

AZ IDŐJÁRÁS ELŐREJELZÉSI TEVÉKENYSÉG TÁMOGATÁSA MŰHOLDAS INFORMÁCIÓKKAL

Gróbné Szenyán Ildikó, Putsay Mária és Kocsis Zsófia
Országos Meteorológiai Szolgálat



Meteorológiai Tudományos Napok,
2009. november 19-20.

Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek

- ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - *GII*
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések

 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
 - MEANDER

Interaktív felhasználás

Az előrejelzők számára maguk a képek a legfontosabbak!

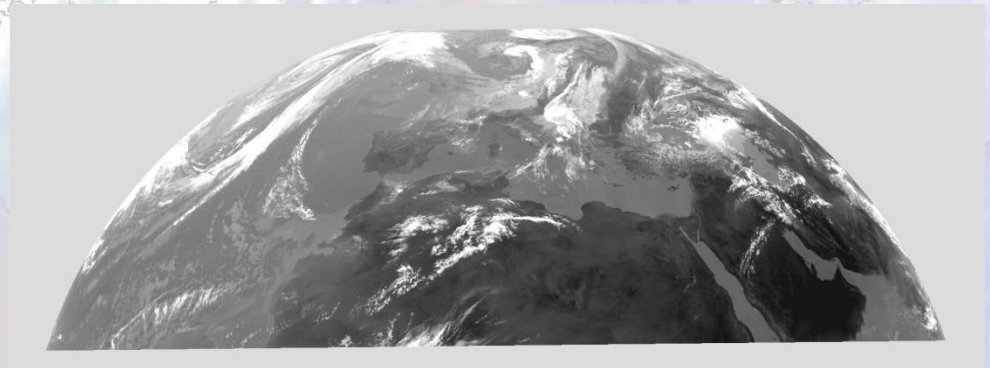
15 és 5 percenkénti képeket egymás után vetítve látják a változást, fejlődést

Az 5 perces képek főleg olyan helyzetekben előnyösek, amikor gyors változások a jellemzők pl. konvekció.

5,10 perccel korábban lehet észrevenni valami fontosat, pl.: új zivatarcella, köd

MSG/RSS - 5 perces képek:
2008. tavasza óta kvázi-operatív
szolgáltatása az EUMETSAT-nak

OMSZ-ban 2008. szept.-től operatív

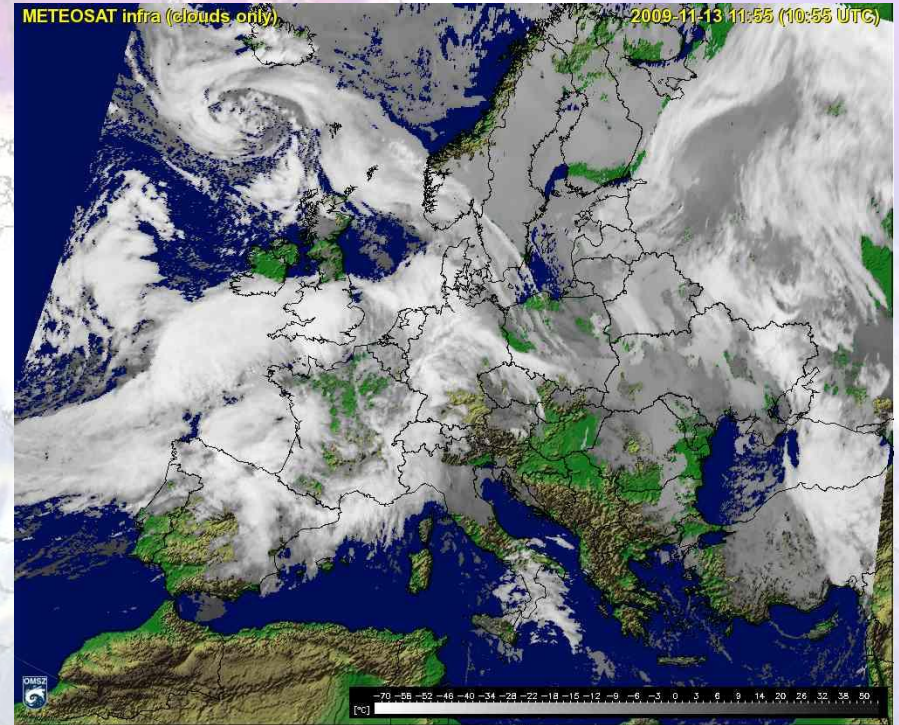


Egyedi sávok

MSG (Meteosat Second Generation) 12 csatorna

HAWK-ban:

- VIS 0.6
- WV 6.2
- WV 7.3
- IR 10.8
 - IR 10.8 zivatar tető
 - infra-felhő
- HRV

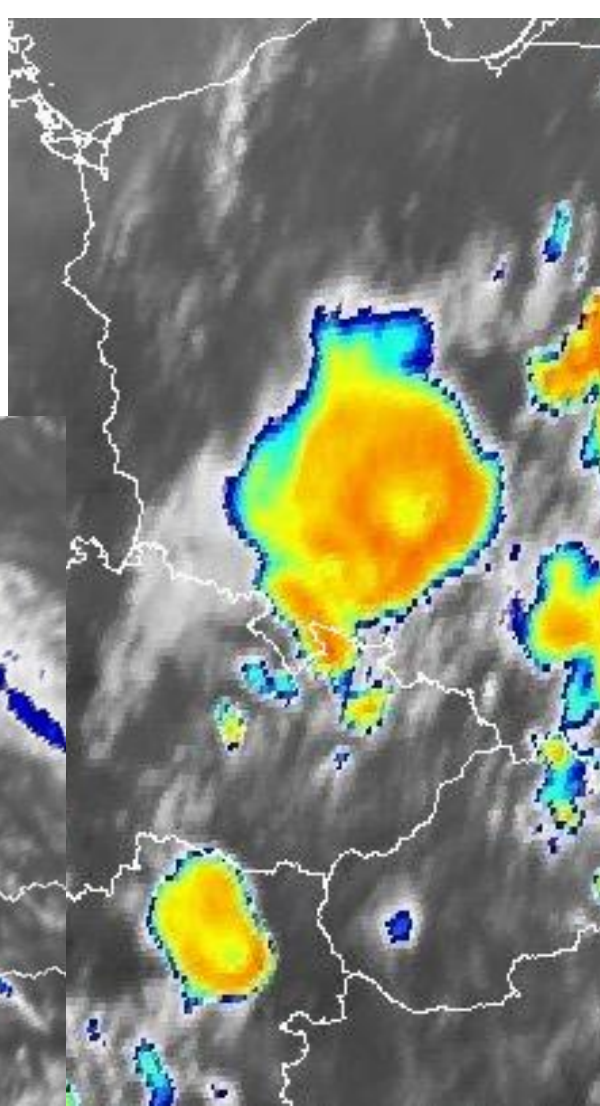
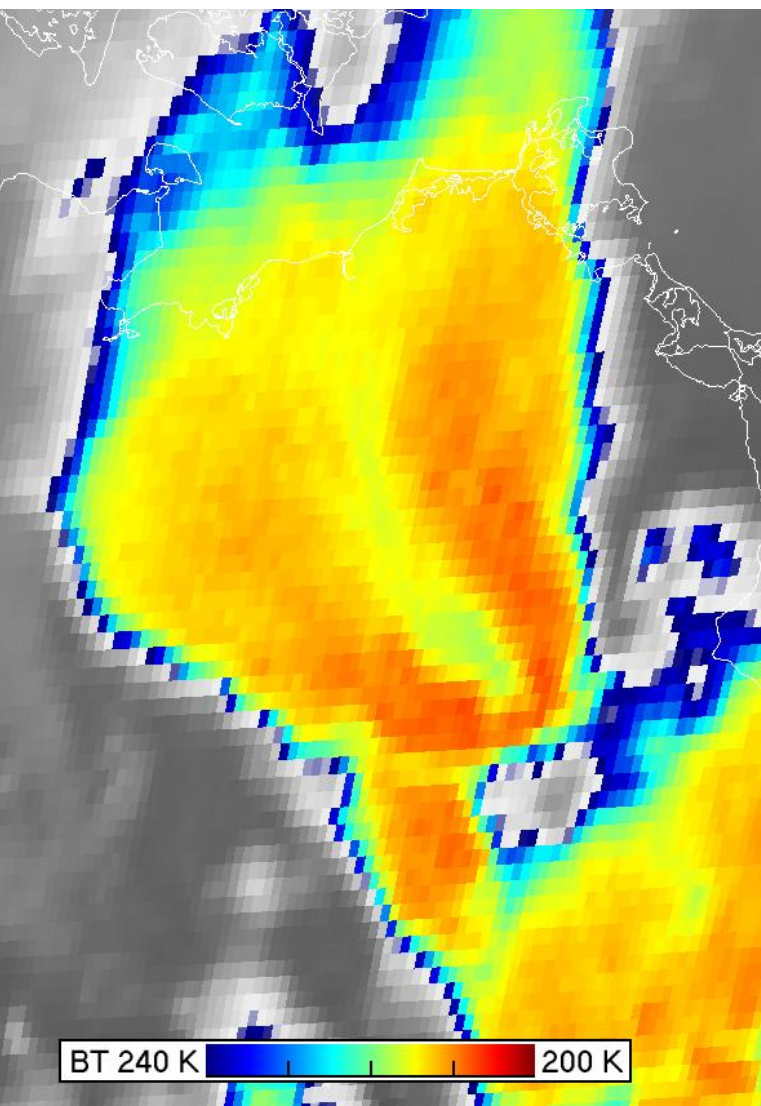


➤ Példa: **IR10.8** leghagyományosabb, legtöbbit használt csatorna, például a zivatarok vizsgálatánál

Ha a zivatar(rendszer) tetején a fényességi hőmérséklet eloszlása bizonyos formációt mutat, akkor 'érdemes odafigyelni'!



Hideg gyűrű vagy hideg U/V alak esetén az USA-beli statisztikák szerint ~70% a valószínűsége, hogy heves a zivatar(rendszer).

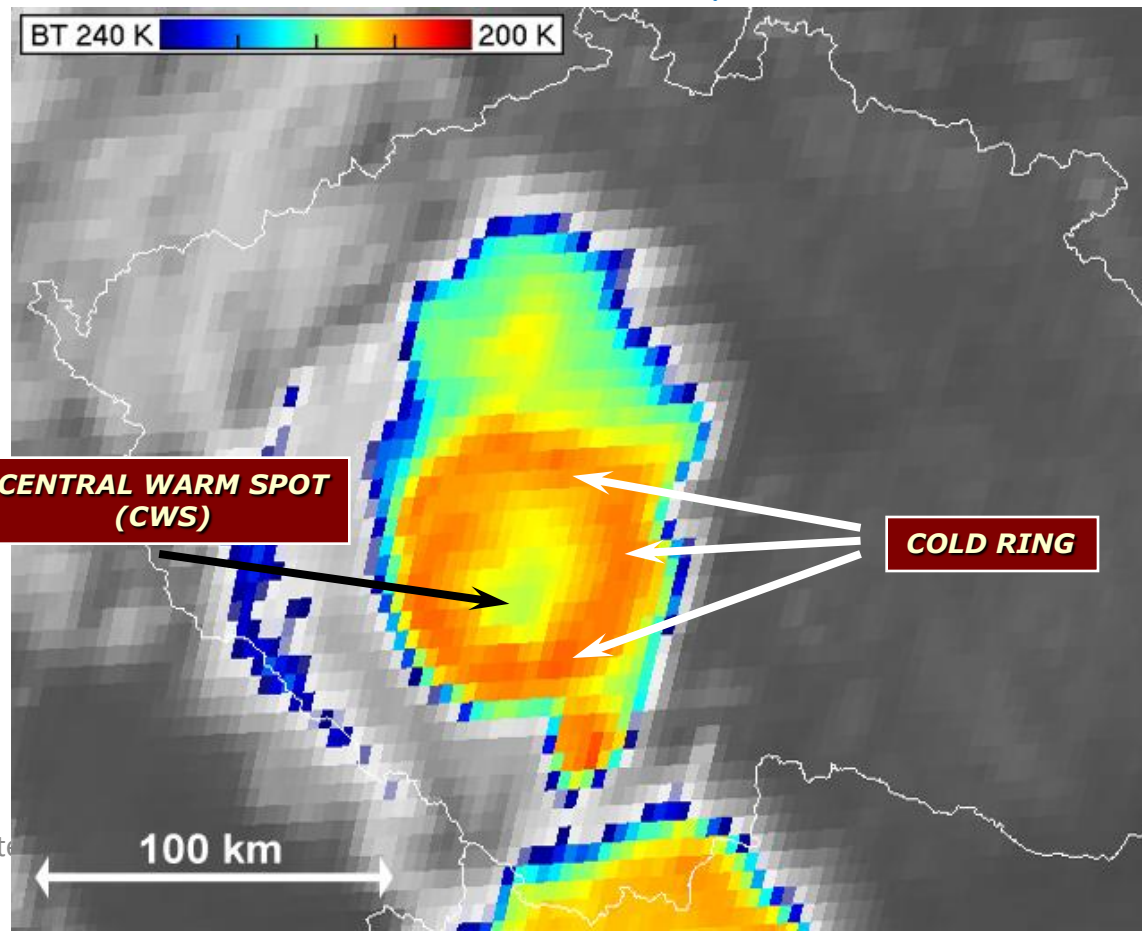
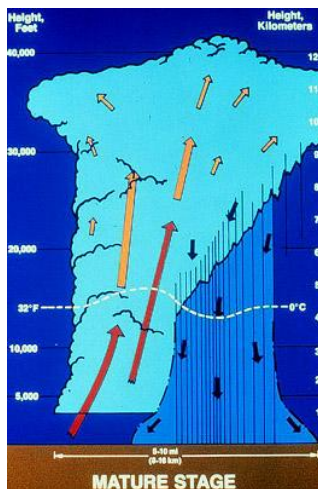


Új eredmények 5 perces képek vizsgálatának tapasztalatai:

A hideg gyűrű alak gyakoribb, mint ahogy a 15 perces képek alapján korábban gondoltuk.

Akkor kell nagy figyelmet fordítani a jelenségre, ha hosszabban megmarad (min 30-40 perc) a körülzárt meleg folt.

Martin Setvak és Michaela Radova
eredményei

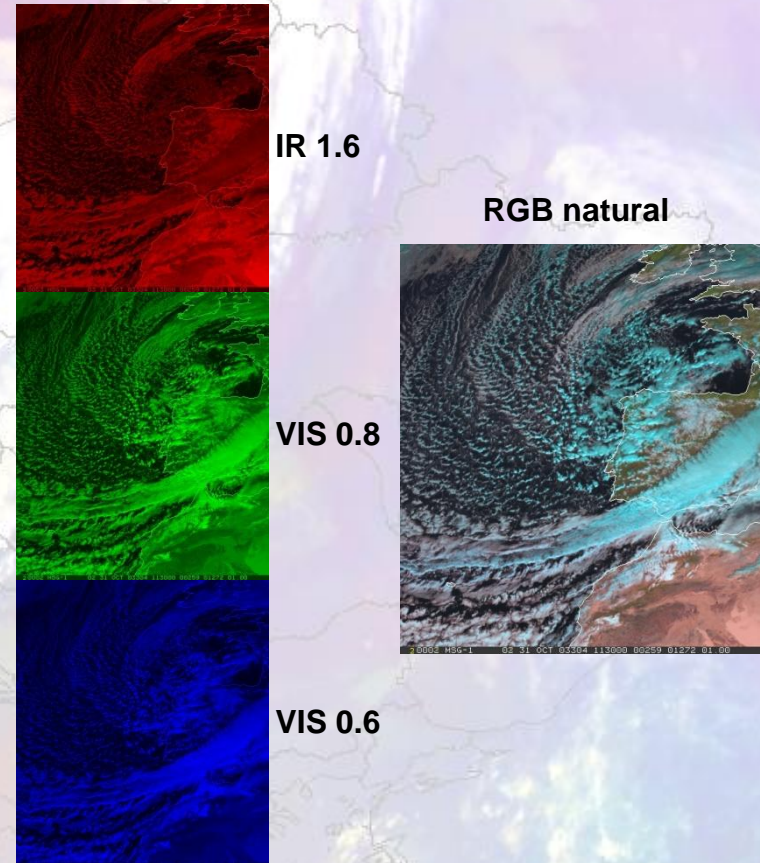


Kompozit képek

3 csatorna képe a 3 alapszínben (piros, zöld, kék)
fizikai alapú lényeg kiemelő módszer

HAWK-ban:

- RGB natural
- RGB nappali mikrofizikai
- RGB éjszakai mikrofizikai
- RGB 24 órás mikrofizikai
- RGB zivatar
- RGB légtömeg
- RGB hó
- RGB por
- HRV felhő
- HRV köd



„HRV felhő”

film
5 perces
képekből



2009.05.18. 10:25-16:45 UTC

„RGB 24 órás” kompozit
nappal és éjszaka is!!!

2008.01.11. 08:55UTC

jég felhők

alacsony felhő / köd

derült

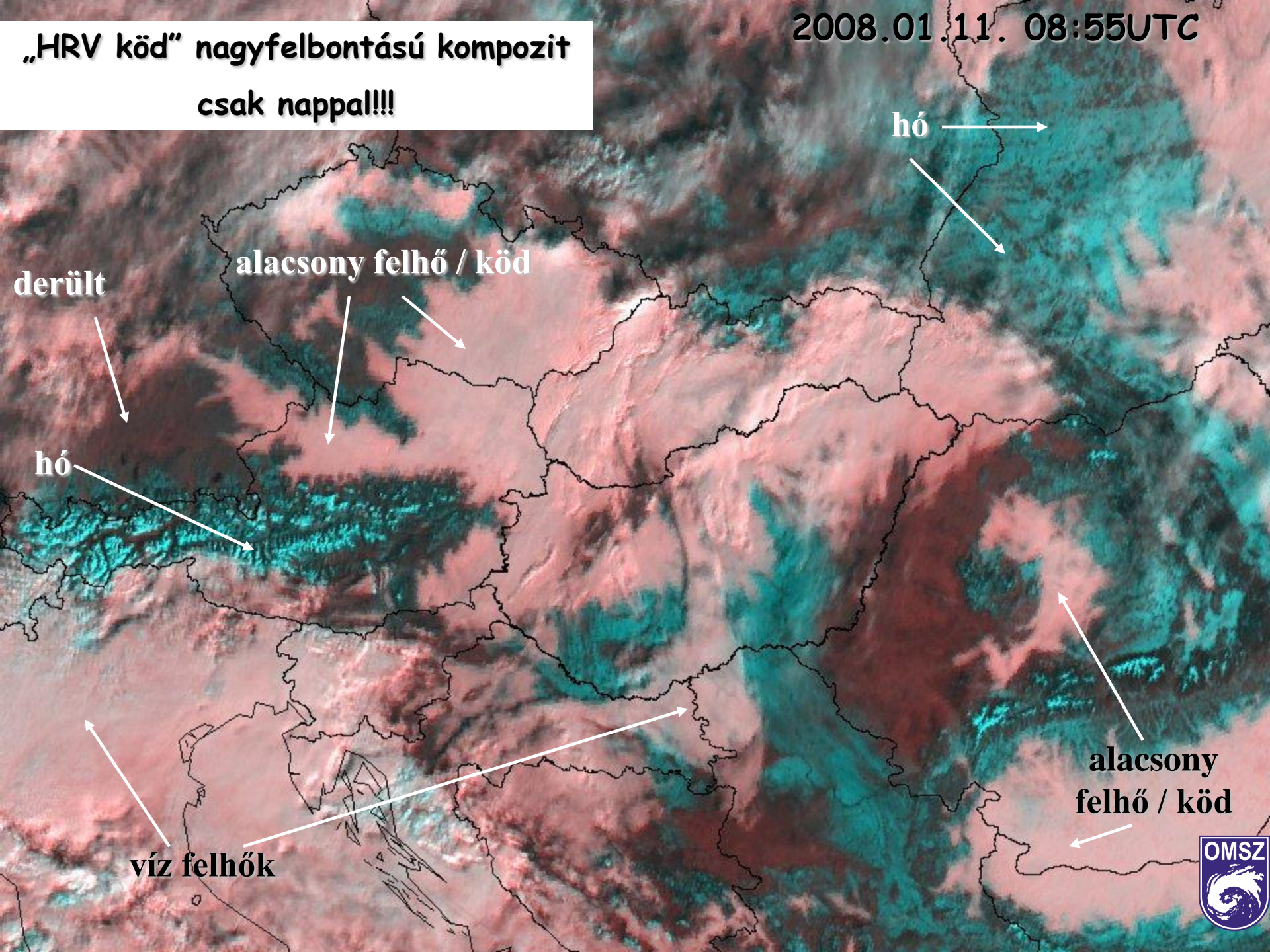
alacsony
felhő / köd

víz felhők



**„HRV köd” nagyfelbontású kompozit
csak nappal!!!**

2008.01.11. 08:55UTC



hó →

hó ↘

alacsony felhő / köd ↘

derült ↘

hó ↘

alacsony felhő / köd ↗

víz felhők ↗



Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek

- ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - GII
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések

 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
 - MEANDER

Globális Instabilitási Indexek (GII)

Műholdas és numerikus előrejelzési adatok együttes felhasználásával az EUMETSAT-ban származtatják

- **K** instabilitási index
- **KO** instabilitási index
- **LI** instabilitási index
- **max. buoyancy** instabilitási index
- függőleges légoszlop **vízgőztartalma**

Megjelenítjük a HAWK-ban:

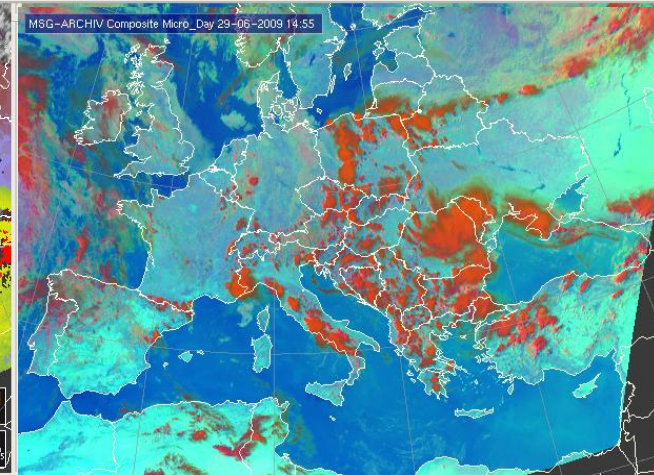
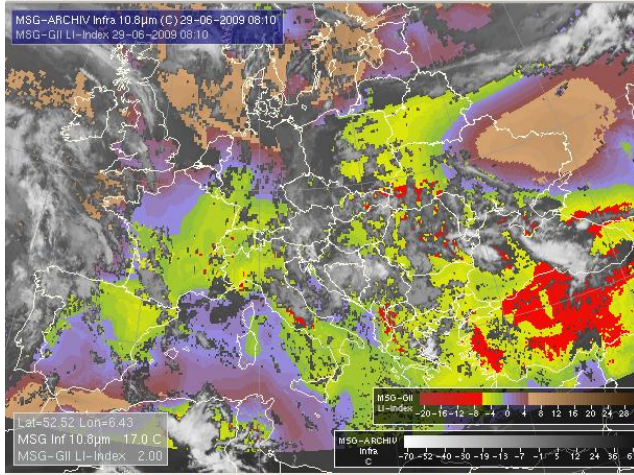
derült területen **GII** - felhős területen **IR10.8**



2009.06.29.
08:10 UTC

GII-IR10.8

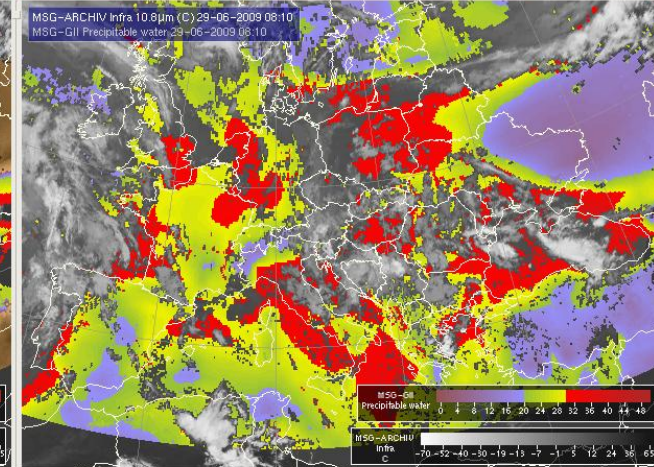
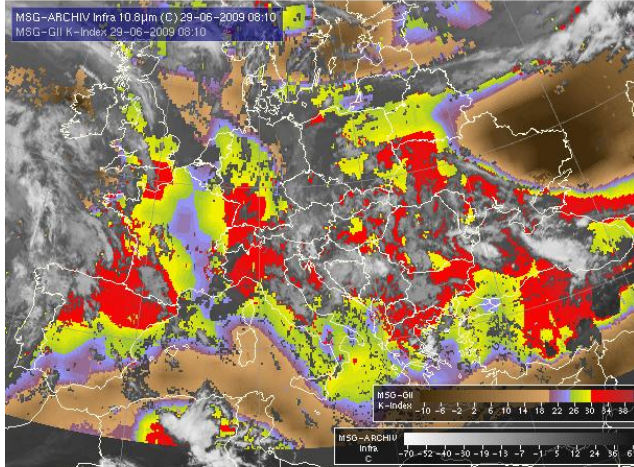
GII
Lifted-index



RGB
nappali
mikrofizikai

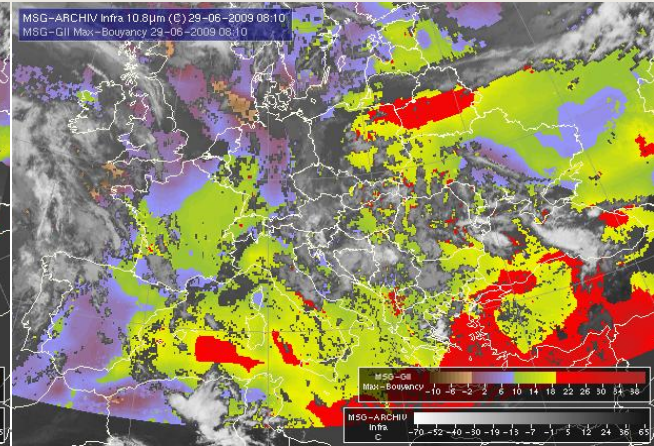
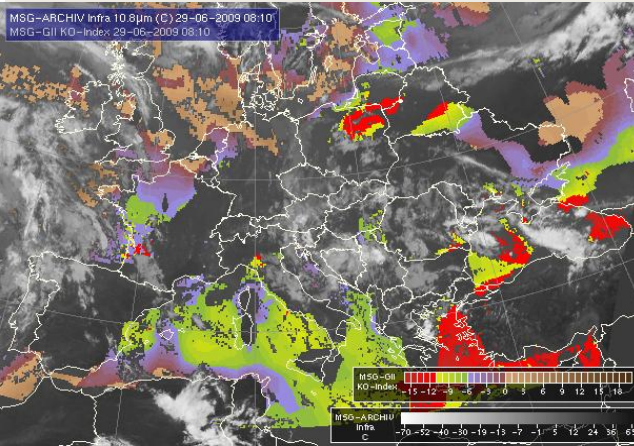
**Film
indítása!!**

GII
K-index



GII
kihullható víz

GII
KO-index



GII
Max.Boycancy



SAFNWC programcsomag

EUMETSAT „Nowcasting munkacsoportja” fejlesztette nowcasting-ot segítő produktumokat származtat műholdadatokból

2003-ban az OMSZ béta-tesztelője
2004. őszétől operatívan futtatjuk OMSZ-ban

Folyamatosan fejlesztik a felhasználók igényei alapján.
Kb. évente új verzió, jelenleg a 2009 verziót futtatjuk.

Nowcasting SAF-nál 'Vendég kutató'-ként dolgoztunk:

- fejlesztésben
- verifikálásban:
 - csapadék produktumokat (csap. valószínűség + konv. csapadék int.)
 - Gyorsan fejlődő zivatarok produktumot

SAFNWC produktum csoportok:

- **Felhő detektálás** (felhő, részben felhő, derült, hó)
- **Felhő típus** (20 kategória)
- **Felhőtető hőmérséklet, magasság, nyomás**
- **Csapadékot adó felhő** (csapadék valószínűsége)
- **Kihullható vízmennyiség** (derült területen teljes légoszlopban)
- **Vízgőztartalom rétegenként** (derült területen, 3 rétegben és a teljes légoszlopban)
- **Konvektív csapadék intenzitása** (éjszaka kevesebb csapadék int. osztály)
- **Stabilitási index** (derült területeken LI, a borult területeken IR kép)
- **Légtömeg analízis** (osztályok)
- **Szélvektorok** (hely, irány, nagyság)
- **Automatikus műholdkép interpretálás** (alakfelismerés konceptuális modellek alapján)
- **Gyorsan fejlődő zivatarok** (cella kijelölése, tulajdonságok és történet)

SAFNWC programcsomag fejlesztései

- Felhő produktumok - Felhő detektálás, Felhő típus és Felhőtető nyomás/hőmérséklet/magasság
ez a produktum hármas a legmegbízhatóbb, a többi alapja és nálunk is leginkább használt
 - Alacsony felhő, köd detektálása javítása szürkületben (2009 verzió)
 - Cumulus felhők detektálásának javítása -- HRV adatokkal
 - Talajmenti hőmérsékleti inverzió esetén az alacsony felhők felismerésének javítása
 - Új produktum: Felhő tető halmazállapot
- RDT - Gyorsan fejlődő zivatarok

Alacsony felhő, köd detektálása szürkületben 2009 verzióban

Szürkület: $-3^\circ >$ Napmagasság $< 10^\circ$

probléma: szürkületnél az alacsony felhők/ködök átmenetileg kevésbé detektálhatók

fejlesztés: egymás utáni képeken figyelik a felhő területének gyors ugrásait -> korrekciók

Validálás eredménye

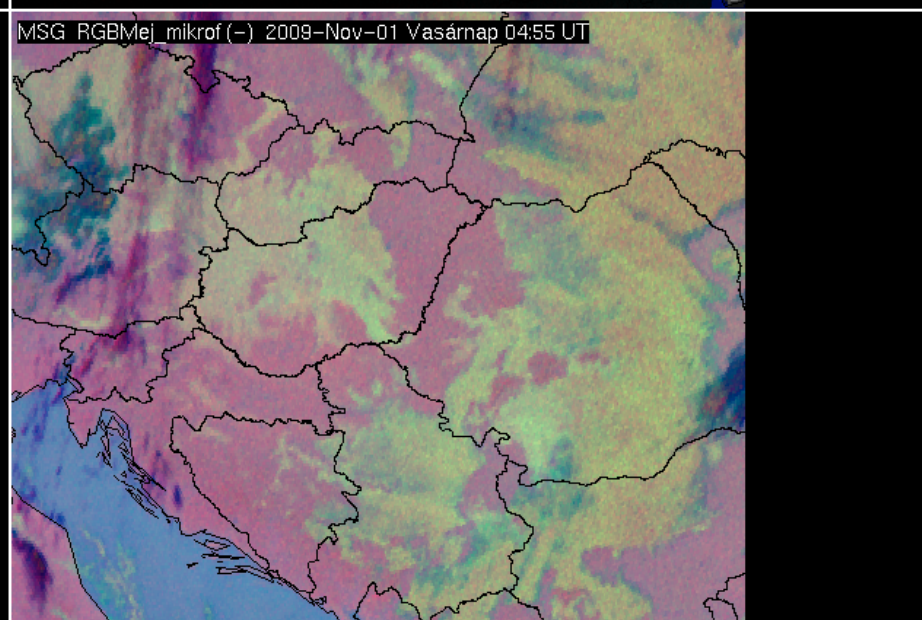
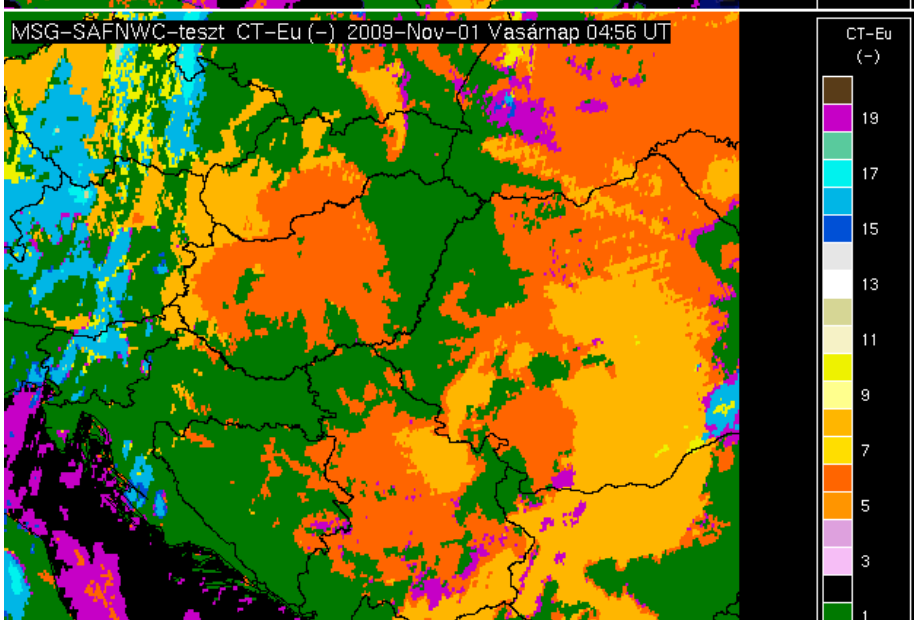
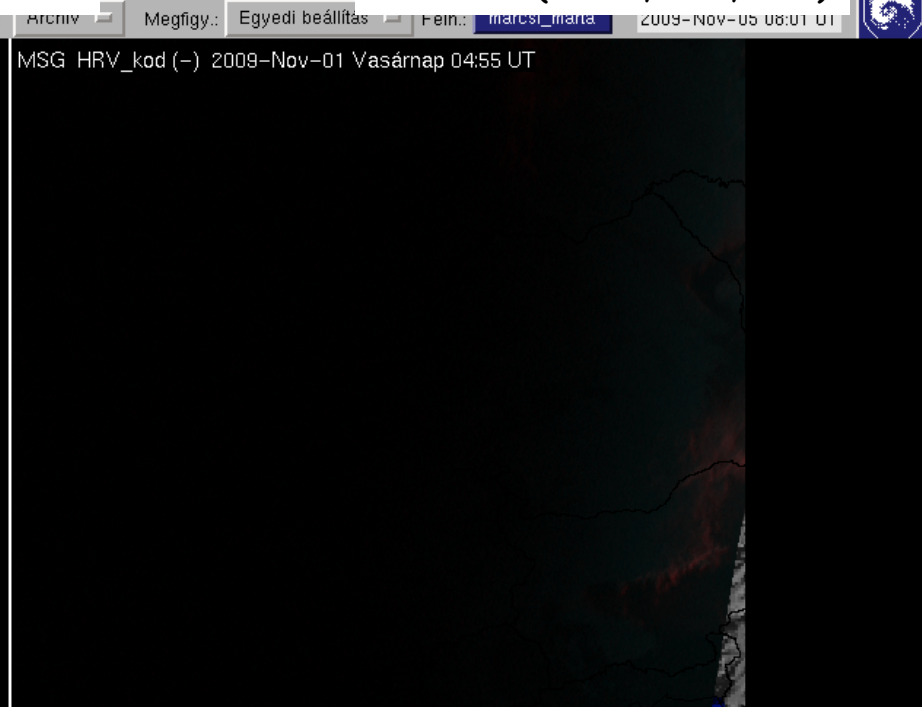
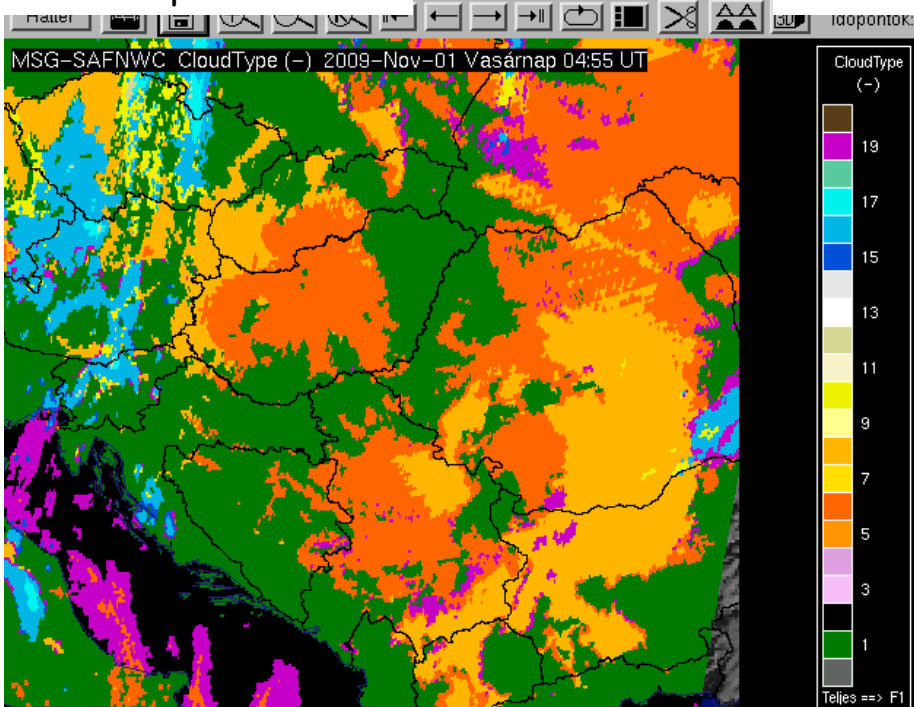
	POD	FAR
nappal	98.1%	2.4%
éjszaka	95.6%	8.7%
szürkület	95.5%	2.7%

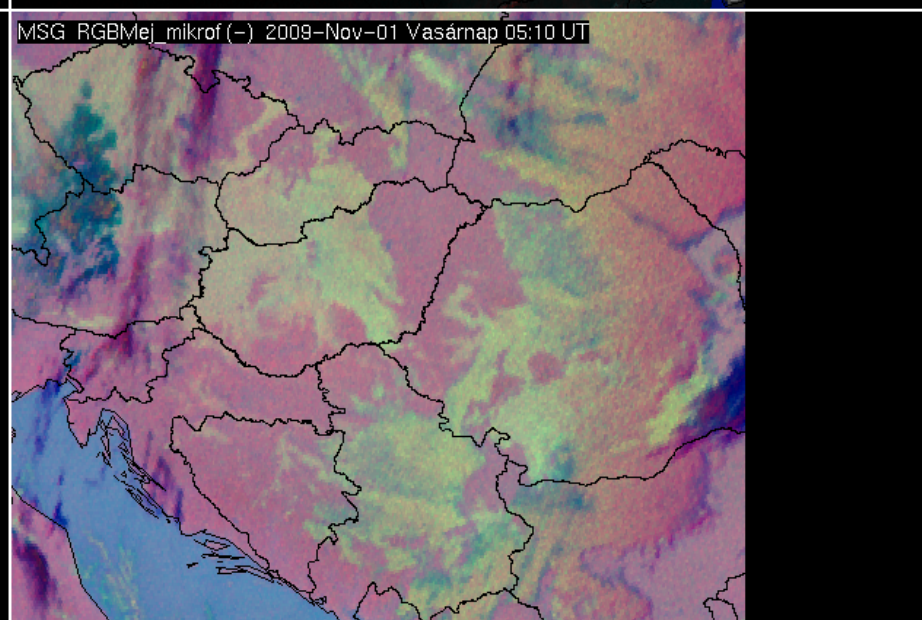
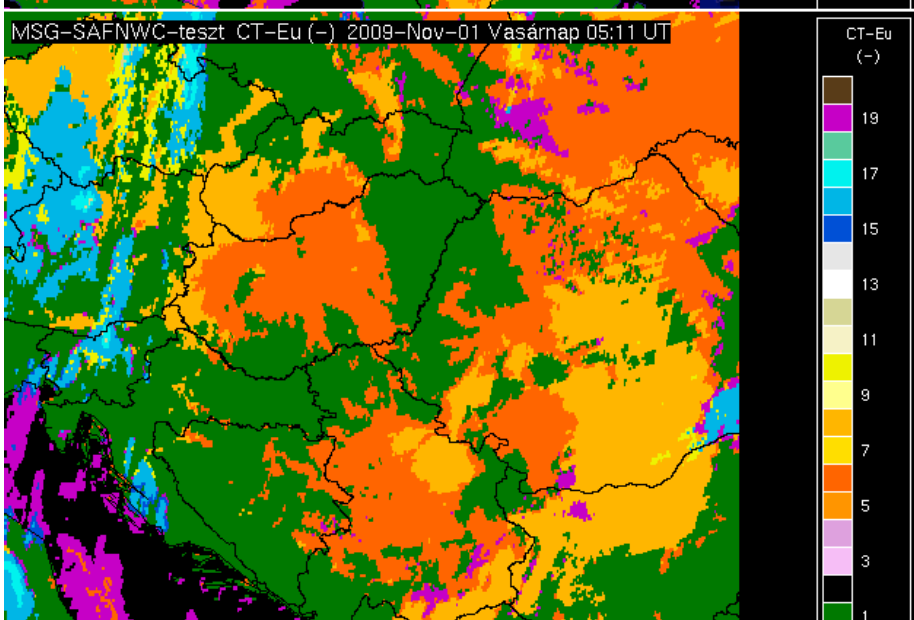
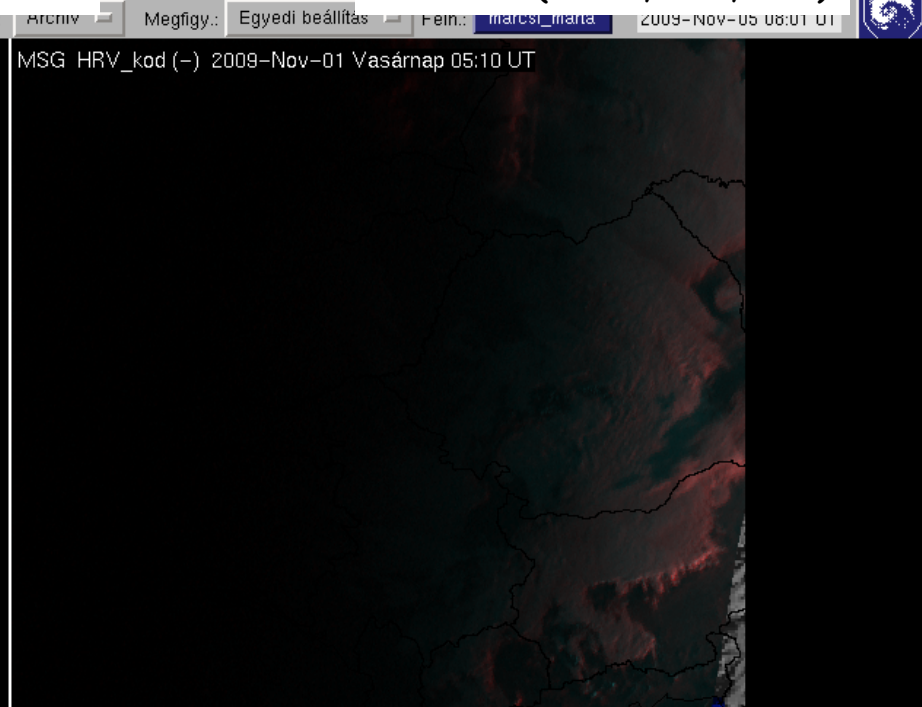
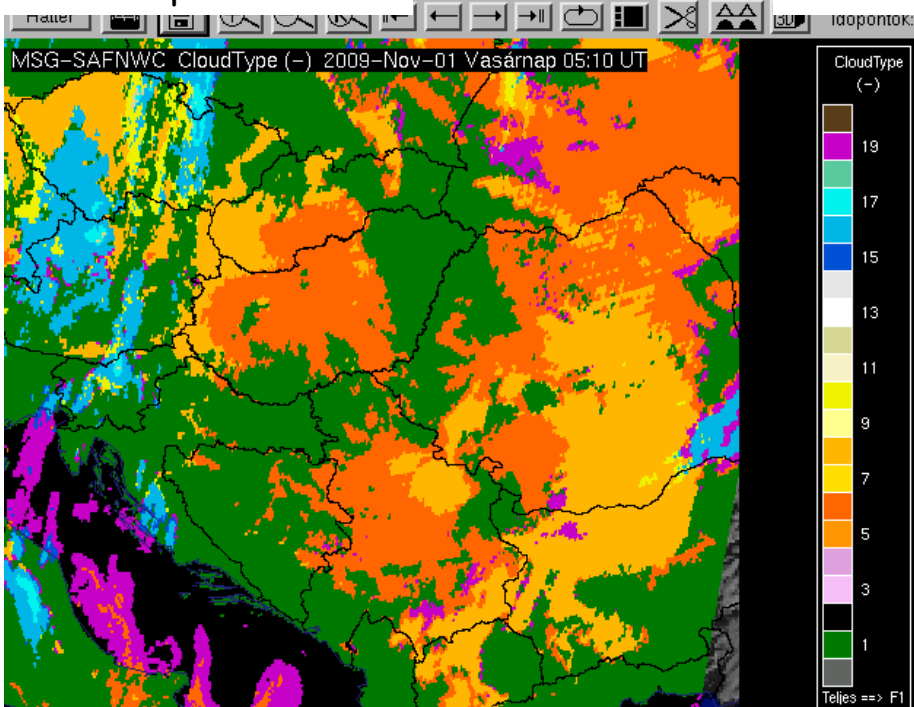
POD (percentage of detection)

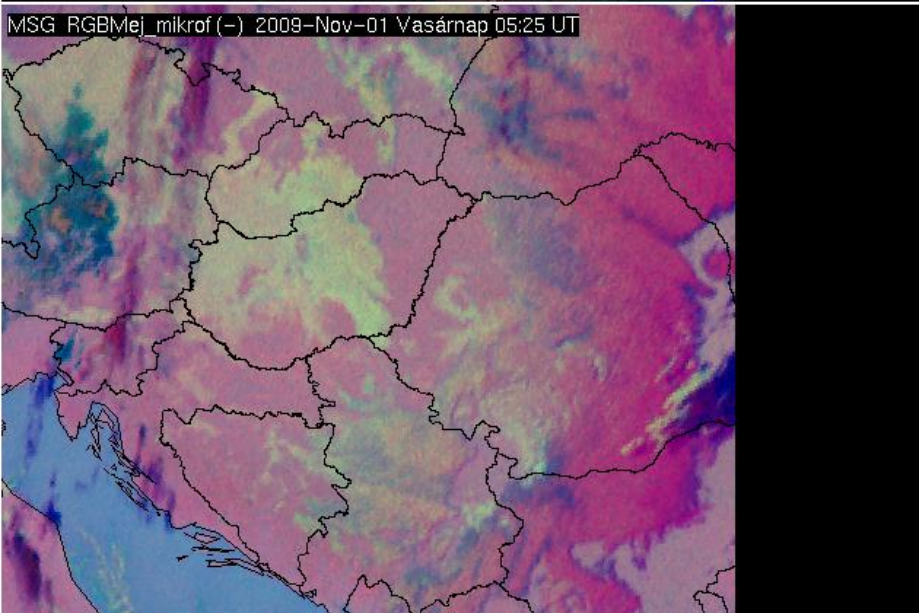
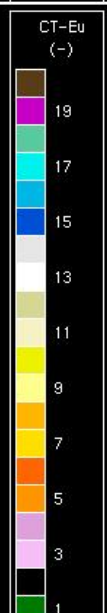
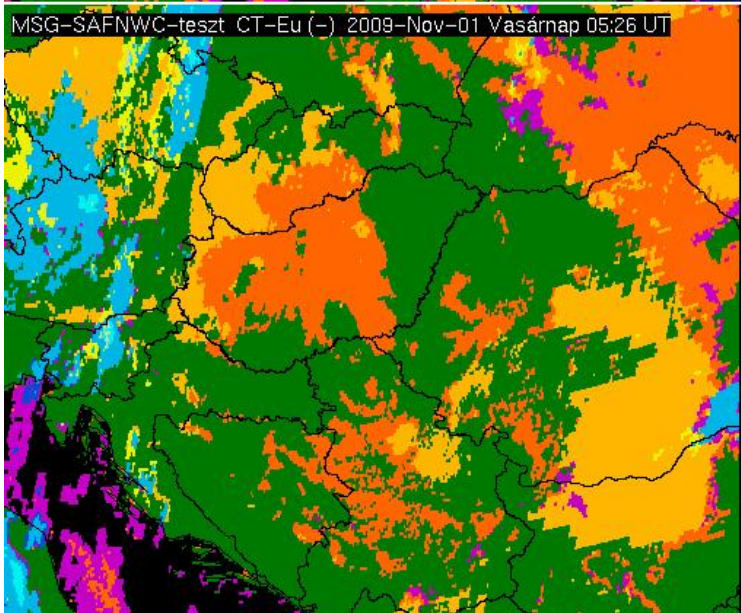
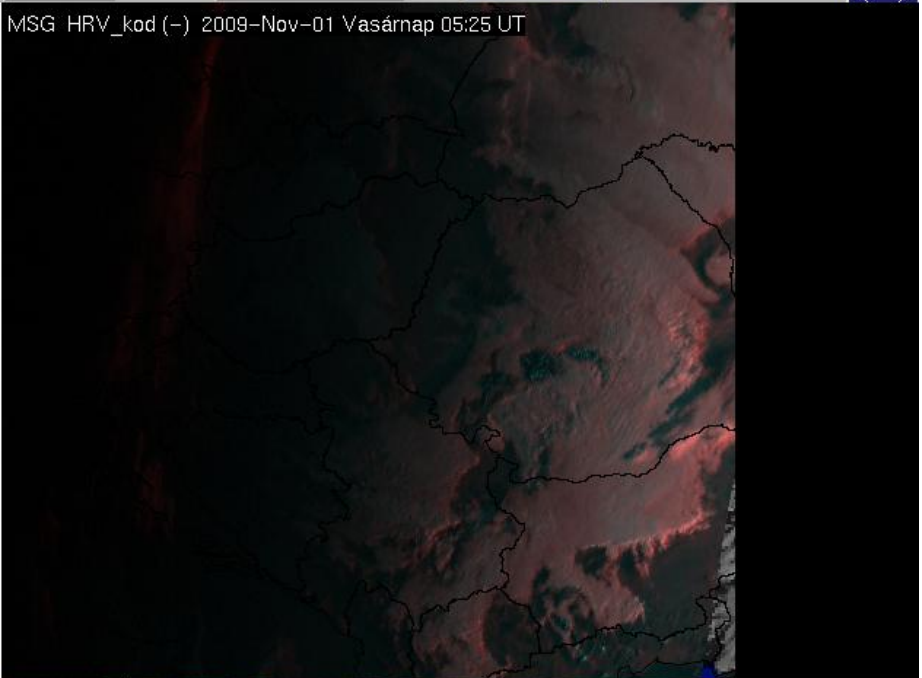
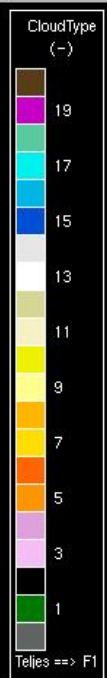
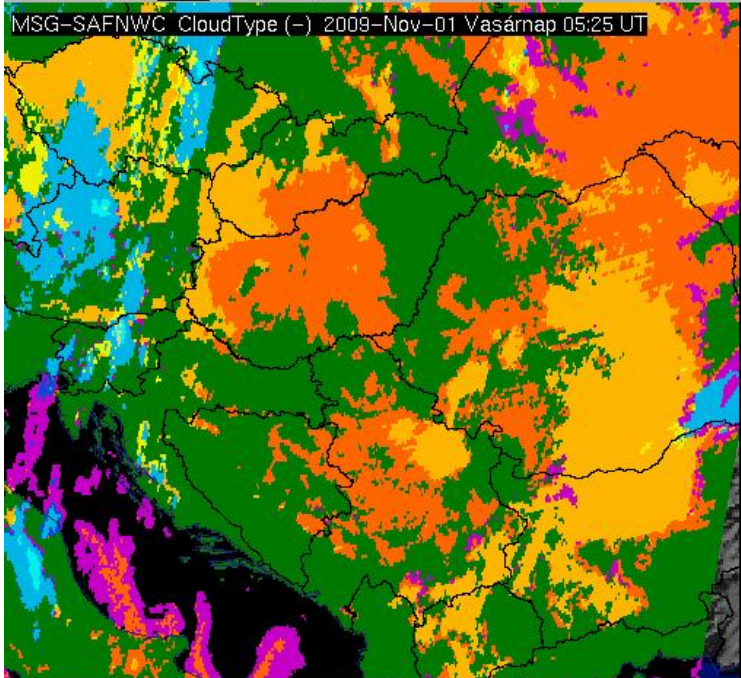
jó találati arány

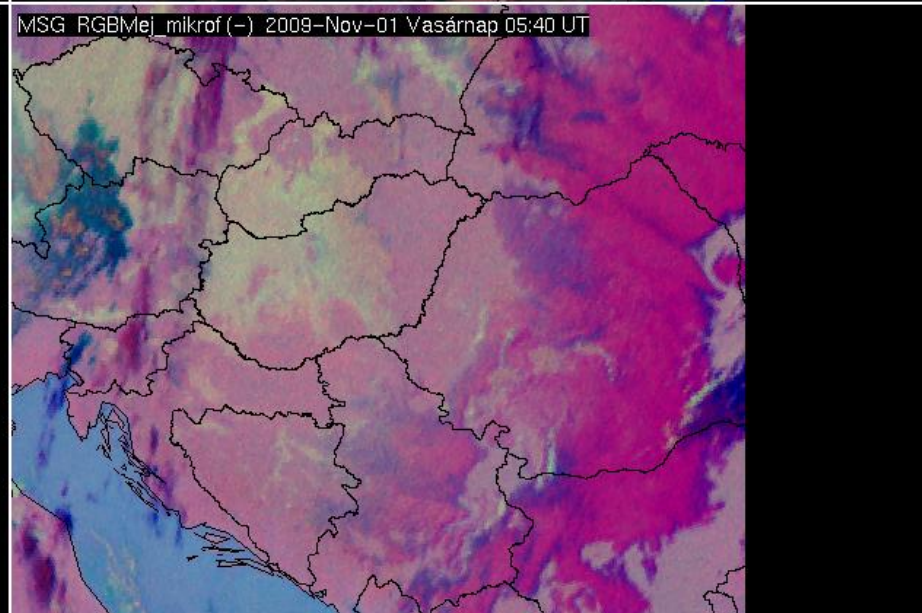
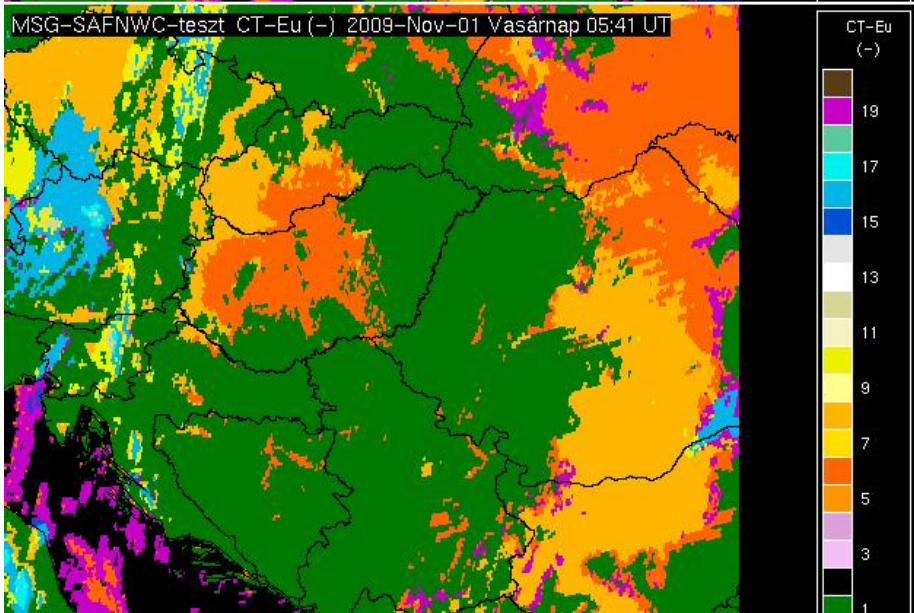
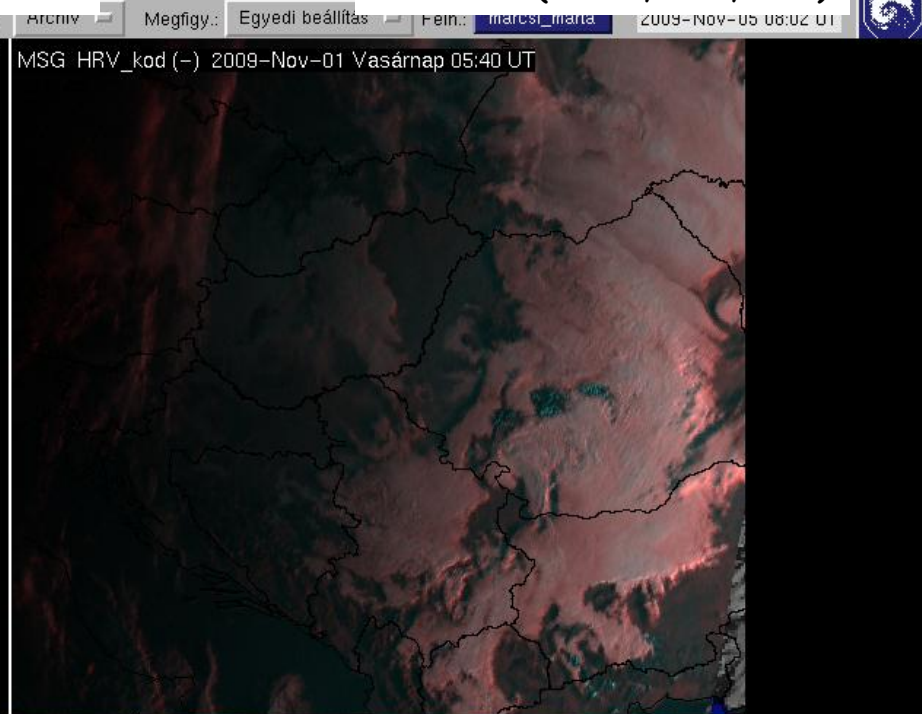
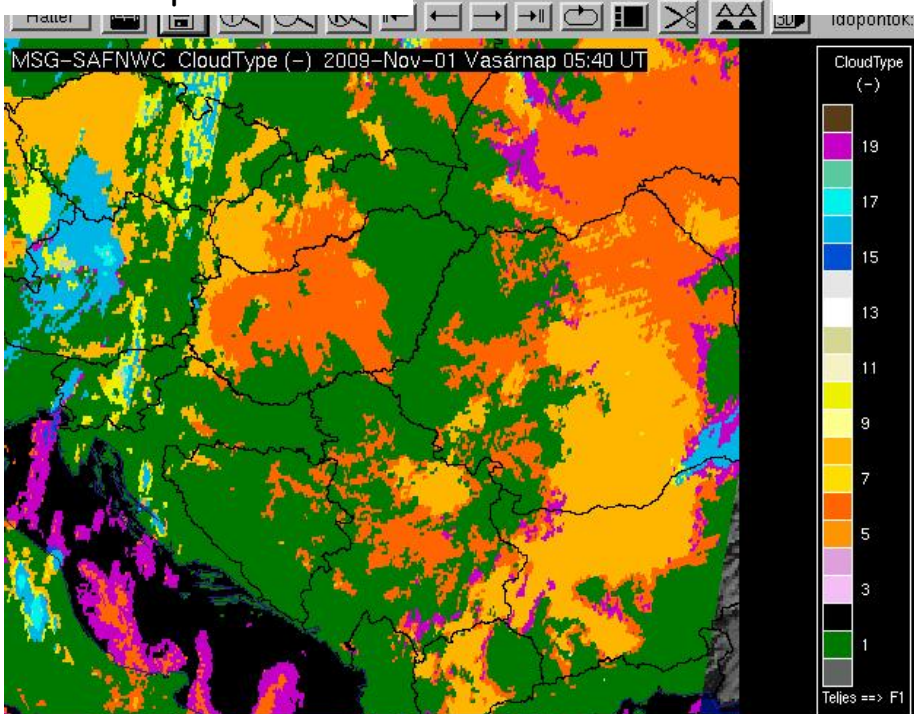
FAR (False Alarm Ratio)

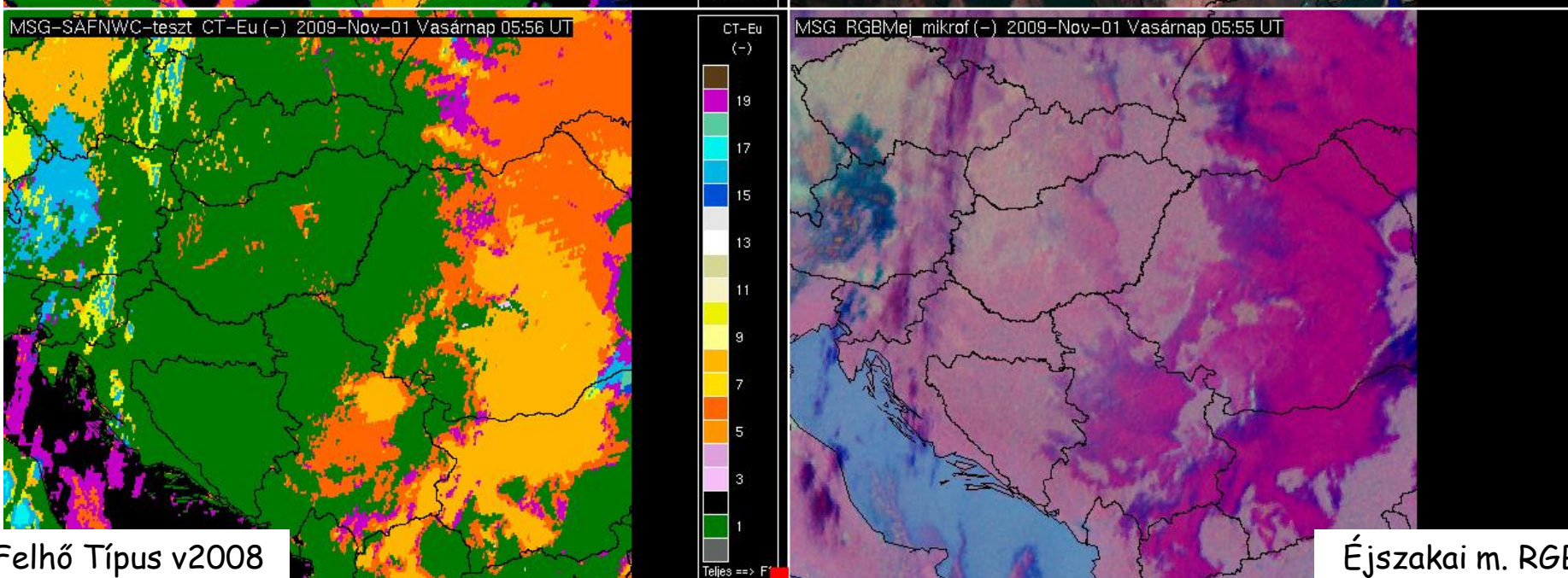
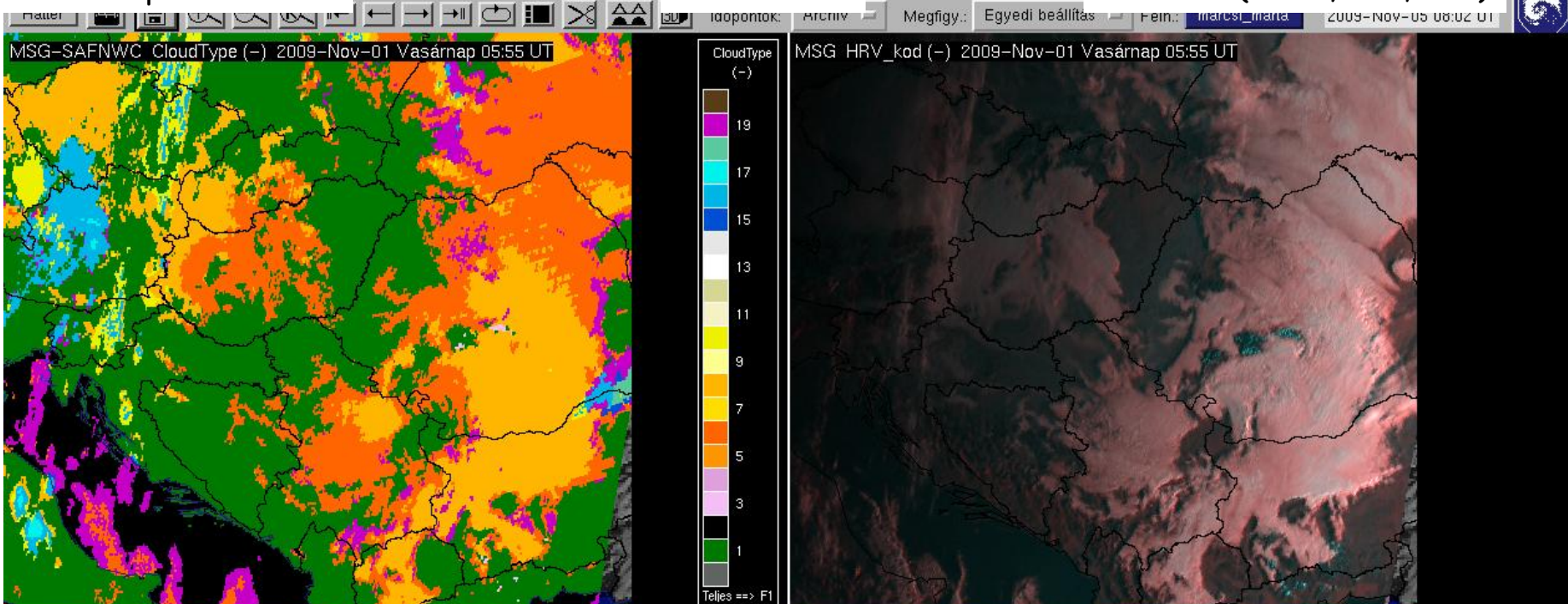
téves találati arány egy év SYNOP adatai alapján

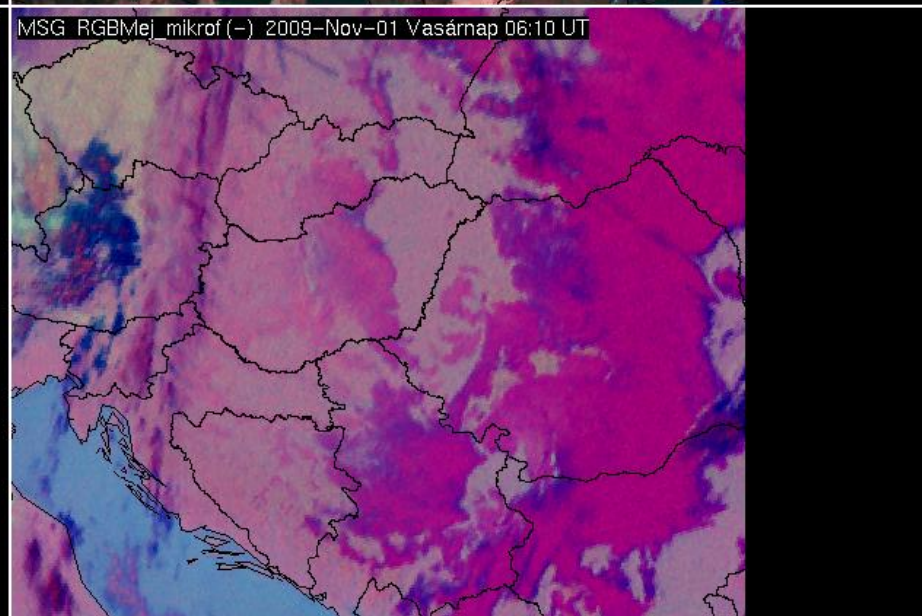
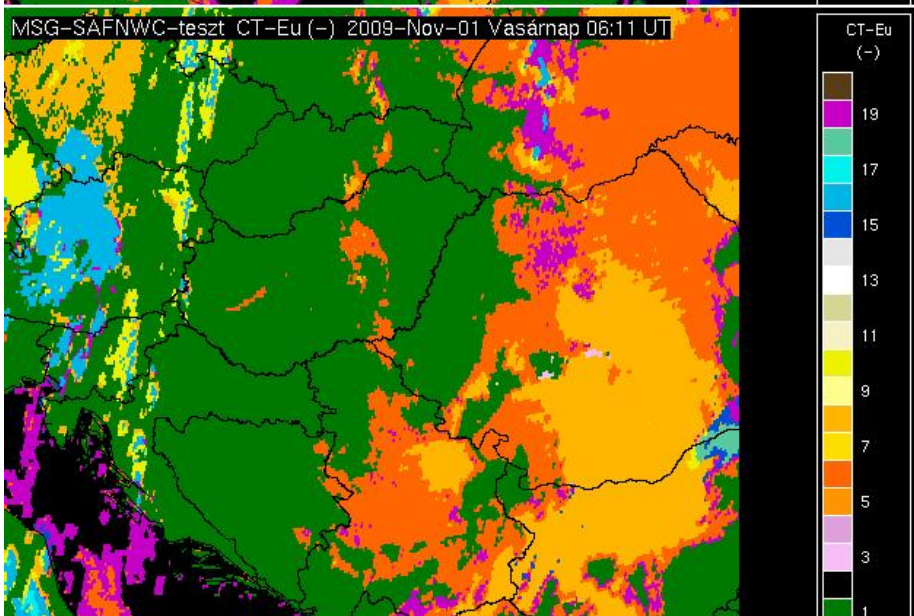
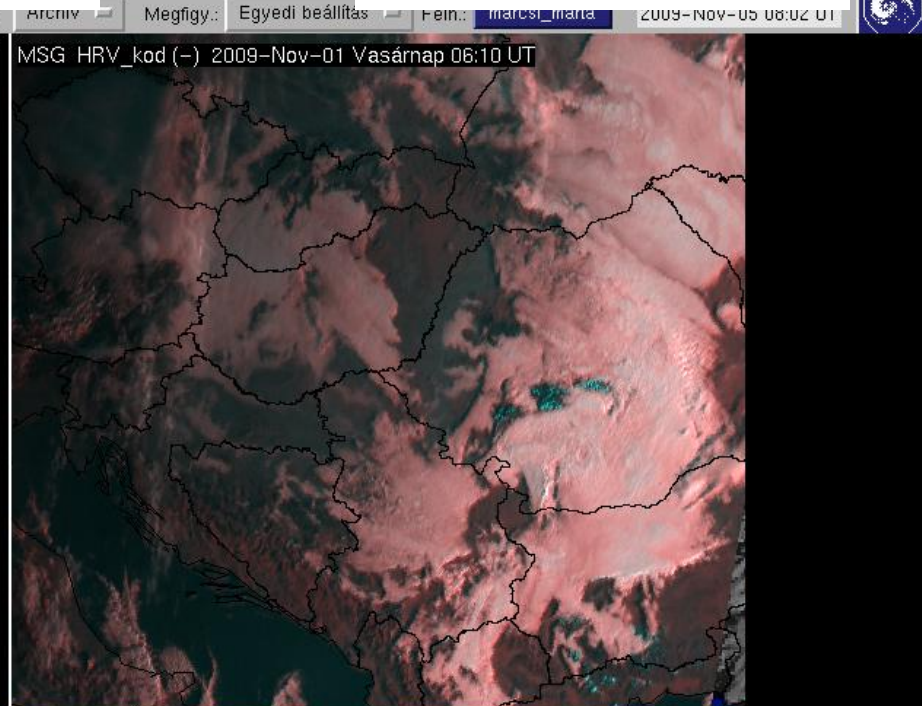
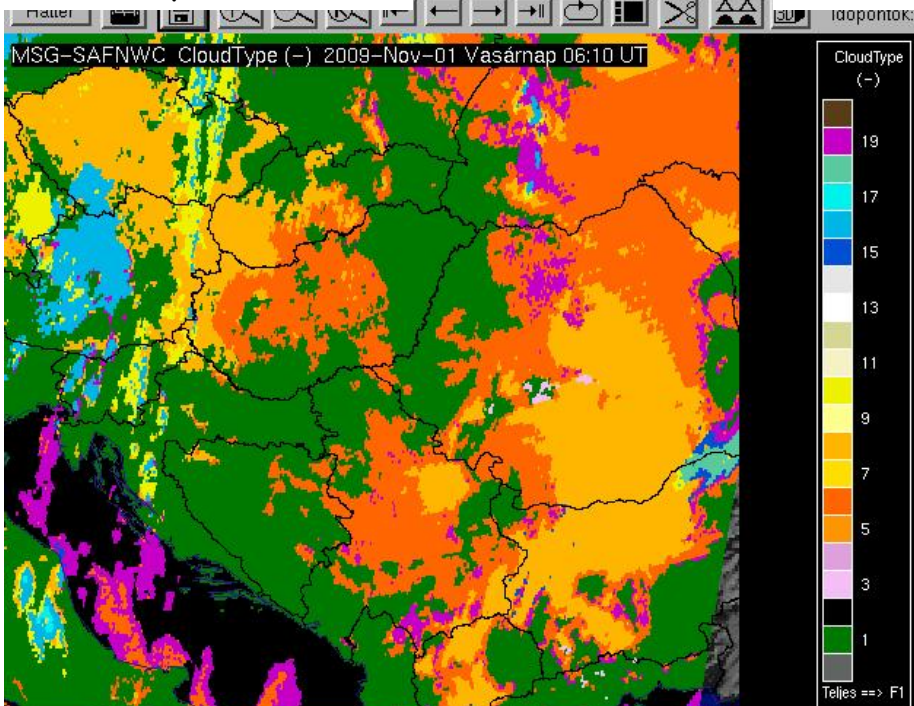


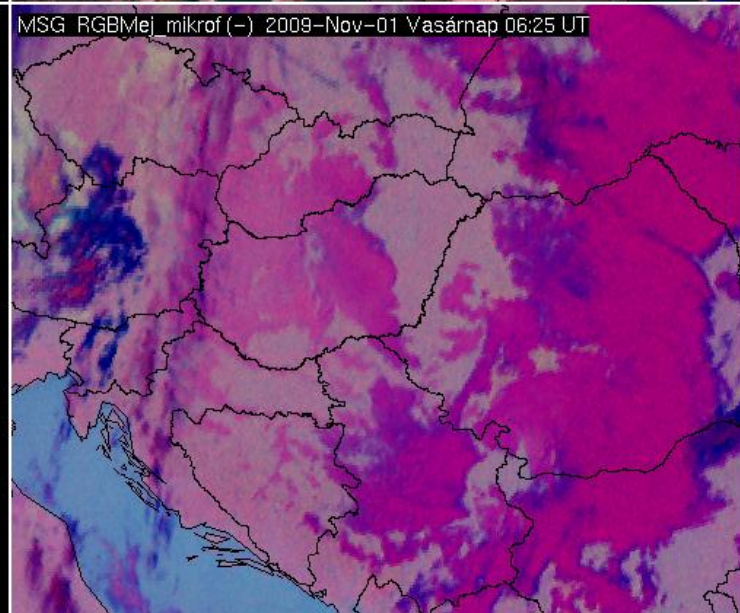
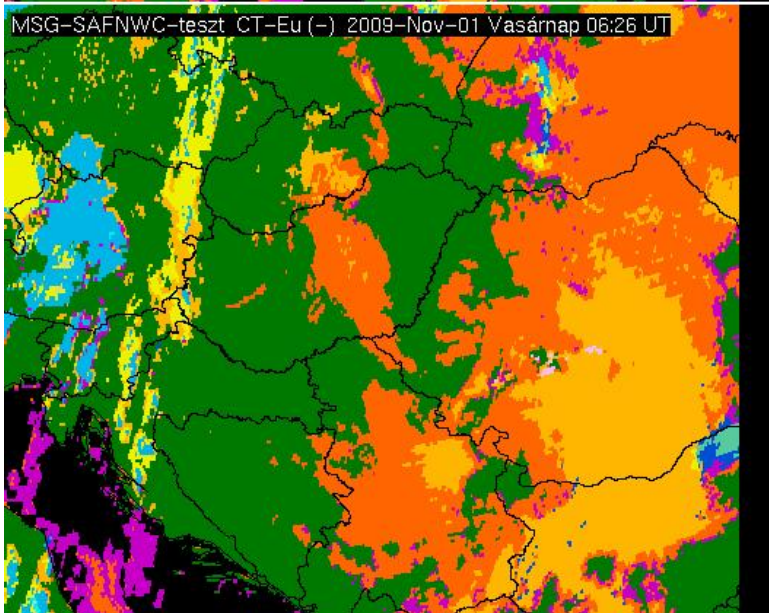
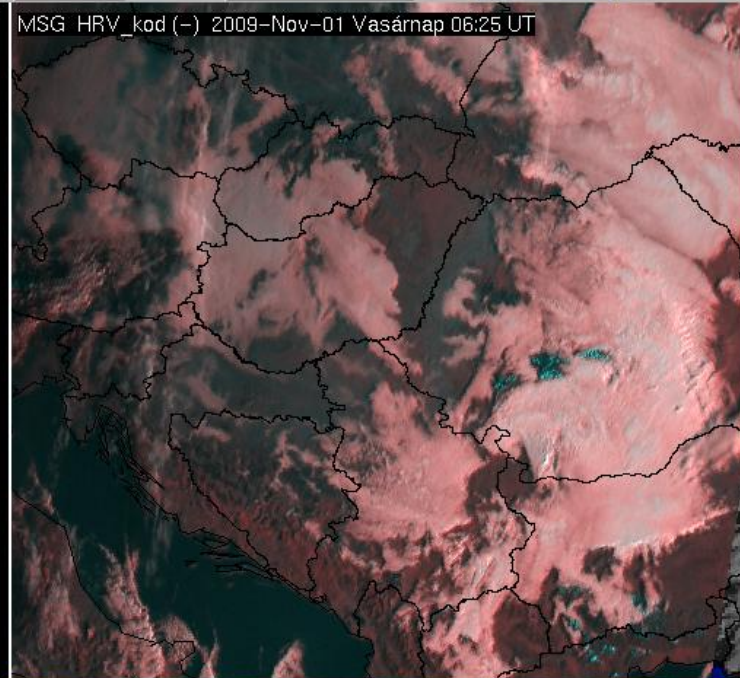
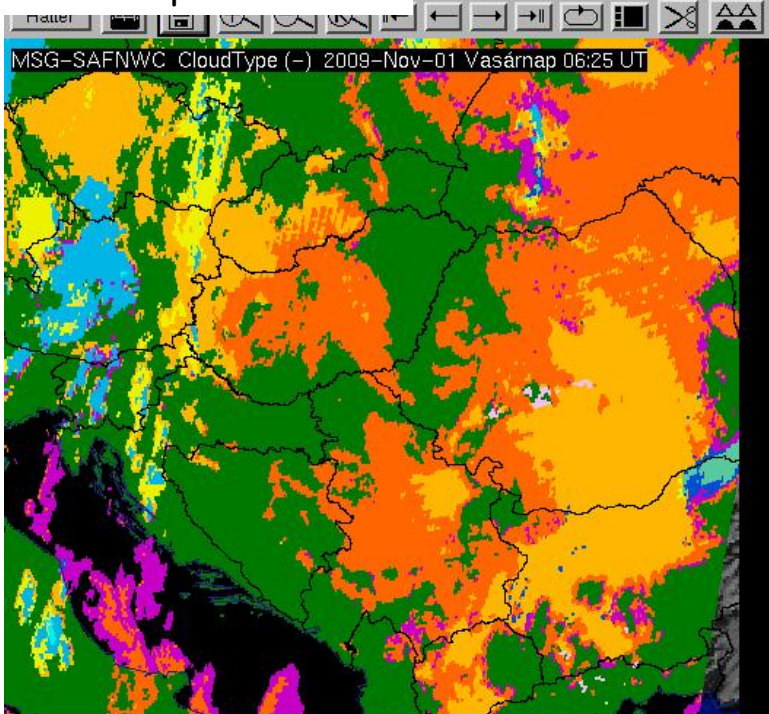


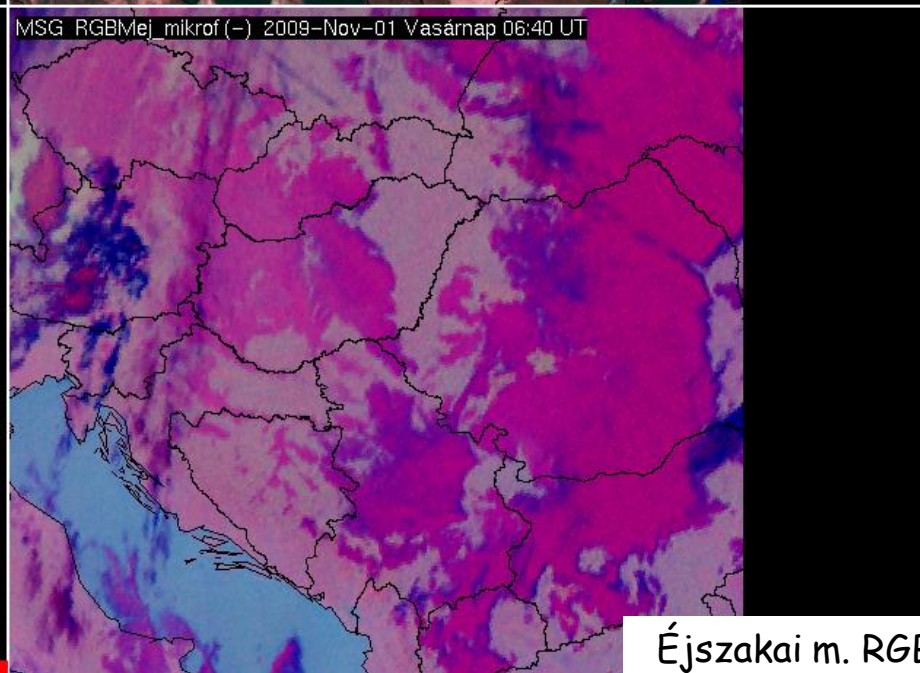
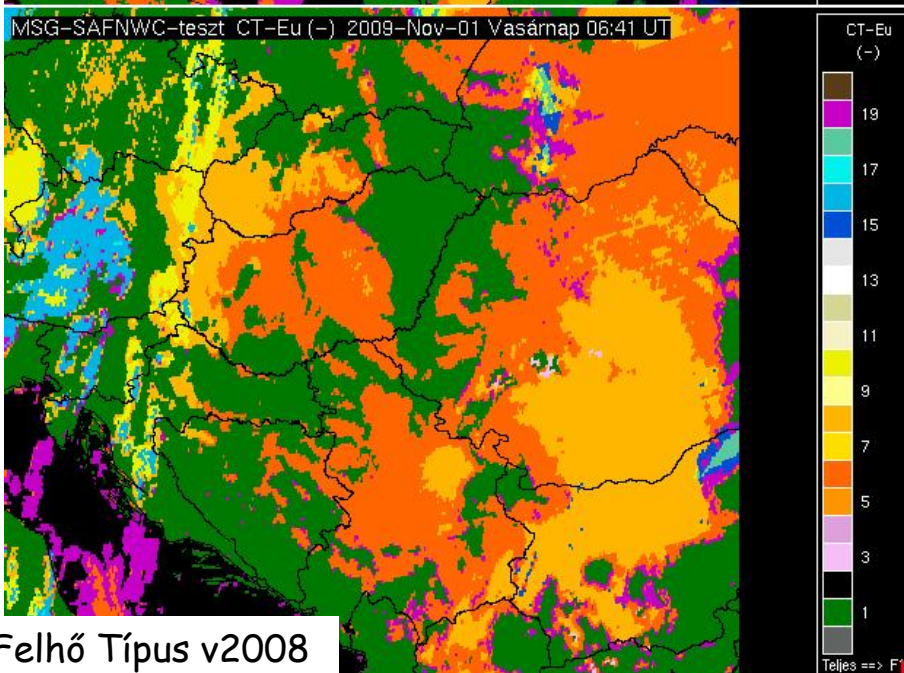
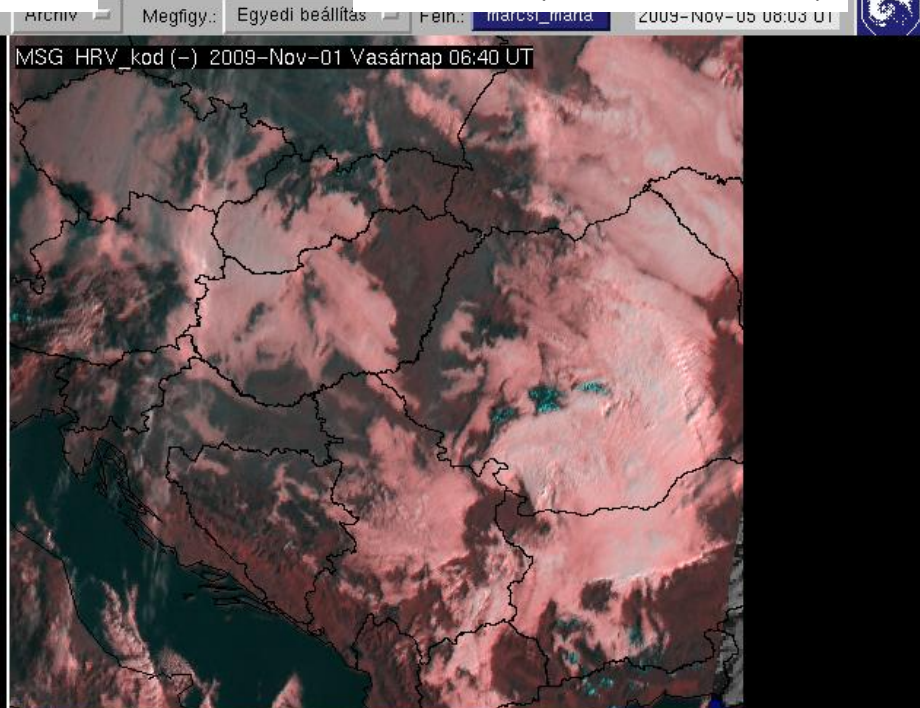
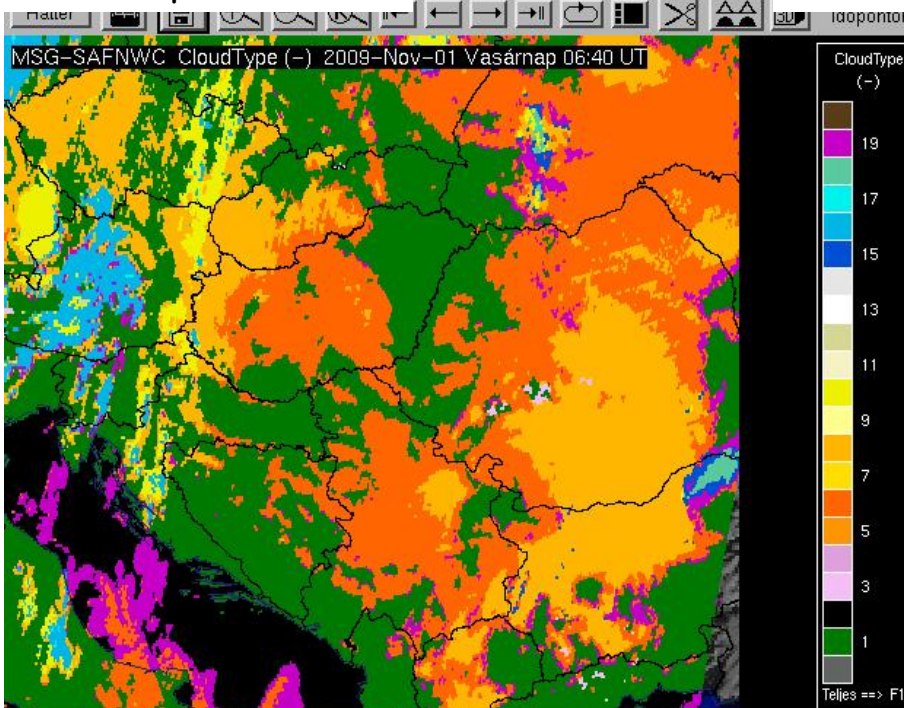


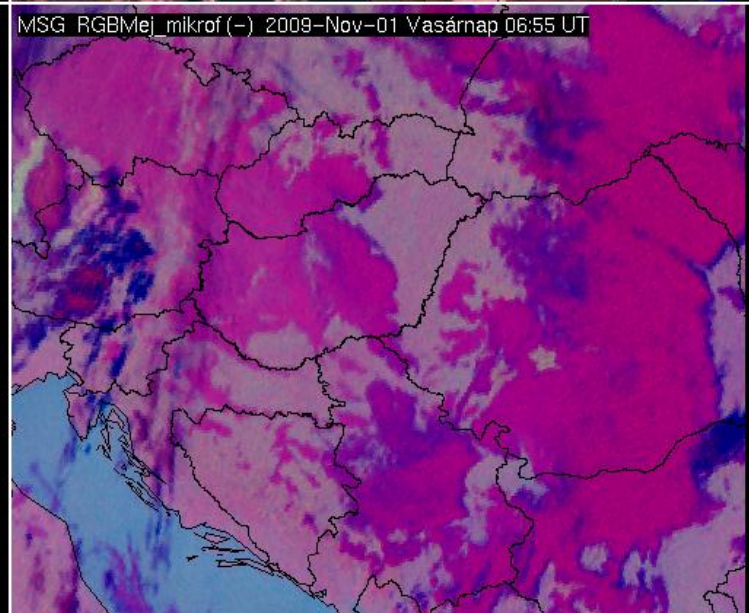
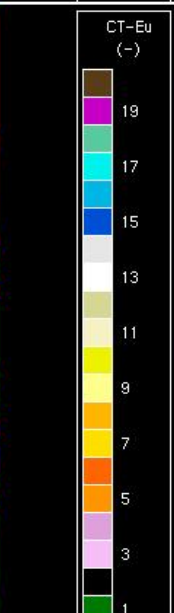
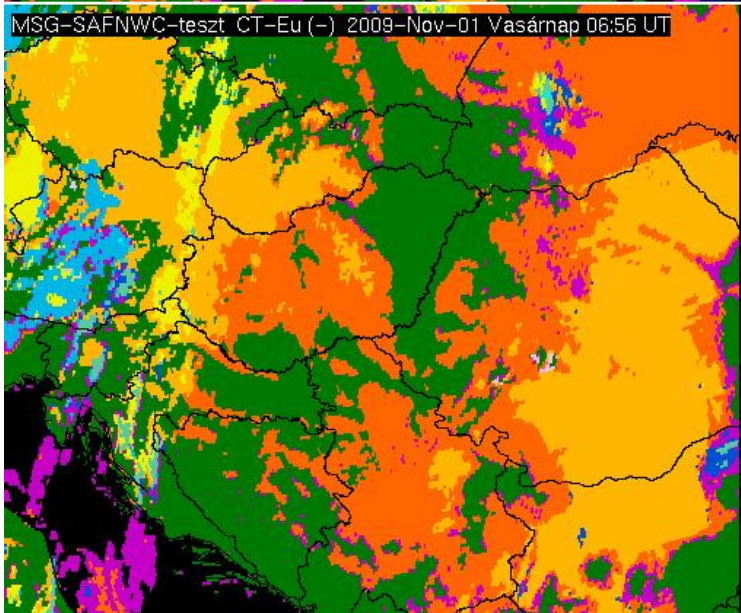
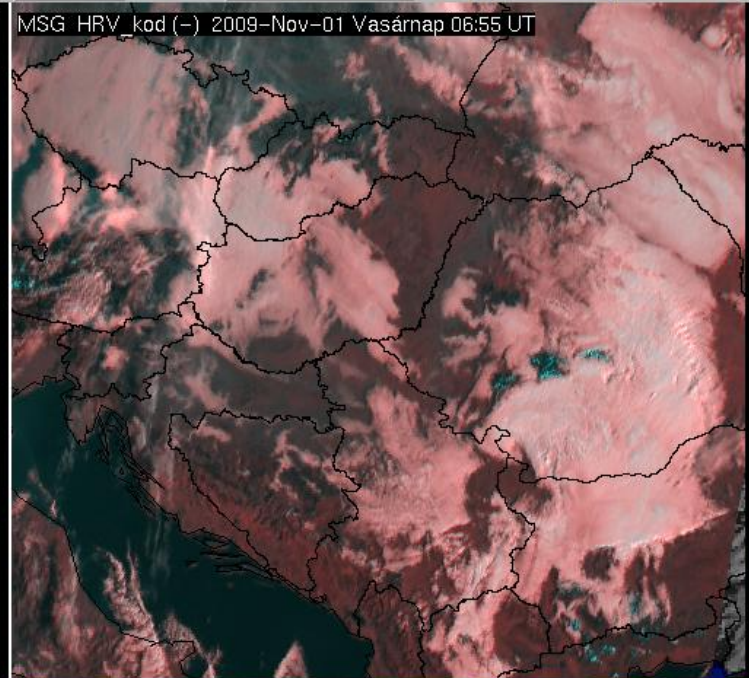
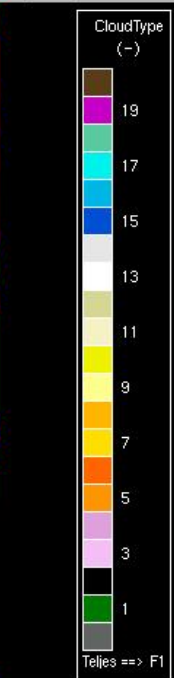
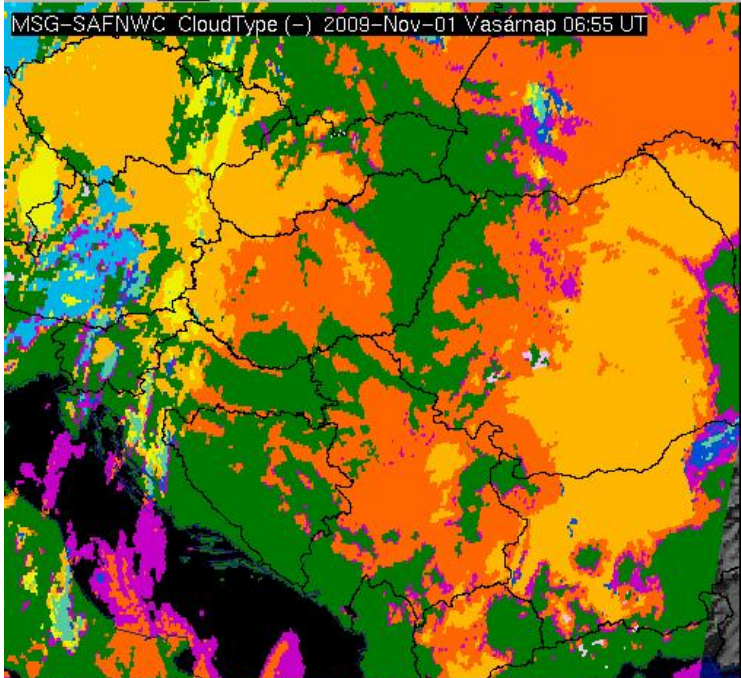












Cumulus felhők detektálásának javítása -- HRV adatokkal

probléma: kis méretű felhők esetén egy adott pixelen belül felhő és derült terület is lehet (kevert pixel), nehéz detektálni a részben felhős pixeleket

Eddig csak a 3 km-es felbontású csatornákat használták a felhőmaszk előállításánál.

fejlesztés: bevonták az 1 km-es felbontású HRV (nagyfelbontású látható) képet
HRV csatornában a területi változékonyságot és az időbeli változásokat vizsgálják.

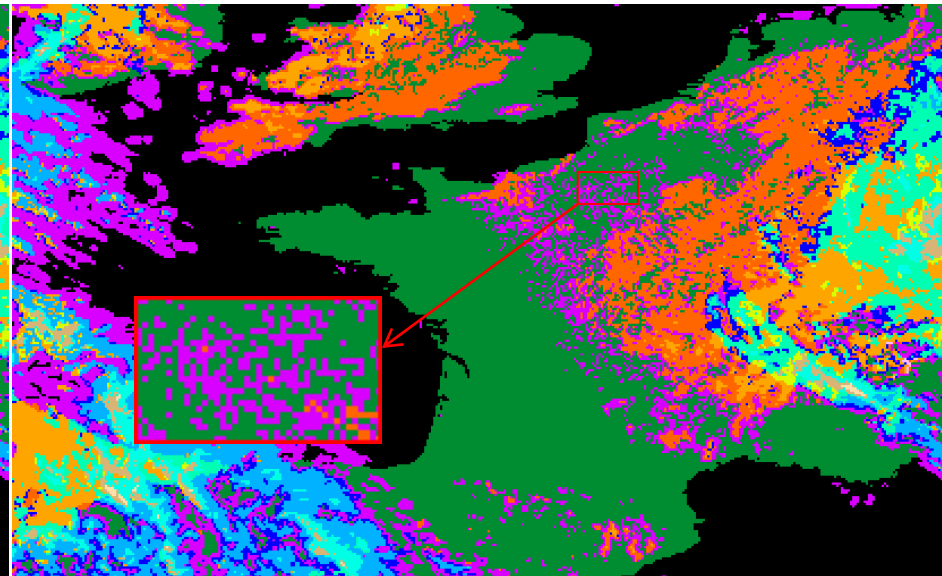
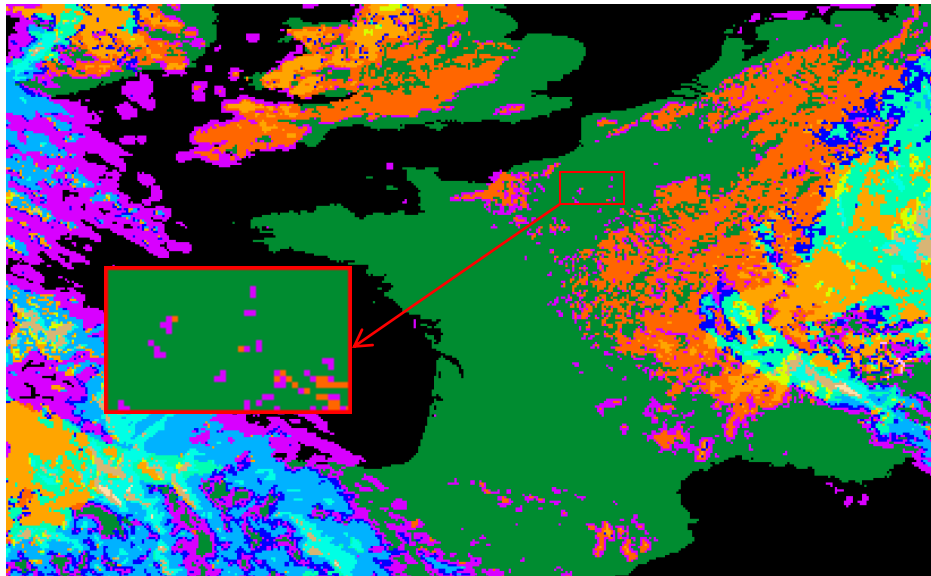
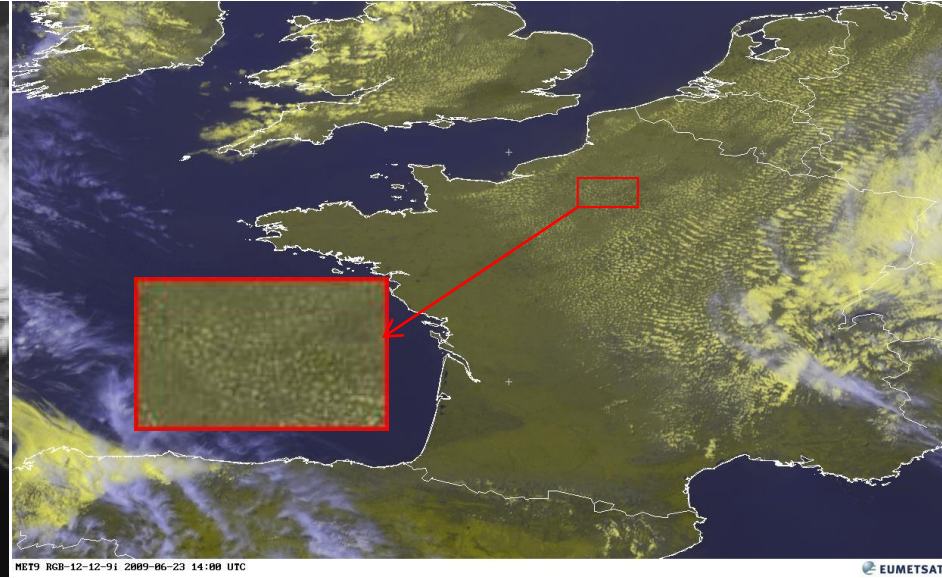
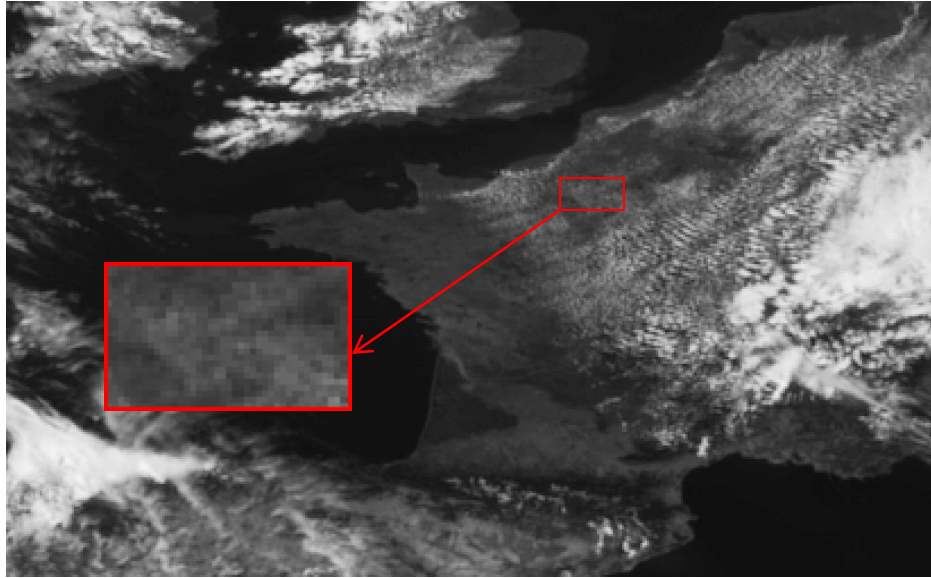


Segített a kisebb méretű felhők felismerésében,
pl. cumulus vagy völgyköd.

2009. június 23. 14:00 UTC

kontrasztosított VIS0.6

HRV felhő (HRV,HRV,IR10.8)



SANWC Felhő típus HRV felhasználás nélkül

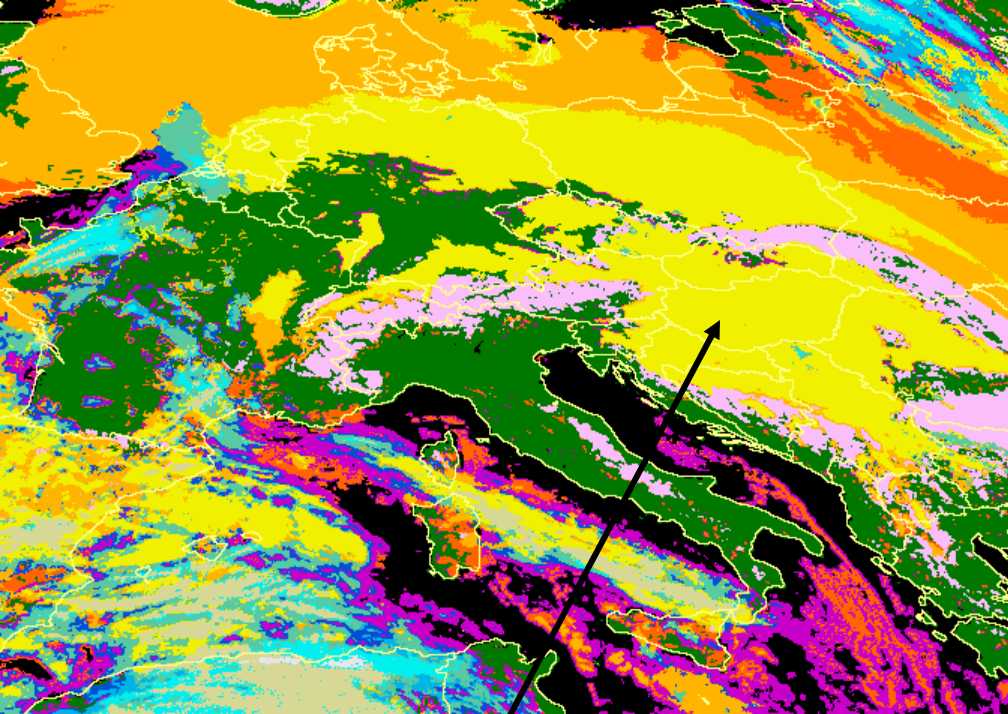
SANWC Felhő típus HRV felhasználásával

Alacsony felhők felismerésének javítása talajmenti hőmérsékleti inverzió esetén

probléma: talajmenti hőmérsékleti inverzió esetén az alacsonyszintű felhőket sokszor tévesen középszintű felhők osztályába sorolta az algoritmus

fejlesztés: IR8.7-IR10.8 fényességi hőmérséklet különbség vizsgálata
- alacsony felhőkre ez kisebb, mint a középszintű felhőkre

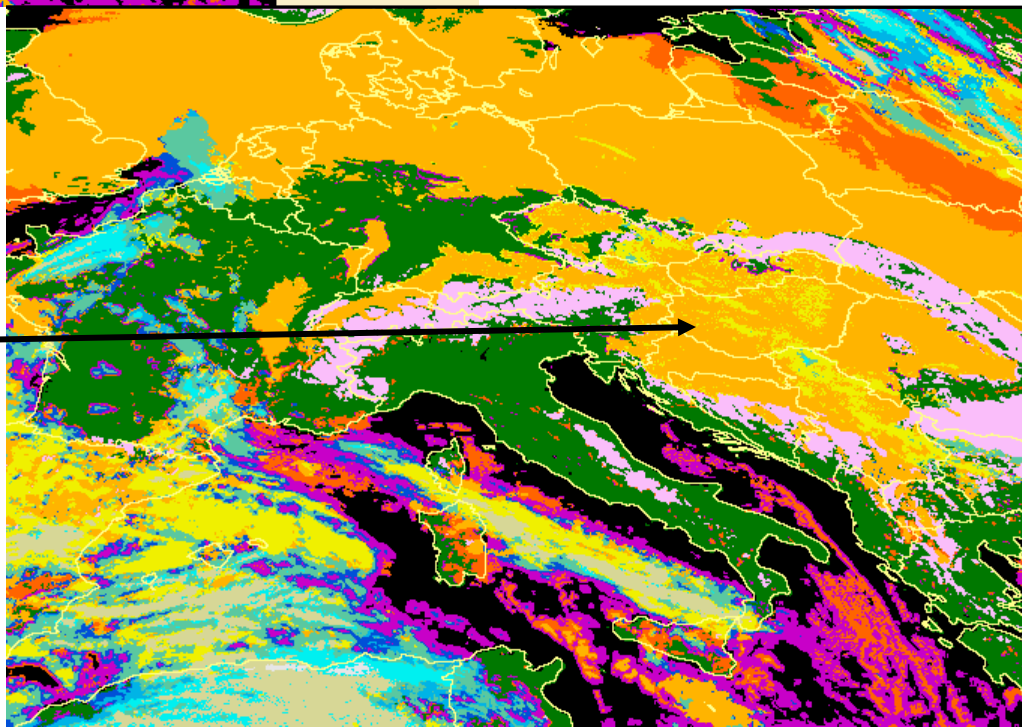
2007. december 21.
hidegpárna



Felhő típus a korábbi
algoritmussal

középszintű felhő

alacsonyszintű felhő



Felhő típus a javított
algoritmussal

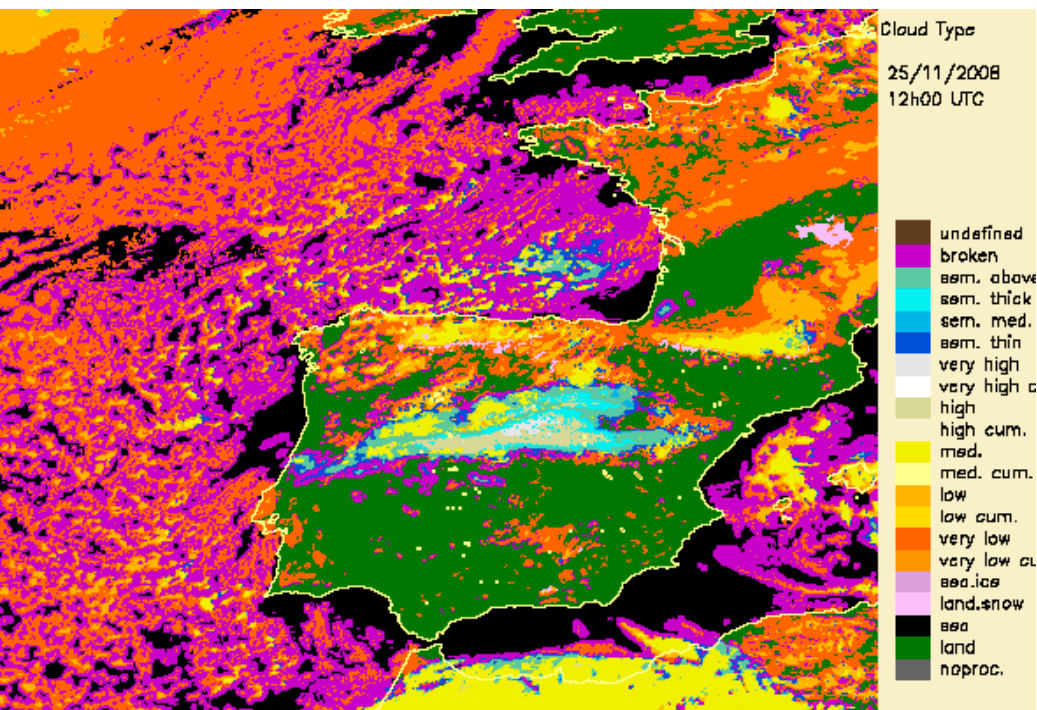
Felhőtető halmazállapot

2010 verzióban: új produktum

a felhő tetején lévő felhő elemek halmazállapotának azonosítása
éjjel és nappal is lesz!

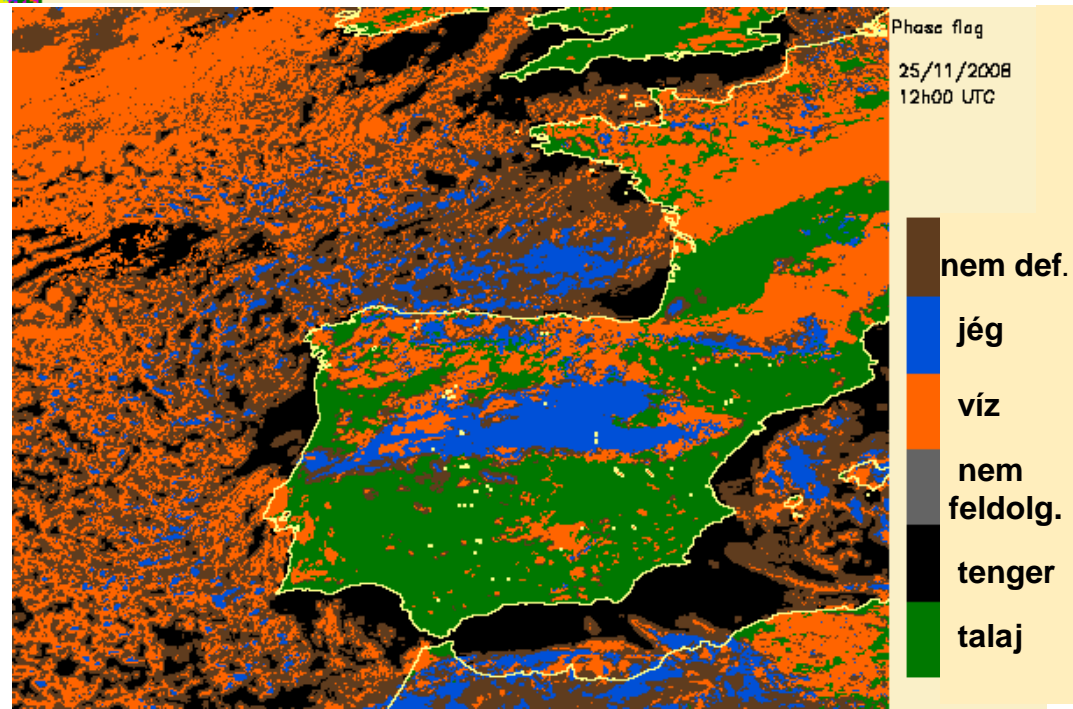
meghatározáshoz felhasználják:

- o Felhő típus osztályozás eredményét
- o IR10.8 és IR8.7 csatornák fényességi hőmérsékletét
- o nappal a VIS0.6 és NIR1.6 reflektanciákat



SAFNWC Felhő típus

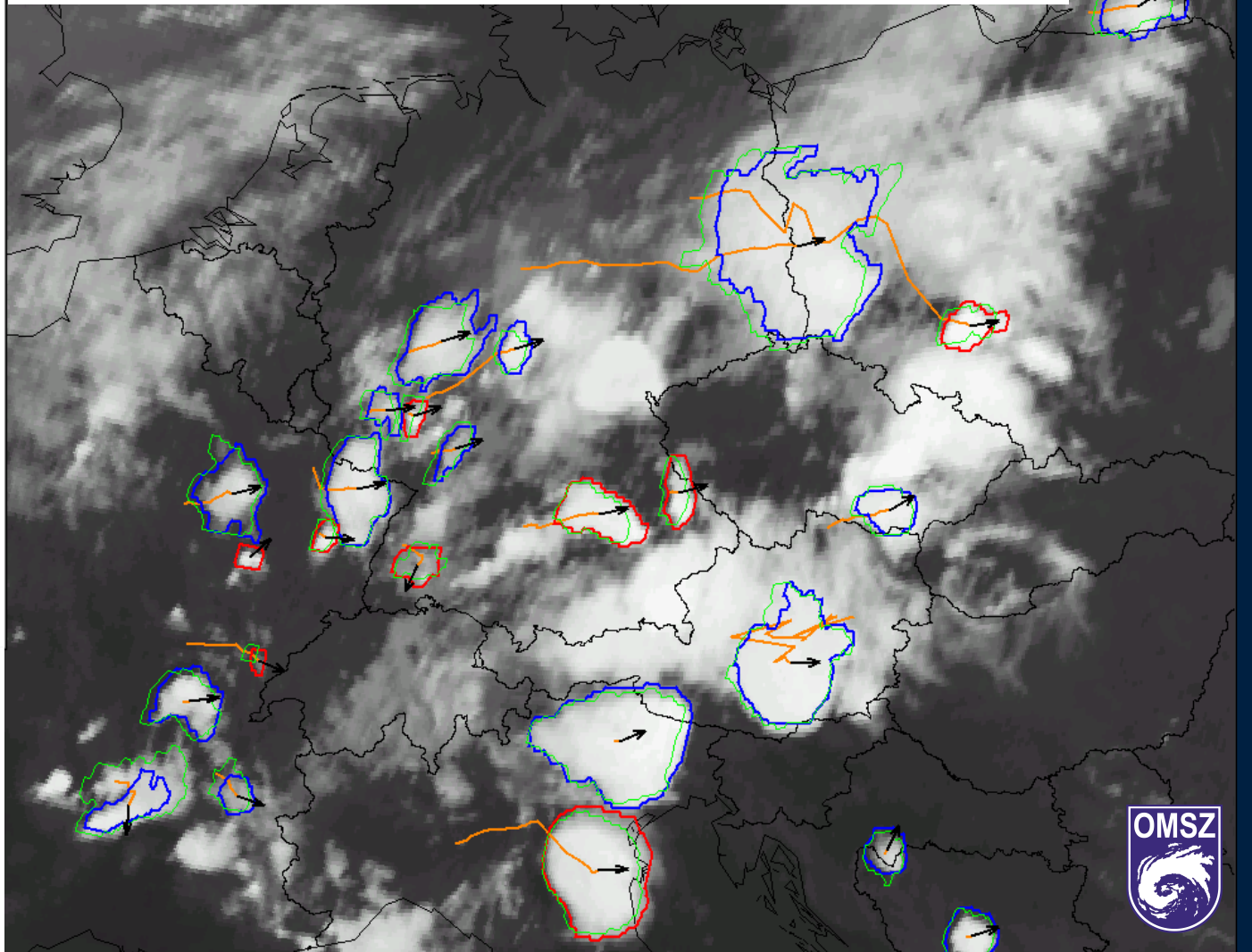
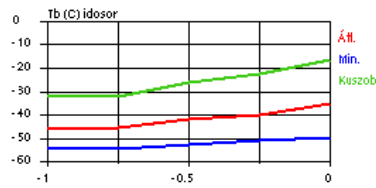
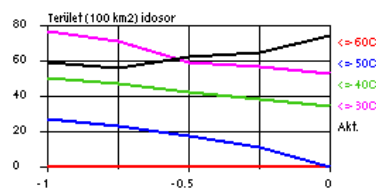
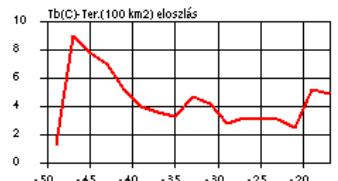
**SAFNWC felhőtető
halmazállapot**



RDT (Rapid Developing Thunderstorms) Gyorsan Fejlődő Zivatarok

2005-Jún-25 Szombat 18:15 UT

Fi: 50.70
La: 8.35
Állapot: Leépülő cella
Élettartam: 16 Óp
Minimum T: -50.2 C
Átlagos T: -35.9 C
Hűlési seb.: 5.0 K/h
Tágulási seb.: -0.2 %/h
Terület: 7409 km2
Max. terület: 7409 km2
18:14-kor (0 perce) T=-50 C
Sebesség: 42.2 km/h
Nyomás: 375 hPa
Villám +: 65535
Villám -: 65535
Villám IC: 65535



IR10.8

RDT

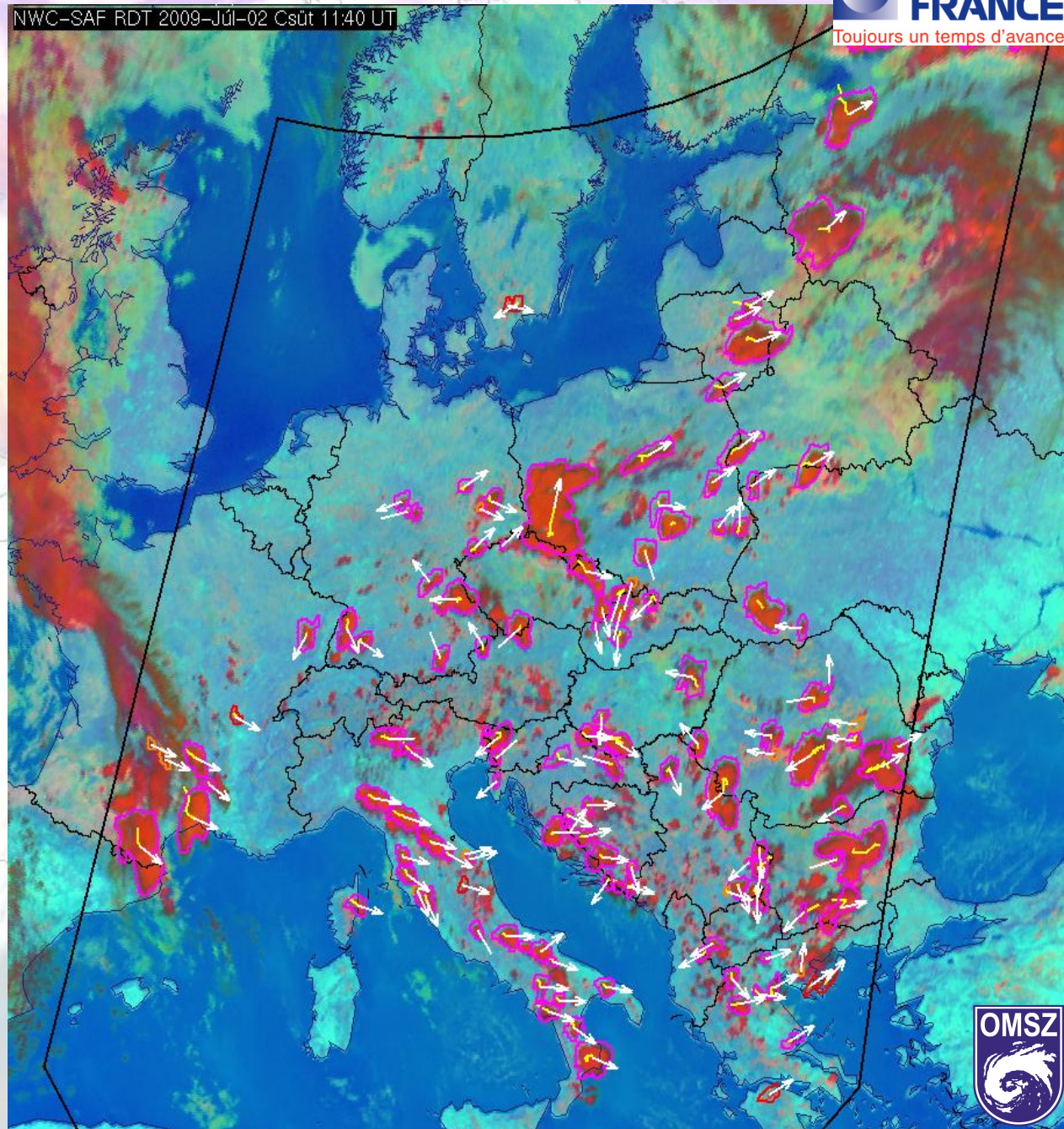
2005.06.25.

18:15



IR(10.8): -48 - -46 (C)
Fi: 50.71 La: 8.33
Állapot: Leépülő cella seb: 42.2 (k/h) ir: 066 p: 375 (hPa) m_th: -50 (C) a_th: -36 (C) exp_r: -0.2 (%/h) cool_r: 5.0 (K/h)

NWC-SAF RDT 2009-Júli-02 Csüt 11:40 UT



RDT

Gyorsan Fejlődő Zivatarok

Korábban nem voltunk elégedettek.

2009 verzió:

konvektív és nem konvektív felhők szétválasztását fejlesztették
Idén nyáron teszteltük.



Sokkal megbízhatóbb lett.

2010 verzió:

újabb fejlesztéseket fog tartalmazni.

2010. tavaszától továbbítani fogjuk az előrejelzőknek.

Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek

- ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - *GII*
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések

 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
 - MEANDER

Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek
- ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - GII
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések
 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
numerikus időjárás előrejelzési modellben műholdadatokat és származtatott paramétereket is asszimilálnak
műholdas modell input: AMV, ATOVS
teszt input: MSG IR radianciák, SAFNWC felhő prod.
 - MEANDER

Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek
 - ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - GII
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések
 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
 - MEANDER
- nowcasting modellbe asszimilálás: SAFNWC felhő produktumok

Műholdas információk felhasználása

- ❖ interaktív / vizuális
 - egyedi sávok
 - kompozit képek
 - származtatott légköri paraméterek
- ❖ automatikus
 - légköri paraméterek származtatása
 - EUMETSAT által számított paraméter - *GII*
 - SAFNWC programcsomagja - legújabb fejlesztések
 - modellekbe asszimilálva
 - ALADIN
 - MEANDER
 - nowcasting modellbe asszimilálás: SAFNWC felhő produktumok
 - MEANDER-en keresztül az OMSZ riasztásokban is

Köszönjük a
figyelmet!



EUMETSAT - Access to Data - Global Instability Index - Microsoft Internet Explorer - Terjeszti: OMSZ

http://www.eumetsat.int/Home/Main/Access_to_Data/Meteosat_Meteorological_Products/Product_List/SP_1119538617444

Fájlok Szerkesztés Nézet Kedvencek Eszközök Súgó

EUMETSAT - Access to Data - Global Instability Index

Definition of the Indices:

Lifted Index:

$$LI = T^{obs} - T^{lifted\ from\ surface\ at\ 500\ hPa}$$

where T^{obs} is the observed temperature.

K Index:

$$KI = (T^{obs}(850) - T^{obs}(500)) + TD^{obs}(850) - (T^{obs}(700) - TD^{obs}(700))$$

where $T^{obs}(x)$ is the observed temperature at x hPa height, and $TD^{obs}(x)$ is the observed dew point temperature at x hPa height.

KO Index:

$$KO = 0.5 * (\Theta_e^{obs}(500) + \Theta_e^{obs}(700) - \Theta_e^{obs}(850) - \Theta_e^{obs}(1000))$$

where $\Theta_e^{obs}(x)$ is the observed equivalent potential temperature at x hPa height.

Maximum Buoyancy:

$$MB = \Theta_e^{obs}(\text{maximum between surface and 850}) - \Theta_e^{obs}(\text{minimum between 700 and 300})$$

where Θ_e^{obs} is the observed equivalent potential temperature.

Precipitable Water:

$$PW = \frac{1}{g} \int_{surface}^0 q(p) dp$$

Internet 100%

20 nem definiált

19 pixelméret alatti vízfelhő

18 magas áttetsző felhő, alatta alacsony vagy középsz. felhővel

17 magas áttetsző vastag jégfelhő

16 magas áttetsző közepesen vastag jégfelhő

15 magas áttetsző (szemitranszparens) vékony jégfelhő

14 nagyon magas optikailag vastag réteges felhő

13 nagyon magas optikailag vastag gomolyos felhő

12 magas optikailag vastag réteges felhő

11 magas optikailag vastag gomolyos felhő

10 középszintű réteges felhő

9 középszintű gomolyos felhő

8 alacsonyszintű réteges felhő (felhőtető < 700 mb)

7 alacsonyszintű gomolyos felhő (felhőtető < 700 mb)

6 nagyon alacsonyszintű réteges felhő (ft < 850 mb)

5 nagyon alacsonyszintű gomolyos felhő (ft < 850 mb)

4 derült jéggel borított tenger

3 derült hóval borított szárazföld

2 derült tenger (hó és jégmentes)

1 derült szárazföld (hó és jégmentes)

0 nem feldolgozott

SAFNWC Felhő típus

