

## **Sekce 1 (bude v AJ, kromě posledního příspěvku)**

### **What does the Sentinel 2 offer (not only) to agriculture?**

*B. Hoersch, B. Koetz, F. Gascon, O. Colin, E. Cadau*

The Sentinel missions are Copernicus dedicated Earth Observation missions composing the essential elements of the Space Component. In the global Copernicus framework, they are complemented by other satellites made available by third-parties or by ESA and coordinated in the synergistic system through the Copernicus Data-Access system versus the Copernicus Services.

The Copernicus Sentinel-2 mission provides continuity to services relying on multi-spectral high-resolution optical observations over global terrestrial surfaces. Sentinel-2 will capitalize on the technology and the vast experience acquired in Europe and the US to sustain the operational supply of data for services such as forest monitoring, land cover changes detection or natural disasters management.

The Sentinel-2 mission offers an unprecedented combination of the following capabilities:

- Systematic global coverage of land surfaces: from 56°South to 84°North, coastal waters and Mediterranean sea;
- High revisit: every 5 days at equator under the same viewing conditions with 2 satellites;
- High spatial resolution: 10m, 20m and 60m;
- Multi-spectral information with 13 bands in the visible, near infra-red and short wave infra-red part of the spectrum;
- Wide field of view: 290 km.

The data from the Sentinel-2 mission are available openly and freely for all users with online easy access since December 2015. The presentation will give a status report on the Sentinel-2 mission, and outlook for the remaining ramp-up Phase, the completion of the constellation and a view to ongoing evolutions, and showcase some examples of Sentinel-2 used for agriculture.

### **An update on CAMS and C3S: opportunities for the agriculture and forestry sectors**

*Jean-Noel Thepaut, Head of C3S, ECMWF*

*Vincent-Henri Peuch, Head of CAMS, ECMWF*

update on CAMS and C3s with a special focus on agriculture/forestry, brief update on the status of both services (incl. ITTs) and presentation of some current and/or future products in support of the agriculture and forestry users.

### **Copernicus v ČR – vize 2016+**

*Ondřej Šváb, Ministerstvo dopravy*

První z družic Sentinel, které tvoří páteř kosmické komponenty programu Copernicus, jsou na oběžné dráze a začínají poskytovat data na běžné provozní bázi. Své pravidelné uživatele již mají i postupně zprovozňované základní služby programu.

Už první zkušenosti s využitím dat Copernicus ukazují potenciál, jaký tento program pro uživatele v ČR má. Pro státní správu a její instituce se stává novým zdrojem dat a informací pro podporu výkonu agend

či pro veřejné služby, pro firmy příležitostí k vývoji nových služeb a produktů. Své místo nacházejí data ze Sentinelů také ve sféře vědy a výzkumu.

K rutinnímu využití produktů pozorování Země v širokém spektru oborů, jako je tomu v např. v meteorologii, však vede dlouhá cesta, jejímž základním předpokladem je vhodné prostředí pro využití informací z programu Copernicus. Proto gestoři programu v ČR, Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo dopravy přistoupili k vytvoření Implementačního plánu, jehož smyslem je zarámovat a ukotvit aktivity vlády směřující k maximalizaci socioekonomických přínosů programu Copernicus pro ČR a pomoci tak naplnit vize a cíle vytýčené v Národním kosmickém plánu.

## **Sekce 2**

### **Využití DPZ a dalších technologií na SZIF**

*Ondřej Krym; Státní zemědělský a intervenční fond*

Státní zemědělský intervenční fond (SZIF) jako platební agentura v rámci společné zemědělské politiky využívá satelitní i letecké snímky při kontrolách na místě zemědělských dotací a aktualizaci evidence půdy (LPIS). SZIF ověřuje hranice a způsobilou plochu zemědělských pozemků, interpretuje pěstovanou plodinu a kontroluje další podmínky způsobilosti či crosscompliance. V terénu pak SZIF pro tytéž účely využívá GNSS technologie.

### **DROMAS - Monitoring zemědělských plodin s využitím družicových dat**

*Kučera, Luboš; Vobora, Václav; GISAT*

Družicový dálkový průzkum Země představuje jedinou technologii která nabízí nástroje pro operační celorepublikový monitoring zemědělských plodin. Objektivní, garantovaná a aktuální informace o typu a stavu zemědělských plodin pěstovaných na jednotlivých polích může být zjištěna jen při použití časových řad optických a radarových družicových snímků. Operační implementace takové aplikace je technicky řešitelná a cenově dostupná pouze pokud je založena na využití družicových dat pořízených družicemi Sentinel 1&2 a Landsat 5&7.

Projekt DROMAS je řešen v rámci programu ESA ARTES Integrated Applications Promotions. Studie proveditelnosti byla úspěšně dokončena v roce 2015. Jejím hlavním výstupem byl koncept dvou informačních služeb - Agricultural Crop Monitoring je zaměřen na celorepublikové sledování zemědělských plodin, škod způsobených přírodními katastrofami a degradaci půdy, zatímco Farming Management Service je zaměřen na lokální monitoring zemědělských plodin pro podporu rozhodování o hospodaření zemědělského podniku. Celorepubliková služba bude připravena v rámci demonstračního projektu, který začal v roce 2016.

### **CzechAgri – Monitoring zemědělských plodin pomocí družicových dat Sentinel v České republice.**

*Kucera, Lubos (1); Vobora, Vaclav (1); Savelkova, Lucie (2); Defourny, Pierre (3); Koetz, Benjamin (4); Léo, Olivier (5); Lemoine, Guido (5); 1: GISAT, Czech Republic; 2: SZIF, Czech Republic; 3: Université Catholique de Louvain, Belgium; 4: ESA ESRIN, Italy ; 5: Joint Research Centre, Italy*

Studie CzechAgri byla v prosinci roku 2015 společně iniciována DG Agri, ESA a Státním zemědělským intervenčním fondem. Byla navržena pro demonstraci produktů, které mohou být v rámci Evropy připraveny pomocí analýzy družicových dat Sentinel s využitím národních dat LPIS a vybraných dat z dotačních žádostí, použitých pro kalibraci metod a ověření výsledků. Studie by měla podpořit přípravu budoucí služby Copernicus pro podporu zemědělství podle nedávného návrhu, který předneslo DG Grow na uživatelském fóru Copernicus.

Studie CzechAgri je řešena v rámci ESA projektu Sentinel-2 for Agriculture, který je veden Universitě Catholique de Louvain. Cílem studie je demonstrovat bezprecedentní možnosti družic Copernicus Sentinel pomocí pilotního mapování zemědělských plodin v celostátním měřítku v letech 2015 a 2016. Kombinace radarových dat Sentinel 1 a optických dat Sentinel 2 (doplněných o data Landsat 5&7) bude

zpracována a vyhodnocena s cílem připravit celorepublikovou mapu plodin pro vegetační období let 2015 a 2016. Budou představeny úvodní výsledky včetně nezávislé analýzy přesnosti a porovnání možností radarových a multispektrálních dat.

### Sekce 3

#### **Integrace faremních záznamů a dat DPZ pro precizní zemědělství pomocí cloudové platformy FOODIE**

Lukas V.<sup>1</sup>, Řezník T.<sup>2</sup>, Charvát jr., K.<sup>3</sup>, Charvát, K.<sup>3</sup>, Horáková Š.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mendelova univerzita v Brně, Agronomická fakulta, Ústav agrosystémů a bioklimatologie, Zemědělská 1, 613 00 Brno

<sup>2</sup> Masarykova univerzita, Přírodovědecká fakulta, Geografický ústav, Kotlářská 2, 611 37 Brno

<sup>3</sup> Wirelessinfo, Cholinská 1048/19, 784 01 Litovel

Cílem precizního zemědělství je optimalizace produkčních vstupů (hnojiva, pesticidy, pohonné hmoty, apod.) na základě lokálních požadavků rostlin a půdních podmínek. Tímto způsobem lze při pěstování rostlin dosáhnout efektivního využívání agrochemikálií a minimalizovat rizika ohrožení životního prostředí. Uplatňování technologií precizního zemědělství v rostlinné produkci sebou přináší potřebu kvalitních podkladových informací, které pro jednotlivé pěstební zásahy umožňují definovat tzv. management zóny. Příprava těchto podkladů vychází z podrobného mapování heterogenity půdních podmínek a hodnocení aktuálního stavu porostů s využitím jak tradičních postupů, tak na základě dálkového průzkumu nebo pozemního sensorového měření. Zpracování a kombinace výše uvedených záznamů však není s ohledem na různé poskytovatele řešení a dodavatele mechanizace jednoduchá a zpravidla odradí běžné uživatele z praxe od komplexnějšího hodnocení.

V rámci projektu "Farm-Oriented Open Data in Europe" (FOODIE, 7FP No. 621074) probíhá vývoj cloudové platformy pro sběr, správu a analýzy prostorových dat, která by umožnila integrovat otevřená data (LPIS, DPZ a další) s faremními záznamy zemědělských podniků a údaji ze sensorových měření strojů (záznamy z mechanizace, agrometeorologický monitoring). Lze předpokládat, že právě integrace všech dostupných informací ze zemědělského podniku a jejich zpracování pomocí GIS nástrojů umožní identifikovat kritická místa hospodaření na půdě, která budou sloužit jako podpora každodenního rozhodování farmářů a agronomů.

#### **Hodnocení zdravotního stavu lesů - potenciál časových řad**

*Petr Lukeš – Ústav pro hospodářskou úpravu lesů*

Ústav pro hospodářskou úpravu lesů se v současnosti zaměřuje na vývoj služeb pro poskytování informací o lese na základě dat dálkového průzkumu Země, se speciálním zaměřením na optická satelitní data Sentinel-2. Naše metodika pro posouzení svého zdravotního stavu lesů se opírá o analýzu časových řad vegetačních indexů odvozených z originálních dat Sentinel-2. Vegetační index je jednoduchá matematická kombinace dvou nebo více spektrálních kanálů, v jejichž vlnových délkách satelitní sensor snímá. Typický vegetační index je navržen tak, aby byl citlivý na požadovanou vlastnost - např. zdravotní stav lesa je možno hodnotit skrze změny listové biomasy, defoliaci či na základě určení obsahu chlorofylu v listoví. Data Sentinel-2 nabídnou pozorování ve spektrálních kanálech citlivých jak na změny biomasy (např. kontrast červeného a blízkého infračerveného záření), tak i na obsah fotochemických pigmentů (pásmo "red edge" na pomezí červeného a blízkého infračerveného záření). Díky vysokému časovému rozlišení je možno pracovat s daty Sentinel-2 v tzv. časových řadách, které umožní normalizaci na shodnou dobu pozorování (např. vrchol vegetační sezóny). Díky častému snímání území se rovněž zvýší šance na získání kvalitních bezoblačných pozorování. Analýzu časových řad vegetačních indexů lze použít ke studiu jak dlouhodobých trendů zdravotního stavu vegetace (např. kumulativní suma vegetačního indexu, sklon regresní přímky), či detekci rapidního poklesu zdravotního

stavu (např. detekce anomálie vegetačního indexu). Studiem relativních rozdílů vegetačních indexů v čase namísto jejich okamžitých absolutních hodnot budeme schopni překonat druhovou a strukturní specifickou vegetačních indexů. Výstupy této služby (webového mapového portálu) by měly sloužit jak pro zefektivnění přijímání lesnicko-hospodářských opatření, tak i pro přerozdělování dotací a příspěvků pro vlastníky lesa a v neposlední řadě pro kontrolní a monitorovací činnosti.

## **Možnosti využití družicových dat pro předpověď rizika požárů ve volné krajině**

*Martin Možný; Český hydrometeorologický ústav (ČHMÚ), Na Šabatce 17, 14306 Praha 4 – Komořany*

V důsledku změny klimatu a změn krajinného pokryvu vzrůstá nebezpečí rizika požárů ve volné krajině v České republice. Nebezpečí požárů závisí na počasí a intenzitě sucha. Tento příspěvek ilustruje potenciální využití anomálií frakce fotosyntetické aktivní radiace (fAPAR) pro hodnocení sucha. Evropská kosmická agentura (ESA) připravuje fAPAR z dat pořízených přístrojem MERIS z družice Envisat. Data fAPAR byla využita pro stanovení nástupu fenologických fází, sledování sezónních změn v růstu zelené hmoty a načasování klíčových fází fenologického vývoje. Všechny suché periody, které byly detekovány s využitím standardizovaného srážkově-evapotranspiračního indexu (SPEI) a zaznamenané počty požárů, dobře korelovaly s anomáliemi fAPAR. Pokles korelace mezi fAPAR a SPEI byl pozorován pouze ve vyšších nadmořských výškách. Naše výsledky demonstrují, že fAPAR hodnoty mohou být využity pro hodnocení sucha v rámci předpovědi nebezpečí požárů vegetace ve střední Evropě.

## **Využití dat dálkového průzkumu Země pro monitoring erozního poškození půd**

*Daniel Žížala, Výzkumný ústav meliorací a ochrany půdy, v.v.i., Žabovřeská 250, 156 27 Praha 5 – Zbraslav*

Eroze půdy je nejvýznamnějším degradačním faktorem půd v České republice. Okolo 50 % orné půdy v ČR je ohroženo vodní erozí a okolo 10 % větrnou erozí. O velkoplošném vlivu eroze zpracováním půdy zatím nejsou dostatečné informace. K problému s degradací půdy erozí přispívají jak specifické podmínky zemědělství v ČR a příhodné přírodní podmínky, tak také značně činnost člověka v krajině. Nedostatečná ochrana půdy před vlivem eroze je zejména spojena s nedostatkem hydrografických a krajinných prvků na velkých obhospodařovaných blocích zemědělské půdy.

Problematika eroze půdy je v současné době řešena na úrovni jednotlivých pozemků pomocí podrobné rekognoskace nebo na regionální úrovni pomocí numerických a empirických erozních modelů. Nicméně tyto modely umožňují pouze predikci potenciálu k erozi půdy. Velkoprostorové ohodnocení aktuálního stavu degradace půd je tak založeno pouze na expertních znalostech. Metody dálkového průzkumu Země v tomto ohledu nabízejí možnosti, jak monitorovat reálný stav erozního poškození půdy v různém měřítku detailu.

Optimálním způsobem využití dat DPZ v této problematice je využití dostupných dat pořizovaných v krátkých periodických intervalech. Takovými daty jsou zejména data z družic Landsat 8 a Sentinel 2. Analýzu půdních vlastností, dle níž lze určit stupeň erozního poškození lokality, je vhodné provádět na lokalitách zachycených v optimálním stavu pro tuto analýzu. Optimálním stavem je suchá, holá a upravená půda bez vegetace a rostlinných zbytků zachycená na snímcích bez oblačnosti. V rámci virtuální konstelace obou zmíněných družic je velice pravděpodobné tento stav v průběhu několika málo po sobě jdoucích let na snímcích zachytit.

Pro účely analýzy využití dat DPZ v této problematice byly využity letecké hyperspektrální snímky, tedy podklady s velmi dobrým prostorovým a spektrálním rozlišením. Data ze sensorů CASI, SASI a TASI byla nalétnuta a předzpracována s využitím laboratoře FLIS Ústavu výzkumu globální změny AV ČR, v.v.i. Data byla pro účely výzkumu dále zpracována s využitím získaných pozemních a morfometrických dat při využití rozvinutých statistických regresních metod (PLSR, SVMR). Výsledkem jsou predikční mapy povrchových půdních vlastností a jejich redistribuce, z kterých lze na základě interpretace znalostí o území získat informace o erozním poškození půd. Predikční schopnost této metody se liší v závislosti na použité statistické metodě a zejména pak na míře heterogenity půdních vlastností ve zkoumané oblasti v závislosti na variabilitě půdního substrátu. Jak analýza ukázala, obdobným způsobem je možno využít i zmíněná satelitní data, byť s menším prostorovým rozlišením a horší predikční schopností statistických modelů.

## **Využití dat dálkového průzkumu Země a programu Copernicus v rámci mezinárodních projektů a aktivit GEO na České geologické službě**

*Veronika Kopačková, Česká geologická služba*

Příspěvek přiblíží české komunitě mezinárodní aktivity pracoviště dálkového průzkumu Země (DPZ) České geologické služby (ČGS) a zapojení v rámci projektů FP7 a H2020 (EO-MINERS, GeoCradle a PanAfGeo). Dále budou prezentovány aplikace zaměřující se na hodnocení antropogenních substrátů, které ČGS vyvíjí od roku 2015 spolu s partnery z GFZ (Helmholtz Centre Potsdam GFZ: German Research Centre for Geosciences). Pracoviště DPZ se věnuje vývoji nových modelů (detekce minerálů, modelování půdních parametrů) využívající data, jež byla nasimulována tak, aby odpovídala svými parametry datům pořizovaným družicemi Sentinel 2 a budoucí hyperspektrální mise EnMap (technické parametry vlastního senzoru a vliv atmosféry, kterou signál prochází na cestě mezi snímaným povrchem a družicí).

## **Sekce 4**

### **The Second Decade of GEOSS: Perspectives on the GEO Strategic Plan 2016-2025**

*Siri Jodha Singh Khalsa, CzechGlobe, Czech Republic*

The Group on Earth Observations, GEO, a global partnership of governments and organizations, seeks to facilitate the delivery of sound and timely environmental information that is derived from observing systems, and processed by information systems contributed by the GEO community. GEO is also committed to making it possible for members in all part of the world to take full advantage of the Earth observing resources made available through the Global Earth Observation System of Systems (GEOSS). GEO, which recently drafted its 2016-2025 Strategic Plan, carries out its mission through a Work Programme that includes a diversity of activities. This talk will describe the different types of initiatives within the Work Programme (community activities, initiatives, foundational tasks, and flagships) and then highlight several of particular interest to the agriculture and forestry sectors.

### **Využití družicových technologií v zemědělské prvovýrobě**

*Michal Kraus, Rostěnice, a.s.*

Uživatelský příspěvek o zkušenostech s reálným nasazením družicových dat v provozu zemědělského družstva Rostěnice, a.s.