

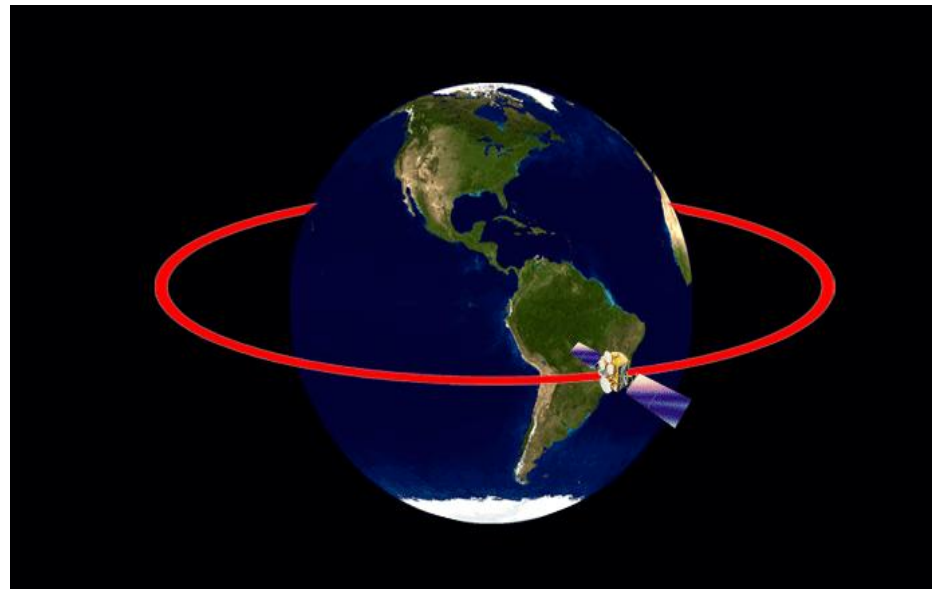
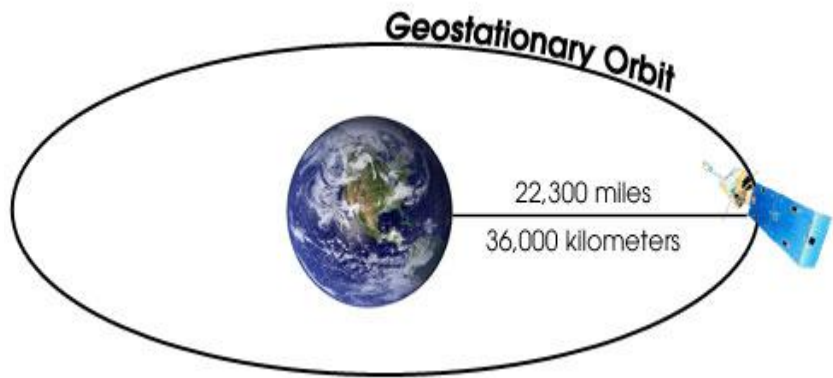
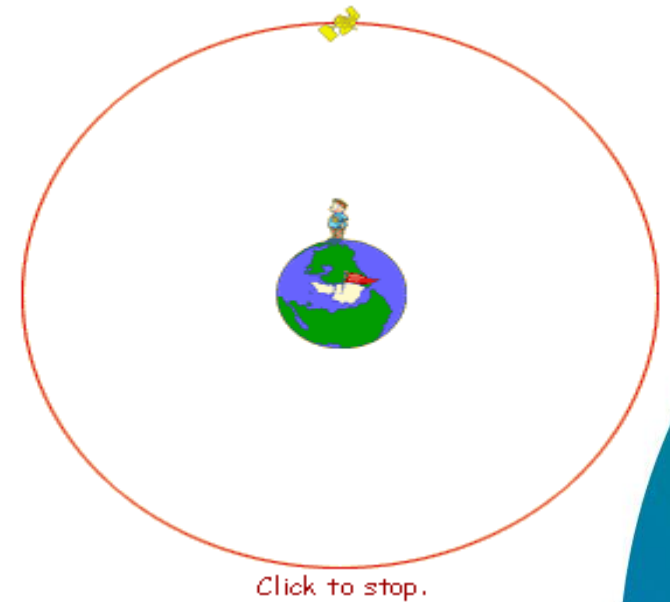
Bevezetés a műhold- meteorológia világába, műholdas tevékenységek az OMSZ-ban

Kocsis Zsófia
Távérzékelési Osztály



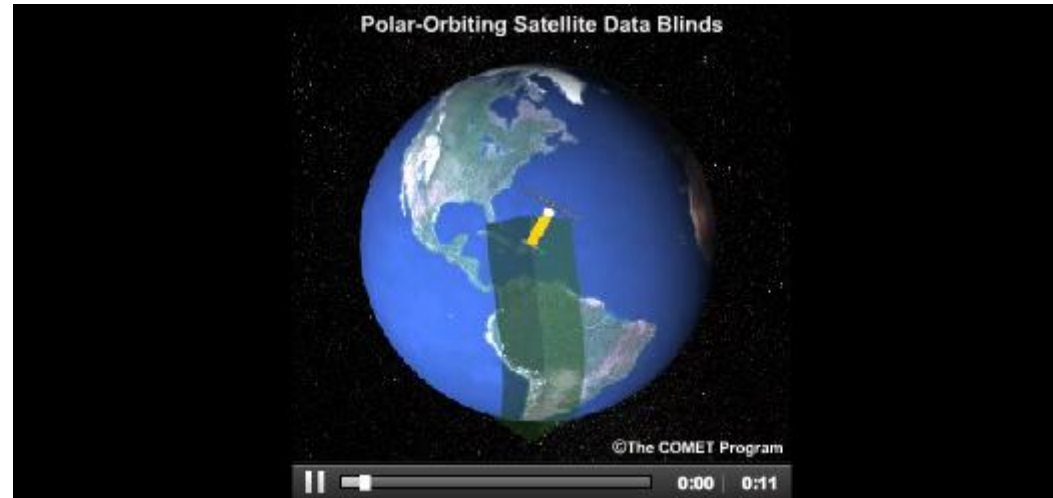
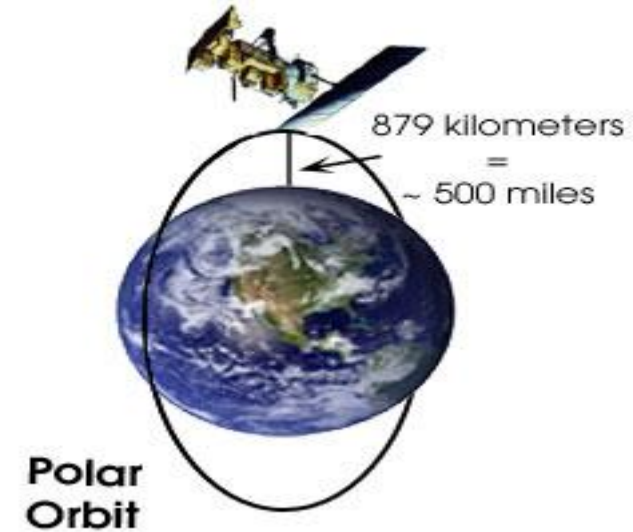
Meteorológiai műholdak pályái

- Geostacionárius pálya (GEO)
- Kb. 36 ezer km
- Folyamatos mérés adott (állandó) helyről -15/5 perces időbeli felbontás



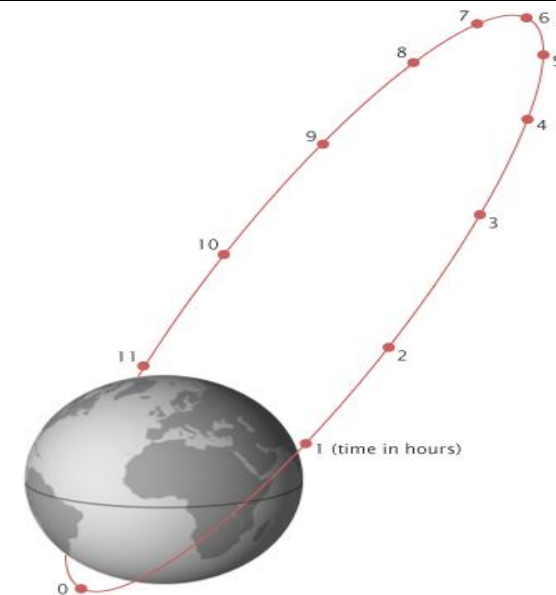
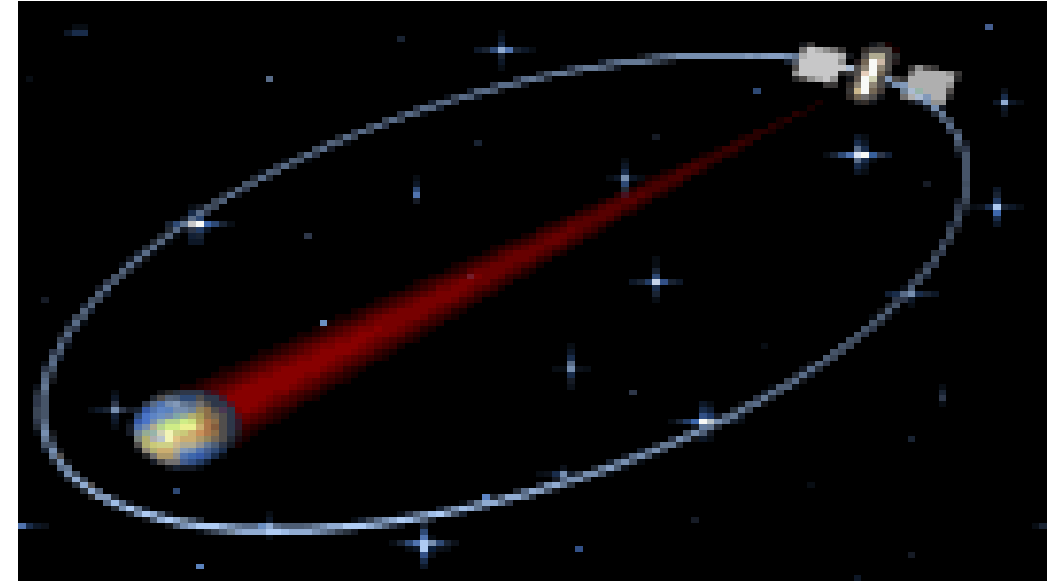
Meteorológiai műholdak pályái

- Kvázipoláris pálya (LEO):
- Kb. 800-900 km
- Föld körüli keringéssel teljes lefedettség – közepes szélességeken kb. 12 óra az időbeli felbontása



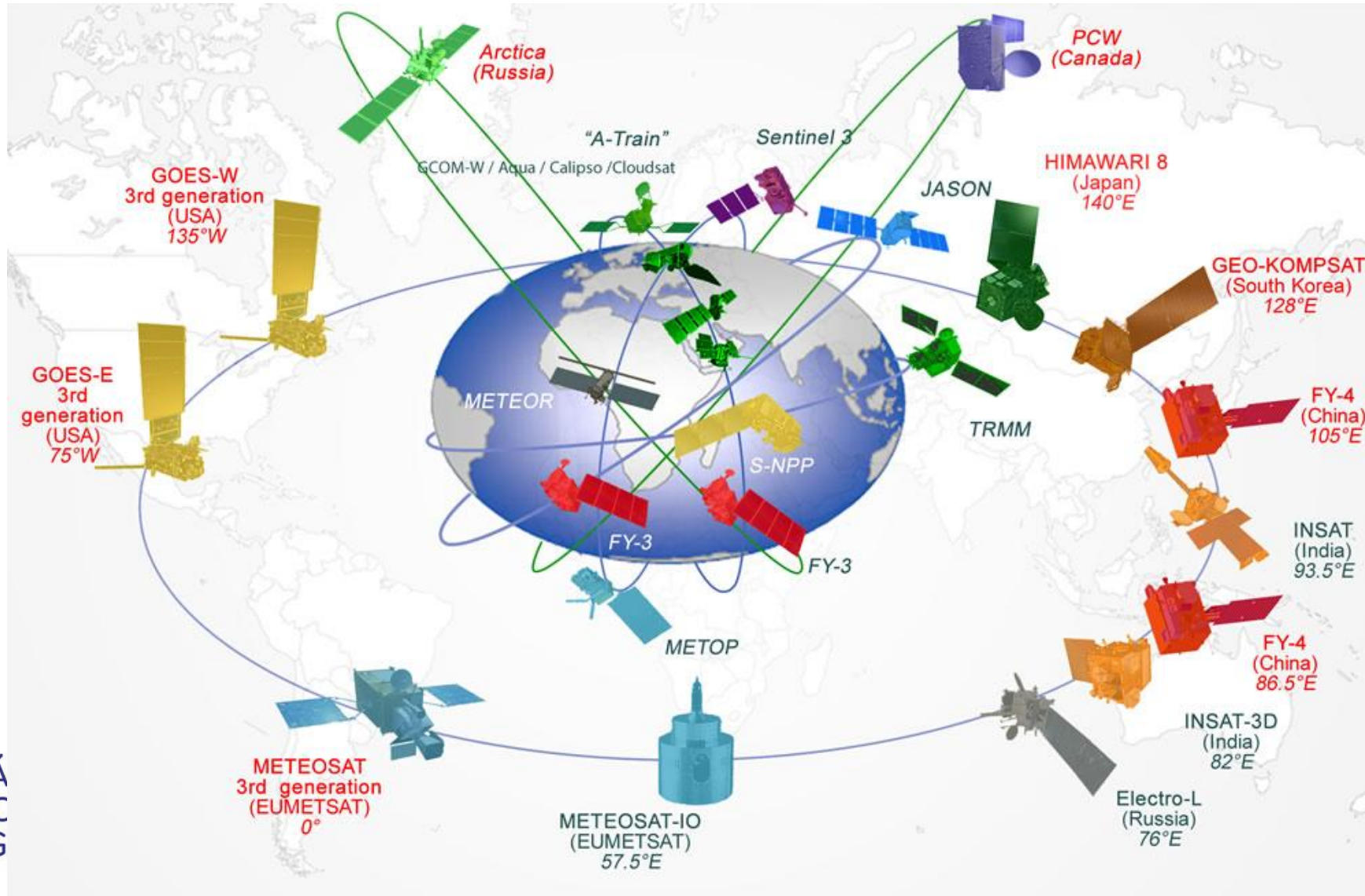
Új meteorológiai műhold pálya

- Molniya pálya (HEO):
- Kb. 40 000 km
- Elipszis alakú
- A poláris területekről ad időben gyakori felbontású képet.



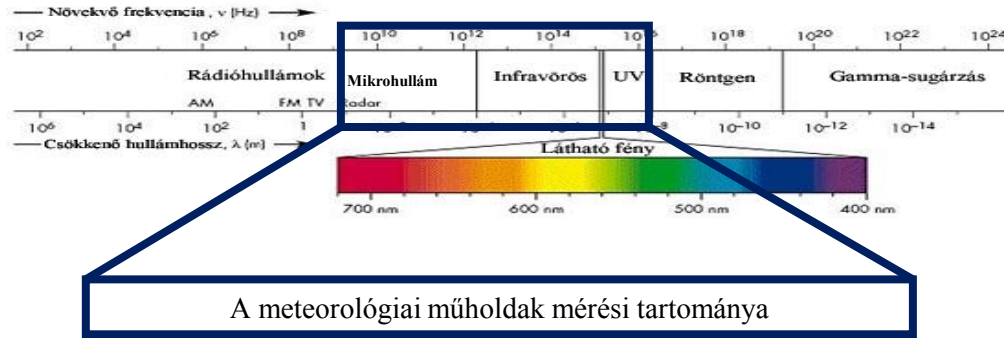
Meteorológiai műholdak rendszere

Modern meteorológia műholdak nélkül már elképzelhetetlen
Globális megfigyelés szükséges (déli félteke, óceánok)



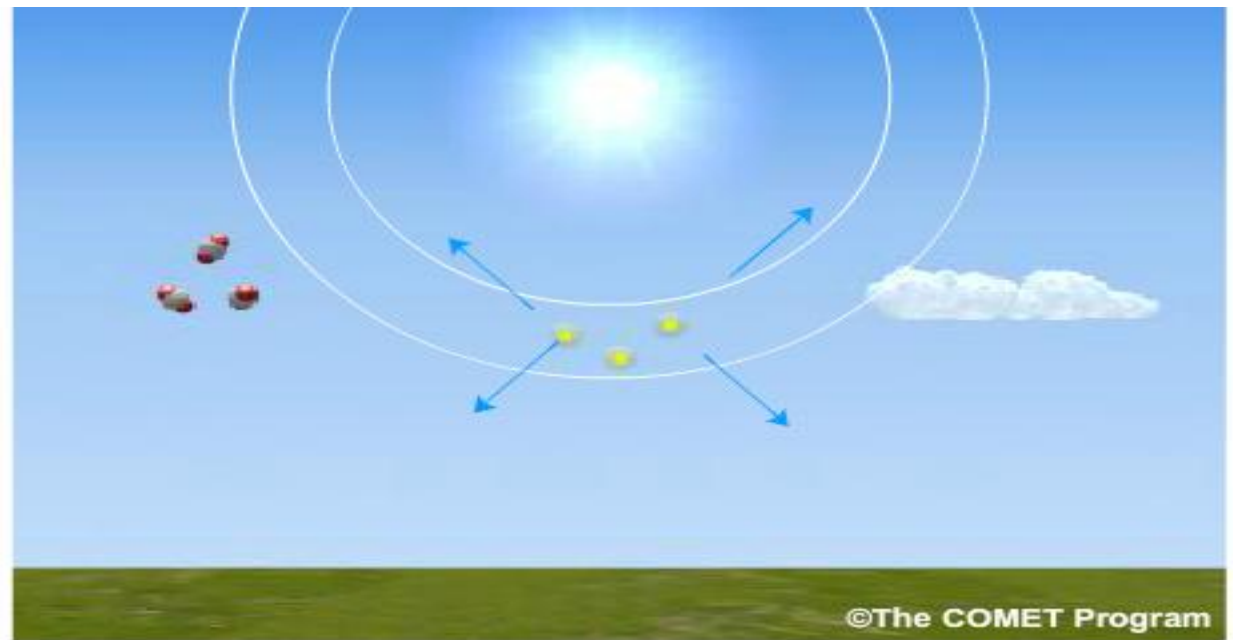
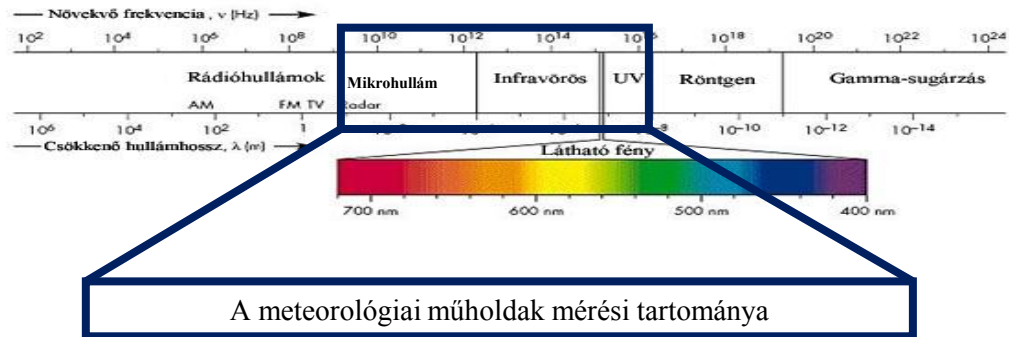
Műszerek

Az elektromágneses spektrum meghatározott tartományában mérnek.



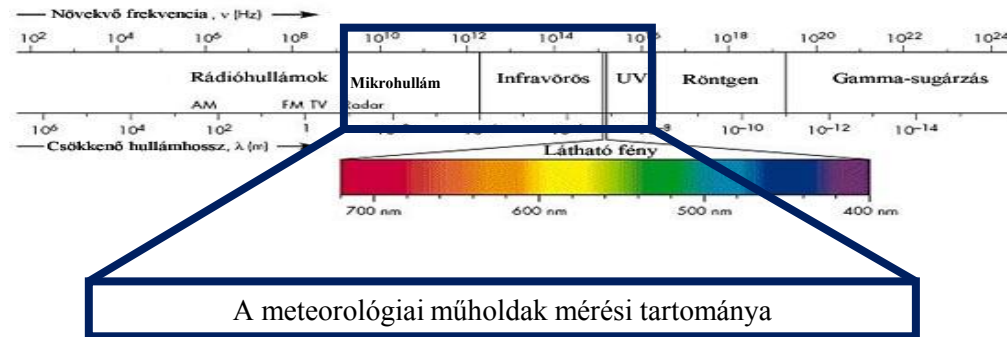
Műszerek

Az elektromágneses spektrum meghatározott tartományában mérnek.



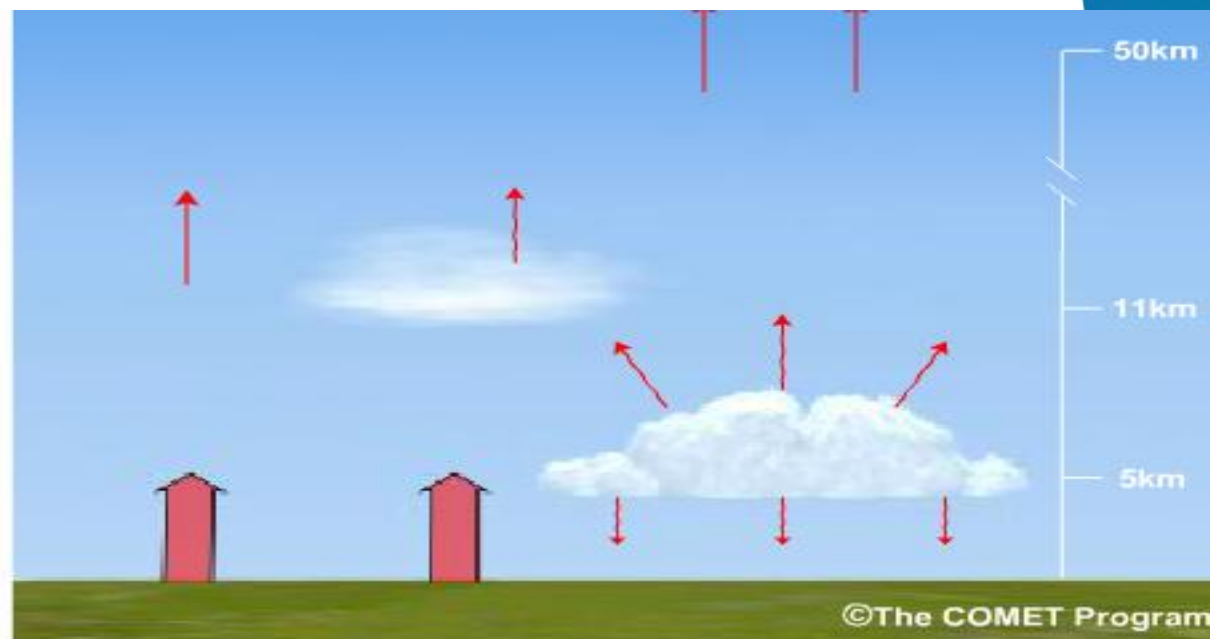
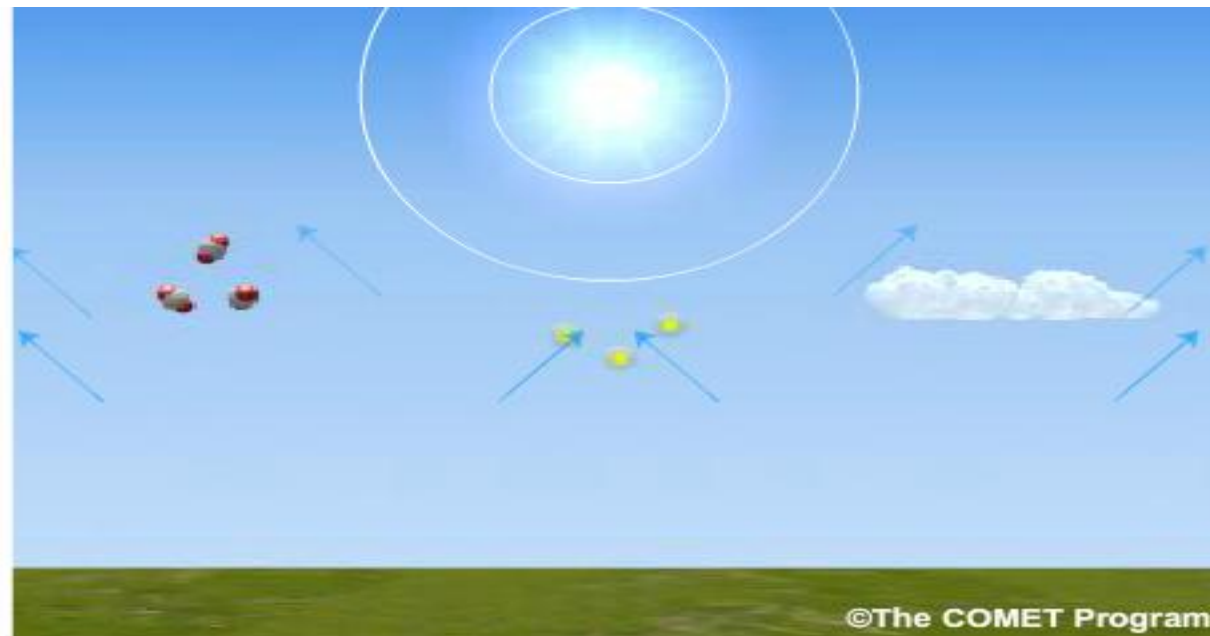
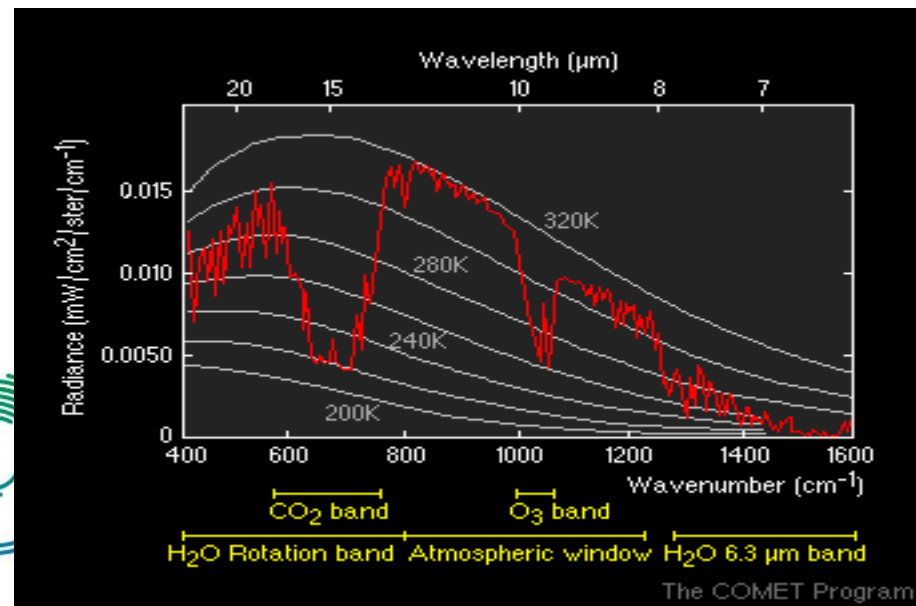
Műszerek

Az elektromágneses spektrum meghatározott tartományában mérnek.



Passzív

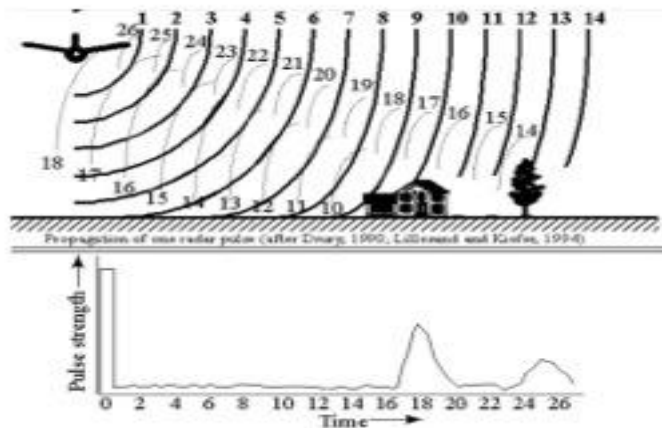
-visszavert sugárzást mérik

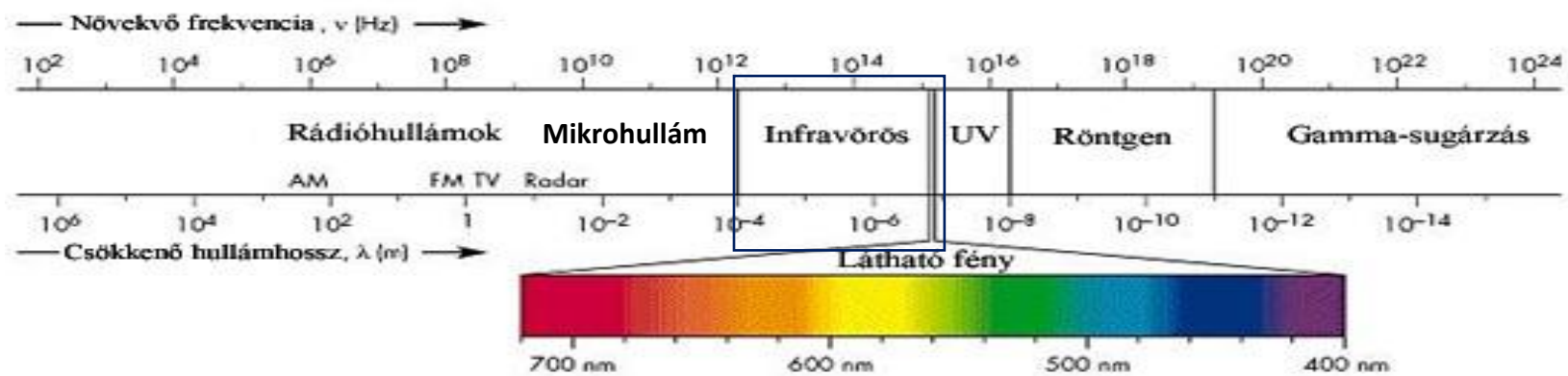


Műszerek

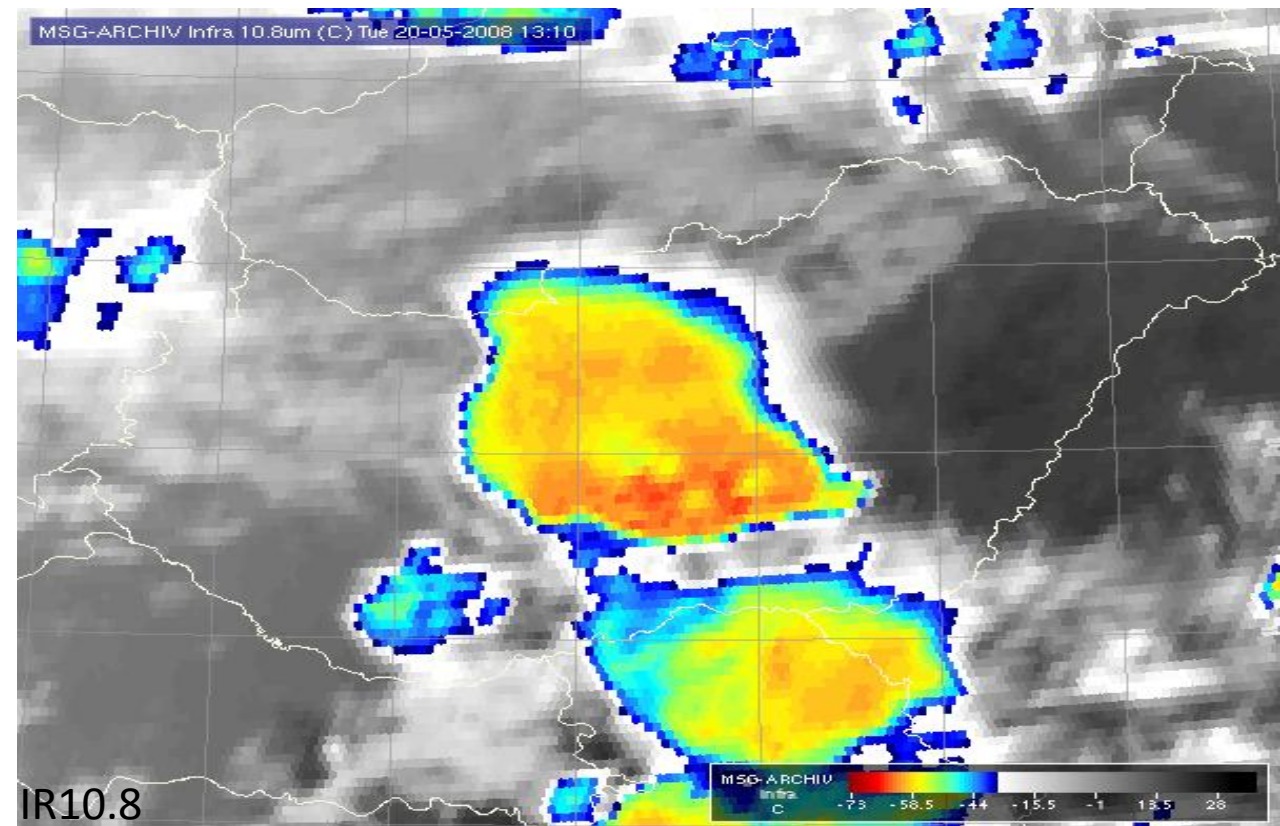
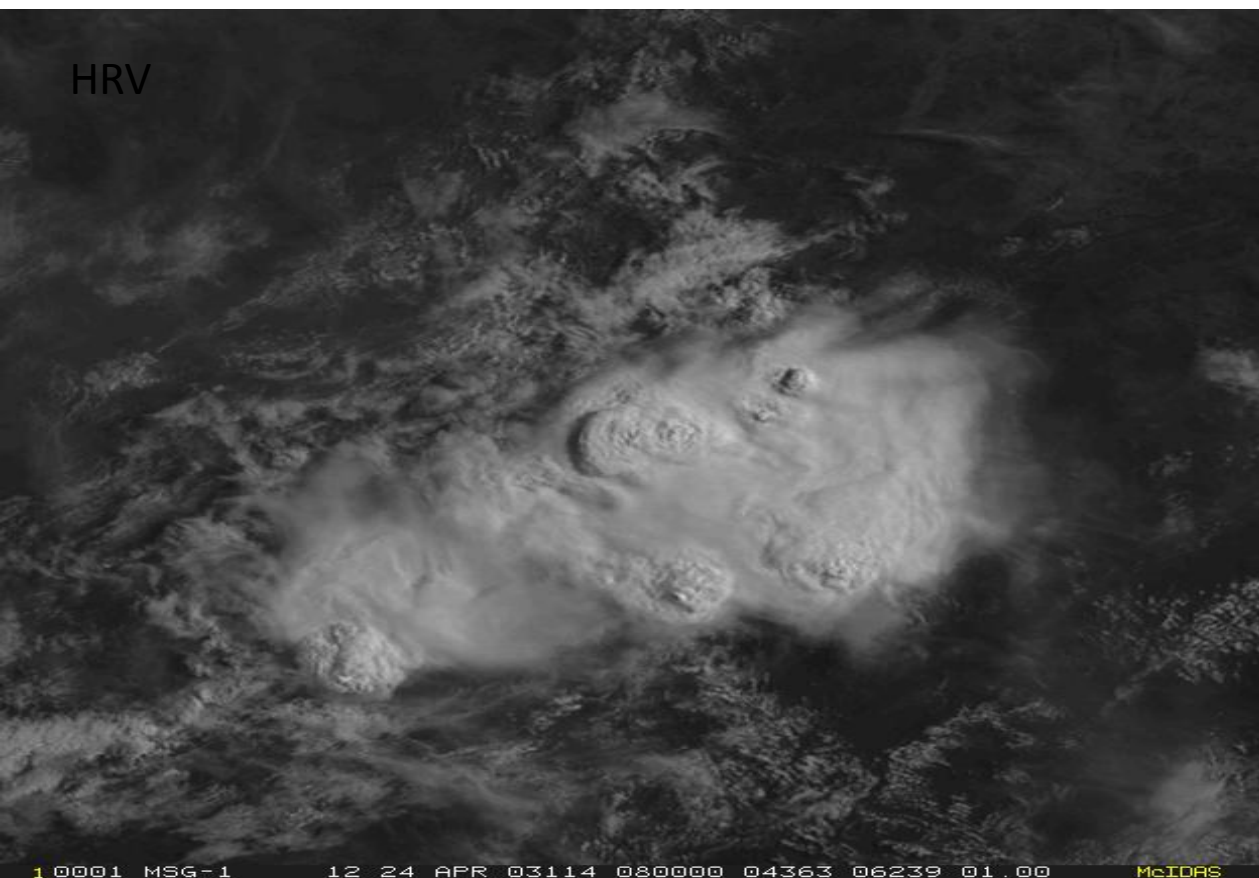
Aktív

- Jelet bocsát ki, majd a visszavert jel erősségét méri
- Mikrohullámú tartományban mér
- (Lidar is van)



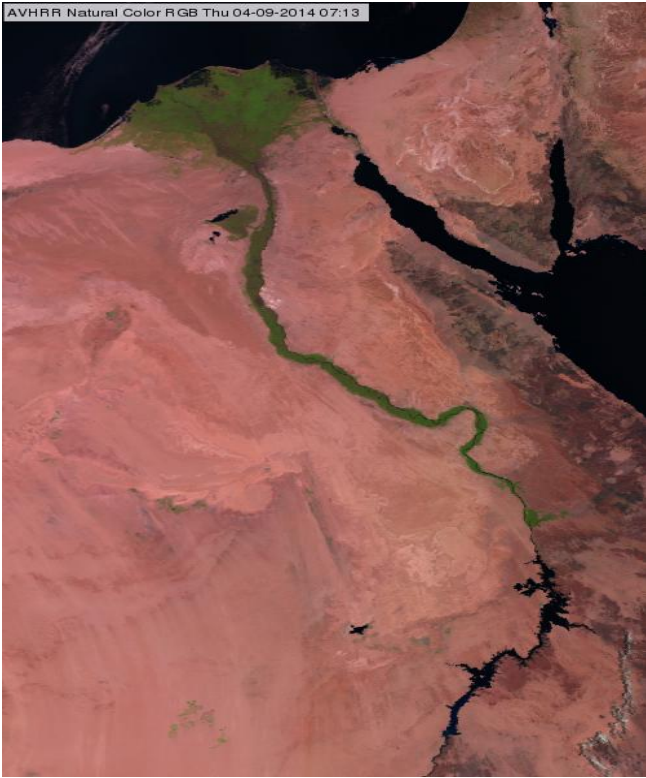


Felhőzet megfigyelése – csatornánként

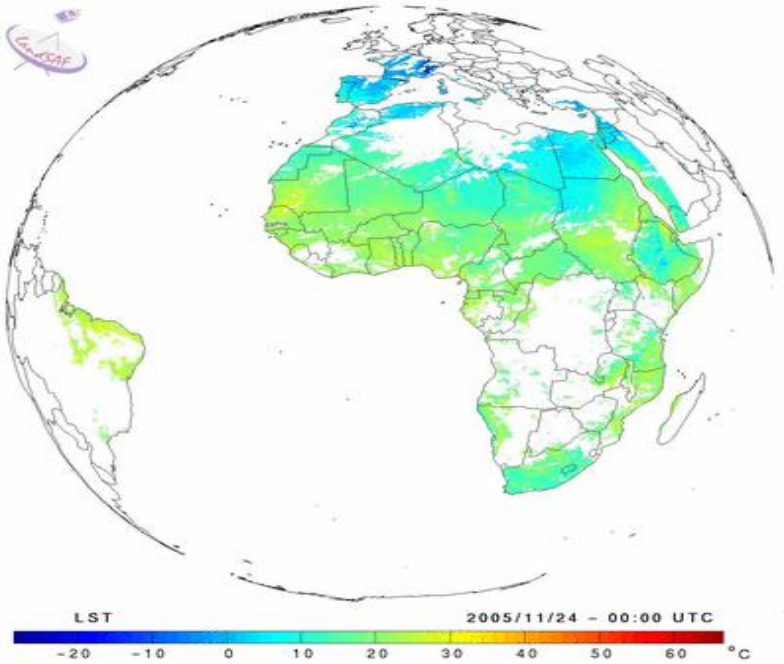


Felhőtető hőmérséklet

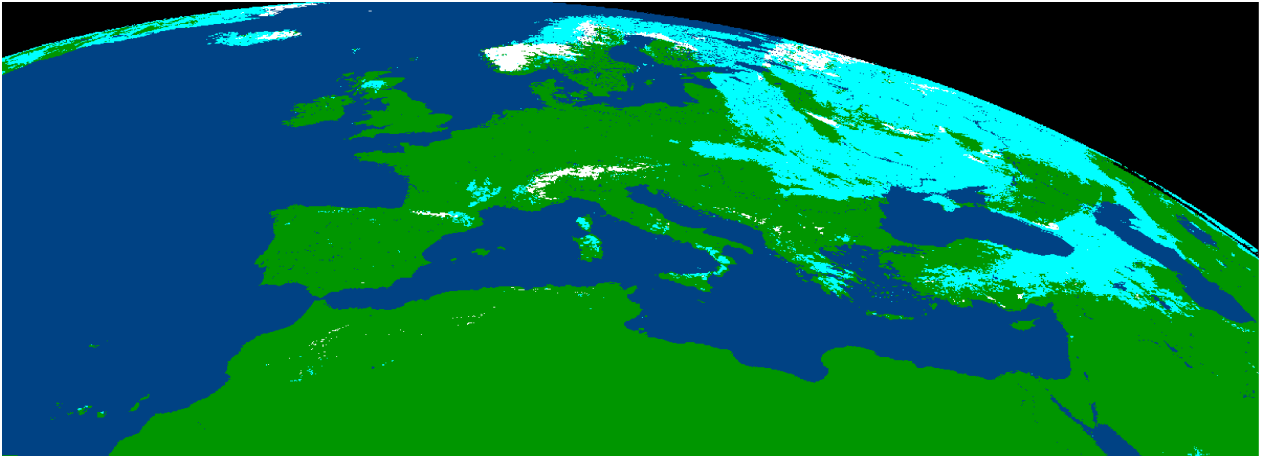
Felszín megfigyelése



látható fény, infravörös

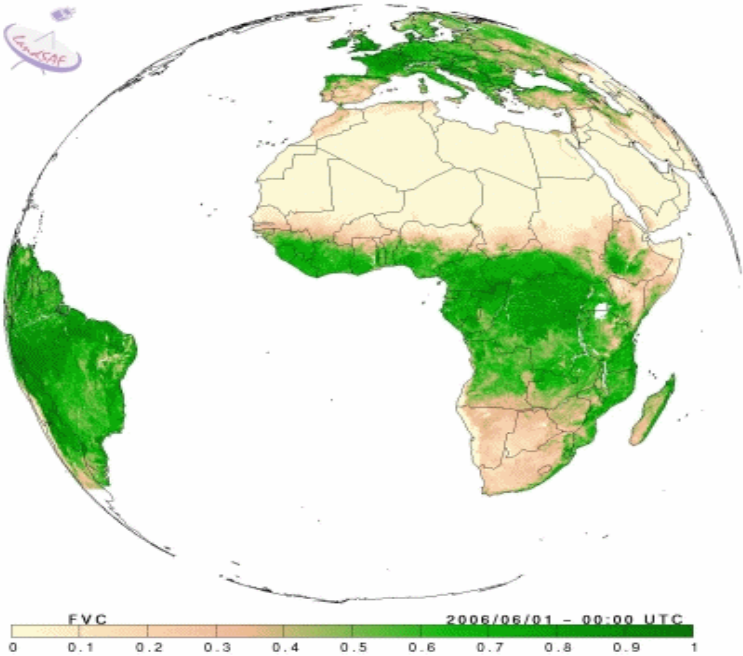
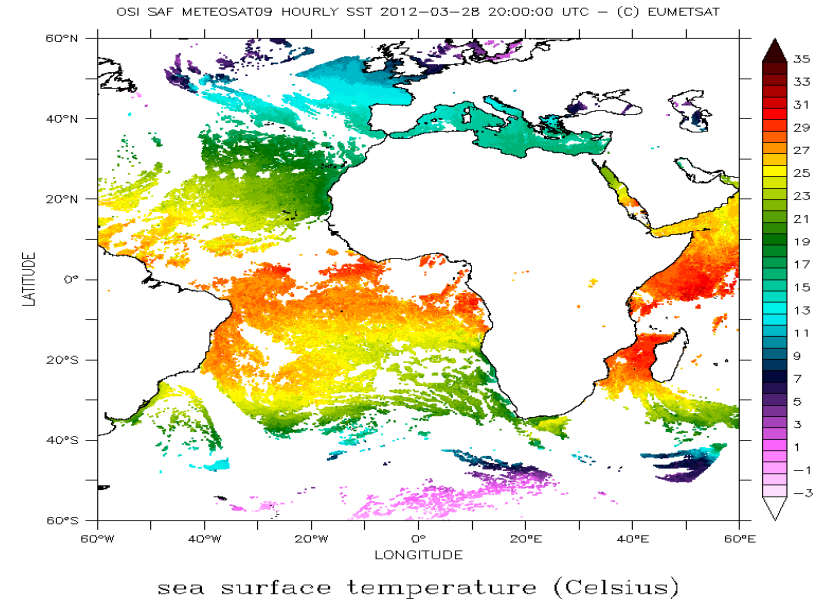


felszínhőmérséklet

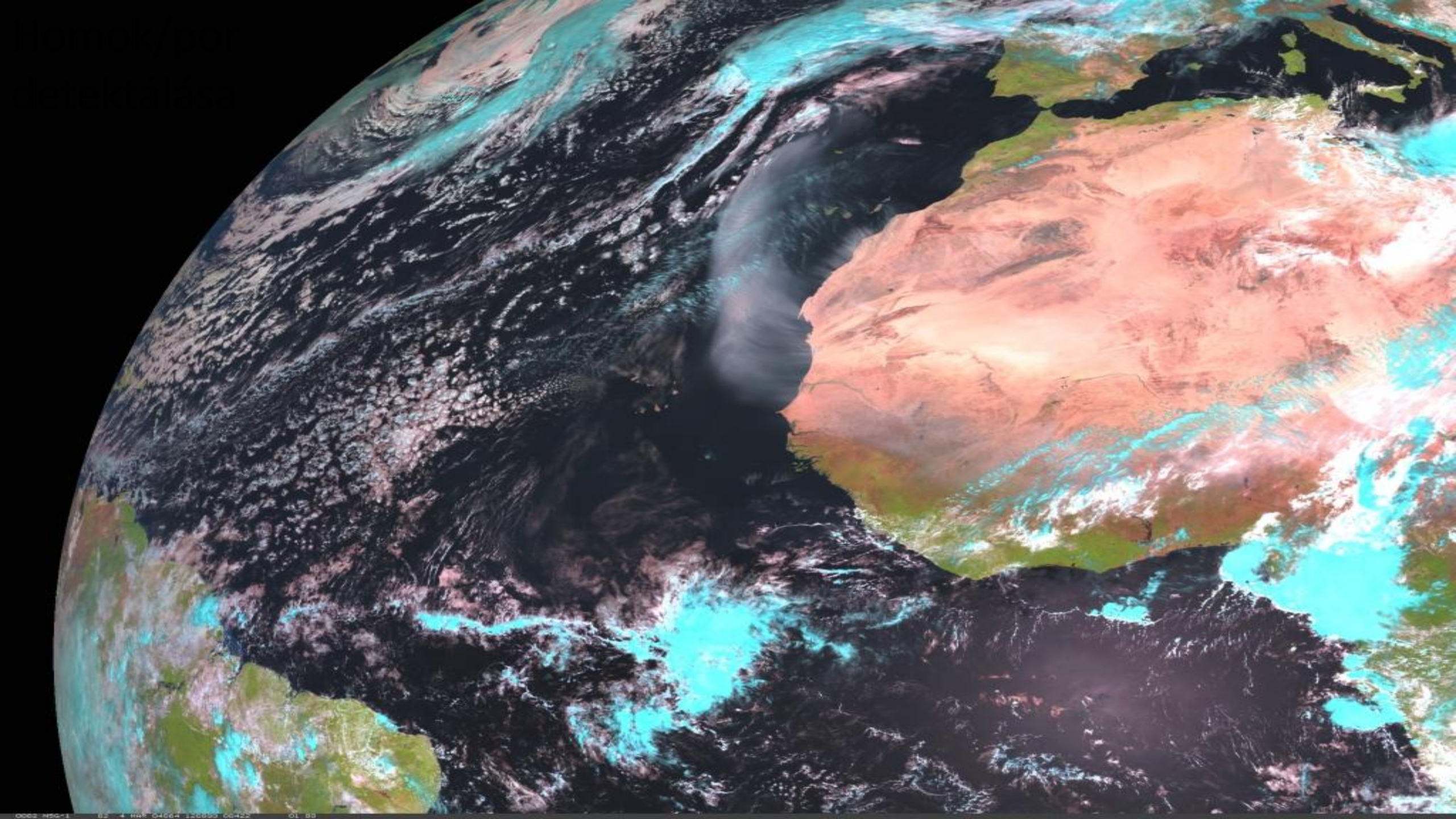


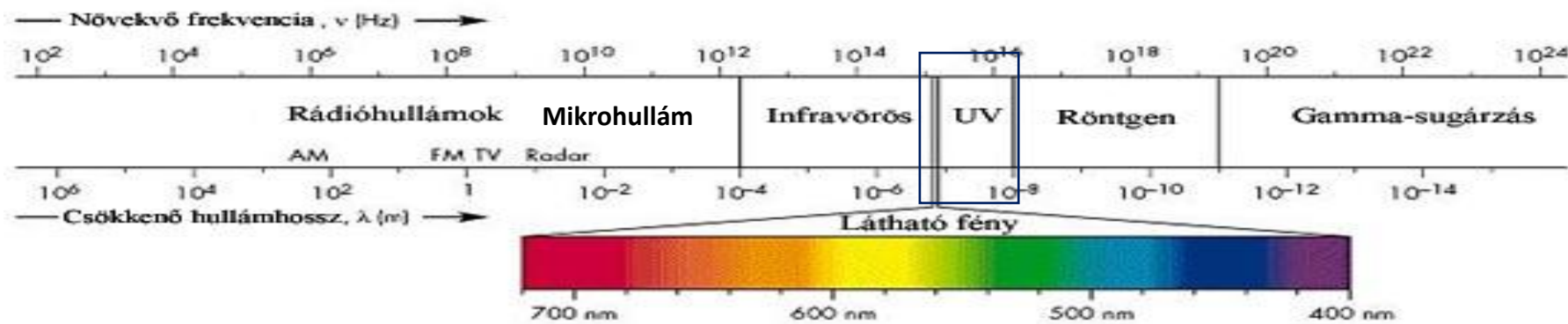
Hóborítottság

Tengerfelszín hőmérséklet



Növényborítottság



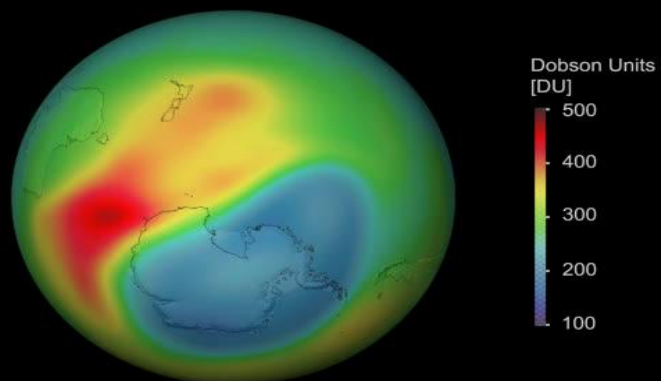


Metop – GOME-2
műszer

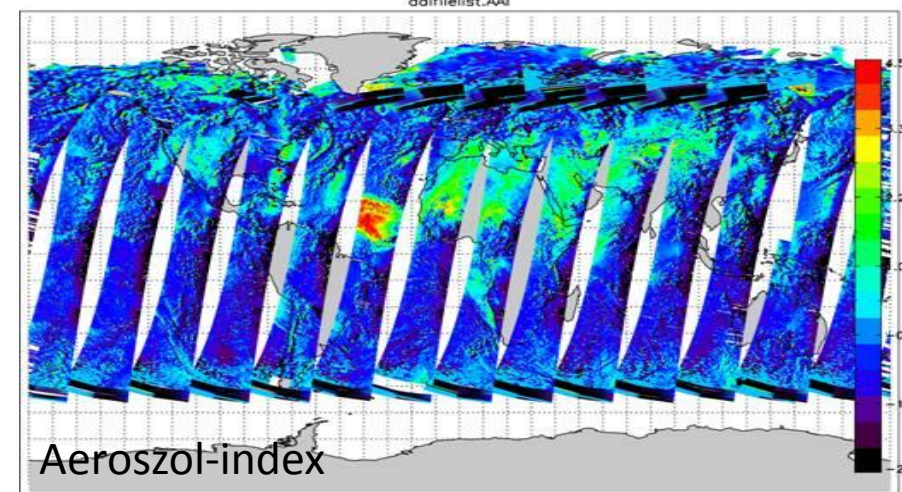


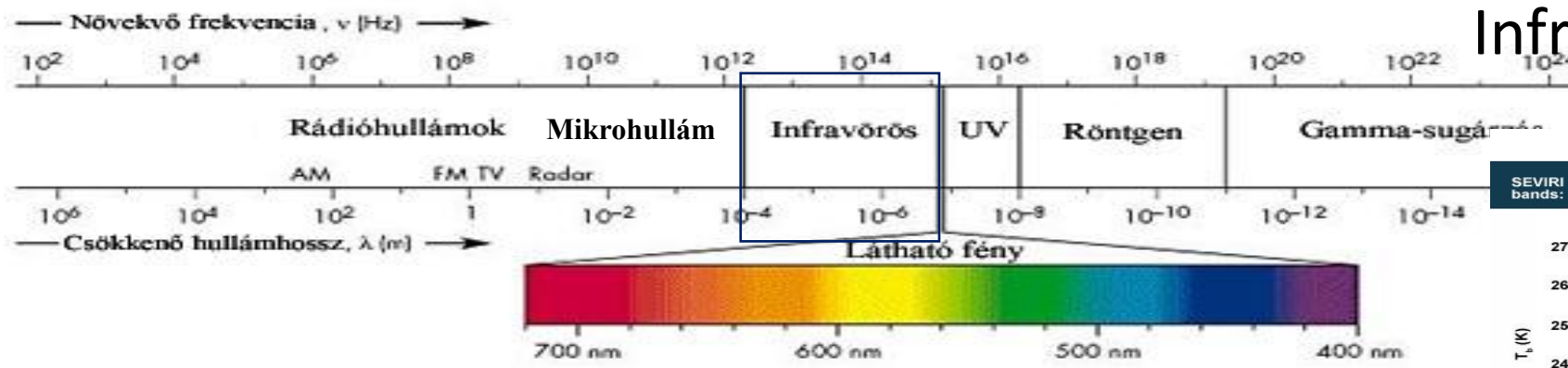
- Légköri gázok: O_3 , SO_2 , NO_2 , BrO , HCHO , OCIO
- Ózon profil
- UV-index

GOME-2 / MetOp
ANALYSED TOTAL
OZONE COLUMN



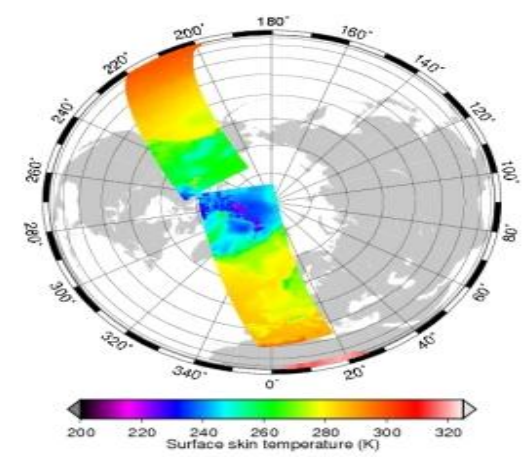
AUG-29-2007





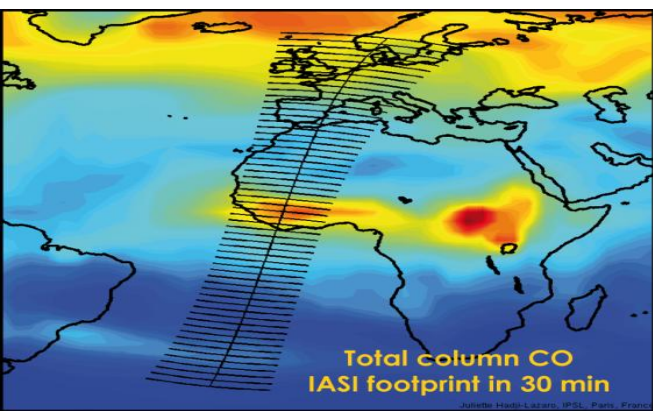
Infravörös szondázó műszerek

Több ezer keskeny sávban (csatornában) mérnek.



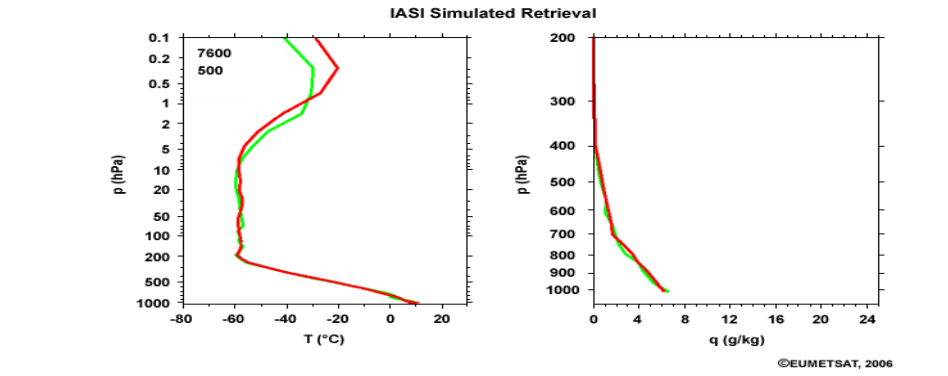
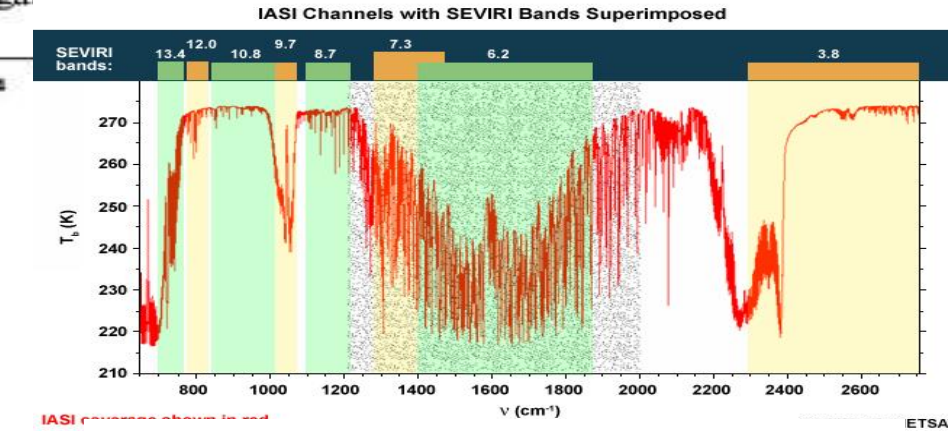
hőmérséklet és nedvesség profilok meghatározása

légköri nyomgázok meghatározása

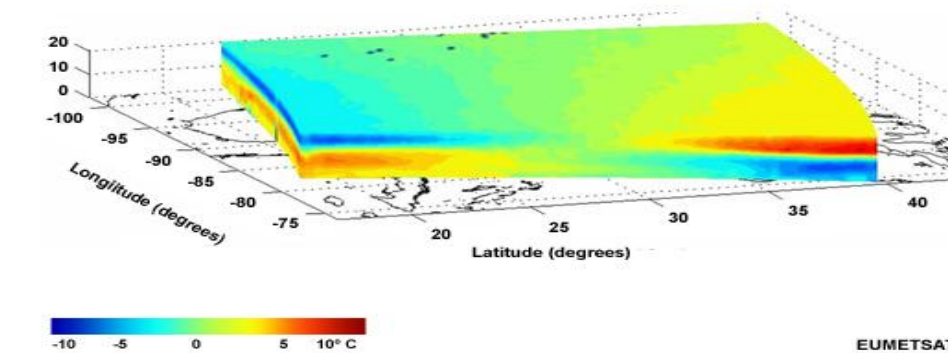


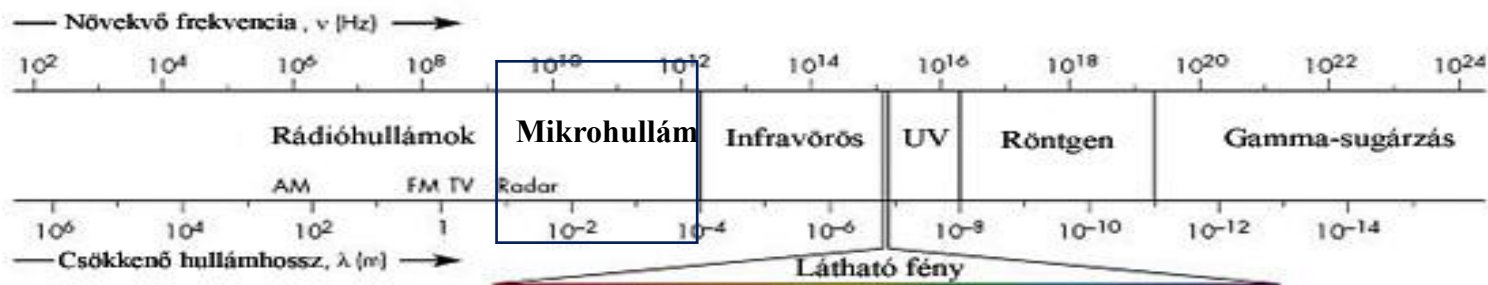
Numerikus modellezés számára is nagyon fontos.

IASI



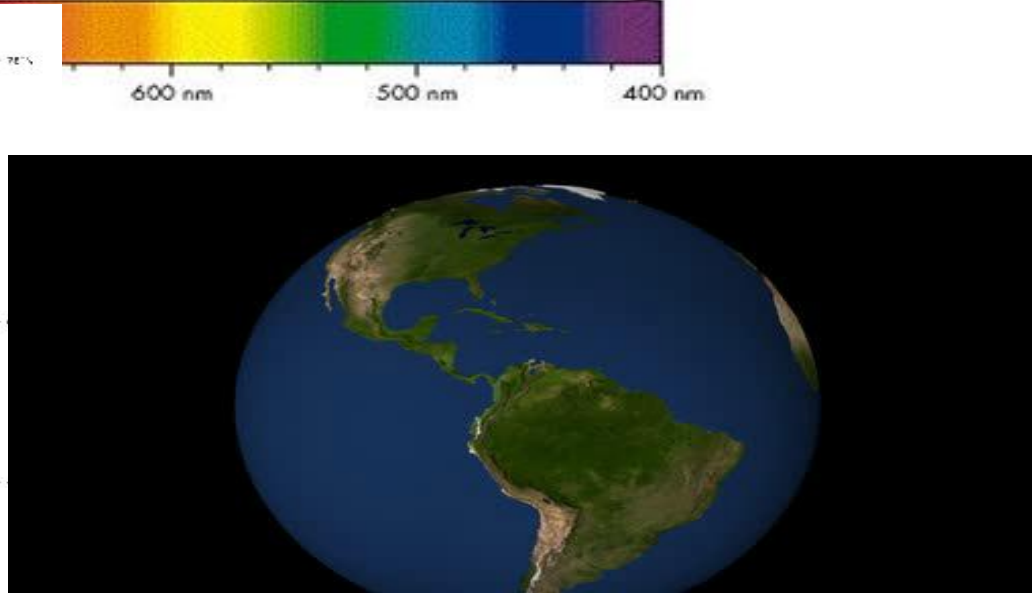
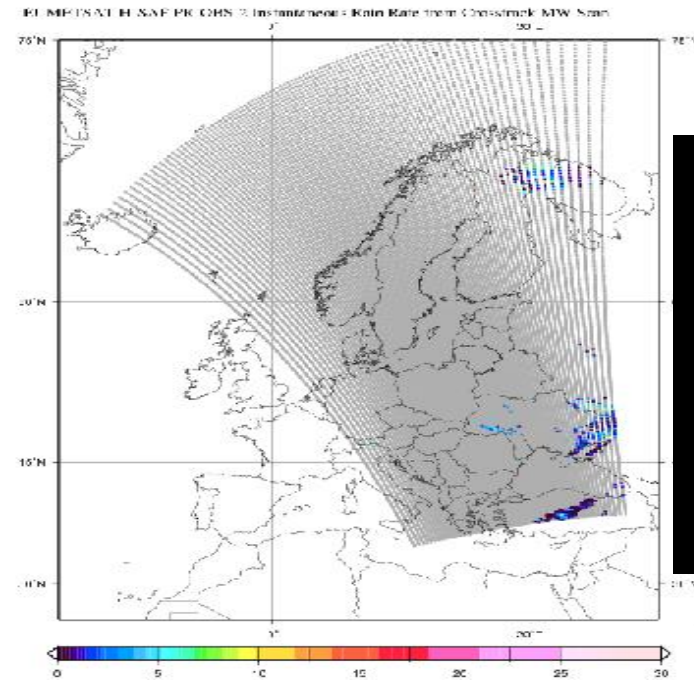
IASI Temperature Retrieval



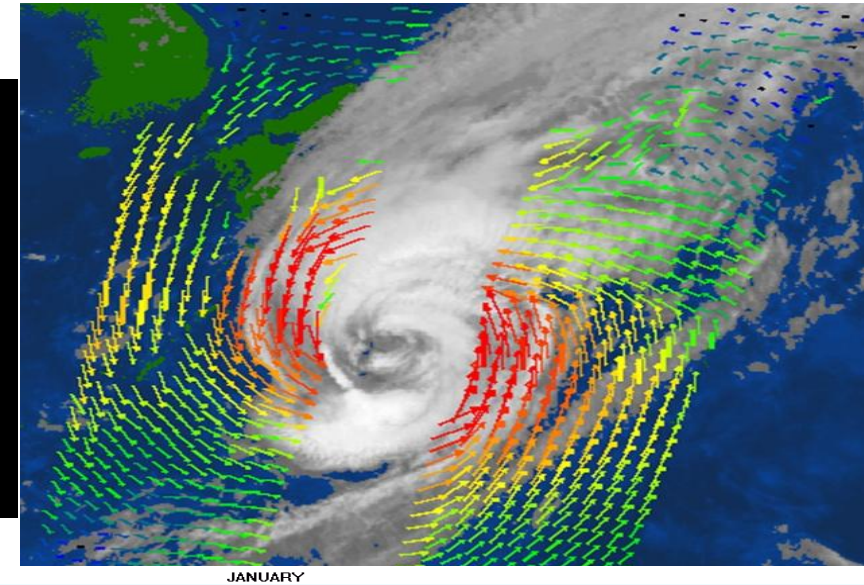


Mikrohullámú tartományban végzett mérések

Metop - ASCAT

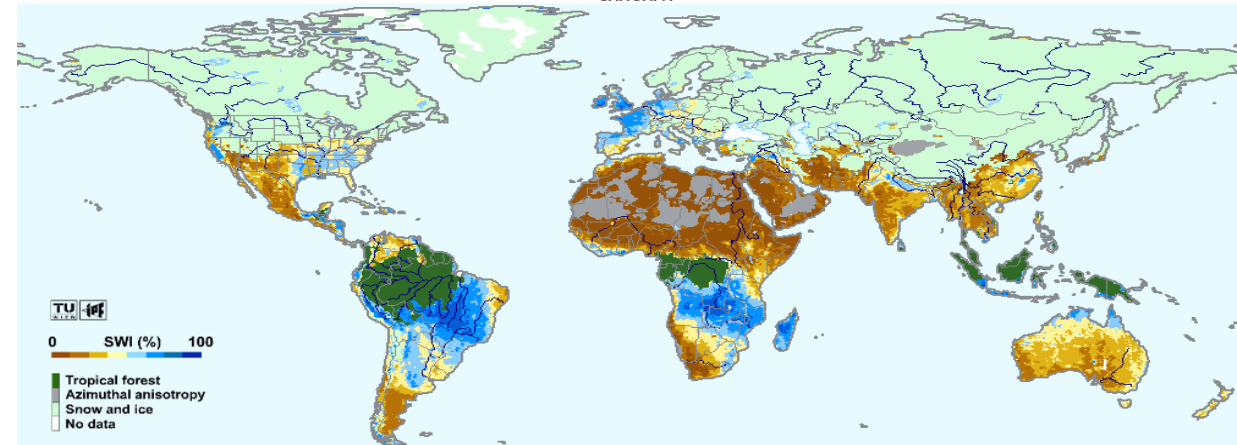


Jég-borítottság, Forrás: NASA



Felhasználási terület:

- Felhők alatt nedvesség és hőmérséklet profil
- Csapadékbecslés
- Tengeri jég megfigyelése
- Szél mérés
- Talajnedvesség becslés



Tevékenység

- EUMETSAT szakmai kapcsolattartás
- Belső és külső felhasználóknak műhold képek és produktumok szolgáltatása
- HSAF csapadékverifikáció
- EumeTrain online oktató anyagok előállítása
- Zivatarvizsgálat
- Növényzet megfigyelése
- MTG-re való felkészülés

EUMETSAT - European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites

Meteorológiai Műholdak Hasznosításának Európai Szervezete



- 1986-ban vált külön az ESA ESOC-tól 13 alapító tagállammal
- jelenleg 30 tagja
- Magyarország 1999. július 7-től társult tagja volt, 2008. október 9-től pedig teljes jogú tag



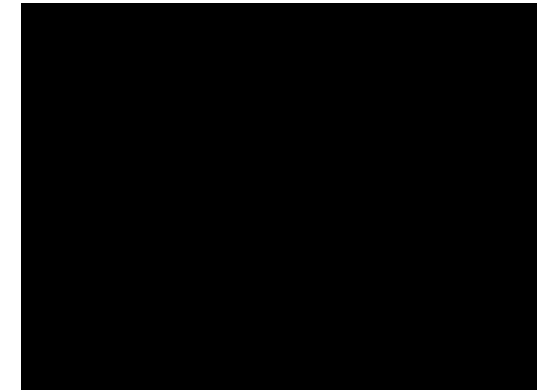
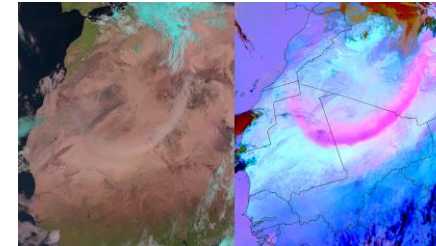
EUMETSAT - European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites

Meteorológiai Műholdak Hasznosításának Európai Szervezete



A szervezet fő feladatai:

- Az európai operatív meteorológiai műholdak fenntartása és működtetése (napi 24 órában, évi 367 napon)
- A jövőbeli operatív holdak megtervezése és kifejlesztése – ESA-val közösen
- A légkör, a klíma, az óceánok megfigyelésének elősegítése
- Az adatok továbbítása a felhasználók számára



SAF (Satellite Application Facility) Hálózat:

- Különböző témákra fókuszáló munkacsoportok – egyes tagországok vezetésével – produktumok/szoftverek előállítása
- Nowcasting (NWCSAF), numerikus modellezés (NWPSAF), légköri összetevők (ACSAF), óceánok (OSISAF), földfelszín (LANDSAF), klíma (CMSAF), rádió occultáció (ROMSAF), hidrológia (HSAF)



Műholdadatok

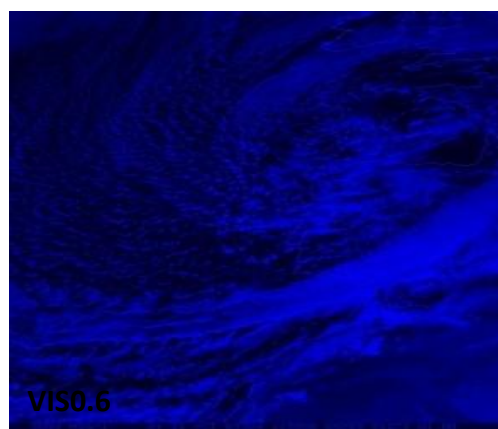
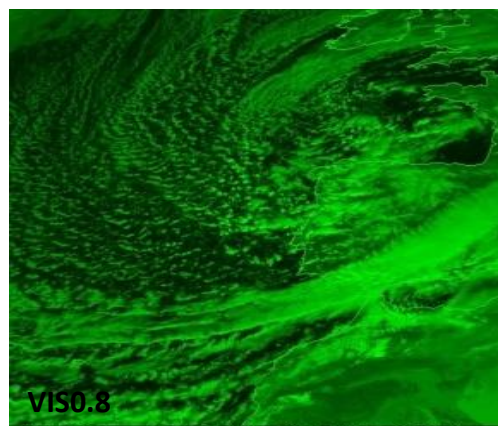
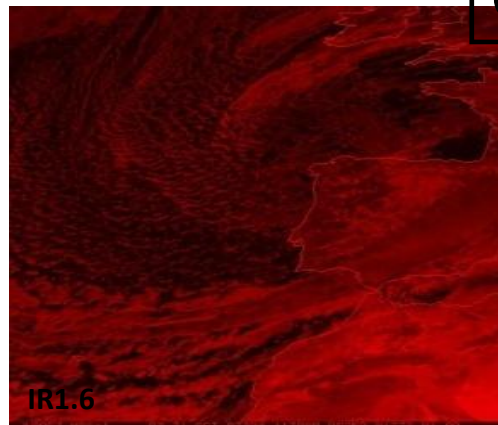
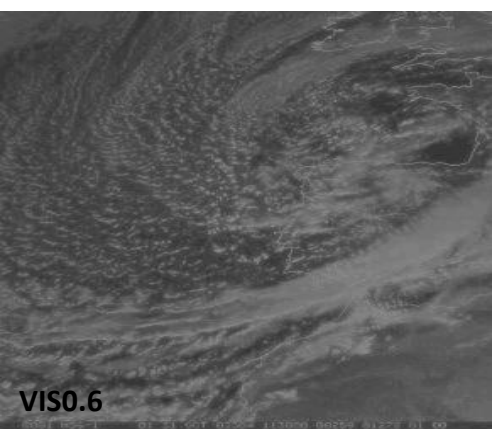
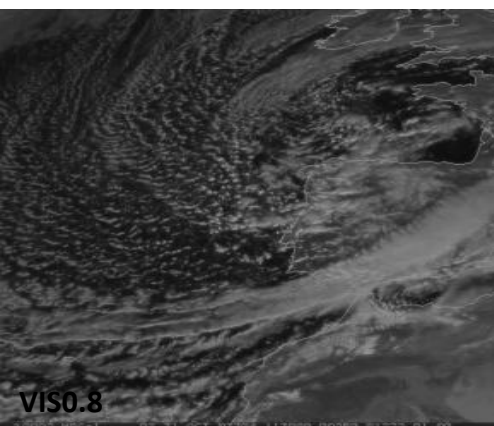
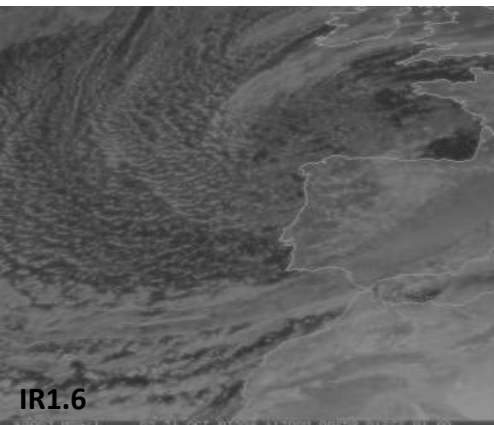
- Megjelenítés**
- Számolás** – légköri paraméterek származtatása
(sugárzásból egyéb fizikai, légköri paraméter számolása)

A **megjelenítés** igen fontos a meteorológiában.

Fontos a gyors, áttekinthető vizuális információ (12 csatorna 15/5 percenként)

- Csatornák egyenként
- Kompozit kép** (több sáv együttes megjelenítése) - különböző célokra
fizika van ‘mögötte’

Csatornák egyenként

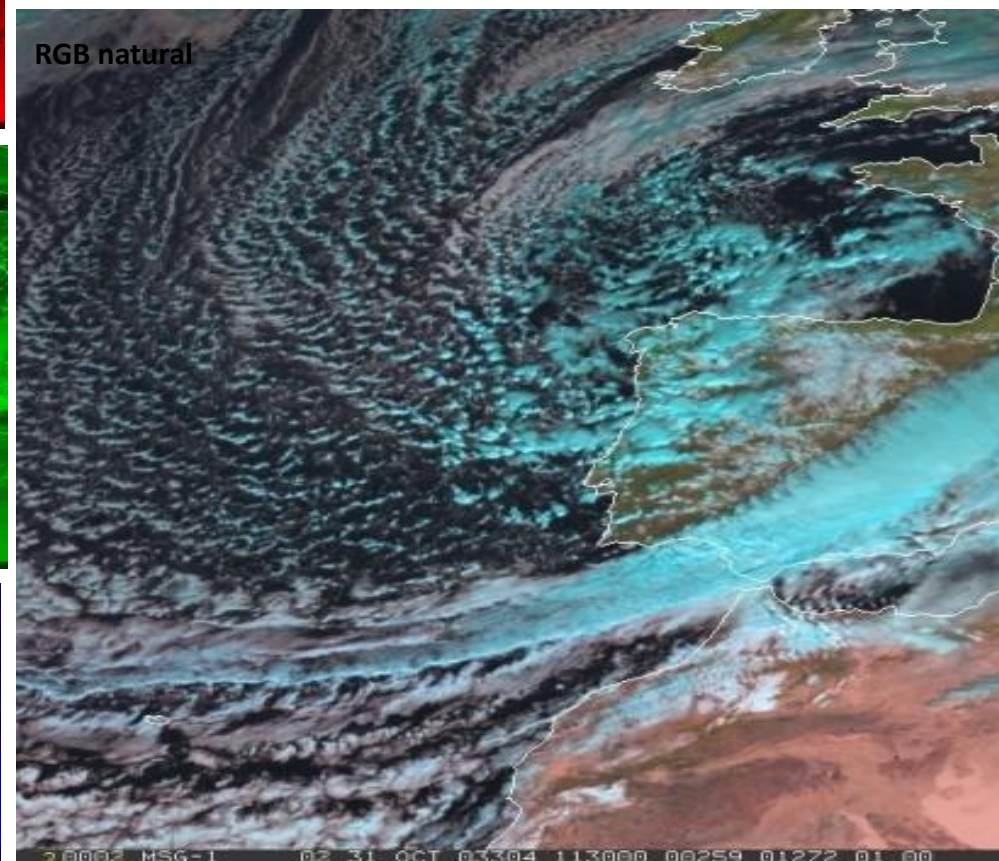


A megjelenítés fontos a meteorológiában.

Gyors, áttekinthető vizuális információ.

Kompozit képek

3 csatorna (különbség) képe a 3 alapszínben (piros, zöld, kék) -
lényegkiemelő módszer



Kiemelendő jelenségek

Felhő jellemzők

Köd

Hó + köd

Zivatarok

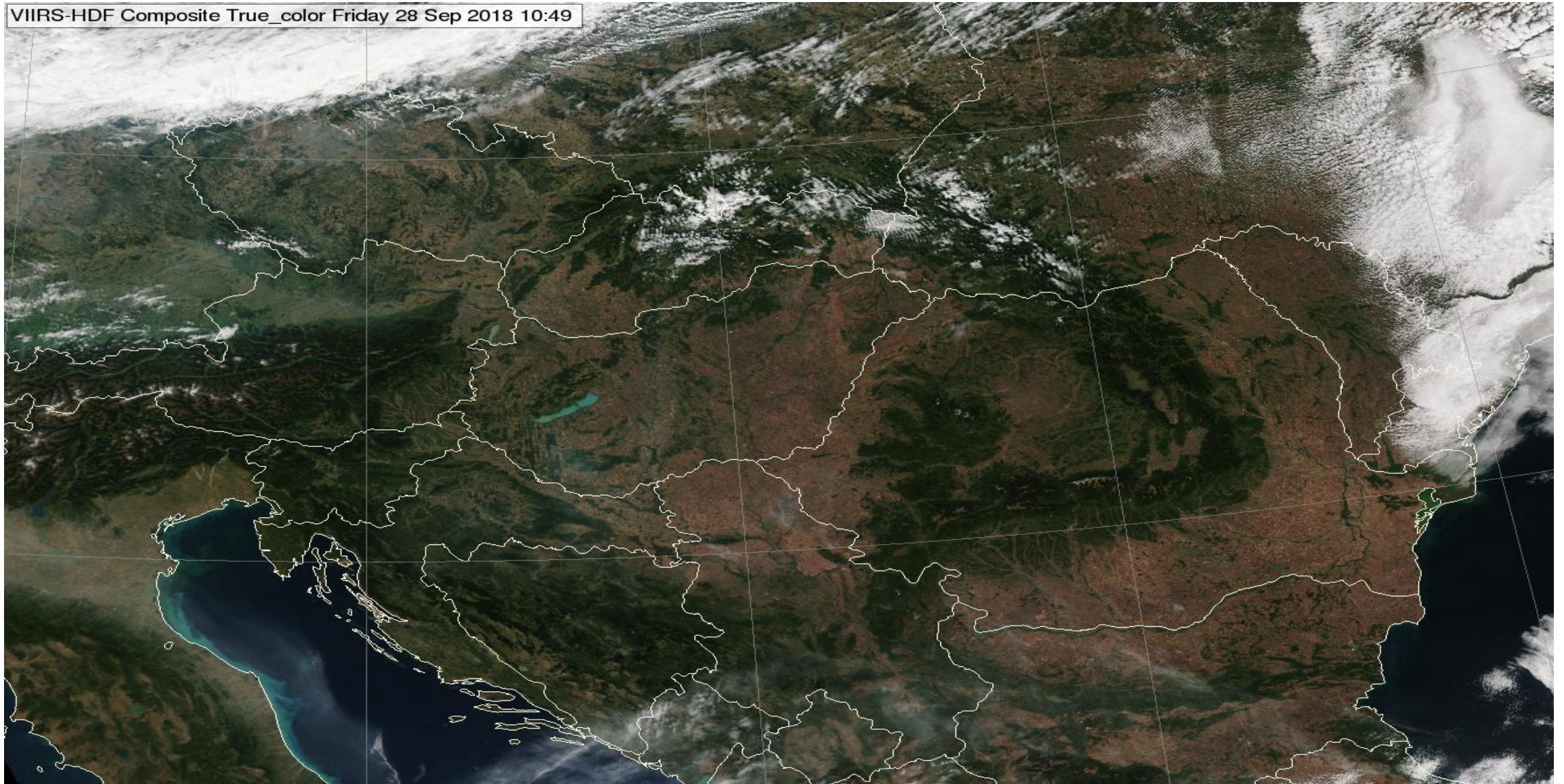
Porfelhő

Légkördinamika

...

Felhőanalízis (+ felszín)

Valós színű kompozit kép



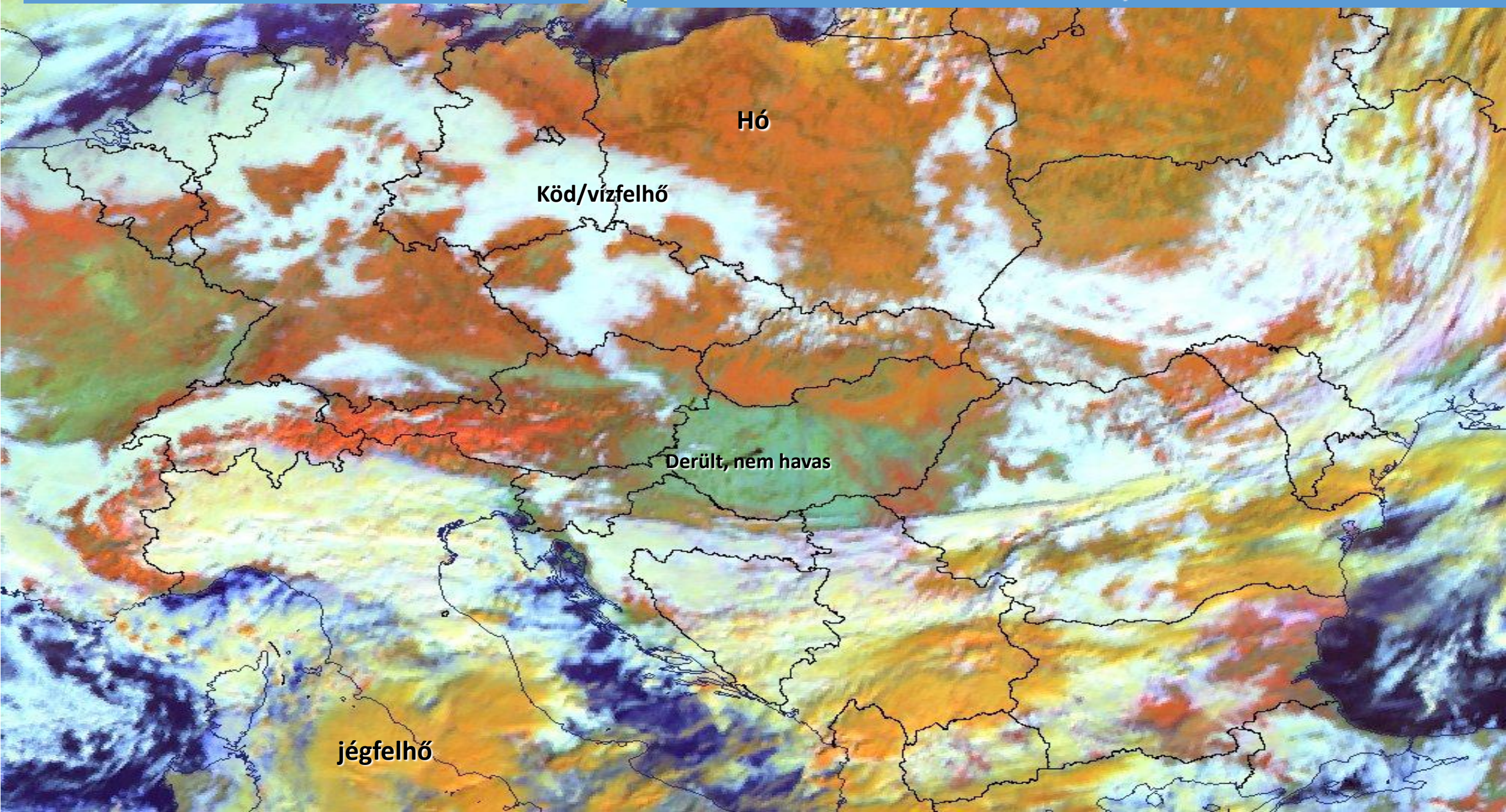
- 2018.09.28. 10:49

Valós színű kompozit kép



2018.11.11. 18:22 UTC

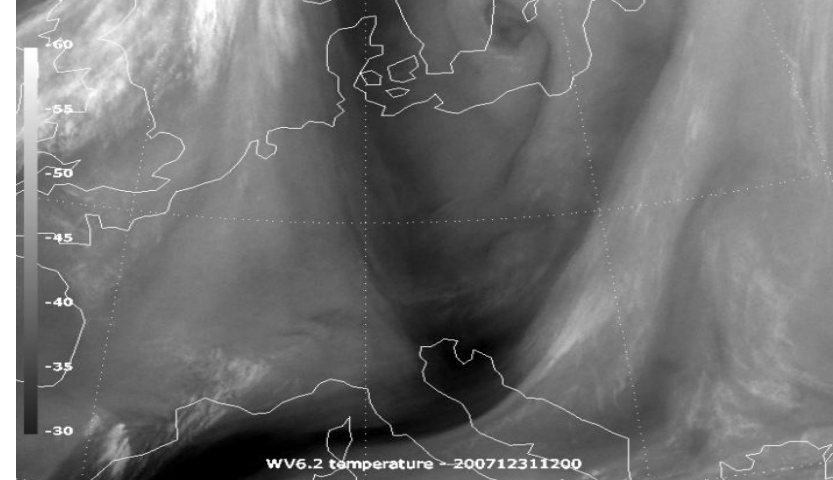
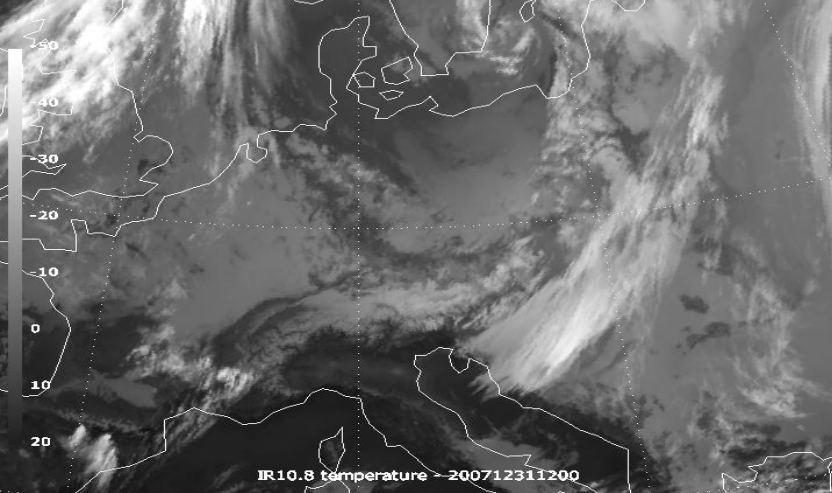
Forrás: EUMETSAT



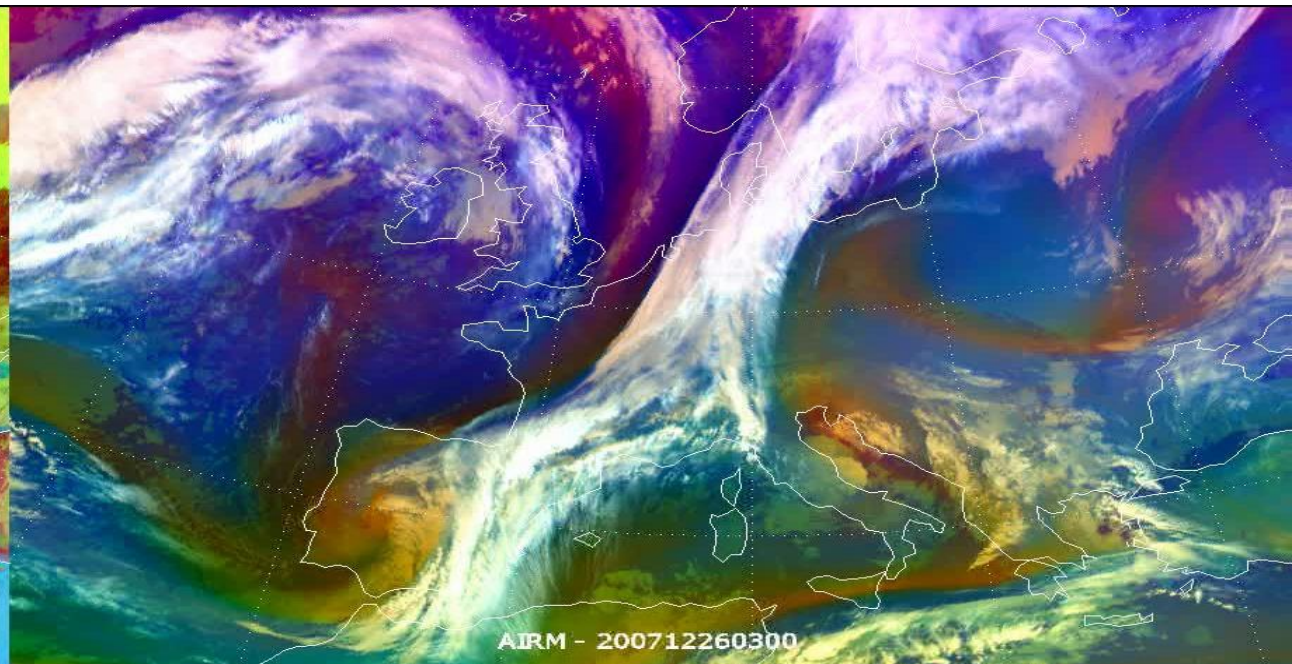
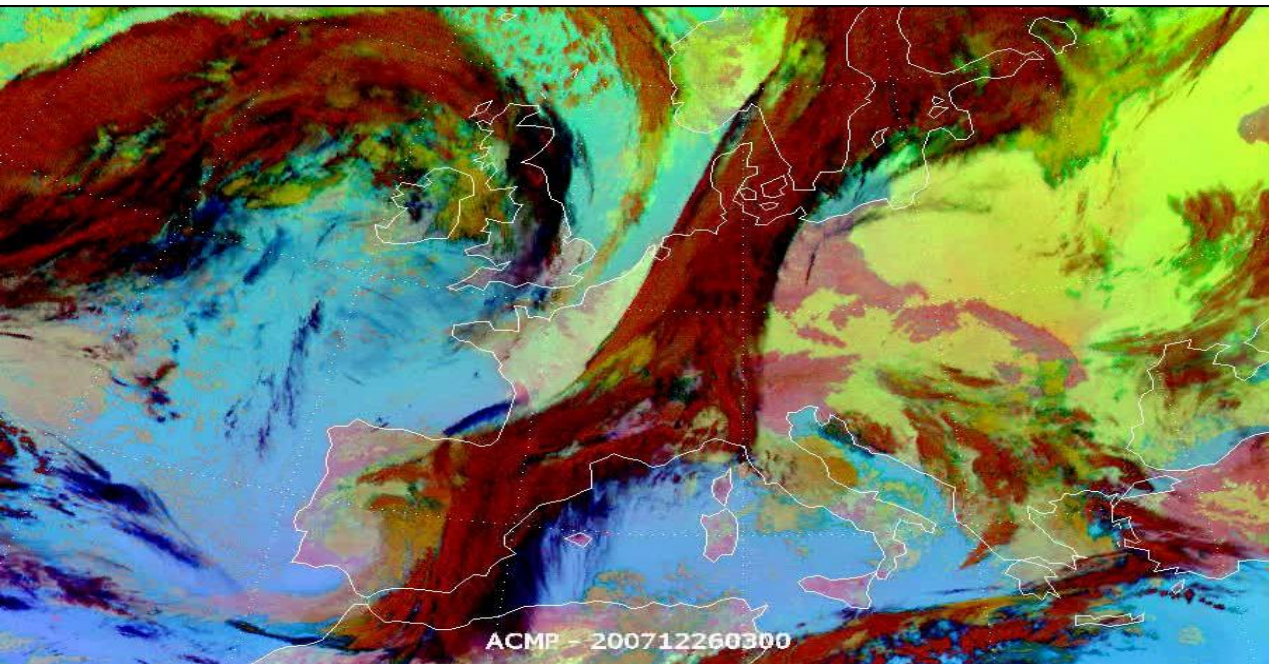
RGB képek – milyen célra?

- Általános felhőanalízis
- Kiemelt témák
 - Köd/alacsony felhő
 - Konvekció (zivatarok)
- Időszakosan fontos – pl. vulkáni hamu
- ...

METEOSAT



24 órán keresztül használható RGB képek

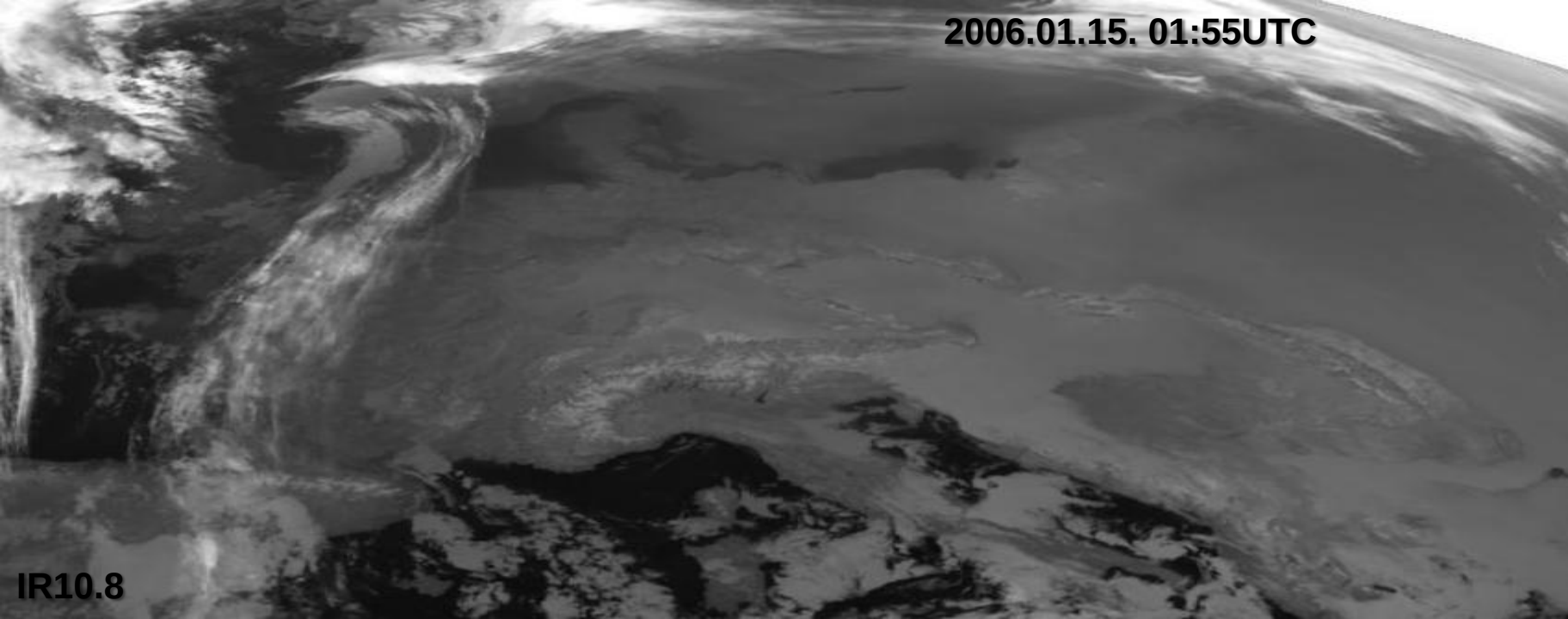


Felhőanalízis

légkördinamika

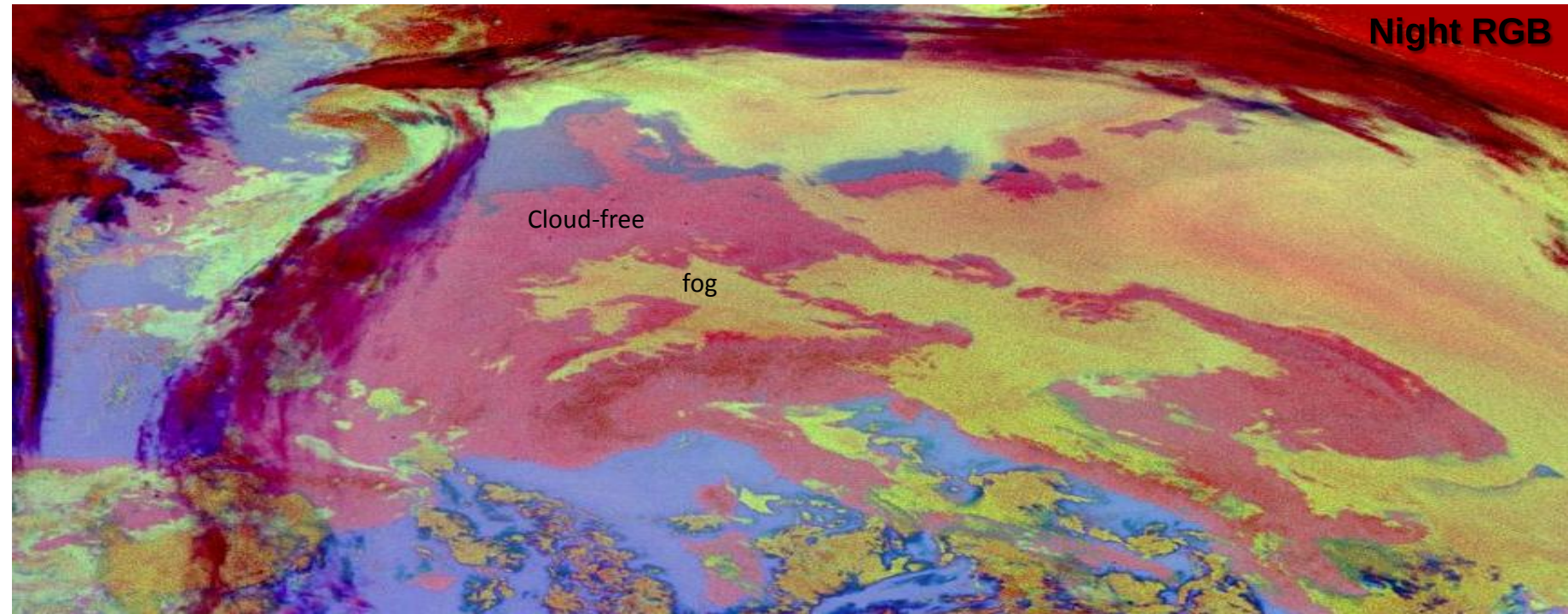
2007. 12. 26. 03-09 UTC

2006.01.15. 01:55UTC



A **köd**öt éjszaka nehéz detektálni az infravörös sávú képen.

IR10.8



Night RGB

Éjszakai kompozit kép. Több infravörös sáv (ill. különbségeik) keveréke.

24 órás felhő kompozit kép
éjszaka és nappal!!!

11.01.2008. 08:55UTC

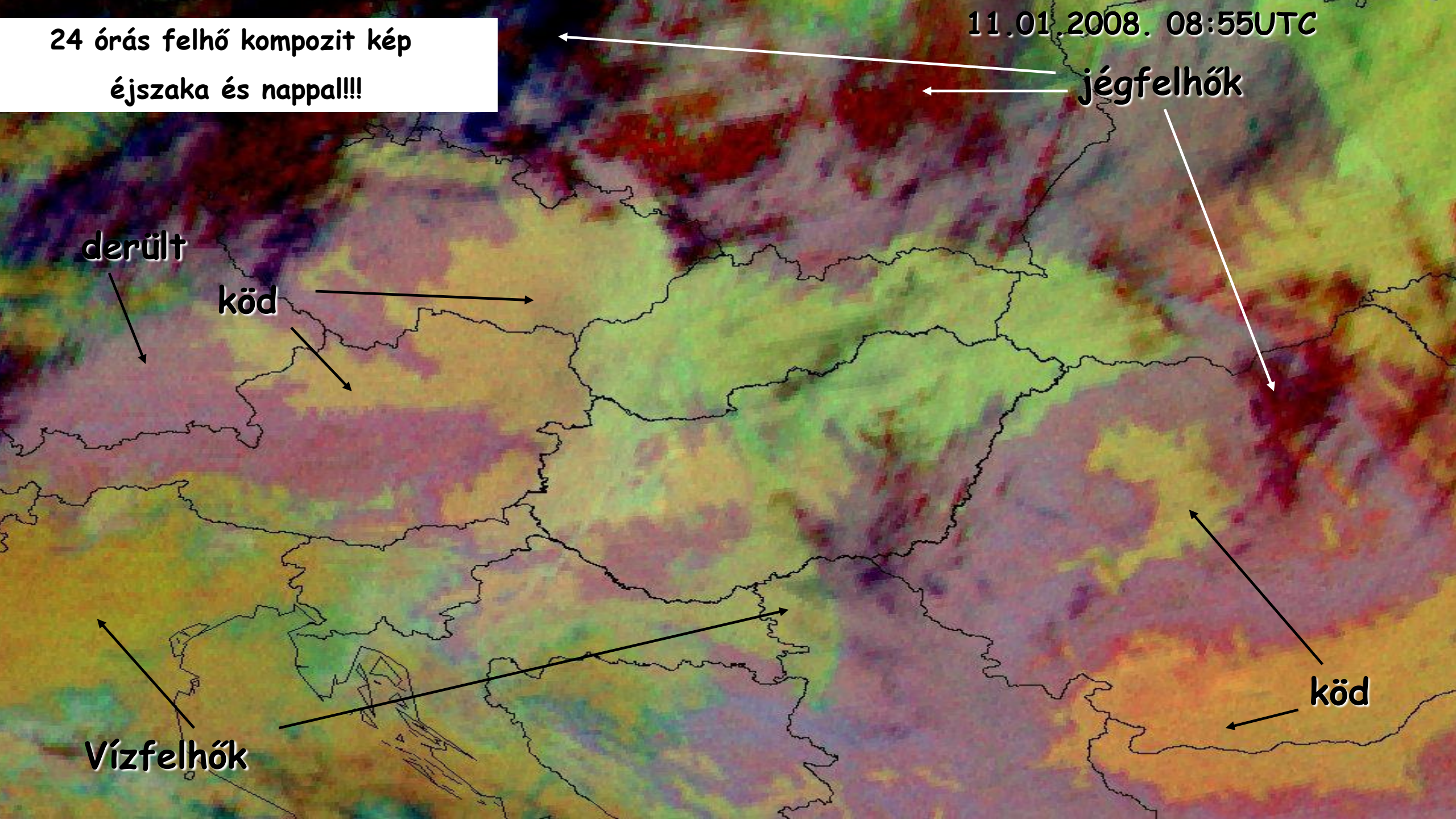
jégfelhők

derült

köd

Vízfelhők

köd

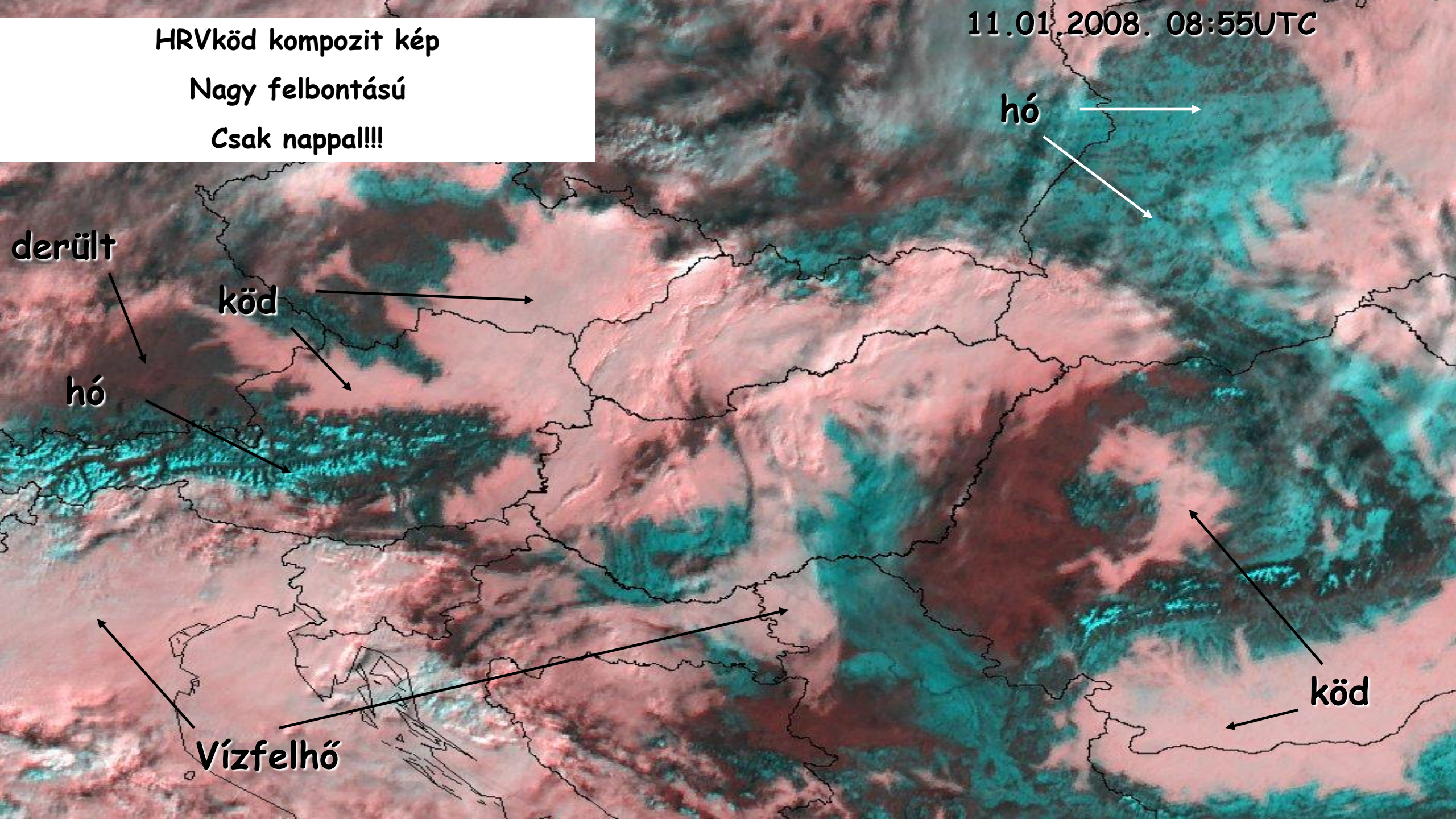


HRVköd kompozit kép

Nagy felbontású

Csak nappal!!!

11.01.2008. 08:55UTC



derült

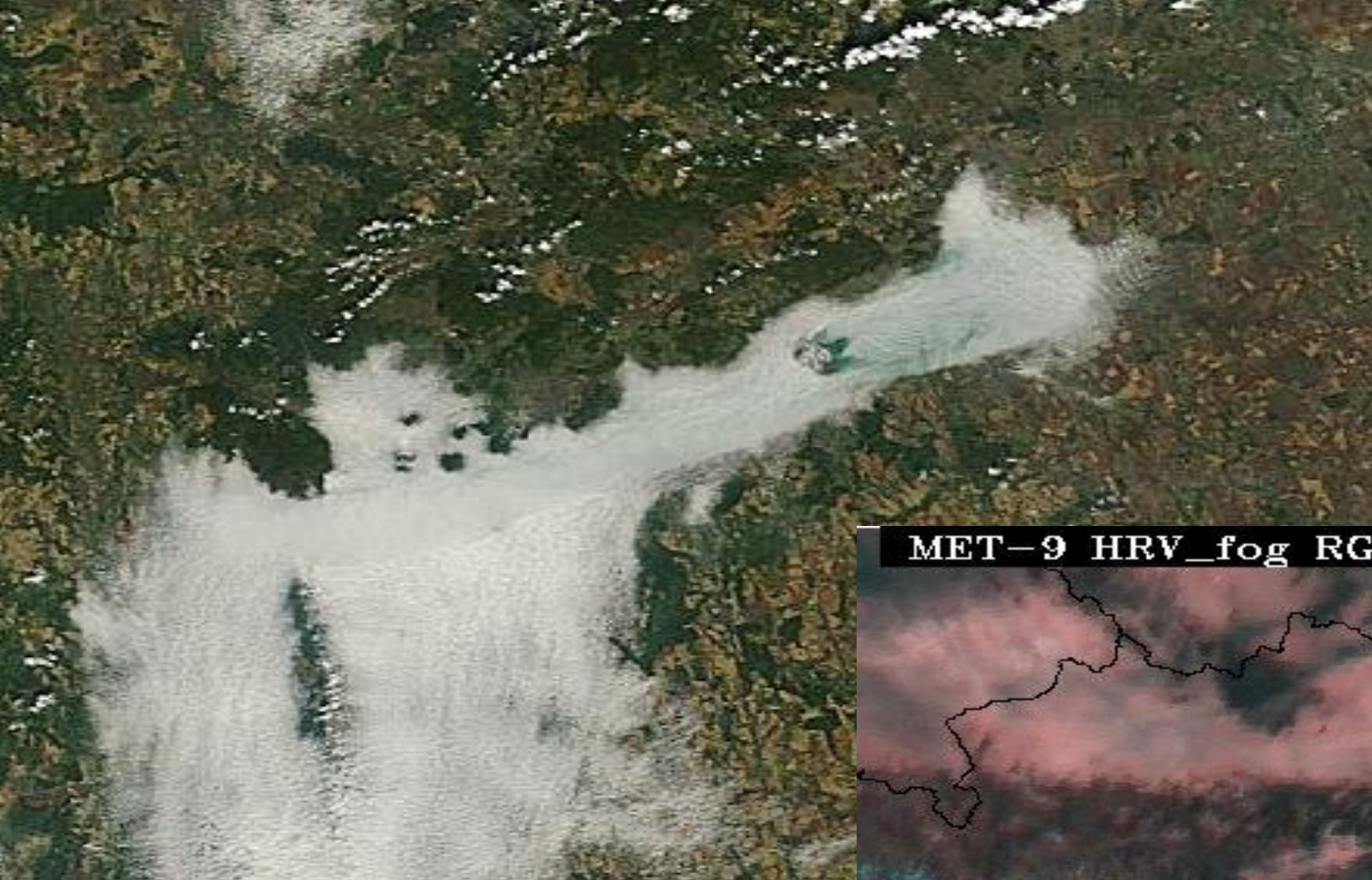
köd

hó

hó

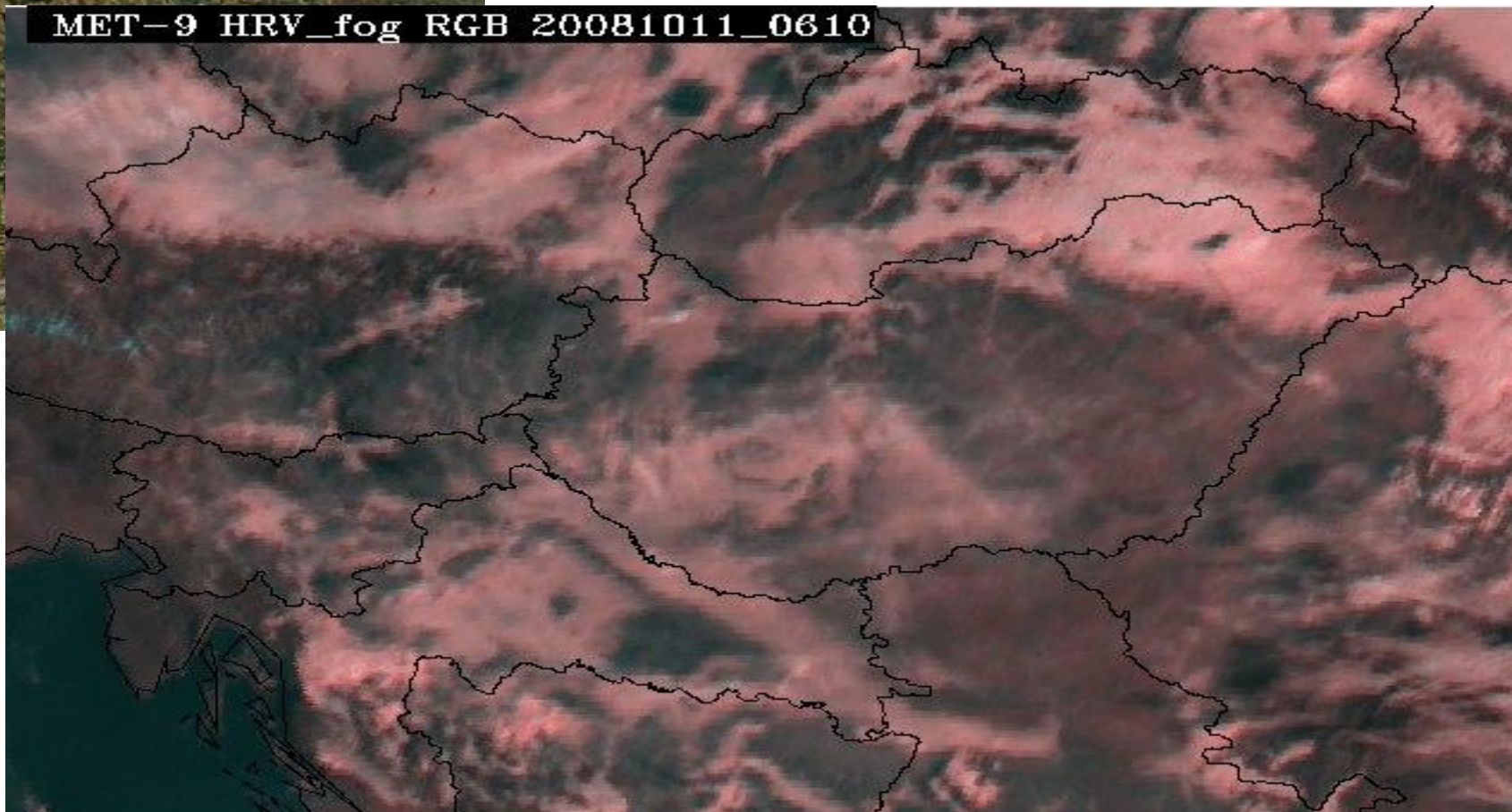
köd

Vízfelhő



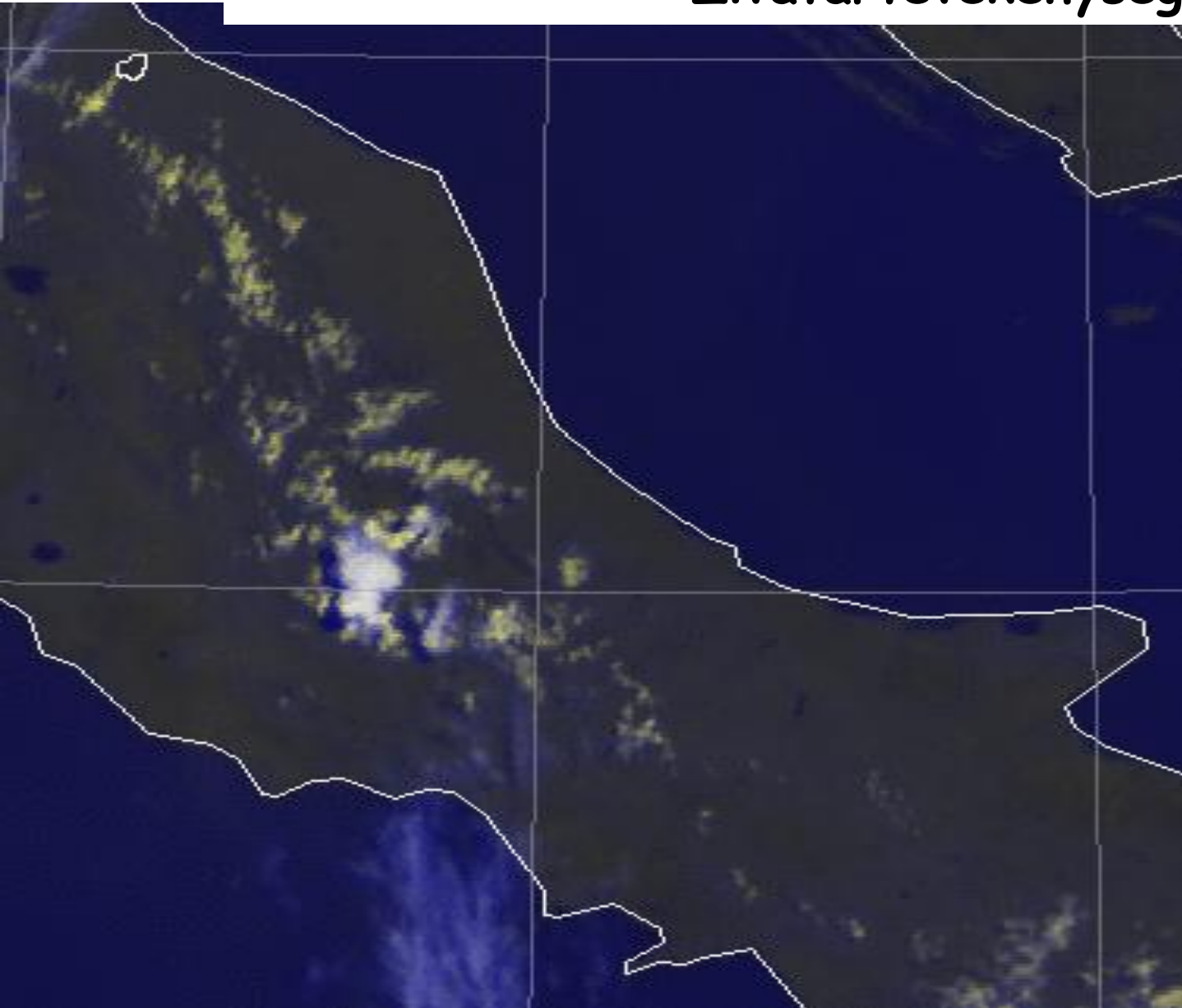
11.10.2008. 09:50UTC
MODIS természetes színű kompozit kép

11.10.2008. 06:10-10:55UTC
METEOSAT HRV köd kompozit kép



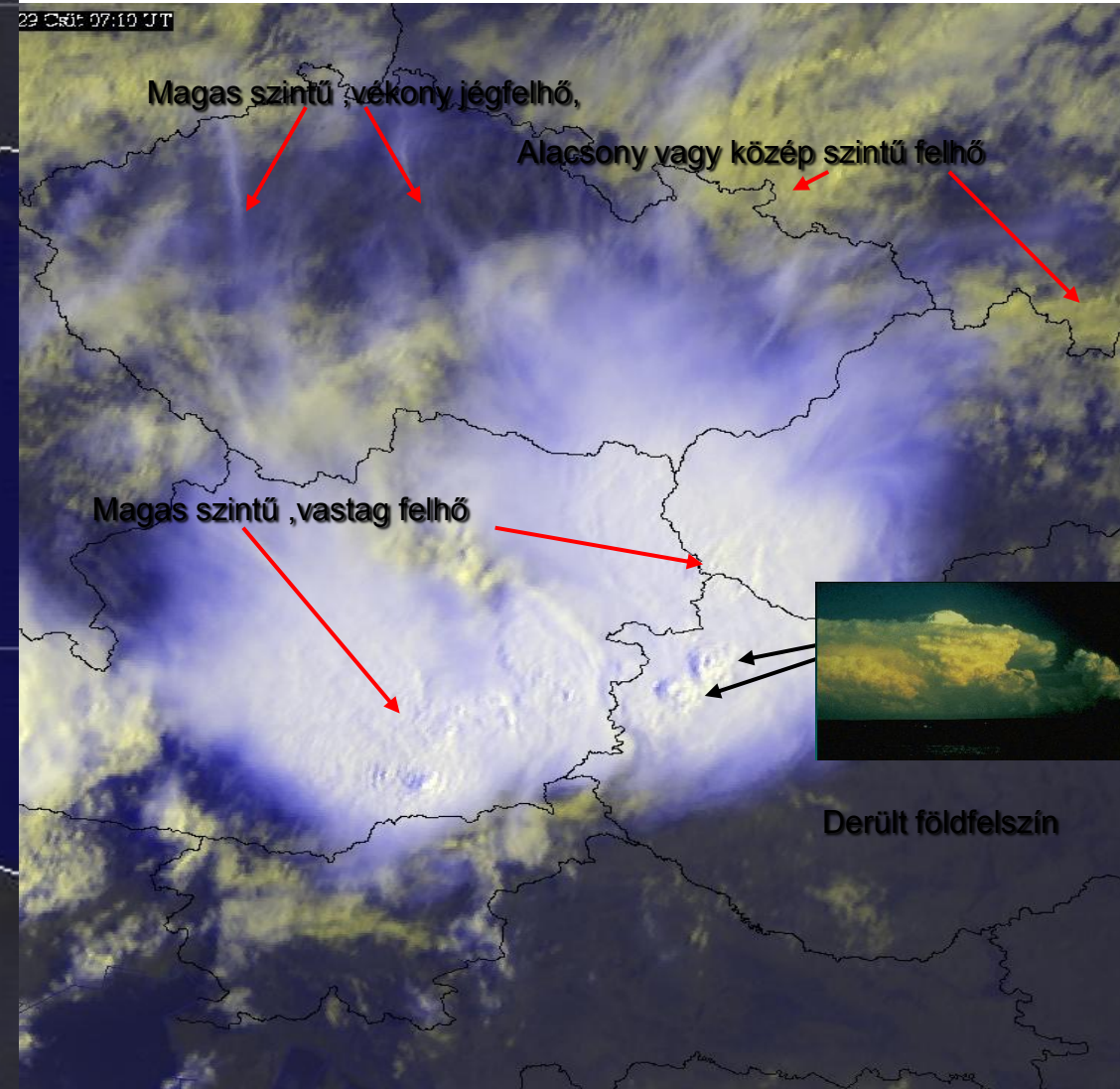
Az 5 perces képek hasznosak a
ködfeloszlás nyomon követésében

Zivatartevékenység vizsgálata



METEOSAT-9 HRV_felhő film 5 perces képekből

2009.05.18. 10:25-16:45 UTC



Nagyfelbontású + jól elkülöníti a magas felhőket és azon belül a vastag felhőt az áttetszőtől.

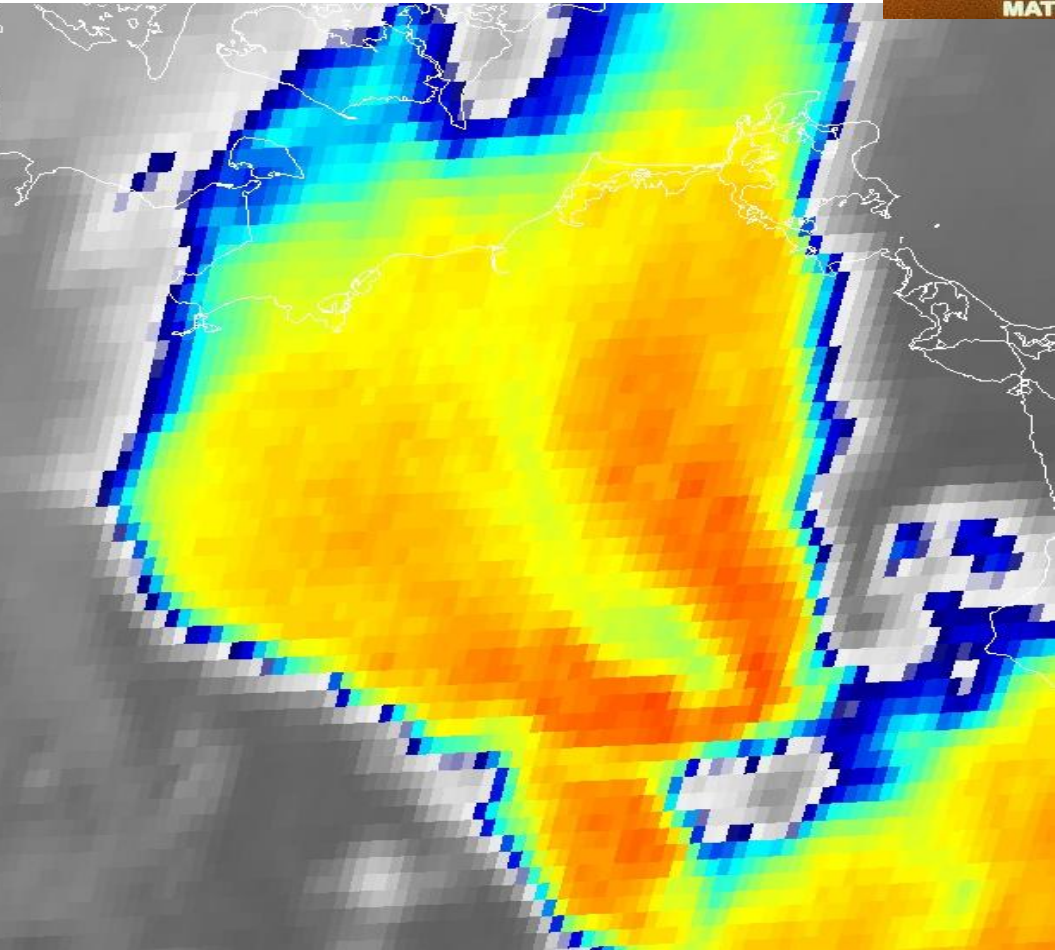
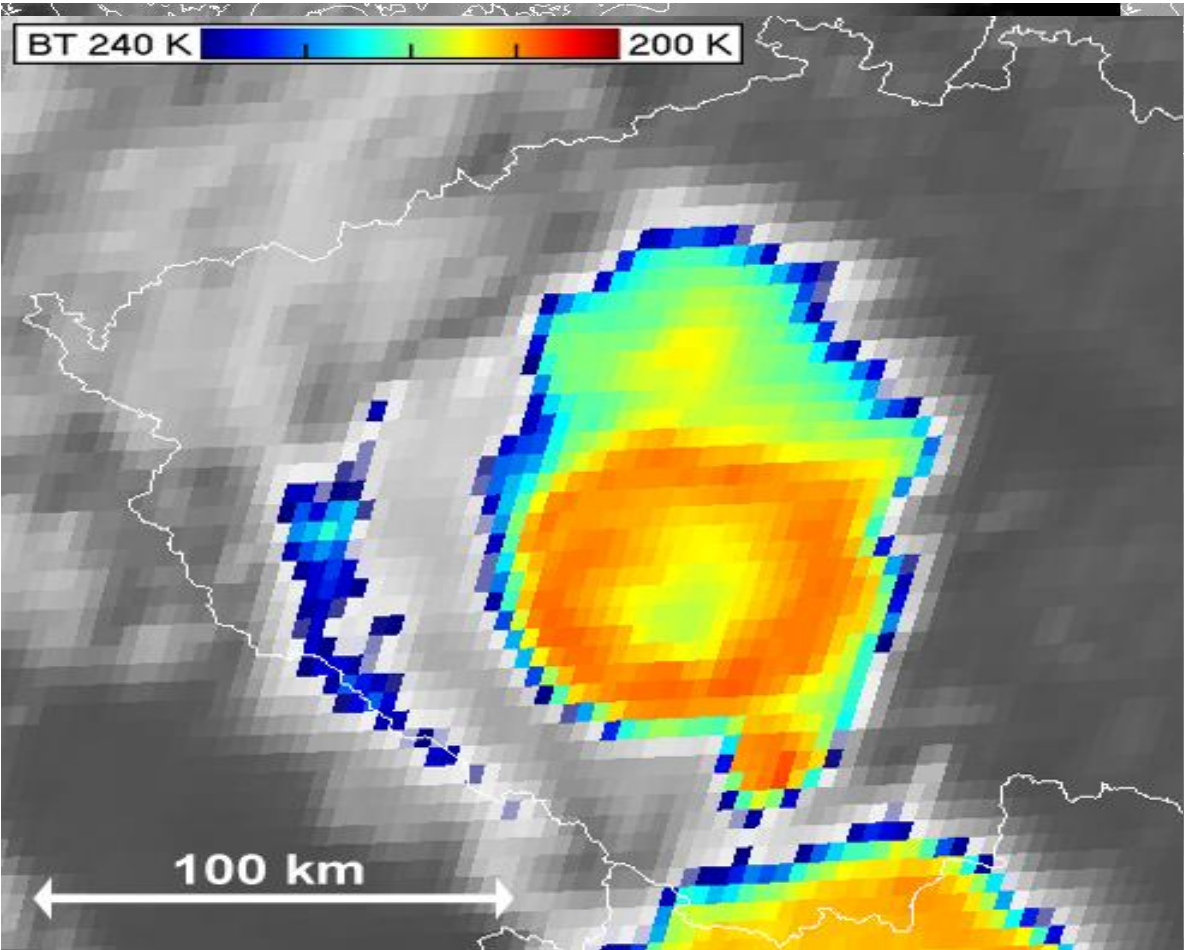
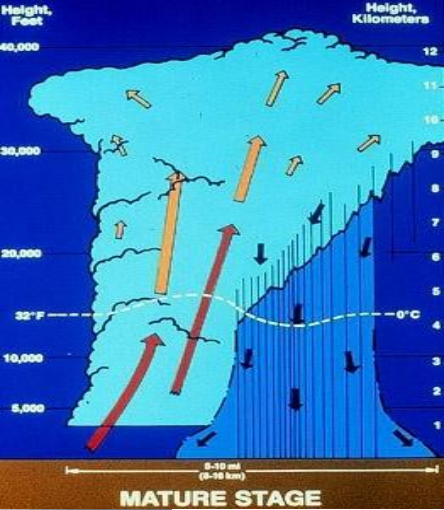
Egyes zivatarok tetején a fényességi hőmérséklet (BT) eloszlás U vagy V alakot mutat.

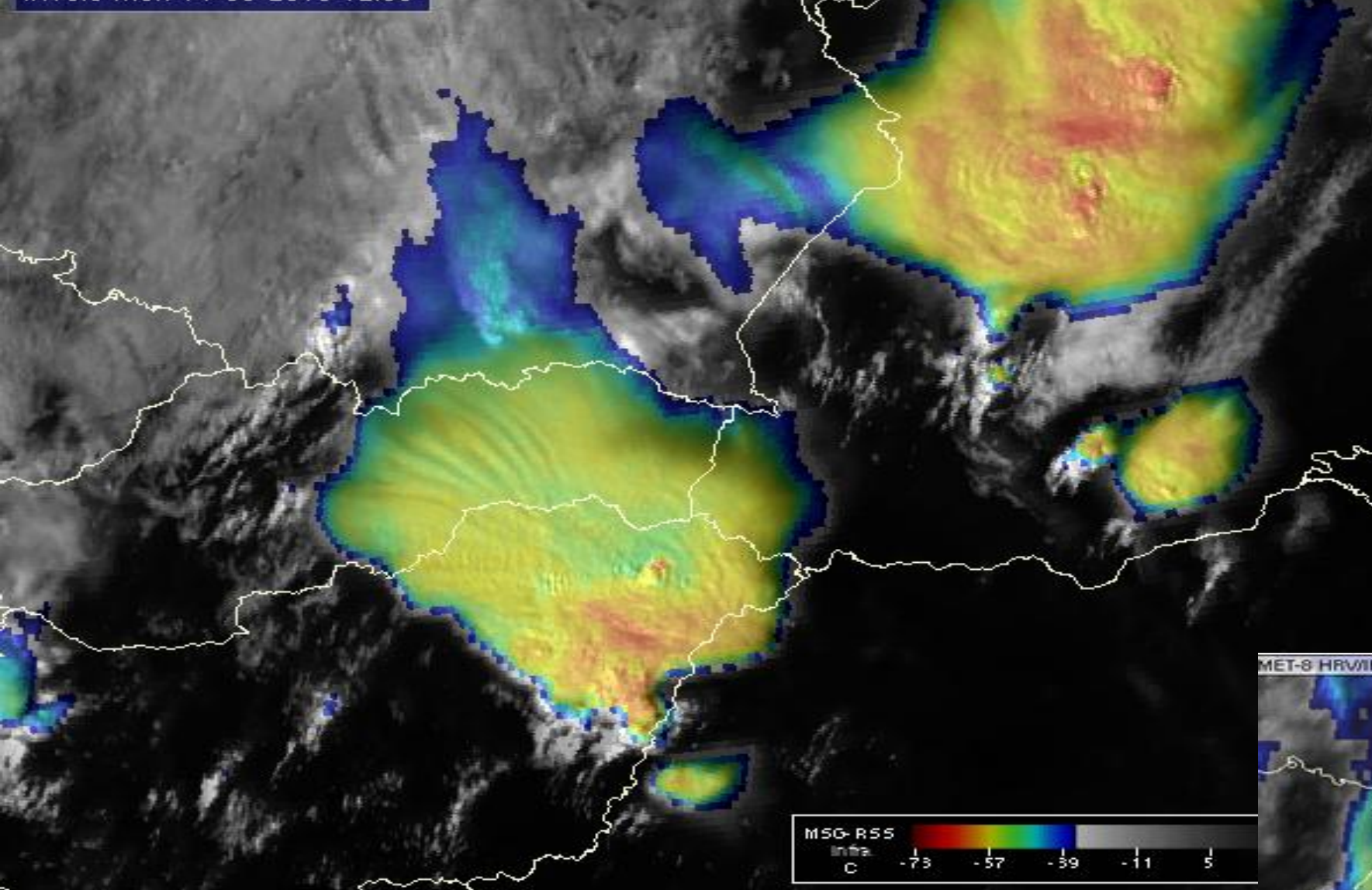
Korrelációt találtak a zivatarfelhő tetején megfigyelt hosszan tartó hideg U/V alak és a zivatar hevessége között,.

Fejlett fázis

26 May 2007 15:00 UTC,
Meteosat-9 (MSG2), German

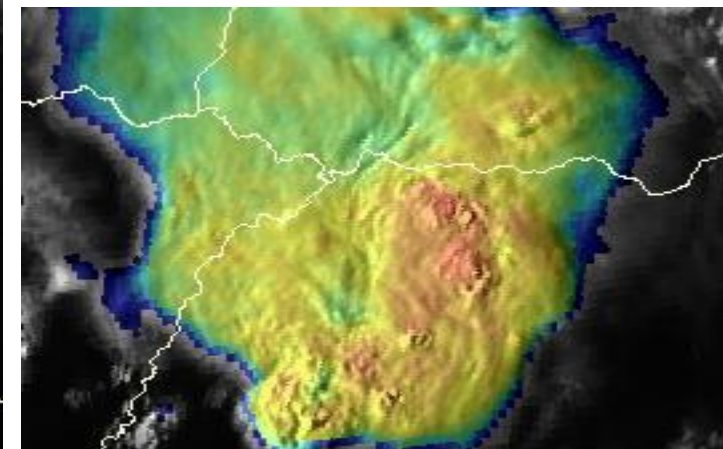
**Hideg gyűrű,
hideg-U minta**



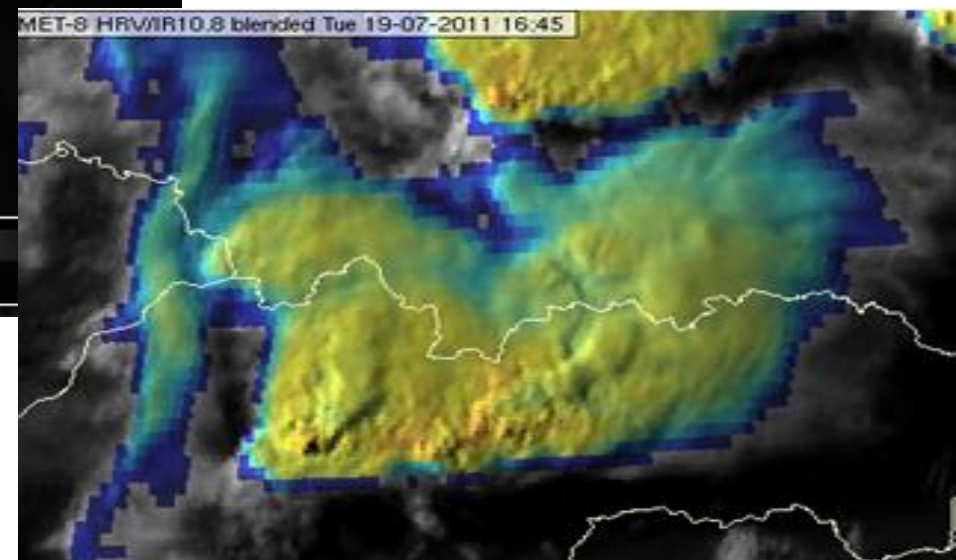


Infravörös + látható kép
IR10.8/HRV 'blended image'

2010.06.14.

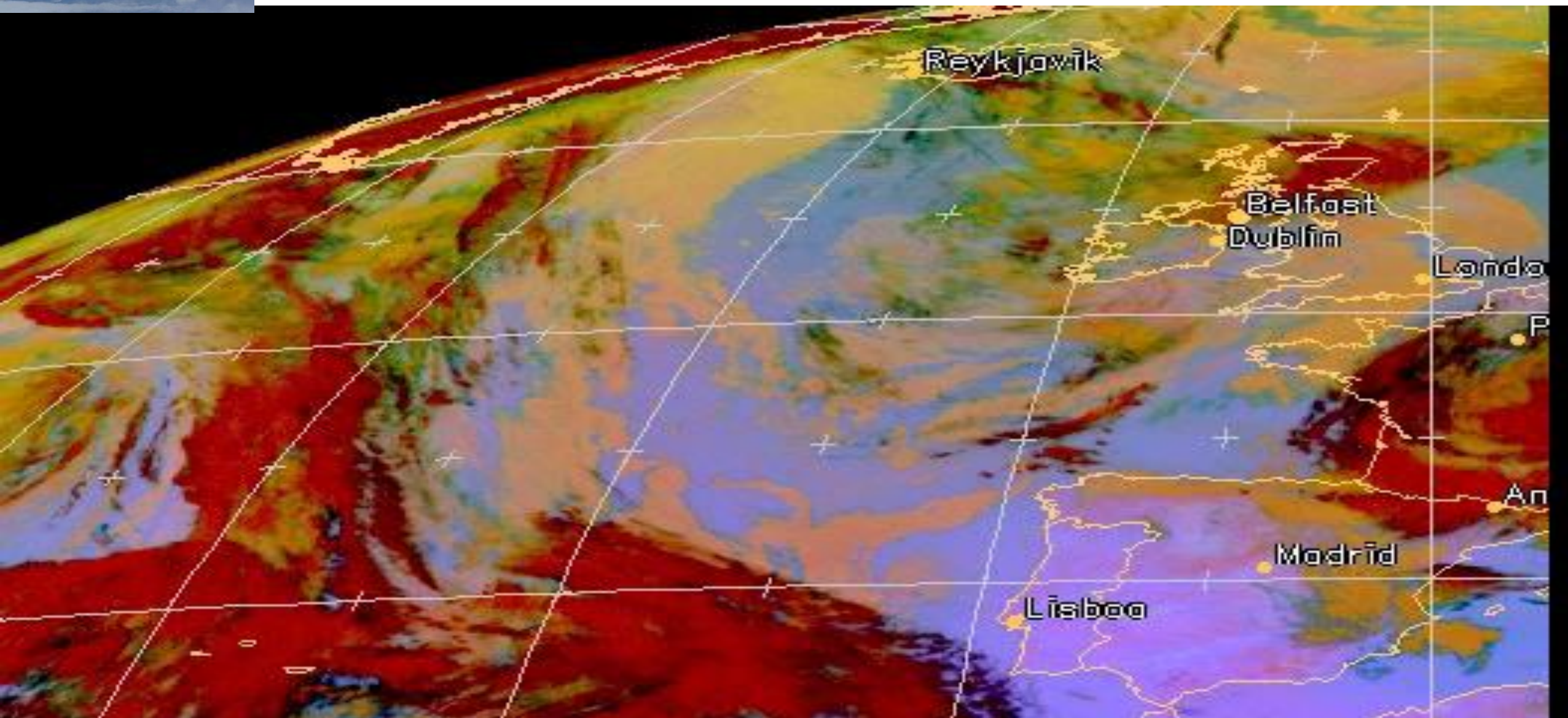


Üllő feletti Ci fáklya
2011.07.19.





Izland, vulkán kitörés, Repülés biztonság por RGB, 2010. május 5. 18:00 - május 10. 06:30 UTC



Hamu- és SO_2 -felhő vizuális detektálás - időben gyakori követés, poláris műholdról mennyiség is

Hogyan használjuk a 12 csatornát 15 percenként?

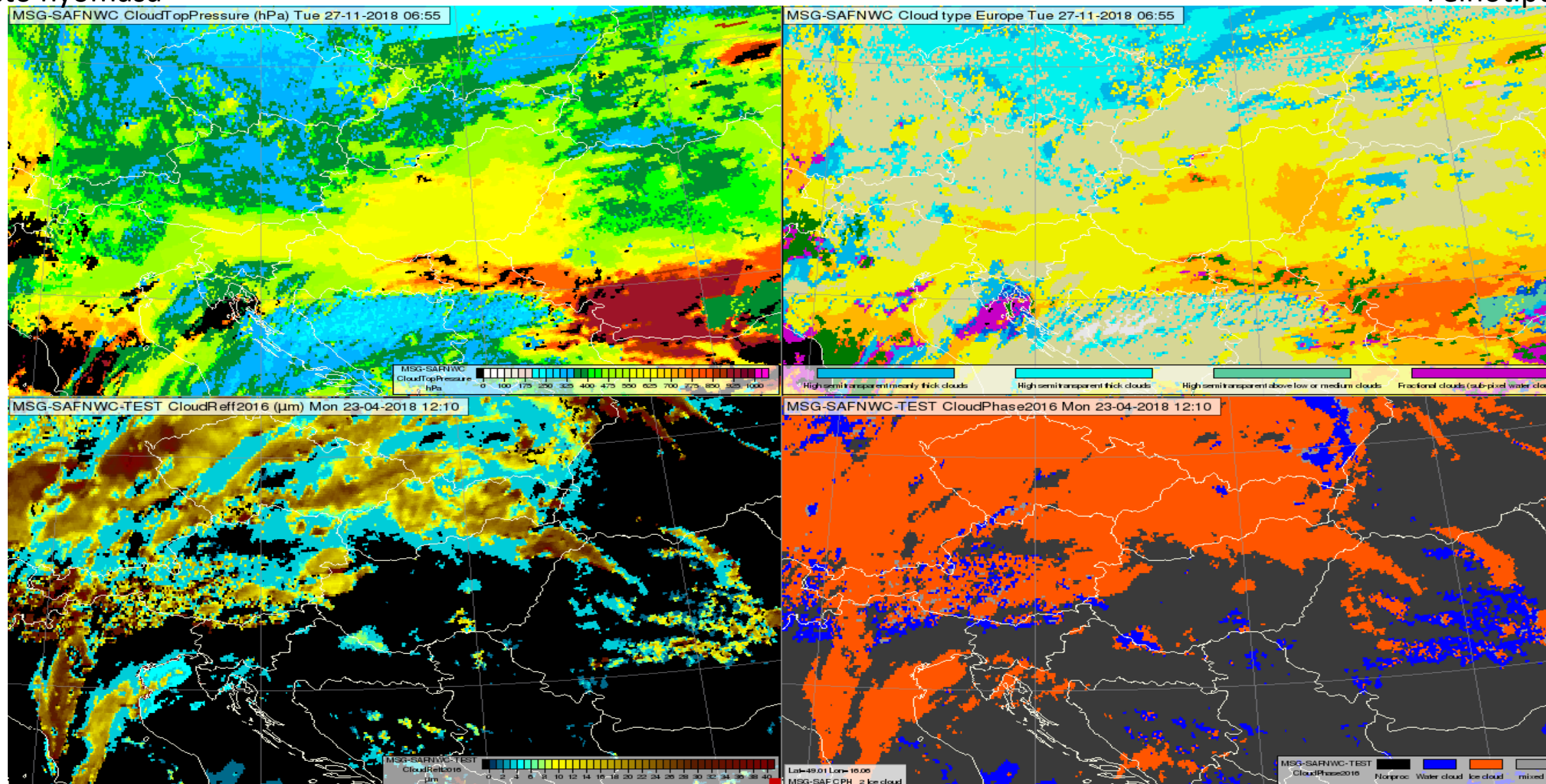
- Megjelenítés
- Számolás – légköri paraméterek származtatása (sugárzásból egyéb fizikai, légköri paraméter számolása)

EUMETSAT nem csak adatot ad, hanem szoftvereket/produktumokat is az új generációs műholdak egységes feldolgozására

Felhőkre vonatkozó produktumok

Felhőtető nyomása

Felhőtípus



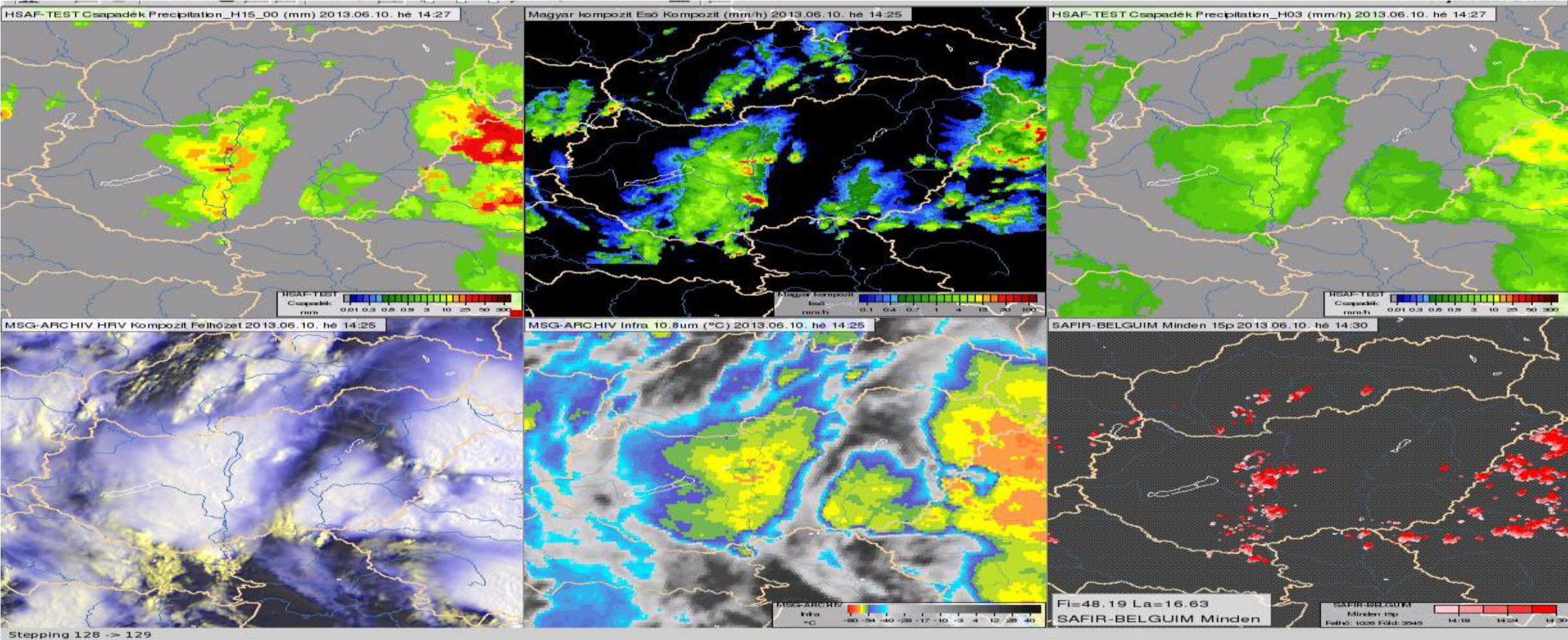
Felhő tetején lévő részecskék mérete

Felhőtető halmazállapota

H-SAF csapadék produktumok validálása

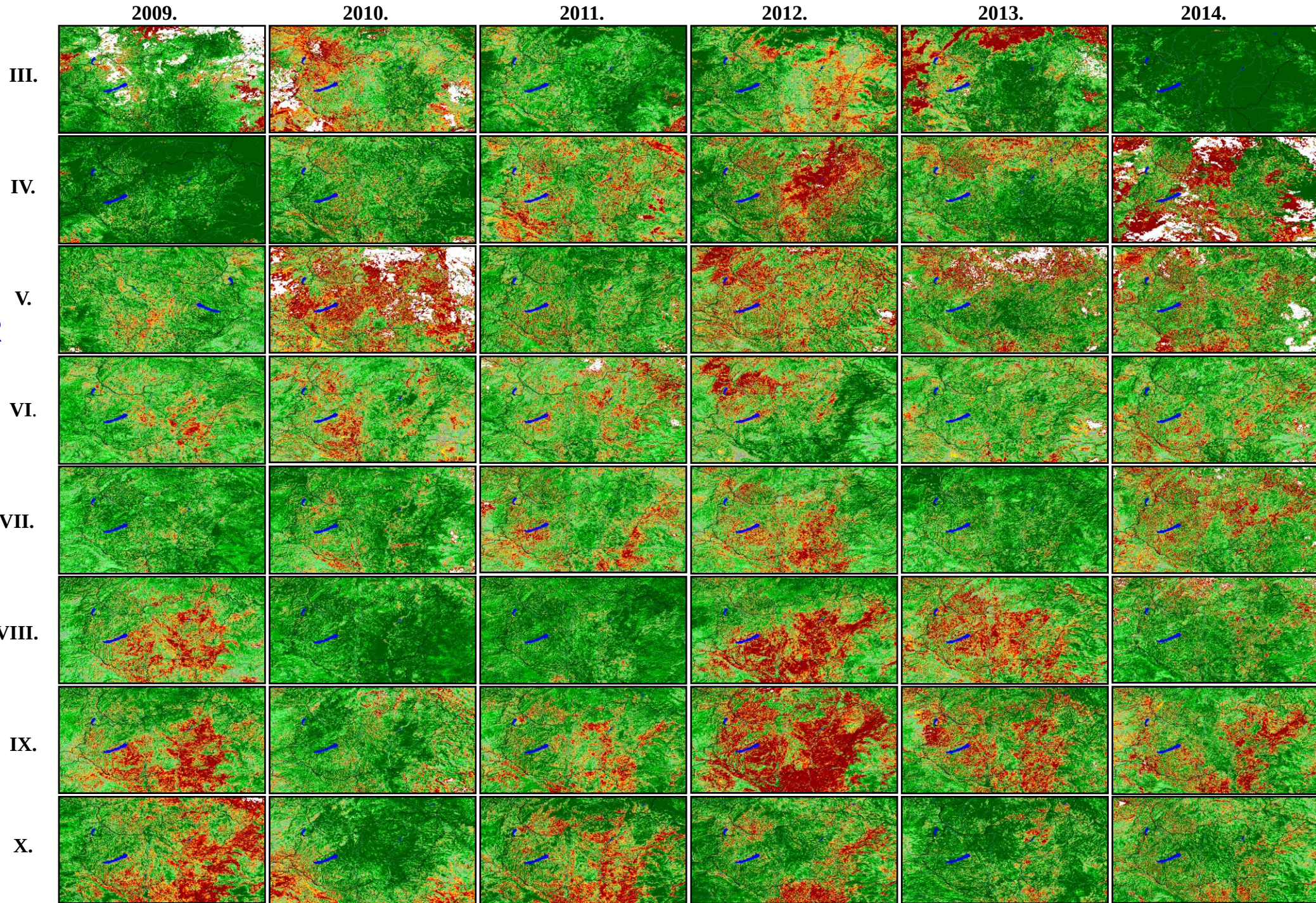
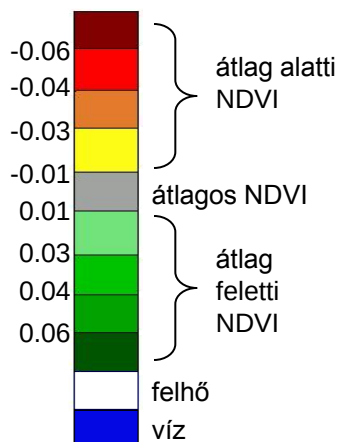


Objektív és szubjektív verifikáció radar és automata csapadékmérések alapján.



Növényzet
megfigyelése

NOAA/AVHRR
NDVI
anomália
(OMSZ)

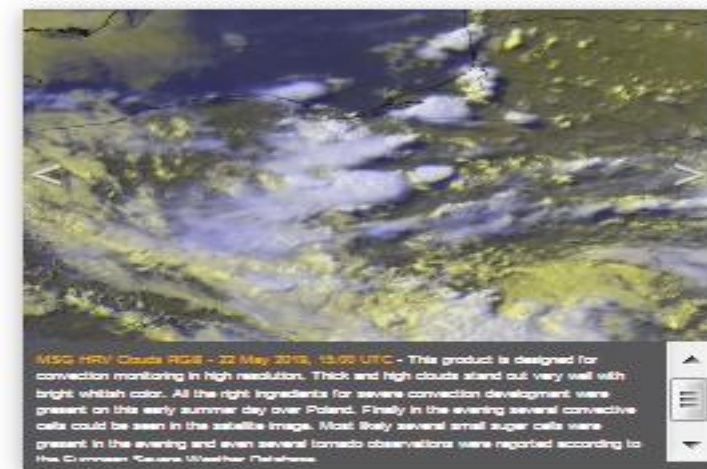


Eumetrain – online oktatóanyagok előállítása



• www.eumetrain.org

Showcase



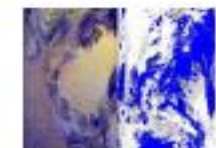
Recent Publications

Published: 25 June 2019

Training Bulletin - Issue XVI

The new issue of the Training Bulletin has been published! Check it out now by clicking on "More [+]"

[More \[+\]](#)



Published: 5 June 2019

NWCSAF PPS v2018 Introduction

These lectures summarize the new scientific and technical updates in the new NWCSAF PPS v2018 software.

[More \[+\]](#)

Upcoming Events!



Upcoming Monthly Weather Briefings

The next weather briefing will be held on 30 July at 12:00 UTC.

[Join](#)

Click here to subscribe to upcoming series of MWBs

[Subscribe me](#)

*automatic reminder system / unsubscribe any time

Published: 30 April 2019

Convection Event Week - Abstracts included!



End of May, Eumetrain is organising an Event Week on convection. Shortly before the main convective season starts, this event will focus on topics like thunderstorms, tornadoes, storm damage and the use of satellite products in one week. The target audience comprises meteorologists from all fields but especially forecasters, students and model developers.

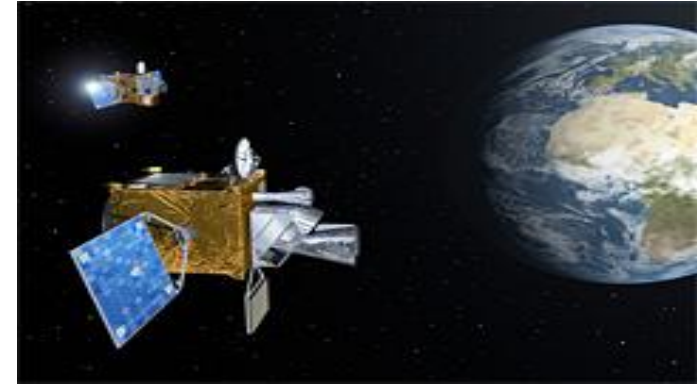
One major point of emphasis will be on NWCSAF and H-SAF products and new developments in this field. But also the use of satellite and other remote sensing products for forecasting thunderstorms will be paramount. The access to the Event Week is free and open to all, however prior registration is needed. Self-registration is simple and you will be able to register for one or several sessions.

[More \[+\]](#)

- Esettanulmányok
- Oktató modulok
- Produktum leírások
- Előadások
- Event week
- Műhold képek értelmezését segítő anyagok
- Időjárás előrejelzési szimulátorok
- E-Port: aktuális és archív képek



A Harmadik Generációs METEOSAT (MTG) műholdak



Iker műhold: MTG-I + MTG-S

MTG-I	: FCI + LI	- 20 év operatív működés	2022 – től
MTG-S	: IRS + UVN	- 15.5 év operatív működés	2023 – től

FCI Flexible Combined Imager, leképező berendezés

LI Lightning Imager, villám leképezés (geoszinkron holdon még nincs)

IRS Infrared Sounding mission, infravörös szondázó berendezés (geoszinkron holdon új)

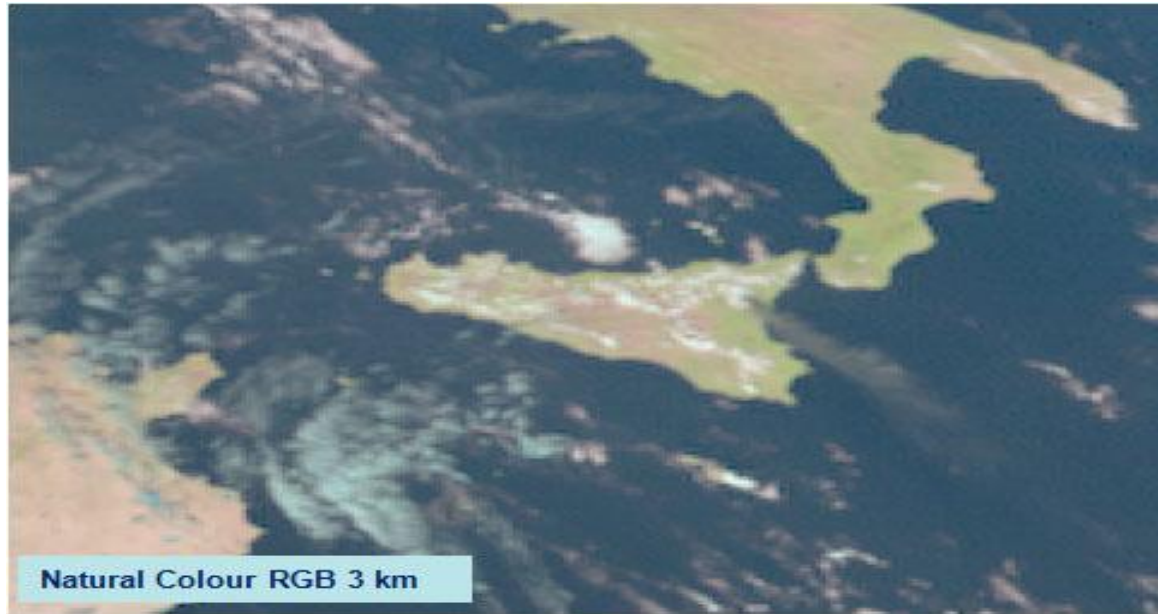
UVN UV-VIS Sounding (UVS) mission (geoszinkron holdon új)

Ultraibolya, látható és közeli infravörös tartományú szondázó

Új csatorna VIS0.4, VIS0.5 →

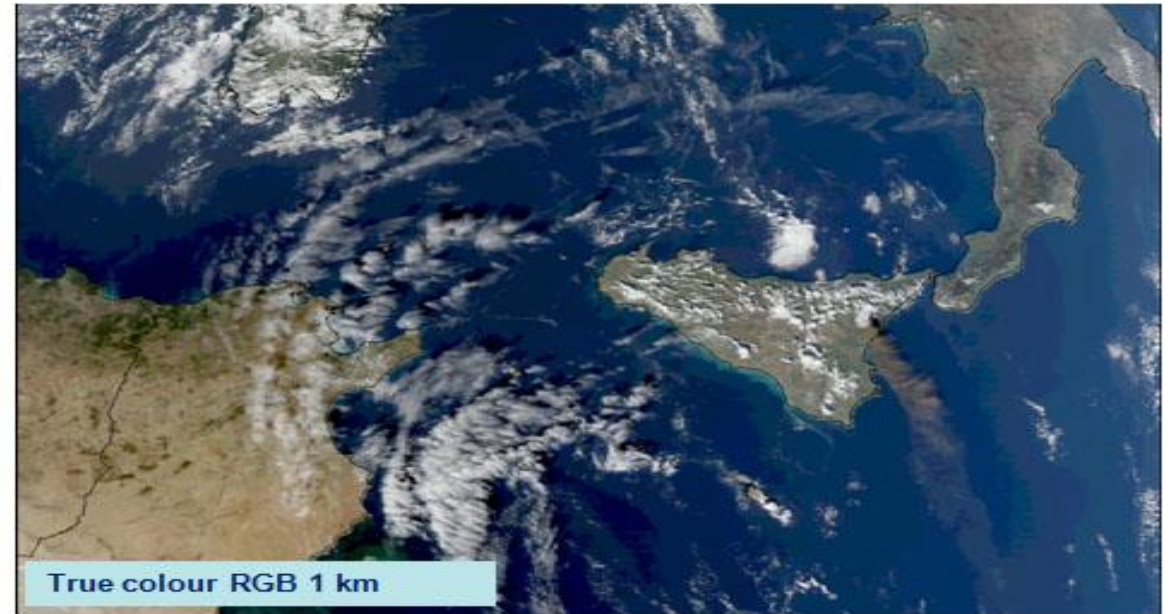
- Természetes színű kompozit kép
- Jobb aeroszol megfigyelés (főleg szárazföld felett) – vulkáni hamu, füst, porfelhő elkülönítés

Vulkáni hamu detektálás



MSG SEVIRI
Majdnem természetes színű RGB
(NIR1.6, VIS0.8, VIS0.6)
2006. november 26, 12:15 UTC

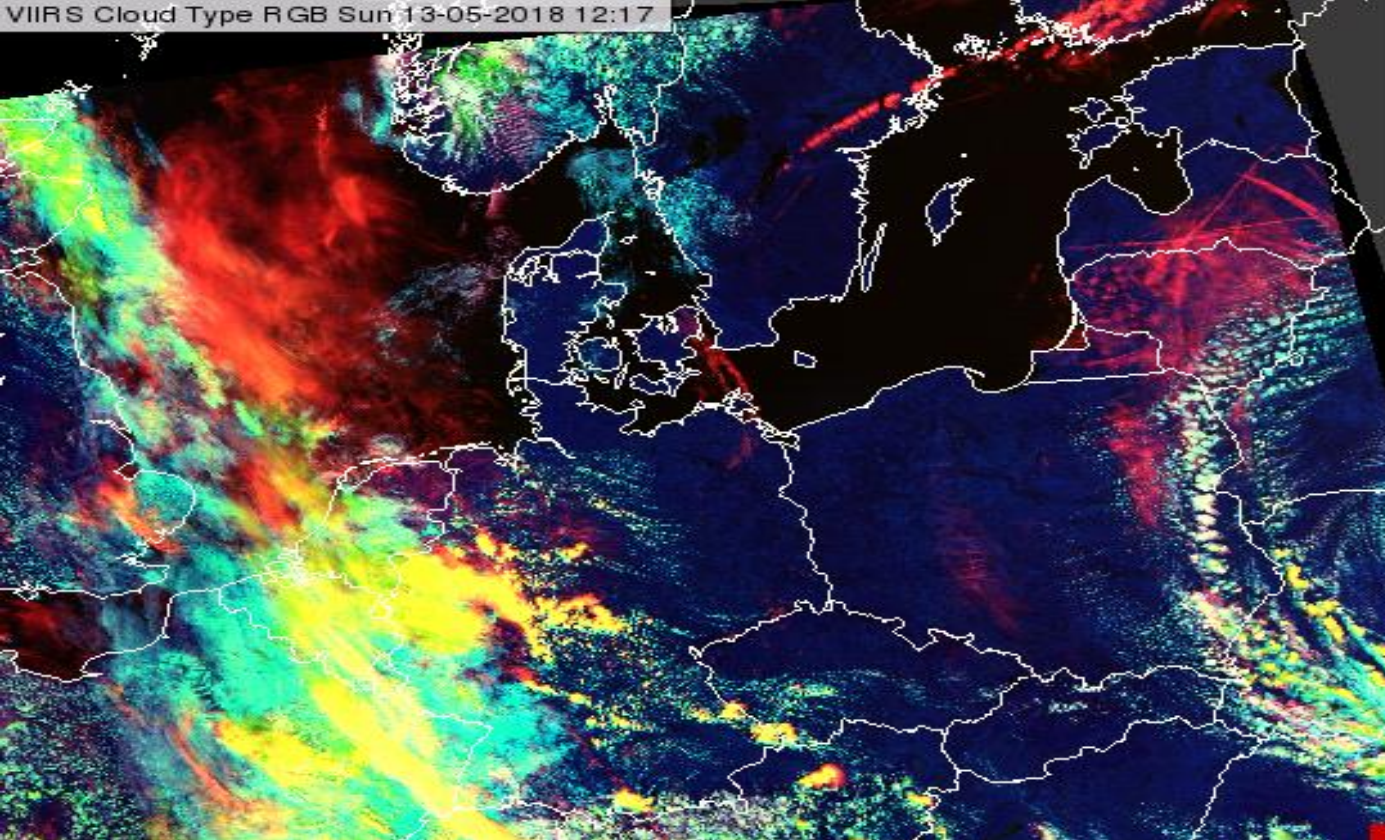
MSG kép



MODIS
Természetes színű RGB
(VIS0.6, **VIS0.5**, **VIS 0.4**)
2006. november 26. 12:20 UTC

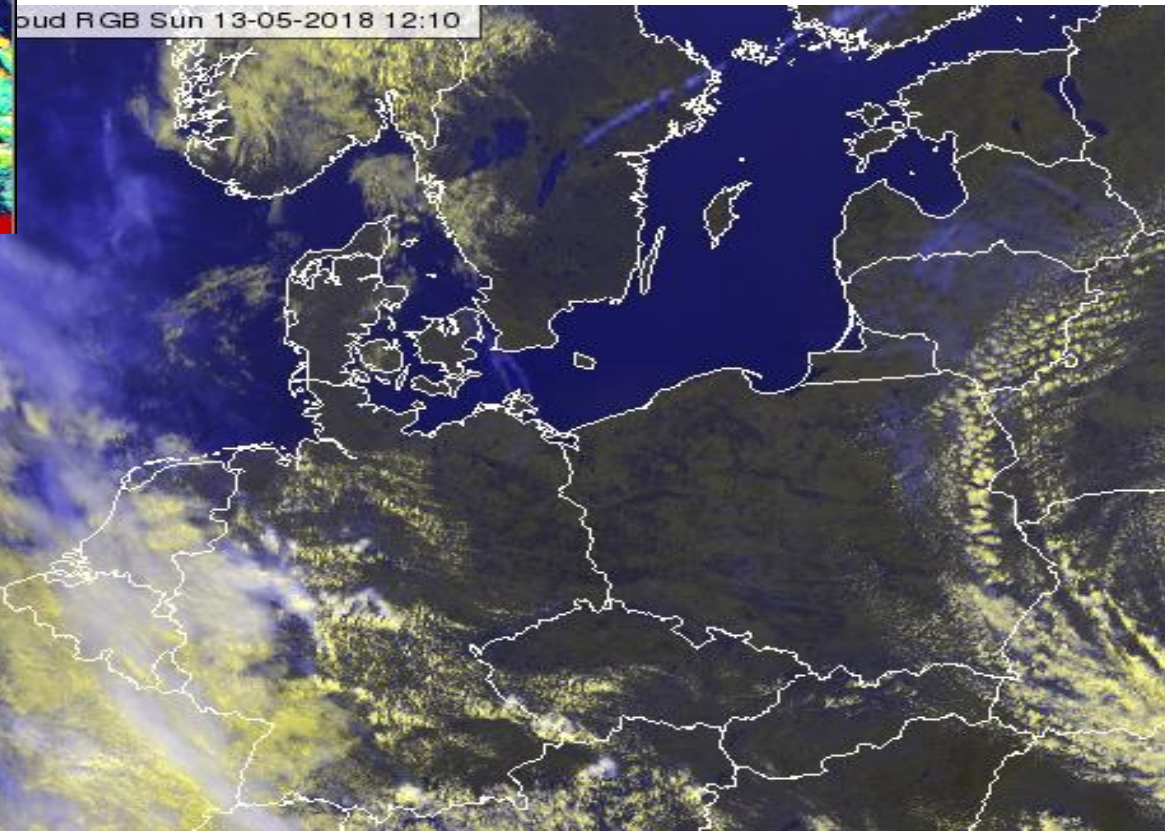
MTG szimuláció

Más a felbontás, spektrálisan is más



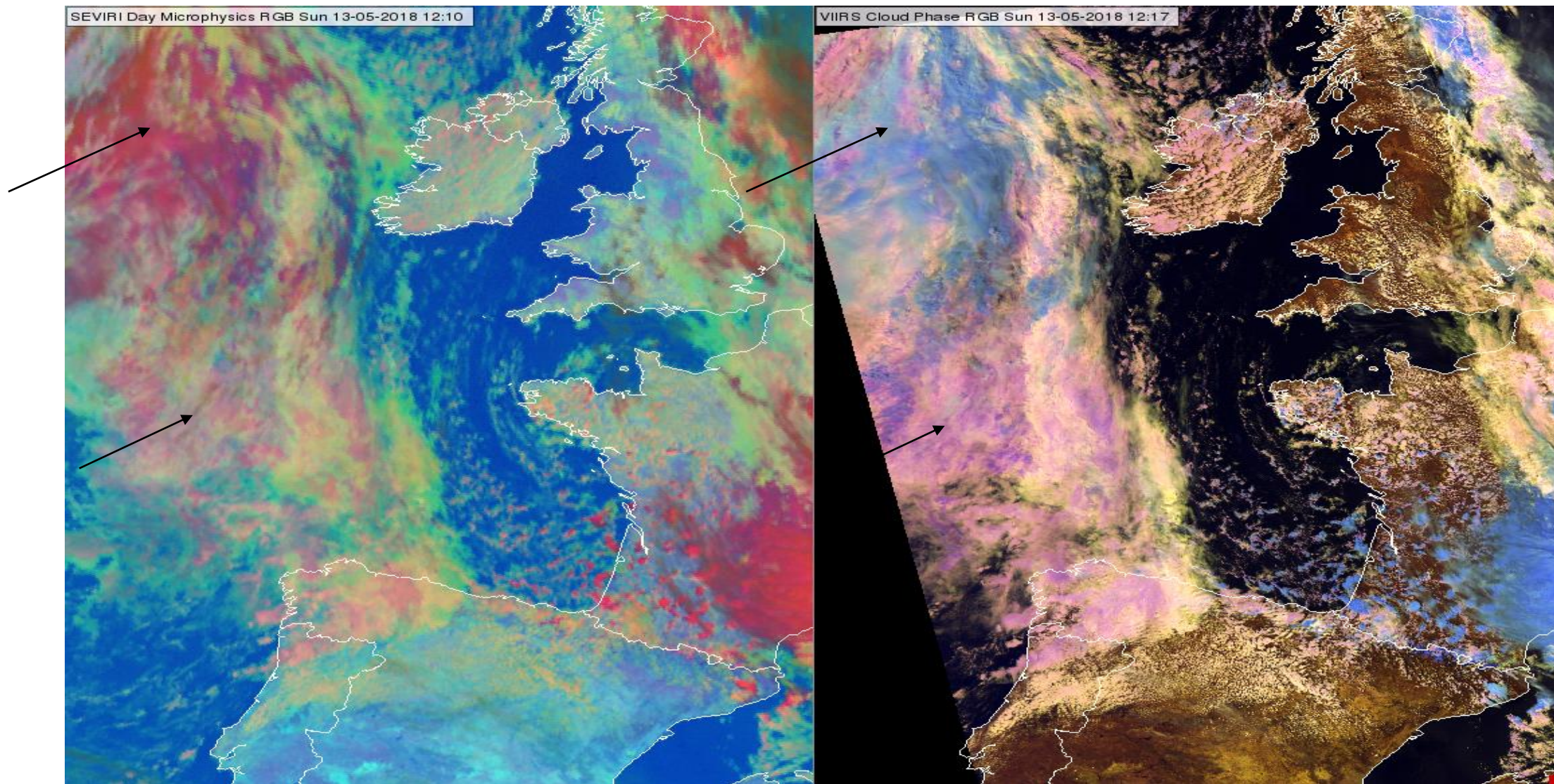
NPP VIIRS
Felhő Típus RGB
(**NIR1.38**, VIS0.67, NIR1.61)
2018. május 13. 12:17 UTC
MTG szimuláció

A NIR1.38 sáv használata javítani fogja a vékony cirrus felhők detektálását szárazföld és tenger felszín felett



MSG SEVIRI
HRV Felhő RGB
(HRV, HRV, IR10.8)
2018. Május 13, 12:10 UTC

A NIR2.25 sáv használata javítani fogja jég és vízfelhők elkülönítését



MSG SEVIRI
Nappali Mikrofizikai RGB
(VIS0.8, IR3.9refl, IR10.8)
2018. Május 13, 12:10 UTC

NPP VIIRS
Felhő Fázis RGB
(NIR1.61, **NIR2.25**, VIS0.47)
2018. május 13. 12:17 UTC

Köszönöm a figyelmet!

