Okrajově se pak prezentace zabývá daty z družic MODIS a ASTER, a z nich odvozených produktů – především spektrálních indexů. Zahrnut je též přehled volně dostupných digitálních modelů terénu s globálním pokrytím.

GEO - výzva pro české vědce i firmy

Radim Tolasz

Český hydrometeorologický ústav

GEO (Group on Earth Observation) je mezinárodní Skupina pro pozorování Země, která byla založena v roce 2003. Jedná se o dobrovolné mezinárodní sdružení států a organizací zaměřené na koordinaci vzniku a šíření dat z oblasti pozorování Země. Součástí této skupiny je dnes 97 států, Evropská komise a 77 mezivládních, mezinárodních a regionálních organizací. Hlavním cílem GEO je vytvoření jednotného globálního systému pro pozorování Země, tzv. Systému systémů pozorování Země GEOSS (Global Earth Observation System of Systems), který směřuje k odstranění dosavadní roztržitosti a duplicit při pozorování Země. Základním nástrojem pro sdílení dat je geoportál skupiny GEO, který shromažďuje data pozorování Země z celého světa a odkazy na datové sady, výsledky projektů a organizace, které se pozorováním Země zabývají.

12. - 13. května 2015

Česká republika není zatím v GEO příliš aktivní. Do odborných aktivit se zapojil jen Český hydrometeorologický ústav (v oblasti pravidel pro sdílení dat a prostřednictvím WMO ve výměně meteorologických informací), brněnský RECETOX (budování globální databáze POPs) a do programu EO-MINERS byla zařazena Sokolovská hnědouhelná oblast. Spolupráce v GEO přináší hlavně mezinárodní prestiž a aktivní účast zjednodušuje spolupracujícím subjektům přístup k informacím. Mnohá univerzitní a akademická pracoviště u nás jsou v zahraničí známá a mají výsledky, které by mohly být sdíleny v GEO komunitě.

GEO již začíná mít vliv v mezinárodním společenství při přípravě různých metodik a pravidel souvisejících s pozorováním Země. Zástupce GEO bývá přítomen na důležitých mezinárodních jednáních a kongresech, kde se rozhoduje o budoucnosti pozorování Země, kde se připravují vize a strategie, které budou ovlivňovat oblast pozorování Země dlouhá desetiletí.

Přesto, že hlavním cílem GEO jsou dlouhodobé strategie, je už dnes systém GEOSS schopen poskytovat informace k aktuálním událostem. Informace, které mohou být součástí mezinárodní pomoci v oblastech postižených přírodními katastrofami. Aktuálně portál GEOSS zveřejnil (http://www.earthobservations.org/articles_news.php?id=90) ihned po ničivém zemětřesení v Nepálu souhrn informačních zdrojů potřebných v postižené oblasti a potřebných pro plánování mezinárodní pomoci.

System pro sběr a vizualizaci dat Globálního monitorovacího plánu Stockholmské úmluvy – příspěvek České republiky do GEOSS

Jakub Gregor^{1,2}, Richard Hůlek^{1,2}, Jana Borůvková¹, Jiří Kalina^{1,2}, Kateřina Šebková¹, Ladislav Dušek², Jana Klánová¹

¹*Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí Masarykovy univerzity*

²*Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity*

Stockholmská úmluva (SC) o perzistentních organických polutantech (POPs) byla podepsána v roce 2001 a v platnost vstoupila v roce 2004. Tato mezinárodní smlouva, ke které dosud přistoupilo 179 zemí, je zaměřena na 23 definovaných skupin toxických chemických látek (např. DDT, PCB, dioxiny aj.). Jejím cílem je postupné odstraňování těchto látek z životního prostředí, omezení/zákaz jejich výroby a používání, uvolňování do životního prostředí a případně omezení jejich vzniku jakožto vedlejších produktů. Aby bylo možné hodnotit, zda přijatá opatření skutečně vedou k uvedeným cílům, byl v roce 2007 přijat tzv. Globální monitorovací plán (GMP). Jeho smyslem je sběr a hodnocení dat z mezinárodních i národních monitorovacích programů, které sledují koncentrace POPs v ovzduší, lidském mateřském mléce, lidské krvi a ve vodě.

12. - 13. května 2015

Sběr dat a jejich hodnocení se koná v 6letých cyklech, přičemž první fáze proběhla v roce 2008. Výsledky byly publikovány ve formě pěti regionálních a jedné globální zprávy, které prezentovaly nasbíraná data poměrně heterogenní formou, která neumožňovala komplexní hodnocení. Proto byl navržen a vyvinut komplexní systém, který zajišťuje standardizovaný sběr agregovaných dat z existujících monitorovacích programů a umožňuje jejich vizualizaci a statistické hodnocení časových a prostorových trendů v koncentracích POPs. Systém vznikl v úzké ve spolupráci Masarykovy univerzity se skupinou pověřených expertů pro GMP a sekretariátem Stockholmské úmluvy

Implementace GMP a zmíněného systému pro sběr a vizualizaci dat (oficiálně nazývaného GMP Data Warehouse) se rovněž staly součástí pracovního plánu GEO pro období 2012–2015, a to v oblasti „Health“, úkol HE-02 „Tracking Pollutants“, komponenta C2 „Global Monitoring of Persistent Organic Pollutants, Emerging Contaminants and Global Change Indicators“. Informace o datech z první fáze sběru jsou již sdíleny v rámci systému GEOSS a jsou k dispozici na adrese <http://www.pops-gmp.org/geoss/>. Data nasbíraná v rámci druhé fáze v roce 2014 již prošla expertním schválením a jejich přijetí a publikace jsou jedním z bodů 7. zasedání Konference smluvních stran Stockholmské úmluvy v květnu 2015. Po finální publikaci v rámci GMP Data Warehouse budou i tato data sdílena prostřednictvím systému GEOSS.

Projekty GEONETCAB a EOPOWER - capacity building aktivity v oblasti DPZ a GEO

Přemysl Štych

*Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, Přírodovědecká fakulta
Univerzity Karlovy v Praze*

Jednou z hlavních priorit iniciativy GEO jsou capacity building a marketingové aktivity v oblasti DPZ. Projekty GEONETCAB a EOPOWER měly za hlavní cíl rozvoj těchto aktivit v úzké spolupráci s vedením GEO s finanční podporou 7th Framework Programmes.

Po celou dobu řešení projektů byly sbírány cenné poznatky od koncových uživatelů a analyzovány hlavní překážky rozvoje aplikací DPZ. Hlavními metodickými nástroji byly pilotní studie aplikací DPZ a tvorba propagačních a marketingových materiálů, jako jsou success stories, marketing toolkits. Výsledky projektu jsou určeny hlavně pro koncové uživatele technologií DPZ v oblasti ochrany a správy životního prostředí.

Další důležitou součástí řešení projektu EOPOWER je vývoj interaktivního katalogu zdrojů a služeb sektoru pozorování Země. Katalog nese název Earth Observation Capacity Building Portal - GEOCAB (<http://www.geocab.org>).

12. - 13. května 2015

Nedílnou součástí capacity building aktivit je rozvoj vzdělávání v oblasti DPZ. Hlavním úkolem je zapojení DPZ do vzdělávání od nejnižších stupňů až po univerzitní úroveň. Pro učitele a studenty byly vytvořeny názorné učební materiály, které jsou volně k dispozici (www.agid.cz). Úspěšně realizované vzdělávací aktivity vyústily v založení ESA vzdělávacího centra (ESERO) v Praze v lednu tohoto roku.

Více informací o výsledcích projektů: www.eopower.eu

Integrace dat Sentinel-1 v monitoringu sněhové pokrývky

K. Tučková, L. Brodský, V. Vobora, N. Joshi

Gisat s.r.o.

V současné době existuje řada operačních či výzkumných projektů zaměřených na monitorování výskytu sněhové pokrývky na základě družicových dat. Tyto systémy však využívají pouze jeden typ dat - data pořízená jedním senzorem, optická data vysokého nebo středního prostorového rozlišení, případně mikrovlnná nebo radarová data. Na druhou stranu jsou však v České republice stále nejpoužívanější sněhová data pořízená pozemním měřeními ať již na meteorologických stanicích nebo nepravidelným terénním šetřením probíhajícími v zimním období. Ve srovnání s družicovými snímky, jsou však tyto informace prostorově i časově velmi limitované. Všechny uvedené způsoby sledování sněhové pokrývky mají své výhody i nevýhody a výsledné sněhové produkty tak zahrnují více či méně chybějících informací znemožňujících jejich operační využití.

Integrace družicových dat za účelem odstranění neurčitostí způsobených zejména vlivem oblačnosti byla řešena v rámci výzkumného projektu ISTAS (Integrated snow monitoring with uncertainty analysis) ukončeného v lednu 2015. Hlavním cílem projektu bylo vytvoření prototypu systému integrujícího sněhové produkty z různých senzorů a pozemních měření do bezoblačného, prostorově i časově konzistentního sněhového produktu. Sníh byl monitorován na základě existujících senzorů s předpokladem blízkosti se dostupnosti nových senzorů jako jsou Sentinel-1 a Sentinel-2. Území České republiky, oblast s vysokou časoprostorovou dynamikou sněhové pokrývky, bylo zvoleno jako zájmové území. Výsledkem je hierarchický model s předdefinovanými pravidly přednosti a analýzou nejistot pro kombinaci senzorů s podobnými technickými parametry poskytující konzistentní časovou sérii sněhových map.

Sledování sněhové pokrývky probíhá zpravidla za účelem vyhodnocení rizika vzniku povodně z tání sněhu. V České republice jsou regionální hydrologické prognózy úkolem Českého hydrometeorologického ústavu (ČHMÚ), který vychází především z in-situ měření.

Využití dat Sentinel-1 pro životní prostředí

Milan Lazecký

IT4Innovations, VŠB-TU Ostrava

Ačkoli je Sentinel-1 již po prvním roce ve vesmíru v operační fázi, kdy jsou pravidelně poskytována data (bezplatně) i pro území ČR, objevují se projekty využívající jeho snímků stále jen sporadicky. Částečně za tento stav může slabá základna ve zpracovatelském software, kde Sentinel-1 je podporován jen v několika málo softwarových balících, a v těch je velmi často jeho podpora omezená. Například zpracování dat v módu TOPS, který v jediném snímku o rozlišení 20 m (a velikosti 8 GB) zahrnuje polovinu plochy celé České Republiky, metodami radarové interferometrie dosud dokáže jen několik předních výzkumných institucí, zpravidla těch, jejichž odborná činnost se váže na některý z projektů financovaných EU/ESA.

Ukázky unikátních možností Sentinel-1 pro sledování deformací jsou demonstrovány v případě popisu zemětřesení v Nepálu v dubnu 2015, vyhodnocení poklesů v Mexico City a dalších mezinárodních projektech. Data Sentinel-1 jsou získávána ve dvou polarizačních módech (VV/VH a HH/HV). Pomocí polarimetrických metod je tak možno využít data Sentinel-1 pro zemědělství, lesnictví či sledování sněhové pokrývky. V rámci prezentace budou opět předvedeny některé ukázky, například ohledně českého projektu sledování deforestation v Indonésii.

Sentinel-1 Scientific Data HUB a Sentinel-1 Toolbox

Jana SOUČKOVÁ

Katedra aplikované geoinformatiky a kartografie, PřF UK

Cílem prezentace je představit uživatelům Sentinel-1 Scientific/Other use Data HUB (<https://scihub.esa.int>) a volně stažitelný software pro zpracování SAR dat ze senzoru Sentinel 1, Sentinel-1 Toolbox (S1TBX). Webové rozhraní poskytující komukoli přístup k archivním datům ze senzoru Sentinel-1 o různé úrovni zpracování i různých módech pořízení.

Jedná se o sadu nástrojů, které slouží především ke čtení, vizualizaci, zpracování i analýzu radarových dat primárně ze senzoru Sentinel-1. Podporuje však i data z jiných zdrojů (ERS-1 & 2, Envisat; ALOS PALSAR, TerraSAR-X, COSMO-SkyMed a RADARSAT-2). Obsahuje nástroje pro kalibraci, filtraci spekle, koregistraci, ortorektifikaci, mozaikování, konverzi dat, polarimetrii a interferometrii. Jedná se open source - GNU public license, zdrojový kód je

12. - 13. května 2015

v Javě, tudíž by si jej šikovný uživatel mohl sám upravovat. Podporuje různé OS: MS Windows XP, Vista, 7 a 8, Linux, Mac OS X. Navíc je kompatibilní s S2TBX, S3TBX a PolSARpro. Výstupy lze navíc exportovat do obvyklých formátů používaných ve zpracování obrazových dat DPZ.

V prezentaci postupně projdeme od načtení, přes vizualizaci dat, základní zpracování po jednoduchou analýzu a exporty.

Využití KAP (Kite Aerial Photography) při archeologickém výzkumu v Súdánu

Jan Pacina

Univerzita Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem

V oblasti 6. nilského kataraktu v Súdánu je plánována výstavba přehrady. Zvednutí hladiny Nilu bude znamenat zásah do přirozeného vývoje krajiny, zemědělsky využívaných ploch a mimo jiné budou zaplaveny lokality, na kterých bylo identifikováno prehistorické osídlení. Od roku 2009 tak probíhá záchranný archeologický výzkum ve spolupráci s The National Corporation for Antiquities & Museums (Súdánská obdoba památkového ústavu), který má za účel evidovat tyto ohrožené lokality. V pravidelných intervalech tak vyjíždí do pohoří Sabaloka interdisciplinární tým odborníků. Nedílnou součástí archeologického výzkumu je dokumentace pomocí geotechnologií. V předchozích expedicích (rok 2011 a 2012) byly v rámci terénního výzkumu, s ohledem na technické možnosti, aplikovány převážně metody klasické nižší geodézie, jako např. měření podrobných bodů, tvorba výškopisu a vytyčování. Díky technickému pokroku (rychlejší výpočetní stanice, nové softwarové prostředky) bylo možné v rámci poslední expedice do Súdánu (v roce 2014) zařadit i sběr dat pomocí letecké a blízké fotogrammetrie. Takto získaná data dále slouží ke studiu dané lokality, její vizualizaci a jako doplněk archeologických map.

Nové možnosti dálkového průzkumu Země z UAV

Jakub Karas

UPVISION s.r.o.

Nová technologie bezpilotních leteckých systémů (UAS/RPAS) s nástupem do komerční sféry hledá uplatnění v mnoha oborech.

Největší potenciál a uplatnění je především v geografických informačních systémech a dálkovém průzkumu Země.

Hlavními výhodami je možnost detailnějších podkladů v mnohem podrobnějším obrazovém rozlišení než z klasického letadla (až 1 cm/px), rychlost a flexibilita provedení snímování ihned k požadovanému dni nebo při přírodní katastrofě, kontrola leteckých fotografií a možnost vygenerování rychlé ortomozaiky přímo v terénu během několika minut bezprostředně po přistání, létání při vysoké nebo střední oblačnosti, s možností online sledování zemského povrchu ze země.

Dále jsou zde možnosti doplnit UAV různými nosiči sběru dat – multispektrální kamera, termovize, LiDAR apod.

Příkladem využití UAV v ČR jsou např. monitoring erozních událostí, těžby dřeva, precizní zemědělství nebo identifikace drenáží...

Monitoring obnovy lesa v NP Šumava s využitím UAS

Jakub Langhammer¹, Martin Hais², Jakub Miřijovský³, Magda Edwards⁴

¹ Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Katedra fyzické geografie a geoekologie

² Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Přírodovědecká fakulta, Katedra biologie ekosystémů

³ Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědecká fakulta, Katedra geoinformatiky

⁴ AV ČR, v. v. i. Centrum CzechGlobe

Národní park Šumava je dlouhodobě vysoce medializovaným tématem a to zejména z důvodu problematiky rozpadu smrčín v důsledku lýkožrouta smrkového. Cílem příspěvku je ukázat potenciál prostředků UAS pro hodnocení obnovy lesa a klasifikaci land coveru lesních ekosystémů. V práci se předpokládá, že použití multispektrálních kamer s velmi vysokým rozlišením (několik cm) umožní identifikovat malé semenáčky a spektrálně je odlišit od okolní vegetace. Zároveň se předpokládá využití UAS snímků pro přesnou klasifikaci land coveru v lesních porostech. Metodika byla testována na dvou typech ploch: a) plocha po rozpadu smrčín v důsledku lýkožrouta smrkového, b) plocha po asanaci lesa a s doplněním umělé výsadby. Na plochách rozpadlých smrčín je uplatňován bezzásadový režim samovolné obnovy, je zde ponechaná veškerá dřevní hmota. Na asanovaných plochách byly dřeviny vykáceny a došlo zde i k obměně bylinného patra ve prospěch ruderalní vegetace. Ke snímání byla využita multispektrální kamera ADC Tetracam, která byla nesena na bezpilotním systému Hexacopter XL. Výška snímání byla 50 m. Snímání bylo provedeno vždy v měsících květnu a září tak, aby byla data pořízena mimo vrchol vegetační sezóny, kdy je větší riziko chybné identifikace semenáčků smrku v důsledku podobného spektrálního projevu s bylinnou vegetací. Data byla snímána ve viditelné části spektra a v blízkém IČ záření. Snímky byly fotogrammetricky zpracovány a převedeny do souřadnicového systému S-JTSK. Výsledná klasifikace metodou Maximum likelihood ukázala, že na jarních i podzimních snímcích lze spolehlivě identifikovat semenáčky s průmětem koruny od 20 cm. U menších průměrů korun se již podstatně projevuje vliv okolní vegetace. Na jarních snímcích bylo možné spolehlivě odlišit borůvčí od okolní vegetace, což u podzimních snímků nebylo možné. Naopak u podzimních snímků bylo možné lépe identifikovat mrtvou dřevní hmota. Snímky jsme též porovnávali s distribucí tříd velikostních kategorií semenáčků. Tyto výsledky je možné využít nejen k modelování přirozené obnovy lesa, ale též jako vhodný doplněk pro lesnický inventarizační monitoring.

Autonomní mapovací vzducholod'

Bronislav Koska, Tomáš Křemen*, Vladimír Jirka***

**ČVUT v Praze, **ENKI, o.p.s.*

V příspěvku bude představen projekt Autonomní mapovací vzducholodi, který byl realizován v letech 2011-14 s podporou Technologické agentury ČR. Předmětem projektu byl vývoj a testování unikátního zařízení vhodného pro mapování středně rozsáhlých oblastí (jednotky až desítky čtverečných kilometrů za den). Jako nosič je použita vzducholod', která má specifické vlastnosti ve srovnání s jinými nosiči. Nejvýznamnější vlastnosti jsou vysoká užitečná nosnost (15 kg), dlouhá doba letu (3 hodiny), vysoká provozní bezpečnost a specifické letové charakteristiky jako stabilita letu z hlediska vibrací a možnost letu nízkými rychlostmi. Vysoká užitečná nosnost umožňuje použití kvalitních senzorů, jako je profesionální infračervená kamera Flir SC645, kvalitní digitální kamera ve viditelném spektru, INS/GPS senzor iMAR iTracerRT-F200 taktické kategorie a liniový laserový skener Sick LD-LRS1000.

Kombinace těchto senzorů umožňuje vytvářet různorodou škálu výsledných produktů. Jedná se o digitální model reliéfu (terénu), digitální model povrchu, georeferencovaná (true) ortofota ve viditelném spektru, georeferencovaná (true) ortofota v infračerveném spektru, teplotní mapy, mapy solárního potenciálu střech a další a dále různé kombinace uvedených výstupů.

Výsledná absolutní přesnost výstupů ze systému je podle jejich typu 5-10 cm (směrodatná odchylka) s náhodnou složkou nižší než 5 cm. Tato přesnost je nižší než u klasického geodetického měření, ale výrazně vyšší než u obdobných systémů na pilotovaném leteckém prostředku. Z hlediska vlastností (přesnost, rychlost sběru dat) je systém podobný jako pozemní mobilní skenovací systémy, od kterých se liší zejména terénní dostupností.

Dálkový průzkum a rostlinné invaze? Využití bezpilotního systému a satelitních dat

Jana Müllerová¹, Petr Dvořák², Tomáš Bartaloš³, Josef Brůna¹

¹ Oddělení GIS a DPZ, Botanický ústav AV ČR, v. v. i., Průhonice

² Letecký ústav VUT v Brně

³ GISAT s.r.o. Praha

kontaktní email: jana.mullerova@ibot.cas.cz

V posledních desetiletích stoupá hrozba rostlinných invazí jak pro druhovou bohatost ekosystémů, tak i pro zemědělské, rekreační i další funkce krajiny. Invazní druhy mohou být i zdraví škodlivé (způsobují popáleniny či alergie). V souvislosti s globálními změnami tento problém narůstá a zvyšuje se i ekonomický dopad na společnost, což dokládá též zvýšená pozornost na národní, evropské i světové úrovni. Pravidelný a přesný monitoring a informace o prostorové struktuře invazí jsou nezbytným nástrojem k efektivnímu řešení problému. I když se DPZ jeví jako ideální prostředek, pro praktické řešení jsou tyto metody aplikovány jen sporadicky.

V probíhajícím projektu „Detekce a monitoring invazních druhů s využitím bezpilotních leteckých prostředků“ (2014 – 2017, Alfa TA ČR) využíváme kromě komerčně dostupných satelitních dat (WorldView 2 a 3, Pleiades, RapidEye, v budoucnu Sentinel 2) také bezpilotní systém (UAV) vyvíjený Leteckým ústavem VUT v Brně. Projekt tak pokrývá široké spektrum rozlišení dat, a to jak prostorového (rozlišení od 10 m u družice Sentinel-2 a 6,5 m u RapidEye až po 0,2 m u UAV), tak i spektrálního (MSS se 4-10 kanály u satelitních dat a RGB + modifikovaný NIR u UAV) a časového (flexibilní UAV snímání umožňuje zachytit rostliny v různých fenofázích a určit tak ideální dobu snímání pro přesnou a účinnou detekci druhu). Vzhledem k velkému objemu pořízených dat je cílem nalezení přesné a ekonomicky efektivní automatické či poloautomatické metodiky zpracování obrazu za využití jak pixelově, tak i objektově orientované klasifikace či kombinace obou.

Nově popsaná strategie detekce sledovaných druhů bude sloužit jak pro monitoring stávajících invazí, tak i ke včasnému zachycení hrozby v počátcích invaze, kdy jsou opatření proti šíření mnohonásobně efektivnější a levnější. Využití bezpilotních prostředků spolu s konvenčními daty poskytuje potenciál pro zpřesnění výsledků i u hůře detekovatelných druhů. Získané znalosti o mechanismu šíření invazních rostlin, jejich stanovištních nárocích a vlivu změn krajiny na jejich šíření přispějí ke zvolení účinných opatření eliminujících invazi a k pochopení, proč některé typy stanovišť (krajiny) jsou k invazi náchylnější než jiné. Kromě zmíněné flexibility a nízkých nákladů je využití UAV výhodné i vzhledem k možnosti cíleného využití na vytipované zájmové lokality a pro kontrolu efektivity zásahů proti invazním druhům.