

# **Kutatási lehetőségek ESA fejlesztésekkel**

**Szakmai nap**

Budapest, 2010. november 30.

**Absztrakt füzet**

**Kiadja a**

GeoAdat Kft.

Az ESA PECS támogatásával

## Földmegfigyelés és Élet konferenciasorozat Kutatási lehetőségek ESA fejlesztésekkel

### **Program:**

**08:30 - 09:00**

Regisztráció

**09:00 - 09:25**

Dr. Both Előd (MŰI), Hargitai Péter (GeoAdat) – *Hazánk és az ESA csatlakozás – EOK projekt*

**09:25 - 09:50**

Lichtenberger János (ELTE) – *Földmegfigyelés a természettudományok területén*

**09:50 - 10:15**

Dr. Bartholy Judit (ELTE), Dr. Horváth Levente (MTA, AKKCs), Dr. Putsay Mária (OMSZ) – *Földmegfigyelés a meteorológia és az alkalmazott tudományok területén*

**10:15 - 10:40**

Dr. Csornai Gábor (tanácsadó) – *Földmegfigyelési trendek*

**10:40 - 11:00**

Kávészünet

**11:00 - 11:45**

Francesco Sarti (ESA) – *The Earth Observation Programme of ESA*

**11:45 - 12:30**

Sergio D'Elia (ESA) – *ESA support infrastructure*

**12:30 - 13:45**

Andrea della Vecchia (ESA) – *KEO demonstration*

**13:45 - 14:00**

Fülöp Györk (GeoAdat), Szikszainé Szigeti Ildikó (GeoAdat) – *Hazai fejlesztési lehetőségek a KEO rendszerben*

**14:00 – 14:15**

Takács Katalin (GeoAdat) – *Előzetes a vörösiszap katasztrófa földmegfigyelési adataiból*

**14:15 - 15:00**

Ebéd

## Hazánk és az ESA csatlakozás – EOK projekt

**Dr. Both Előd<sup>(1)</sup>, Hargitai Péter<sup>(2)</sup>**

<sup>(1)</sup> Magyar Űrkutatási Iroda

<sup>(2)</sup> GeoAdat Kft.

(e-mail: both@hso.hu, phargitai@geoadat.hu)

Magyarország 1991-ben kötött általános együttműködési megállapodást az ESA-val. 1998-ban csatlakoztunk a PRODEX programhoz, majd 2003-ban – elsőként a régióból – az ESA Európai Együttműködő Állama (ECS) lettünk. Az ECS programhoz (PECS) történő csatlakozásunk öt évre szólt, ezt 2008-ban újabb öt évre meghosszabbítottuk. Éves hozzájárulásunk a PECS második periódusában évi 2 millió euró, amelynek 93%-a a hazai kutatóhelyek és cégek számára visszapályázható. A PECS program keretében már több mint 60 projekt indult, ennek csaknem a fele jelenleg is fut.

2007-ben hivatalosan is megkezdődtek a csatlakozási tárgyalások, azonban az éves hozzájárulási díj az akkori Kormány által nagyon tartott összege miatt a teljes jogú tagság helyett csak a PECS program meghosszabbítása történt meg. Időközben Csehország belépett az ESA-ba, Románia és Lengyelország pedig várhatóan 2011-ben belép. Az ESA csatlakozás fontosságát már számos csatornán jeleztük az új Kormány felé, végleges állásfoglalás még nem történt. A csatlakozás első sorban a magyar cégek számára lenne előnyös, mert teljes jogú tagságunk esetén azok közvetlenül indulhatnának az ESA ipari tendereken.

## Földmegfigyelés a természettudományok területén

**Lichtenberger János<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> Eötvös Lóránd Tudományegyetem Űrkutató Csoport

(e-mail: spacerg@sas.elte.hu)

A klasszikus távérzékelés mára már túljutott az alapkutatási fázison és az élet számos területén alkalmazzák. A természettudományos felhasználásban így elsősorban (bár nem kizárólag) a nem-klasszikus távérzékelési, a nem-képalkotó földmegfigyelési módszerek kerültek előtérbe.

Az előadásban szó lesz a képalkotó módszerek alkalmazásáról a geológia, a régészet, a geodinamika területén.

A nem-képalkotó módszerek nem csak eljárásaikban, hanem a céltartomány választásában is különböznek a képalkotó módszerektől: elsősorban nem a földfelszínről készítene „felvételeket”, hanem a felszín alatti (földkéreg, -köpeny, mag), illetve a (felső)léggör tulajdonságait, változásait vizsgálják.

E módszerekkel vizsgálható a Föld gravitációs és mágneses tere, a kontinensek mozgása, szeizmikus események (földrengések, vulkánkitörések), a felsőléggör tartományainak (ionosféra, magnetosféra, plazmasféra, sugárzási övek) változása, az űr-időjárás és hatásai a földi életre.

## Földmegfigyelés a meteorológia és az alkalmazott tudományok területén

**Bartholy Judit<sup>(1)</sup>, Horváth Levente<sup>(2)</sup>, Putsay Mária<sup>(3)</sup>**

<sup>(1)</sup> Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszék

<sup>(2)</sup> MTA-BCE Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport

<sup>(3)</sup> Országos Meteorológiai Szolgálat

(e-mail: bari@ludens.elte.hu, levente.horvath@uni-corvinus.hu, putsay.m@met.hu)

A műholdas technológia rendkívül gyors ütemű fejlődésének köszönhetően a már rendelkezésre álló méréseket, s az új fejlesztésű szenzorokat, azok tervezett mérési programját sokféle meteorológiai és klimatológiai elemzés során lehet felhasználni. Az ELTE Meteorológiai Tanszékén jelenleg folyó kutatások több iránya is kapcsolódik a műholdas mérésekhez. (1) A városklimatológiai vizsgálatok célja elsősorban a városi hősziget szerkezetének, időbeli menetének, a helyi települési sajátosságoknak a megismerése. (2) A vegetációs indexek tendencia elemzése segítséget nyújt egyrészt az antropogén eredetű éghajlatváltozás detektálására, másrészt a vegetáció változásának nyomon követésére, különös tekintettel az extrém időjárási eseményekre, hiszen a napi felbontású távérzékelte adatok segítségével a rövid távú változások is folyamatosan detektálhatók. (3) Az ELTE Úrkutató Csoportja által telepített műholdvevő állomás lehetővé teszi a NOAA műholdak mérései alapján a vízgőzprofil meghatározását. A MODIS adatok felhasználásával lehetőség nyílik a valós idejű tűzazonosításra, illetve az időjárás-előrejelzésekbe további pontosító algoritmusok beépítésére.

A meteorológiai műholdak szolgáltatta információ elősegíti, hogy jobban megértsük a légköri folyamatokat. Az Országos Meteorológiai Szolgálatnál a műholdas megfigyeléseket, mint a szimulált folyamatok verifikációjának egyik eszközét hasznosítják. Az időjárás előrejelzés készítésének folyamatában az aktuális időjárási helyzet analizálásában segít, illetve a nagyon rövidtávú előrejelzésben (pl. zivatar várható továbbhelyeződése a következő 15-30 perc alatt). A hosszabb távú előrejelzések (6 óra- napok) erősen támaszkodnak a numerikus időjárási modellek, programrendszerek eredményeire. Ezeknek a programoknak a műholdadatok az egyik fontos bemeneti információi. Az éghajlat

megfigyelésére is kitűnő eszköz a műhold, homogén adatsort szolgáltat globális léptékben több éven keresztül. Az óceán-szárazföld-légkör kölcsönhatások vizsgálatához elengedhetetlenek a műholdas adatok.

Az előadás keretében bemutatkozik az MTA-BCE Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport is, ahol a klímaváltozás következményeinek vizsgálata áll a középpontban. A probléma megoldásához alapvetően két út vezethet, a mitigáció, azaz az üvegház gázok kibocsátásának csökkentése majd kivonása a légkörből és az adaptáció. Míg a mitigációs lépéseket főleg gazdasági és politikai döntések határozzák meg, addig az adaptációs lehetőségekkel a társadalom egésze élhet. A klímaváltozás tényétől függetlenül az éghajlatunk változóban van, egyre gyakrabban figyelhetőek meg szélsőséges meteorológiai események, ezek száma és intenzitása növekszik, amelyek egyértelműen felhívják a figyelmet az adaptáció fontosságára. Az Alkalmazkodás a Klímaváltozáshoz Kutatócsoport a biodiverzitás, a humán- és állategészségügy, illetve a gazdasági alkalmazkodás lehetőségeit és a klímaváltozás várható káros hatásait vizsgálja és egyúttal az alkalmazkodási lehetőségek bemutatásával nyújt segítséget a döntéshozók és a társadalom tagjai számára.

## Földmegfigyelési trendek

**Dr. Csornai Gábor<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> tanácsadó

(e-mail: cs.gabor@t-online.hu)

A távérzékelési trendeket több szempontból lehet és kell vizsgálni! A kézenfekvő szempontok a felhasznált távérzékelési adatok, az alkalmazási területek, a vonatkozó területek (lokális, nemzeti, regionális, globális alkalmazás). Ezek egyszerű szempontok és majdnem triviális következtetések vonhatók le. Az ún. optikai és a mikrohullámú tartományban megvalósult technológiafejlesztések is roppant érdekes képet mutatnak. Külön fejezet szólhatna egy igazán átfogó elemzésben a távérzékelés és egyéb kiegészítő alapadatok felhasználásának arányaira és a cél-információ integrált kialakításában játszott meghatározó, vagy kiegészítő szerepéről, ezek tapasztalt változásairól is!

Sokat tárgyal az elemzés mozgásterét, ha az alkalmazások szervezése, mérete, végrehajtásának globalizáltsága –és ezek előnyei, hátrányai a vizsgálat tárgya! Itt óriási változások mentek végbe az elmúlt 20 év alatt! Ezek annyira nem lényegtelenek, hogy meghatározzák és sokszor károsan befolyásolják az alkalmazások információ-kivonási mélységét.

Megoldhatatlan a szerző számára mindezekre egy hiteles választ adni, szintézist létrehozni. Egy-két elemet azért felmutatok indikációként.

## **The Earth Observation Programme of ESA Educational tools for schools and universities**

**Francesco Sarti<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> European Space Agency

(e-mail: Francesco.Sarti@esa.int)

Earth Observation (EO) from satellites is increasingly important for the understanding of the Earth's system and its processes. Today, this is more important than ever, in a planet threatened by global change and climate change, where the uncontrolled use of natural resources like biomass, carbon and clean water associated to the explosion of demography could make life conditions of future generations hard, unless a policy of sustainable development is adopted. Youngsters and future decision-makers should be made well aware, through adequate education programmes, of the importance of an intelligent development, making a sustainable use of natural resources and preserving the environment. The observation of the changing earth from space can provide a valid support to the creation of public awareness and the education of young generations about these issues.

The first missions conceived by Earth Observation Programme of the European Space Agency (ESA) were in the area of meteorology, with the successful launch of Meteosat in 1977, followed by a series of meteorological satellites, including Meteosat Second Generation and METOP (all operated by EUMETSAT). Moreover, in 1991, ESA launched its first EO satellite with a synthetic aperture radar payload, ERS-1, followed by ERS-2 (1996) and Envisat (2002), the largest EO satellite ever launched and with a variety of different sensors for the observation of land, ocean, cryosphere and atmosphere, providing a precious information serving the scientific community, as well as an increasingly larger number of operational and commercial users.

In parallel, ESA is preparing scientific Earth Observation missions called Earth Explorers, dedicated to the study of scientific challenges identified by the science community. The first two, GOCE (measuring the Earth's gravity field), and SMOS (determining soil moisture and ocean salinity) are already in orbit, whereas CryoSat (observing continental ice sheets

and marine ice cover) is about to be launched, to be followed by other satellites for a variety of scientific objectives.

Other important issues are the observation and fast response in case of natural disasters and all environmental hazards. In this context, GMES (Global Monitoring for Environment and Security), a joint initiative of ESA and the European Union, aims to monitor the state of the environment on land, at sea and in the atmosphere and to deliver policy-relevant EO information that can be used to improve the security of the citizens. Its Space Component comprises five types of new missions called Sentinels, plus so-called Contributing Missions from Member States and other organisations, with their associated Ground Segment infrastructure, developed by ESA. The Sentinel missions include radar and superspectral imaging for land, ocean and atmospheric monitoring.

Associated to this challenging programme of Earth Observation, ESA is carrying out a programme of EO Education, in cooperation with other national space agencies and with international bodies, like UNESCO or the Committee on Earth Observation Satellites (CEOS) and its Working Group for Education. In this frame, dedicated tools for schools, such as Eduspace, have been developed with the objective to create awareness about the potential of Earth Observation from space among young generations and to bring 'space' closer to youngsters. A variety of different tools have been developed and a series of training courses at different levels (university, post-doc, scientific or professional-oriented) are provided by ESA and other institutes cooperating with ESA.

## ESA support infrastructure

**Sergio D'Elia**<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup>European Space Agency

(e-mail: Sergio.DElia@esa.int)

As part of ESA' Earth Observation Ground Segment Department, RSS has the mission to provide tools and services that can help the EO community in exploiting the EO data, the researchers in developing applications and the service providers in generating value added information.

RSS also supports and promotes ground segment harmonization activities, is responsible for the identification and collection of ground segment technology needs, interfaces with industry for the definition of new technology activities, and manages innovative technology projects. Listening to the needs and expectations of the EO users and all partners is part of the every day work of RSS. A direct consequence of this approach is a constant cooperation with the researchers and industries to explore new means of data access and utilization with the goal of bringing together EO science, applications and services.

To promote collaboration, the RSS web portal provides also a social network area, called "Join&Share" (<http://wiki.services.eoportal.org>), which offers to the EO actors the opportunity to share ideas, projects and skills in the Earth science research and services.

RSS provides:

- e-Collaboration Environments  
RSS performs research / development about and makes available environments for distributed collaboration, systematic or ad-hoc extraction of information, service chaining and provision
- Applications and Services  
RSS supports application development and service provision, also as result of cooperation among scientist, value adders and service providers

## **Földmegfigyelés és Élet Konferenciasorozat**

- Information Based Services  
RSS supports the development and provision of services based on the information extracted from the real time or archived EO data
- Test-beds and Reference Systems  
RSS supports the development and provision of test-beds, reference systems and data-sets

Examples of the most relevant ESA support infrastructure provided by RSS are:

- Service Support Environment
- Image Information Mining
- Multi-sensor Evolution Analysis

## KEO demonstration

**Andrea della Vecchia**<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> European Space Agency

(e-mail: Andrea.Della.Vecchia@esa.int)

Image Information Mining is one of the key issue to empower the user (e.g.: researcher, service provider, decision maker) to identify relevant information from Earth Observation (EO) data by interactive or batch processing of images. As a step in the above direction, ESA started the project “Knowledge-centered Earth Observation” (**KEO**), to support more automated extraction of information from EO images.

The KEO system aims at expanding the use of **Earth Observation (EO)** data by:

- Encouraging the use of a common scientific cooperative environment
- Supporting automation of identification and extraction of user relevant information
- Providing a large set of EO data processing tools (bridge the Data / Information gap)
- Easing the access to the information extracted from EO data

In summary, KEO allows an expert to identify available components suitable for his application, to create new components mainly aimed at the extraction of information from images, to chain all these components and to run the complete chain in order to extract information from the data.

KEO is a complex system made of a few sub-systems:

- The Knowledge-based Information Mining (**KIM**) sub-system, for interactive exploration of collections of EO images through a Probabilistic Information Mining concept
- The Component-based Processing Environment (**CPE**), for distributed processing and graphic programming via Processing Components (e.g.: for automating information extraction)
- The KEO Application Operating on Services (**KAOS**), the user client of above sub-systems

## Hazai fejlesztési lehetőségek a KEO rendszerben

Fülöp Györk<sup>(1)</sup>, Szikszainé Szigeti Ildikó<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> GeoAdat Kft.

(e-mail: gyfulop@geoadat.hu, isziget@geoadat.hu)

A „Földmegfigyelési tudományos ismeret és technológia terjesztés Magyarországon” (EKAT) projekt keretében csoportunknak lehetősége nyílt, hogy a KEO rendszerben megtervezze az első hazai alkalmazást. A MEEO<sup>1</sup> szakmai támogatásával az applikáció fejlesztése már a végéhez közeledik. Előadásunkban az alkalmazás-tervezés során gyűjtött tapasztalatainkat osztjuk meg a hallgatósággal.

Az ismeret-orientált földmegfigyelési rendszer (KEO<sup>2</sup>) jelenleg a világ legnagyobb nyilvános távérzékelési adatfeldolgozó rendszere. Működtetője az ESA, az Európai Űrügynökség. A sok nemzetből álló Európában csak a KEO-hoz hasonló rendszer működtetésével oldható meg a központi fejlesztések decentralizált megvalósítása.

Alkalmazásunk (Automated knowledge-centered assessment of tourism adequacy) a vizsgálati terület táji adottságokból adódó turisztikai vonzerejét hivatott meghatározni. Az értékelési eljárást Hans Kiemstedt 1976-ban publikálta. Ekkor még 1:25000 méretarányú topológiai térképeken történő manuális mérés jelentette a bemenő adatokat. Célunk az volt, hogy VHR űrfelvételeket használjunk, és hogy az elemzés futtatása a felhasználó számára a felvételek beolvasása után mindössze egy gombnyomás legyen. A korszerű és gyors alkalmazás több szakterület számára is jelenthet objektív döntéstámogatási alapot – gondoljunk a turizmusfejlesztés mellett a vidékfejlesztésre, vagy a földhasználati konverziók optimalizálására (birtokrendezés).

Az alkalmazás kialakítása során a KEO rendszer több kedvező tulajdonságát is ki tudtuk használni. A rendszer tanítható, így az adatbányászat (KIM<sup>3</sup>) minőségében javult, munkaigényét tekintve pedig

---

<sup>1</sup> Meteorological Environmental Earth Observation

<sup>2</sup> Knowledge-centred Earth Observation

<sup>3</sup> Knowledge-based Information Mining – a KEO adatbányászattal foglalkozó alrendszere

töredékére csökkent. Az elemzés komplex szemléletét teljes mértékben sikerült megőrizni, hisz az értékelés kialakítása egy vizuális kezelőfelületen (FEP<sup>4</sup>) különböző modulok összekapcsolásával történt, széles rálátást engedve a lefuttatandó folyamatra. Automatizált elemzésünk metaadatai a GeoNetwork<sup>5</sup> referencia adatbázisban is megtalálhatók, megkönnyítve a későbbi széleskörű alkalmazást.

Véleményünk szerint a KEO rendszer olyan széleskörű, rugalmas és komplex vizsgálati lehetőségeket kínál, melyek segítségével a turisztikai alkalmasságtól a vörös-iszap áradás hatásain át a mezőgazdasági területek belvíz-veszélyességéig a földmegfigyelési információk legkorszerűbben elemezhetőek. Reméljük, hogy a KEO rendszer a közeljövőben még több magyar alkalmazással bővül!

---

<sup>4</sup> [Feature Extraction Processor](#) – a KEO elemzési folyamatkezelő és értékelő alrendszere

<sup>5</sup> <http://geonetwork.dimeola.esrin.esa.int/geonetwork>

## **Előzetes a vörösiszap katasztrófa földmegfigyelési adataiból**

**Takács Katalin<sup>(1)</sup>**

<sup>(1)</sup> GeoAdat Kft.

(e-mail: ktakacs@geoadat.hu)

Napjainkban egyre többféle műholdas megfigyelési módszer áll rendelkezésre a földfelszínen történő folyamatok nyomon követésére. Az ajkai vörösiszap-katasztrófa kapcsán több lehetőség is felmerül, melyek alkalmazásával az ilyen jellegű káresemények előrejelezhetők vagy megelőzhetők.

Előtérbe került egy új mozgásvizsgálati technológia, a műholdradar-interferometria, melyet a mostani balesethez kapcsolódva első ízben alkalmaztak Magyarországon. Radaros mérések adatait felhasználva akár cm-es pontossággal felmérhetők, térképezhetők a felszíni objektumok.

Másik, kevésbé költségigényes módszer lehet a multispektrális szenzorok által készített úrfelvételek színeképi elemzése. Ezeknek a felvételeknek a térbeli felbontása ugyan kisebb, geometriai szempontból kevésbé pontosak (félméteres felbontás érhető el), de a spektrális adatok elemzése alapján is fontos következtetéseket lehet levonni, nemcsak a konkrét objektumra, létesítményre vonatkozóan, hanem a környezetre gyakorolt hatásokat is lehet vizsgálni.

A spektrális elemzésekhez nyújt támogatást az ESA (European Space Agency) által kifejlesztett KIM/KEO alkalmazás, melynek segítségével bizonyos beállítások mellett a színeképi vizsgálat egyes lépései automatizálhatók. Terveink szerint a vörösiszap-katasztrófa úrfelvételeit is ilyen elemzésnek fogjuk alávetni.

## TARTALOMJEGYZÉK

<b><i>Hazánk és az ESA csatlakozás – EOK projekt</i></b> Dr. Both Előd, Hargitai Péter	<b>3</b>
<b><i>Földmegfigyelés a természettudományok területén</i></b> Lichtenberger János	<b>4</b>
<b><i>Földmegfigyelés a meteorológia és az alkalmazott tudományok területén</i></b> Dr. Bartholy Judit, Dr. Horváth Levente, Dr. Putsay Mária	<b>5</b>
<b><i>Földmegfigyelési trendek</i></b> Dr. Csornai Gábor	<b>7</b>
<b><i>The Earth Observation Programme of ESA</i></b> Francesco Sarti	<b>8</b>
<b><i>ESA support infrastructure</i></b> Sergio D'Elia	<b>10</b>
<b><i>KEO demonstration</i></b> Andrea della Vecchia	<b>12</b>
<b><i>Hazai fejlesztési lehetőségek a KEO rendszerben</i></b> Fülöp Györk, Szikszainé Szigeti Ildikó	<b>13</b>
<b><i>Előzetes a vörösiszap katasztrófa földmegfigyelési adataiból</i></b> Takács Katalin	<b>15</b>