



# A műholdadatok felhasználási lehetőségei a hazai levegőkémiai kutatásokban

*Baranka Györgyi*

Országos Meteorológiai Szolgálat



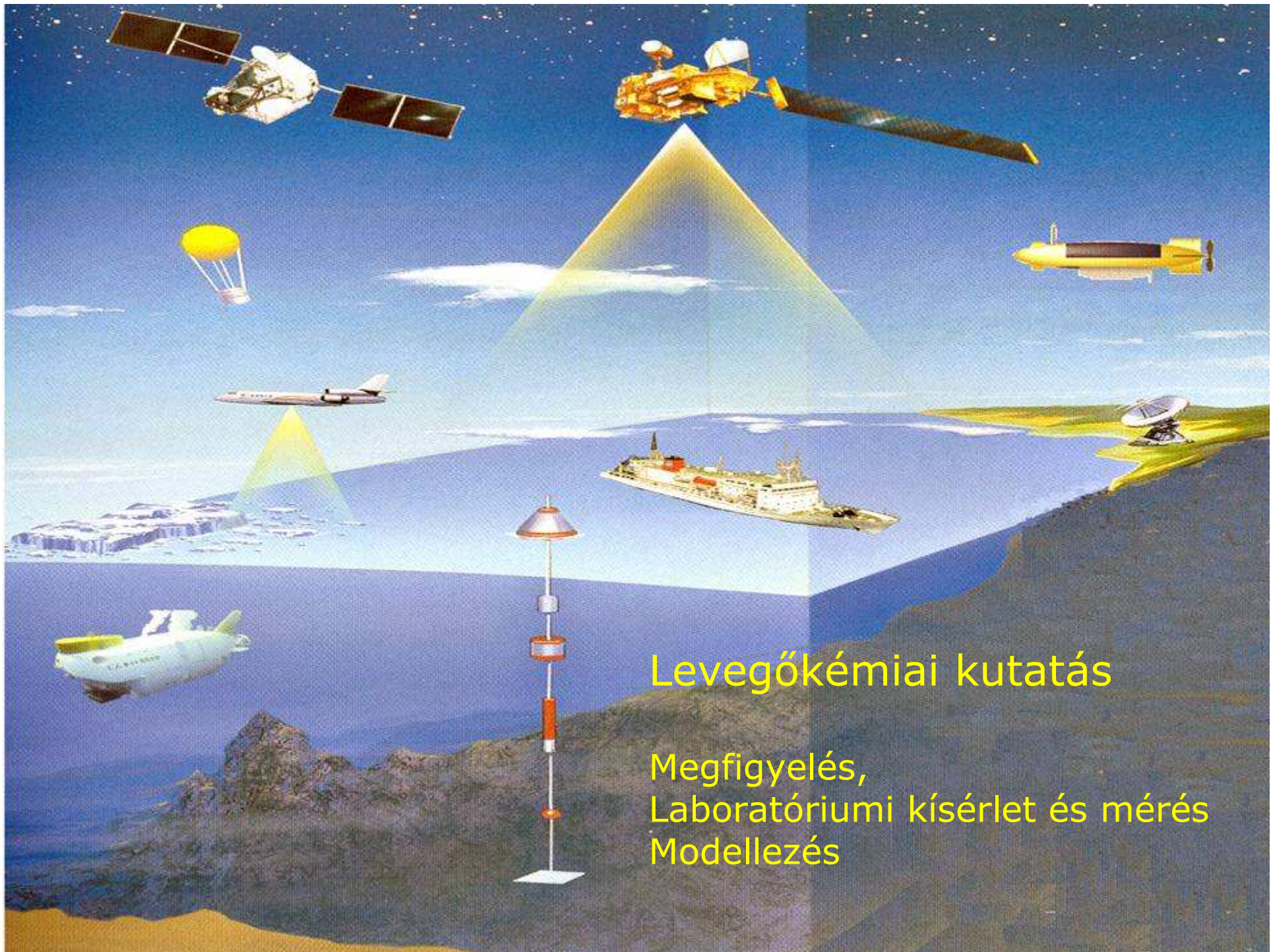
## Tartalom

A műholdadatok felhasználási lehetőségei:

- a szennyezőanyagok monitoringja,
- a légszennyezettség előrejelzése területén.

Hazai modellszámítások összehasonlítása műholdadatokkal.

Légszennyezettség előrejelzések Európára.



## Levegőkémiai kutatás

Megfigyelés,  
Laboratóriumi kísérlet és mérés  
Modellezés



## Földfelszíni mérések

- **Előny:**

- Pontos

- Időben folyamatos

- **Hátrány:**

- Térbeli lefedettsége pontszerű

- A mérőhely megválasztásánál törekedni kell a nagyobb térbeli reprezentativitásra.

- Drága





## Földfelszíni mérések

**Földi bázisú  
távérzékelési eszköz:  
Lidar**

**•Előny:**

- Pontos
- Időben folyamatos

**•Hátrány:**

- Térbeli lefedettsége  
pontszerű
- Drága





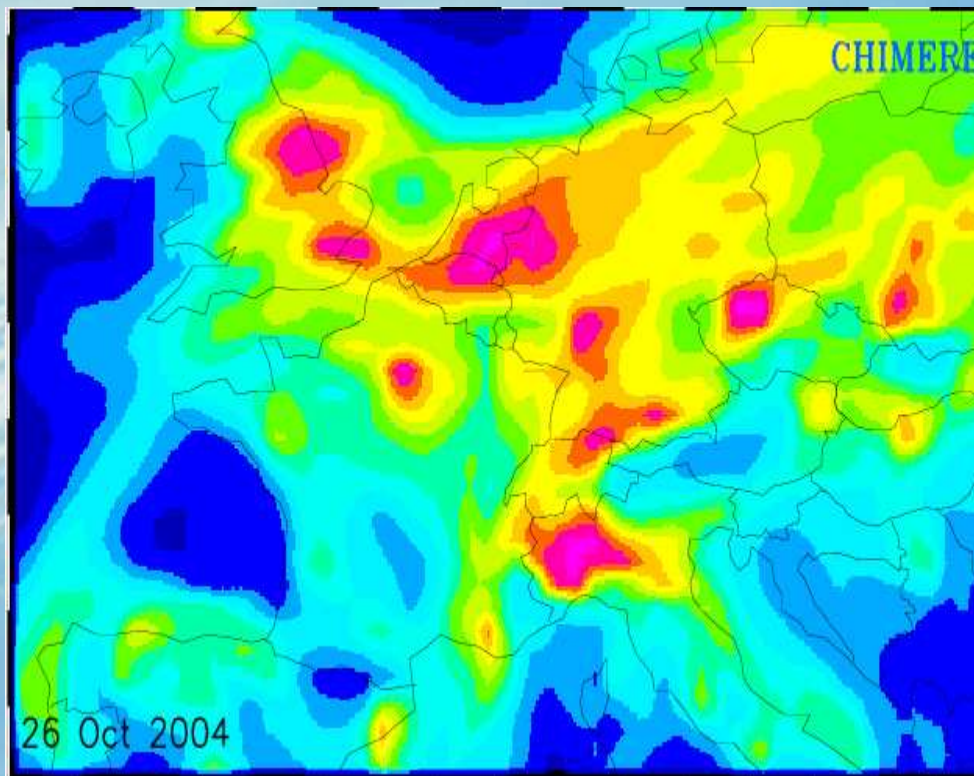
## Levegőminőség modellezés

### **Előny:**

Jobb térbeli lefedettség,  
Olcsóbb, mint a felszín közeli mérések.

### **Hátrány:**

Kevésbé pontos, mint a mérések.





## Műholdas megfigyelések

### Előny:

- Részletes adatok olyan területekről, ahol nincs mérés.
- Szinoptikus és határokon átívelő képet nyerünk.
- Vizuális megjelenítés
- Könnyű hozzáférés

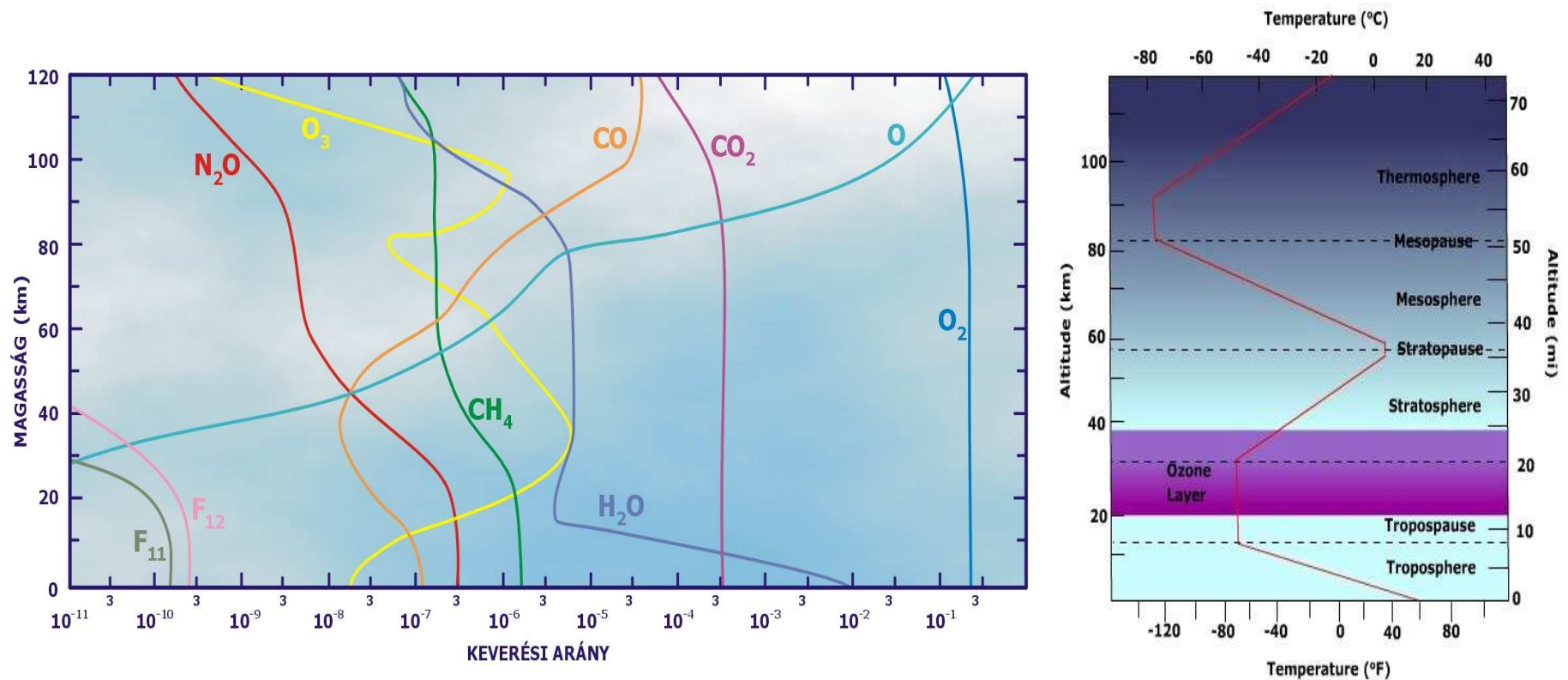
### Hátrány:

- A mérés nem minden szennyezőanyagra terjed ki.
- Területi és időbeli felbontás néha túl nagy.
- Egyes esetekben vertikális réteg magassága nem jól definiálható.





## Légköri nyomgázok vertikális eloszlása



Goody and Yung, 1989

35. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest MTA. 2009. november 19-20.





## Miért használunk műhold adatokat?

- Áttekinthető információkat szolgáltat a levegőminőségről és a felszín borítottságáról hemiszférikus, regionális, országos és lokális léptékben.
- Vizuálisan képes megjeleníteni jelenségeket, amelyek így könnyen értelmezhetőek a döntéshozók és a lakosság számára egyaránt.
- Előre tájékoztatnak a közelgő légszennyezettségi epizódok, tüzek és porviharok előfordulásáról.
- Segítségükkel megfigyelhetőek a a felszíntakaróban bekövetkező változások, mint az erózió, a tüzek felszíni nyomai és az erdőpusztulások.



A műholdadatok felhasználási lehetőségei  
a légszennyezőanyagok földfelszíni  
monitoringja területén

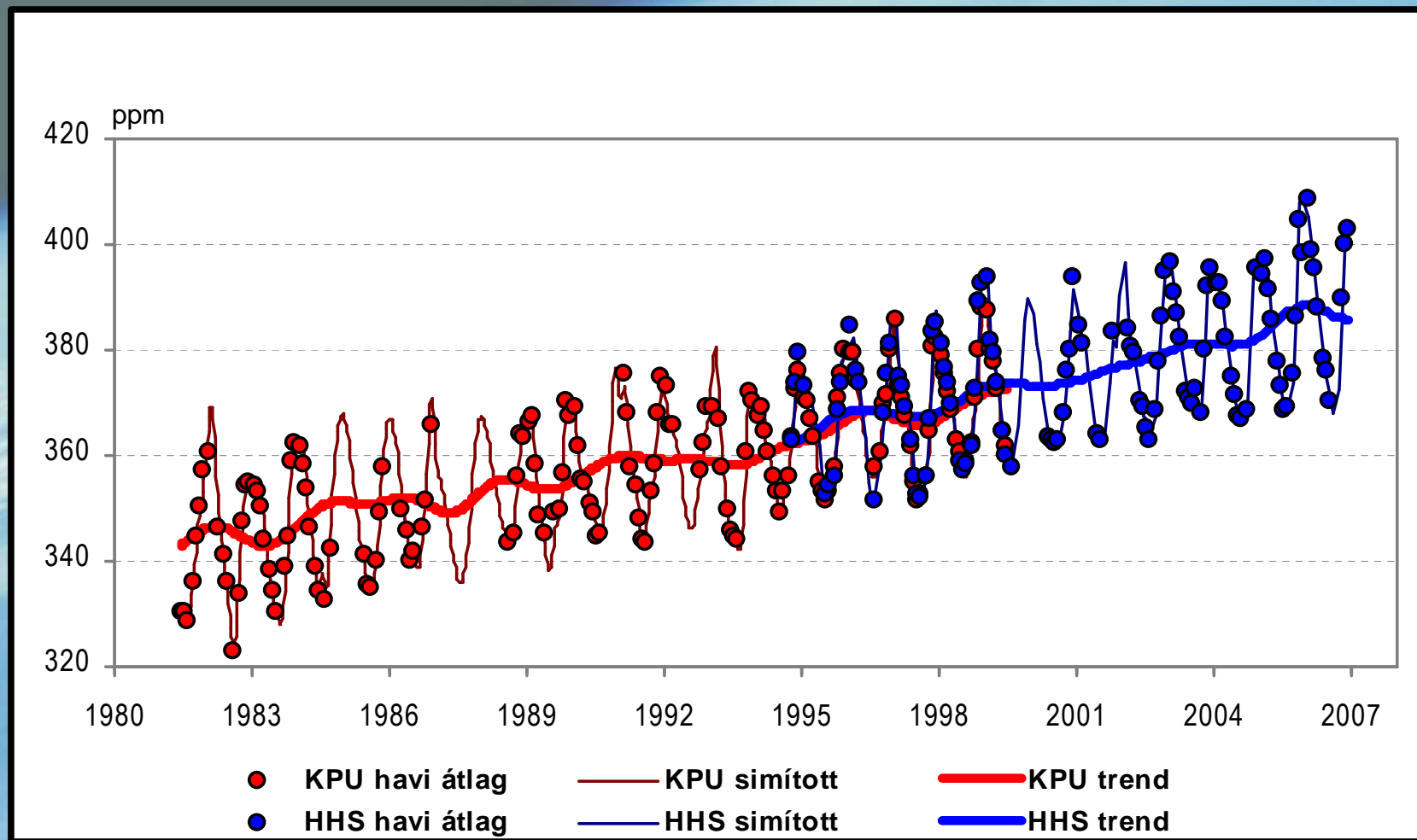


# Háttér-monitoring állomások Magyarországon



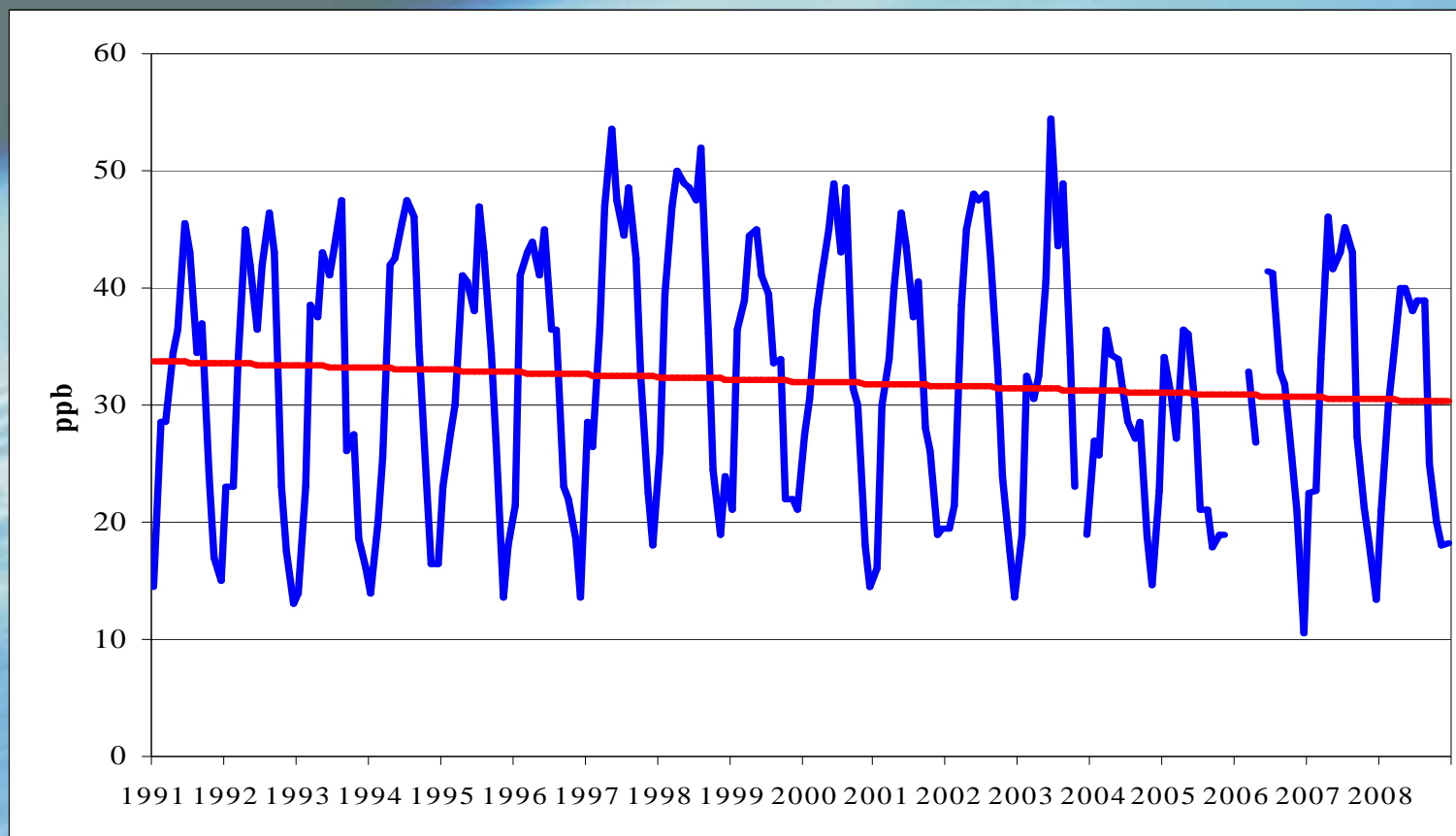


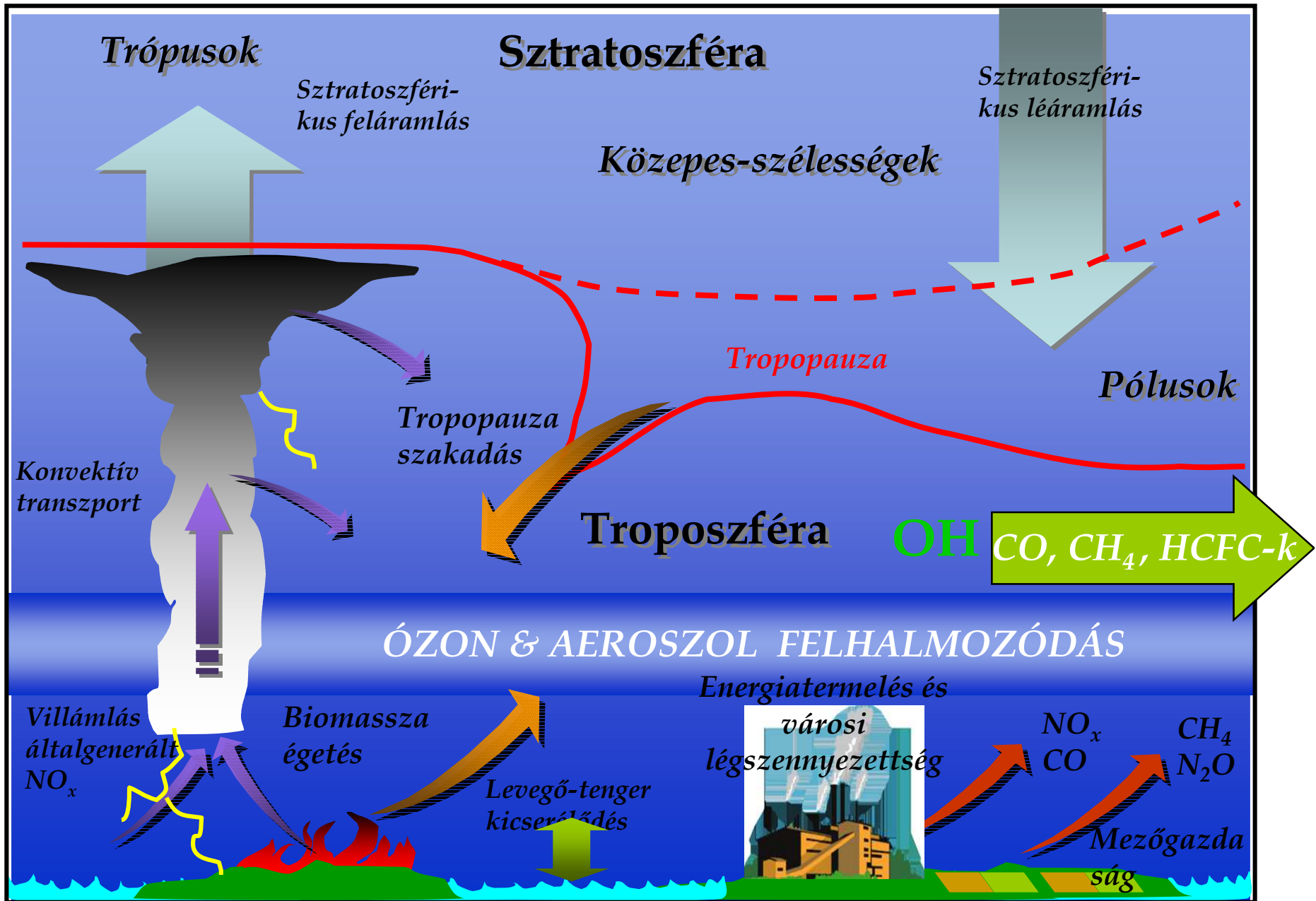
## A szén-dioxid koncentráció alakulása K-pusztá és Hegyhátsál





## A felszíni ózonkoncentráció alakulása, K-pusztta







## A műholdadatok felhasználási lehetőségei a felszíni légszennyezettség monitoringja területén

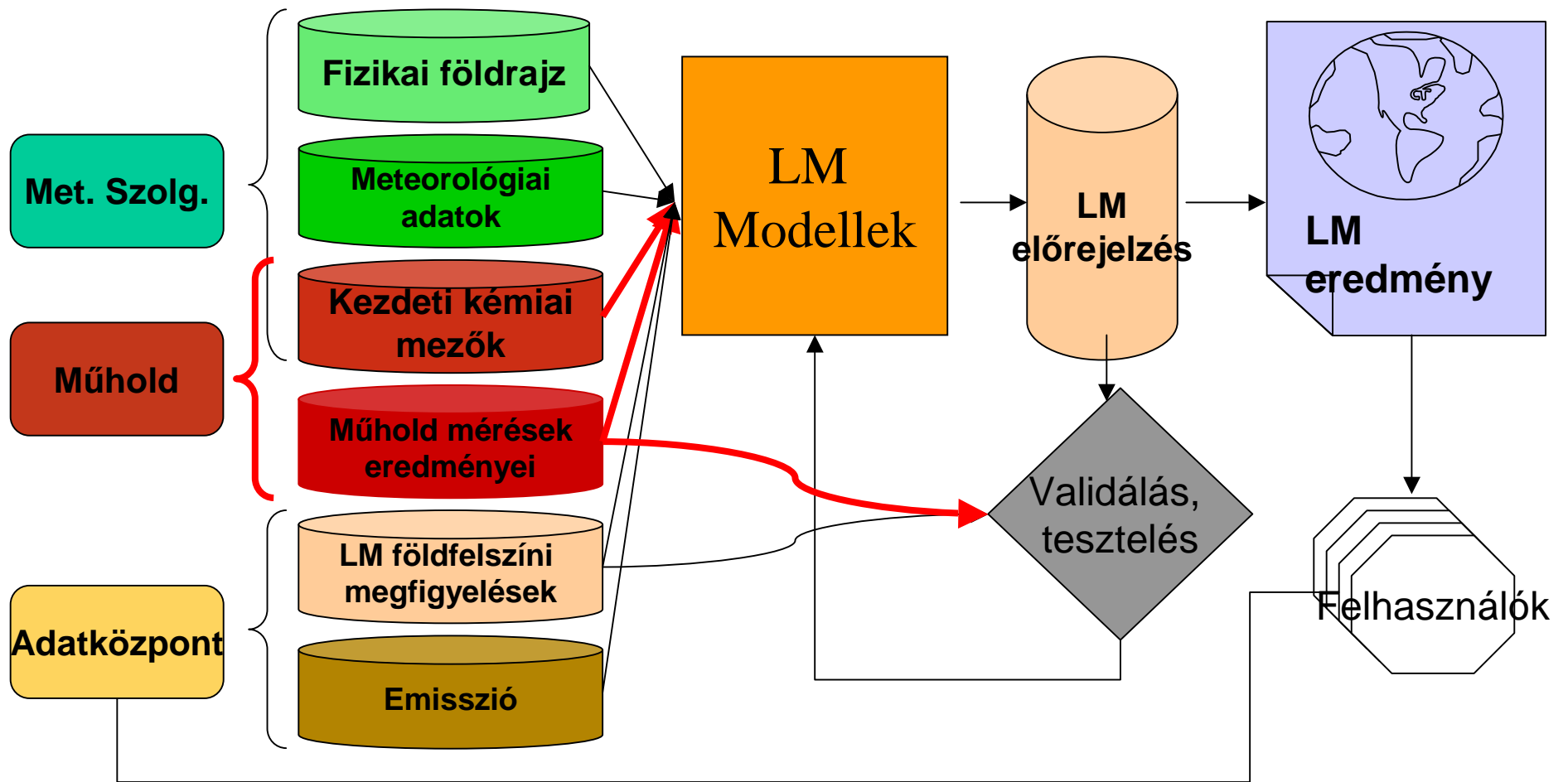
- Adathiányok pótlása
- Bizonytalansági faktorok, adatok kiszűrése
- Az adatfolytonosság biztosítása
- Segíti az adatok interpretálását, a légszennyezőanyagok transzport folyamatainak megértését
- Nagyobb térbeli kiterjesztést tesz lehetővé
- Trendanalízis – nem szignifikáns trendek
- Az optimális állomáshálózat megtervezése
- Távoli területekről szolgáltat információt.



A műholdadatok felhasználási lehetőségei  
a légszennyezettség előrejelzése  
területén



# Levegőminőség (LM) előrejelzése





## Műhold adatok a pontosabb légszennyezés előrejelzéséért

- A nagytávolságú transzportot figyelembevétele

- A levegőminőségi modellek különböző emisszió szabályozási stratégiákat értékelnek, tesztelnek

A pontos emissziós (természetes és antropogén) adatok szükségesek a pontos légszennyezettség előrejelzésekhez

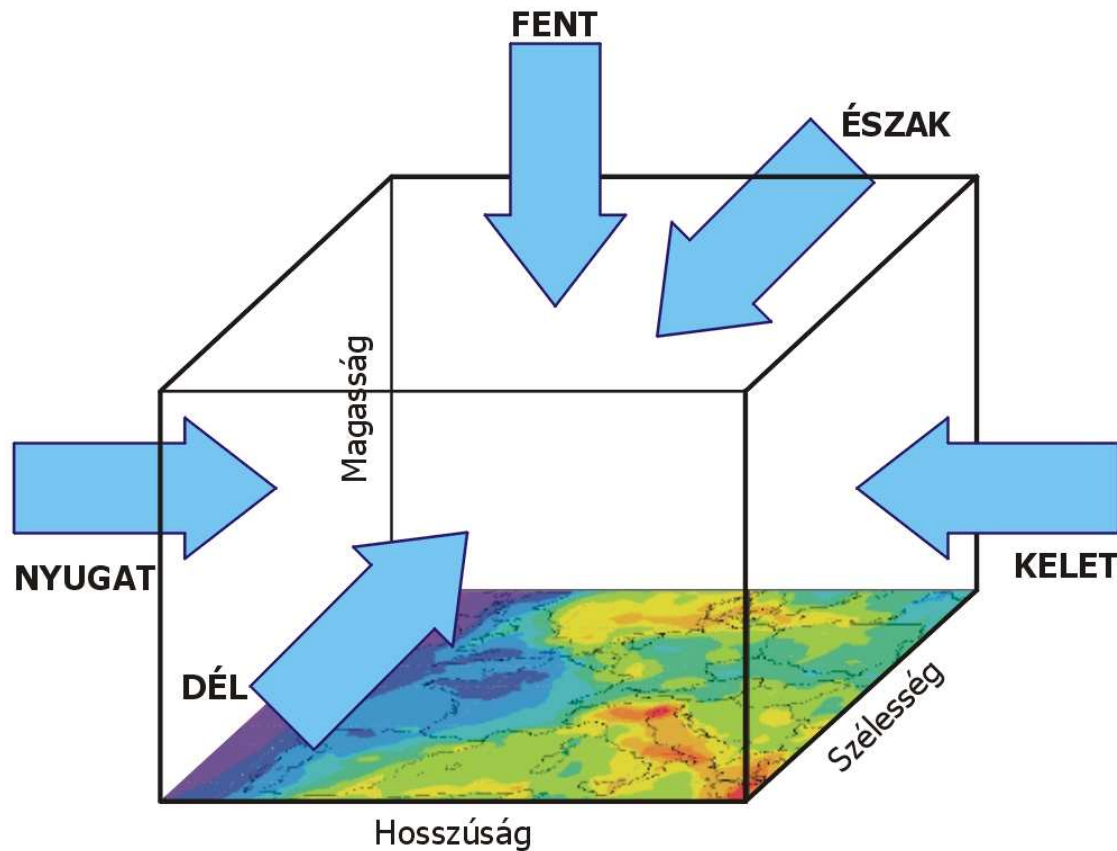
Nagy természetes és ipari források meghatározása műholdas adatokból.

Az emissziós adatok bizonytalansága legtöbbször abban rejlik, hogy nem naprakészek. A műhold adatok felhasználása lehetővé teszi ezen adatbázisok gyors aktualizálását.

- A felszín borítottság pontos figyelembevétele

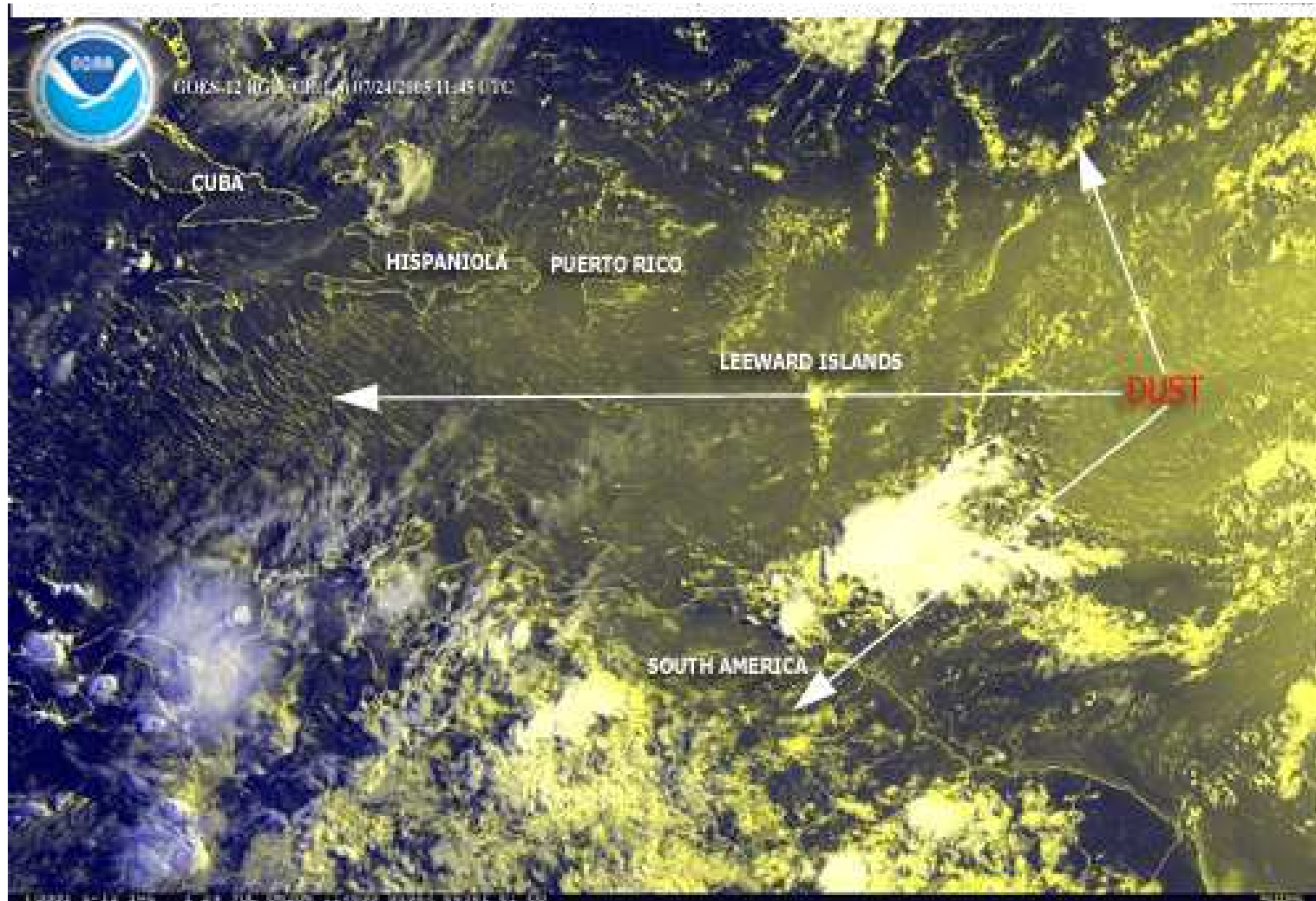
# Nagytávolságról érkező szennyező anyagok hozzájárulása a regionális szennyezettséghez

Regionális transzport modell  
(pl. CHIMERE)  
vizsgált tartománya



A határérték feltételeket megadása:  
koncentrációk a vizsgált tartomány határain,  
amelyek a boks belsejébe transzportálódnak

# Porviharok terjedése



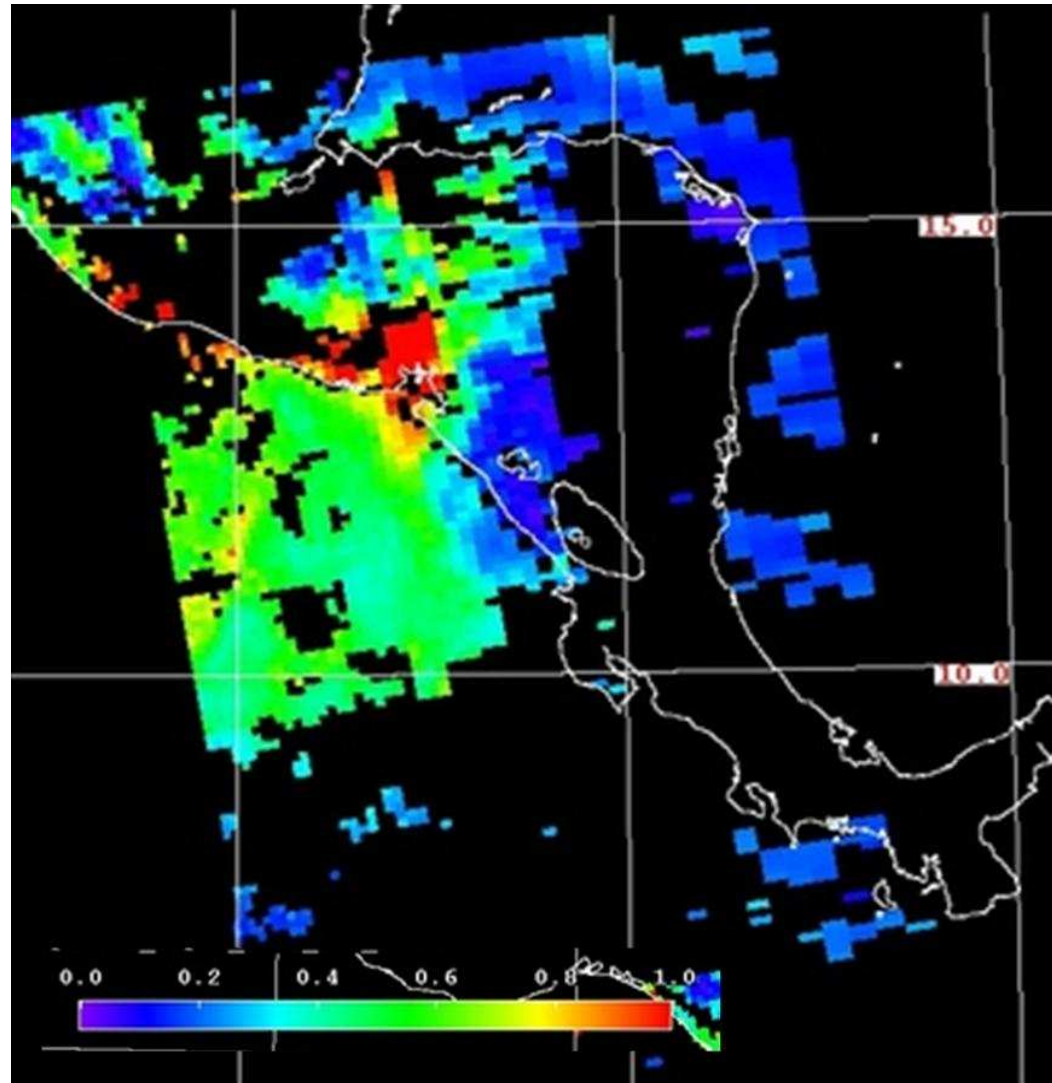
Szaharai eredetű por a Közép-Atlanti térségben 2005. júl. 24-én.

## Felszíni szennyezőforrások detektálása



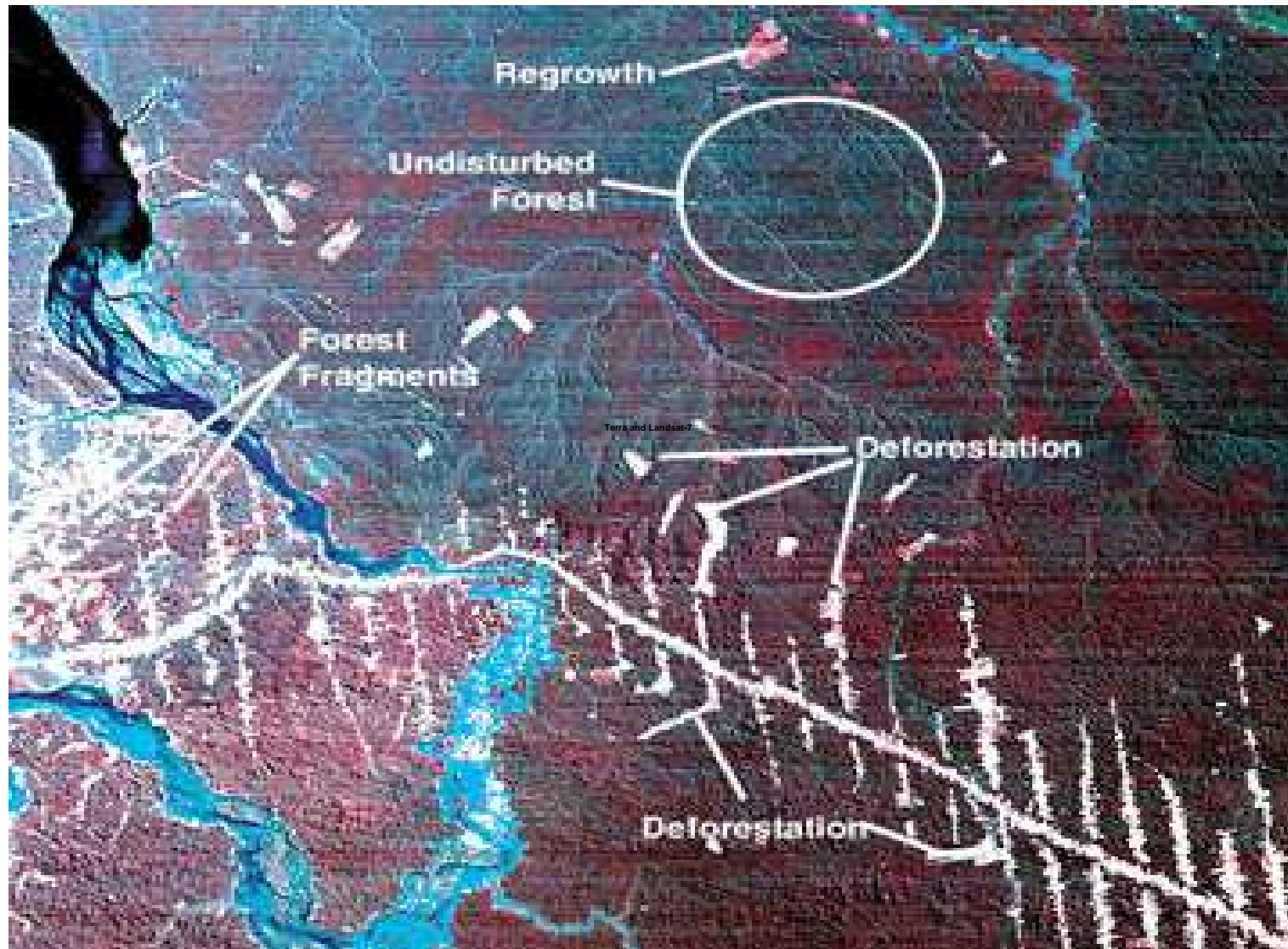
Erdőtüzek Nicaraguában és Hondurasban, 2008. április 27-én

## Aeroszol optikai mélység NASA/MODIS



Erdőtüzek Nicaraguában és Hondurasban, 2008. április 27-én.

# Felszín borítottság megfigyelése



Amazonasz régiója, 1986. július 15-én.

**Terra and Landsat-7**

## A város terjeszkedése

2001



2006



San Diego, California



## A város terjeszkedése

2001



2006



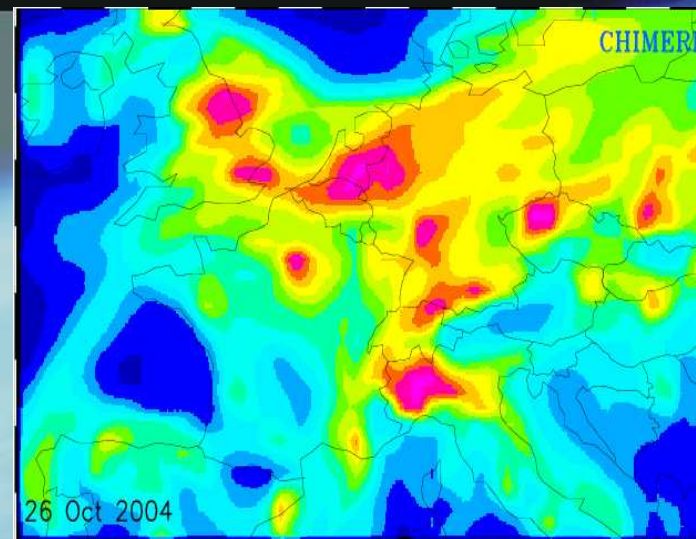
San Diego, California



## Hazai modellfejlesztések eredményeinek műholdadatokkal való egybevetése



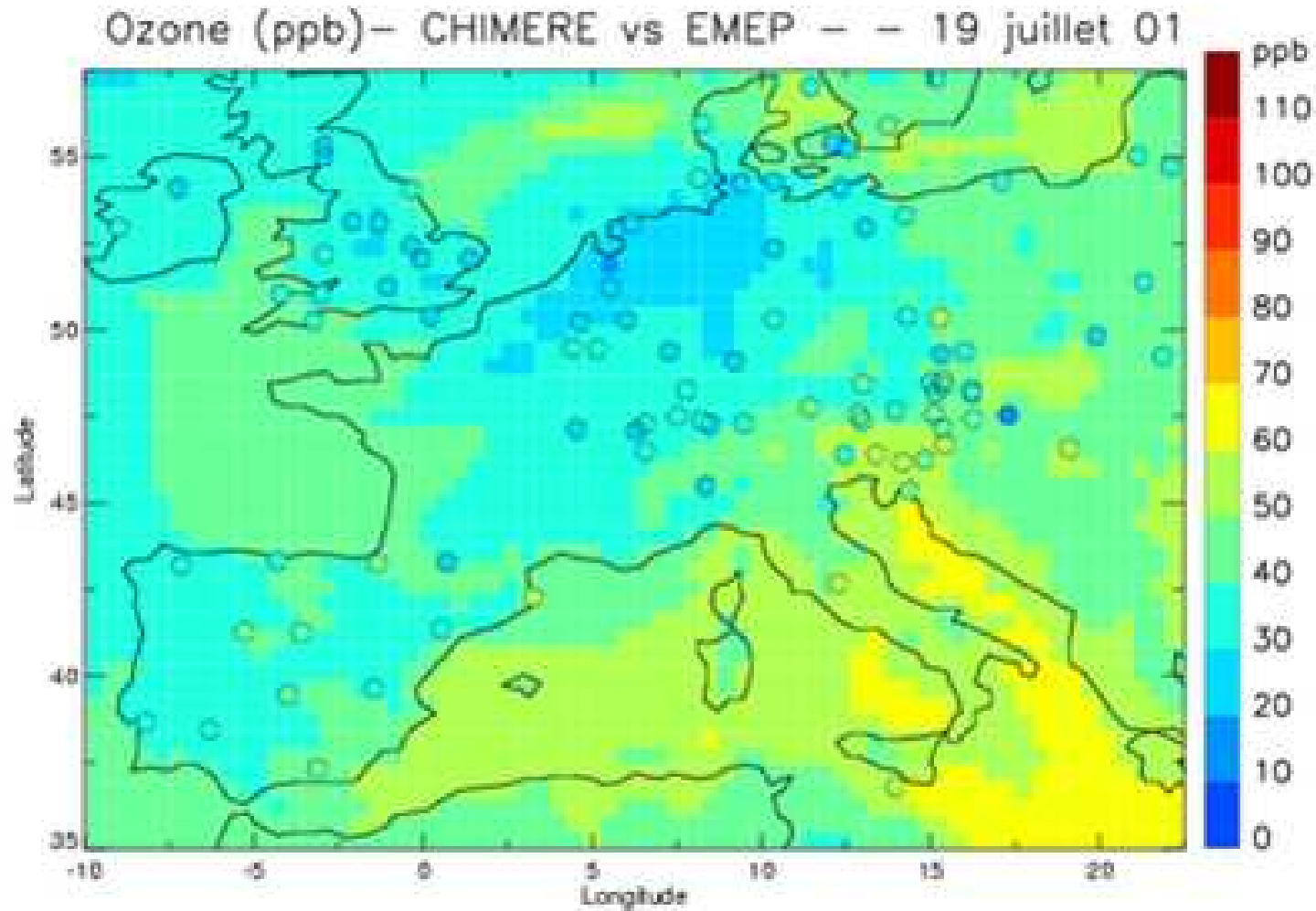
## CHIMERE



### Modell alkotó elemei:

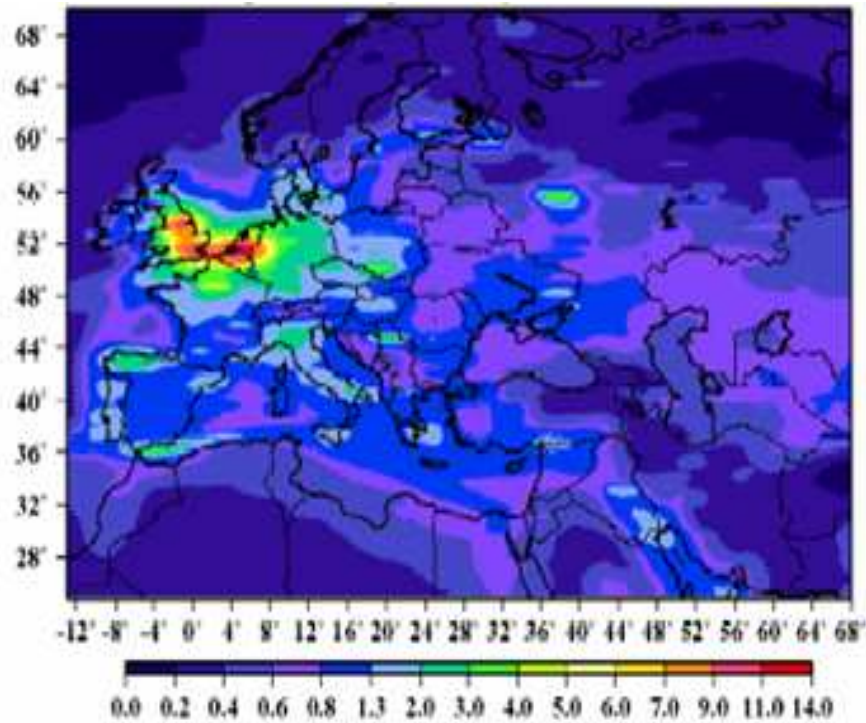
- MELCHIOR fotokémiai mechanizmus (82 részecske, 333 reakció)
- EMEP emisszió
- WRF/MM5/ECMWF meteorológiai mezők
- 15 vertikális réteg, felszín - 200 hPa
- Határértékfeltételek globális modellekből

## CHIMERE eredmények és mérések összehasonlítása

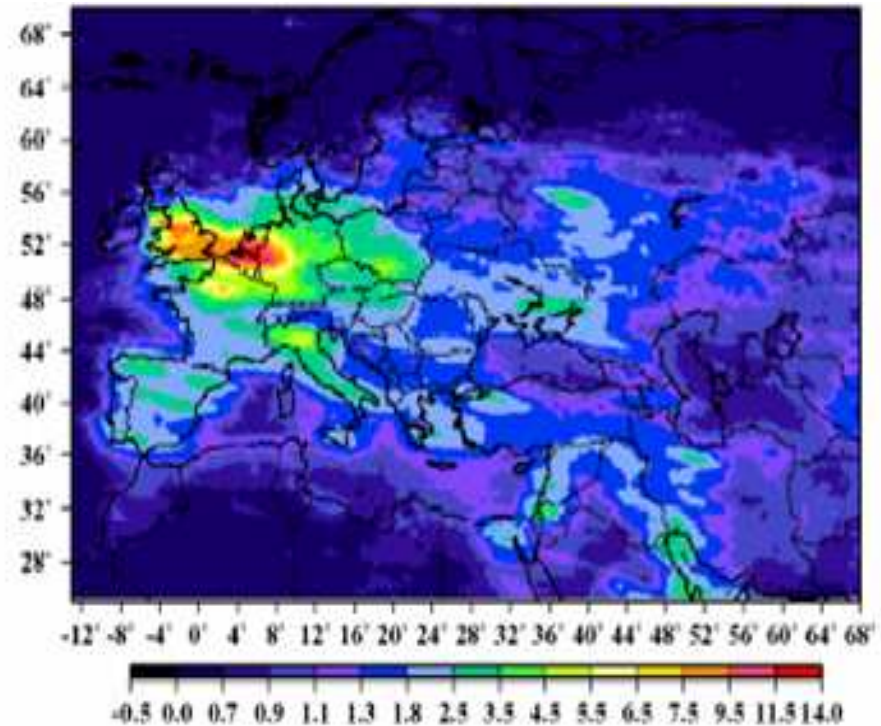


# CHIMERE eredmények és műhold adatok összehasonlítása 2001. 07. 19.

## CHIMERE



## GOME



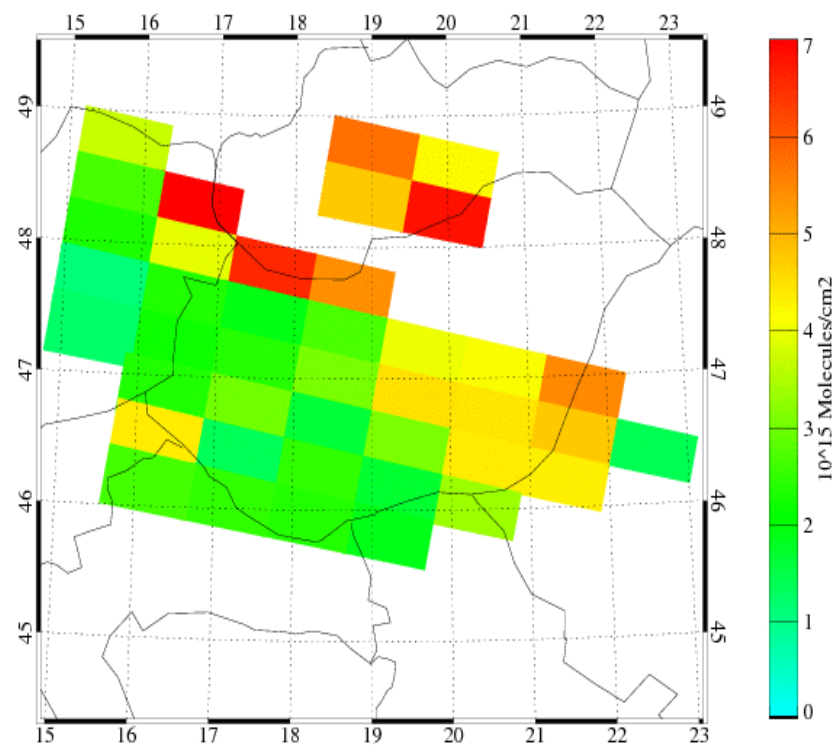
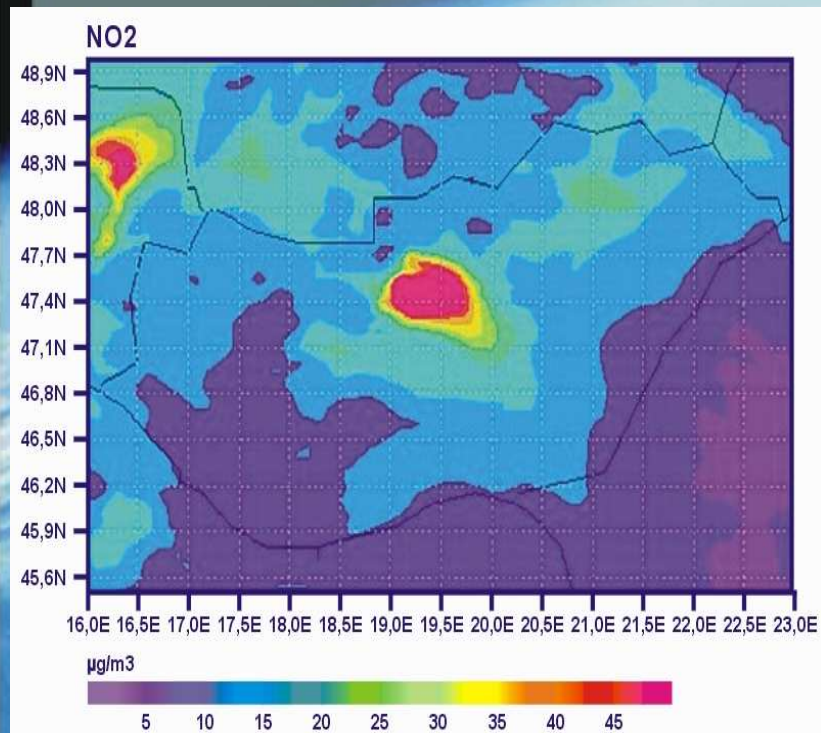
(Konovalov et al., ACP, 2005).



# NO<sub>2</sub> koncentráció, 2008. 12. 09.

CHIMERE

O3M SAF product

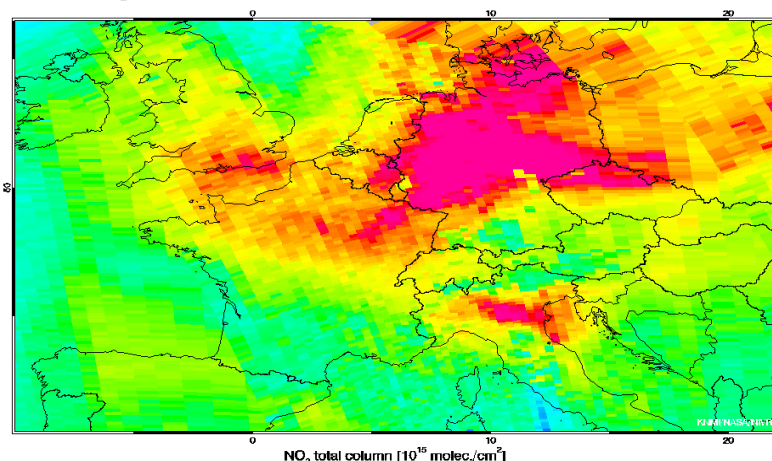




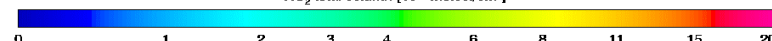
# Teljes NO<sub>2</sub> tartalom, 2008. 12. 06-09.

OMI total NO<sub>2</sub> 06 Dec 2008

KNMI/NASA/NIVR

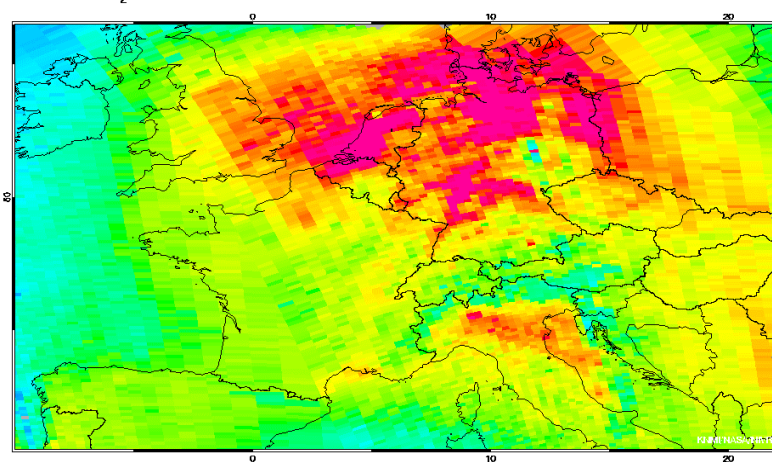


NO<sub>2</sub> total column [10<sup>15</sup> molec./cm<sup>2</sup>]



OMI total NO<sub>2</sub> 08 Dec 2008

KNMI/NASA/NIVR

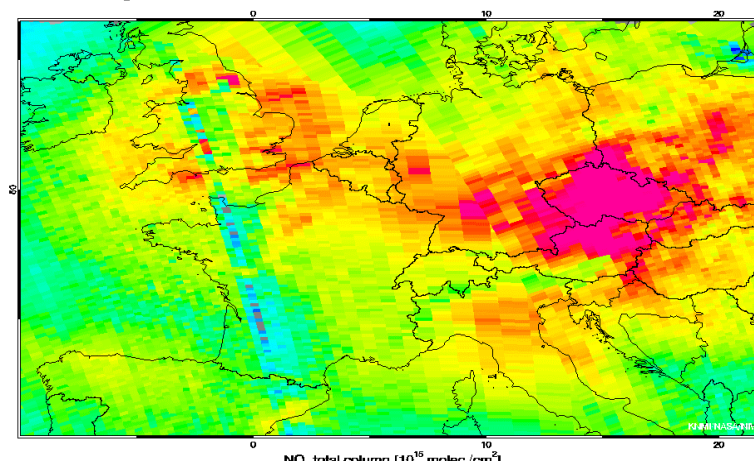


NO<sub>2</sub> total column [10<sup>15</sup> molec./cm<sup>2</sup>]

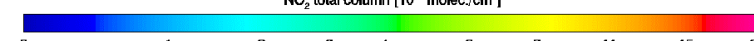


OMI total NO<sub>2</sub> 07 Dec 2008

KNMI/NASA/NIVR

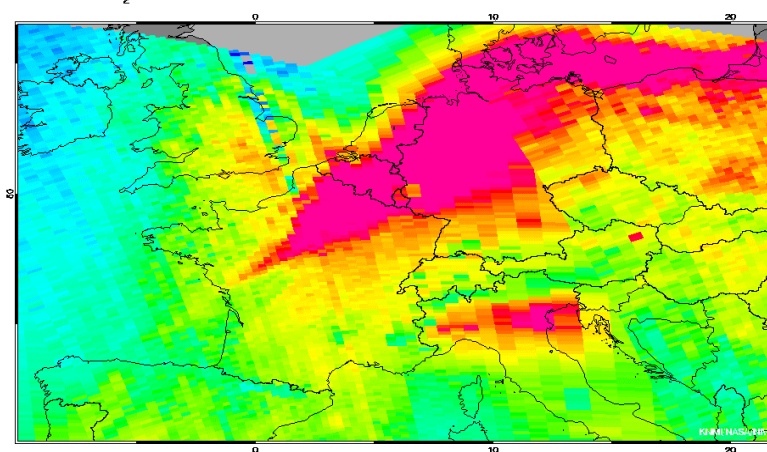


NO<sub>2</sub> total column [10<sup>15</sup> molec./cm<sup>2</sup>]

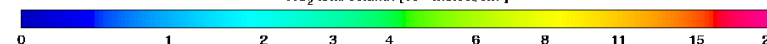


OMI total NO<sub>2</sub> 09 Dec 2008

KNMI/NASA/NIVR



NO<sub>2</sub> total column [10<sup>15</sup> molec./cm<sup>2</sup>]



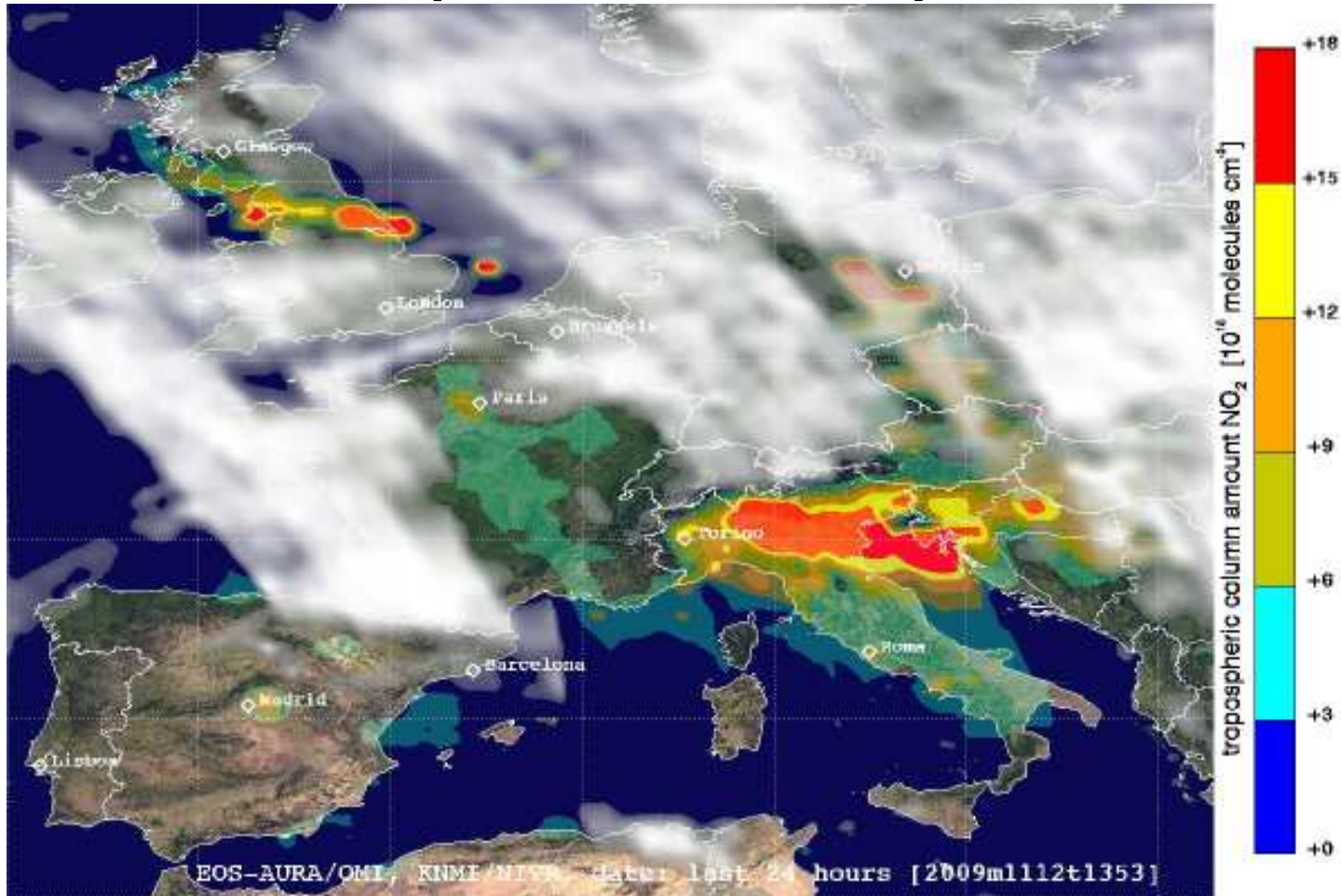


## Légszennyezettség előrejelzések Európára

35. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest MTA. 2009. november 19-20.



# Troposzférikus NO<sub>2</sub> mennyiség Európában (utolsó 24 óra)

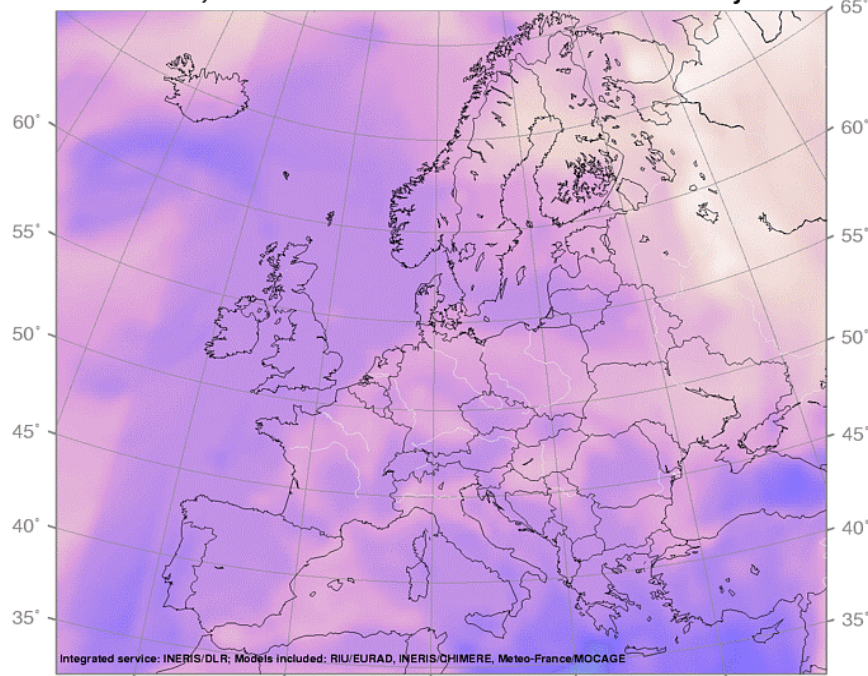


[http://www.knmi.nl/omi/news/temis/temis\\_en\\_nrt\\_trop\\_no2\\_other\\_regions.html](http://www.knmi.nl/omi/news/temis/temis_en_nrt_trop_no2_other_regions.html)

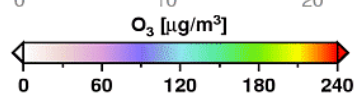
# Légszennyezettség előrejelzések Európára

Integrated Air Quality Ensemble  
Ozone Forecast, Surface Level

Nov 19, 2009  
Daily Maximum

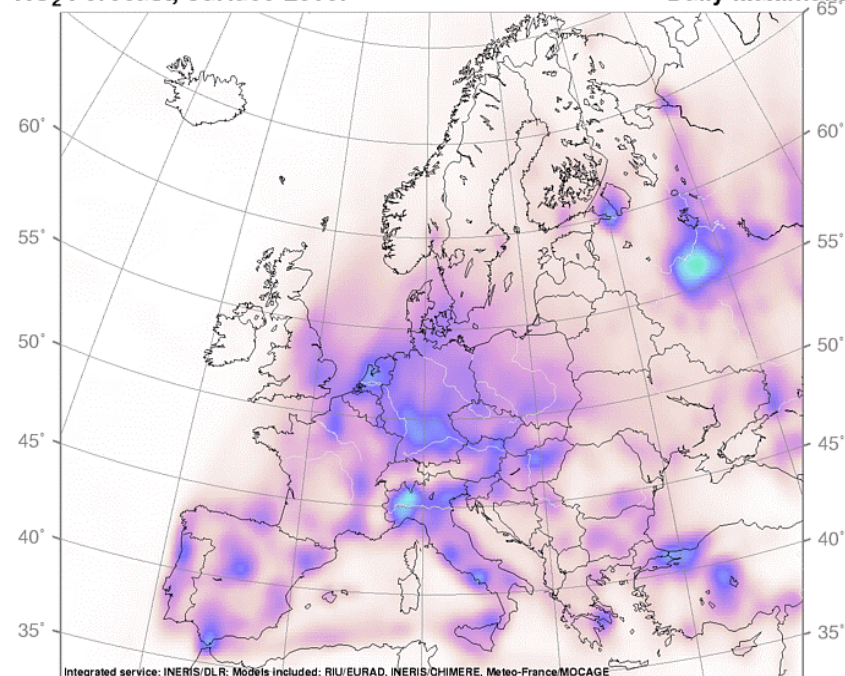


48 hour forecast (D+1)  
issued on Nov 18, 2009  
www.gse-promote.org

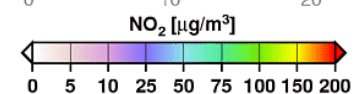


Integrated Air Quality Ensemble  
NO<sub>2</sub> Forecast, Surface Level

Nov 19, 2009  
Daily Maximum



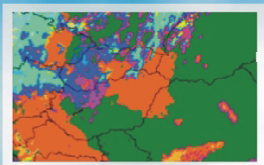
48 hour forecast (D+1)  
issued on Nov 18, 2009  
www.gse-promote.org



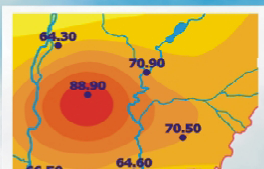
<http://www.gse-promote.org/index2.html>



**Műhold**



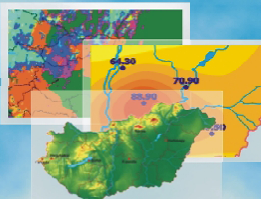
**Modell**



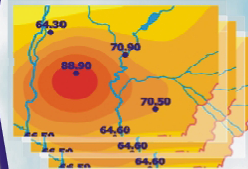
**Földfelszíni megfigyelés**



**Asszimiláció**



**Légszenny-  
előrejelzés**





Köszönöm a figyelmet!

Baranka Györgyi

[www.met.hu](http://www.met.hu)

baranka.gy@met.hu