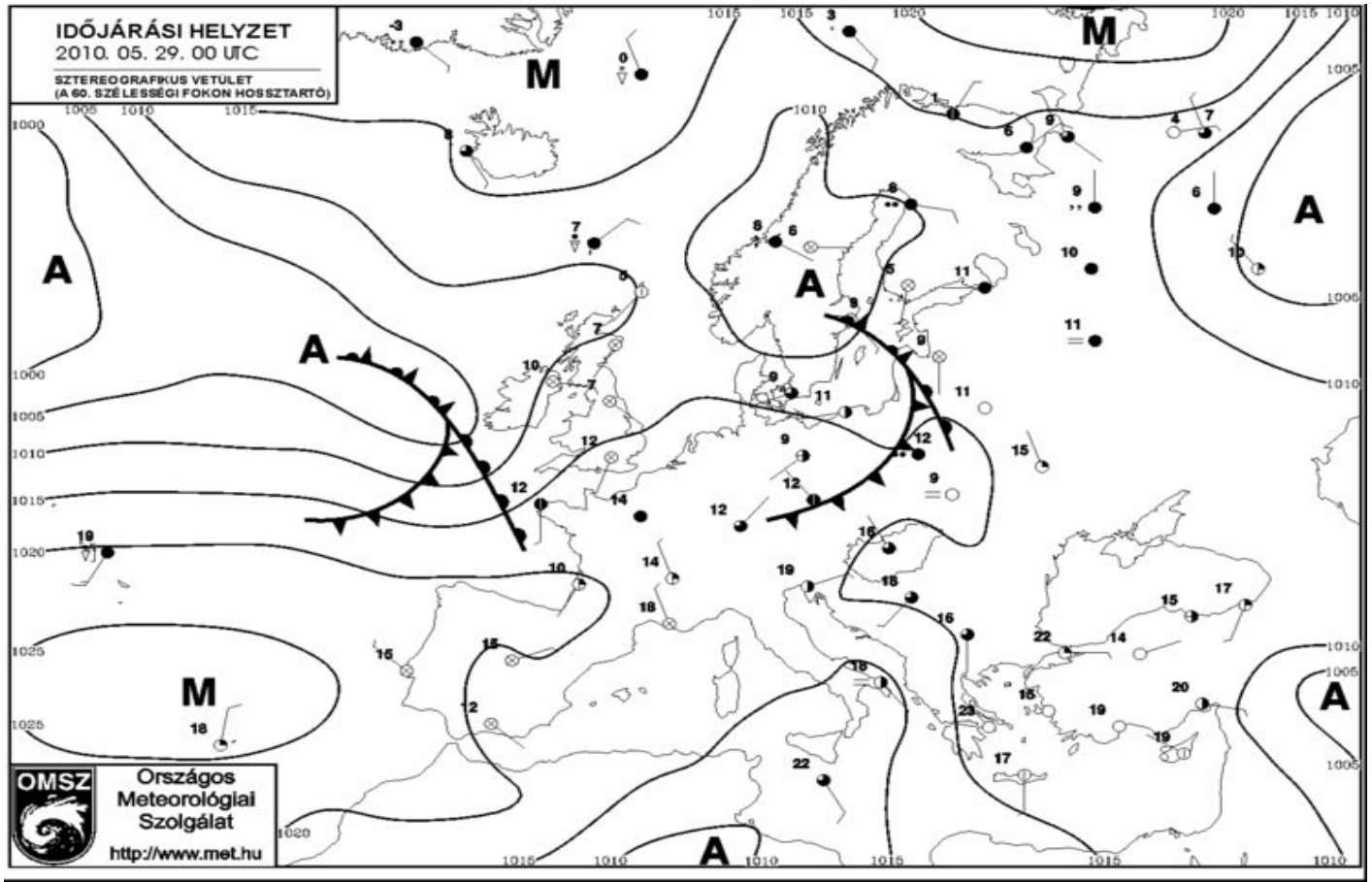
# A case study to demostrate the benefit of data assimilation in ALADIN/HU

Gergely Bölöni

LACE DA WD 14-16 June, 2011
Budapest

# The synoptic situation

Isobaric ridge over Hungary → A cold front approaching but not passing yet over us



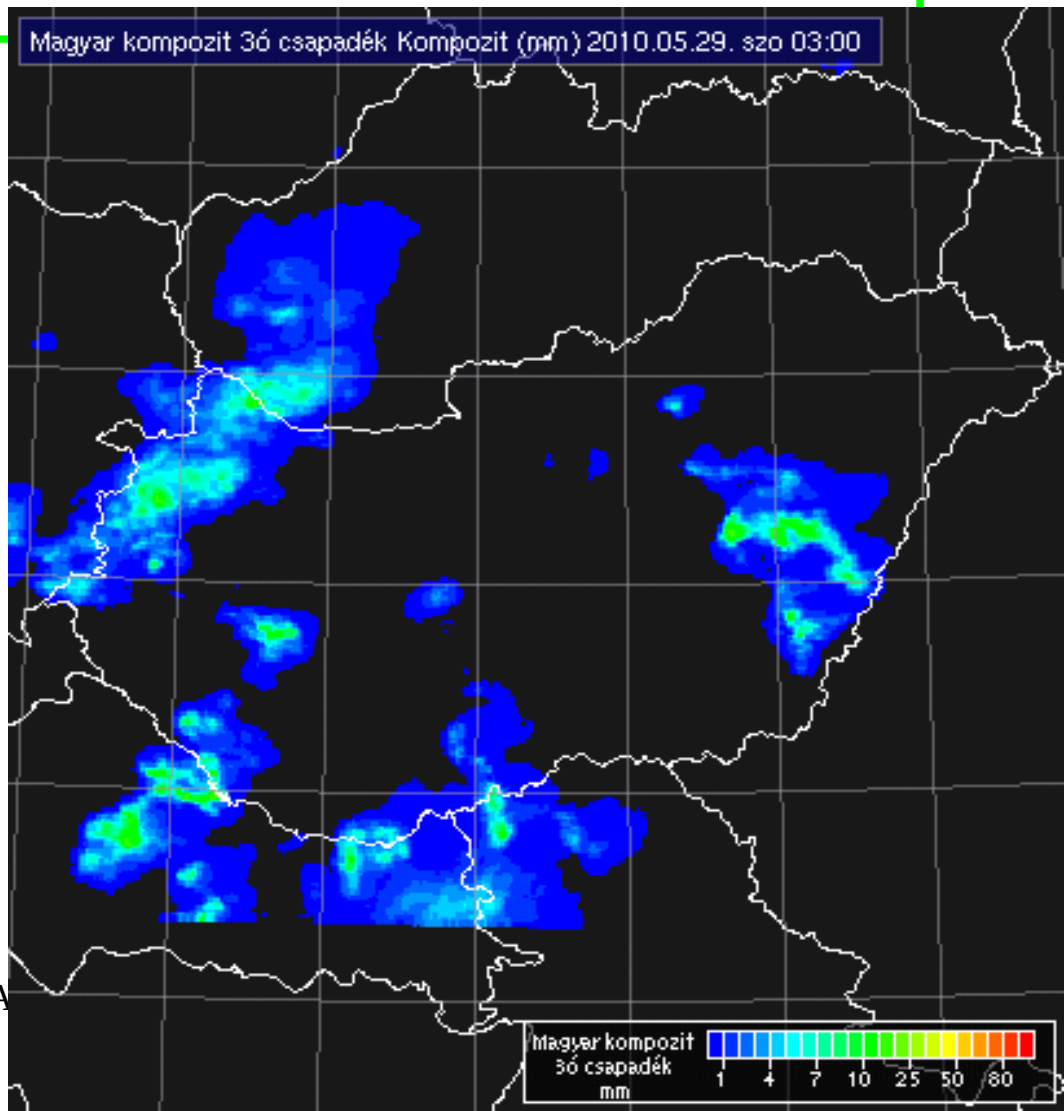
# The synoptic situation

3 UTC

A convective system is approaching Hungary from the west.

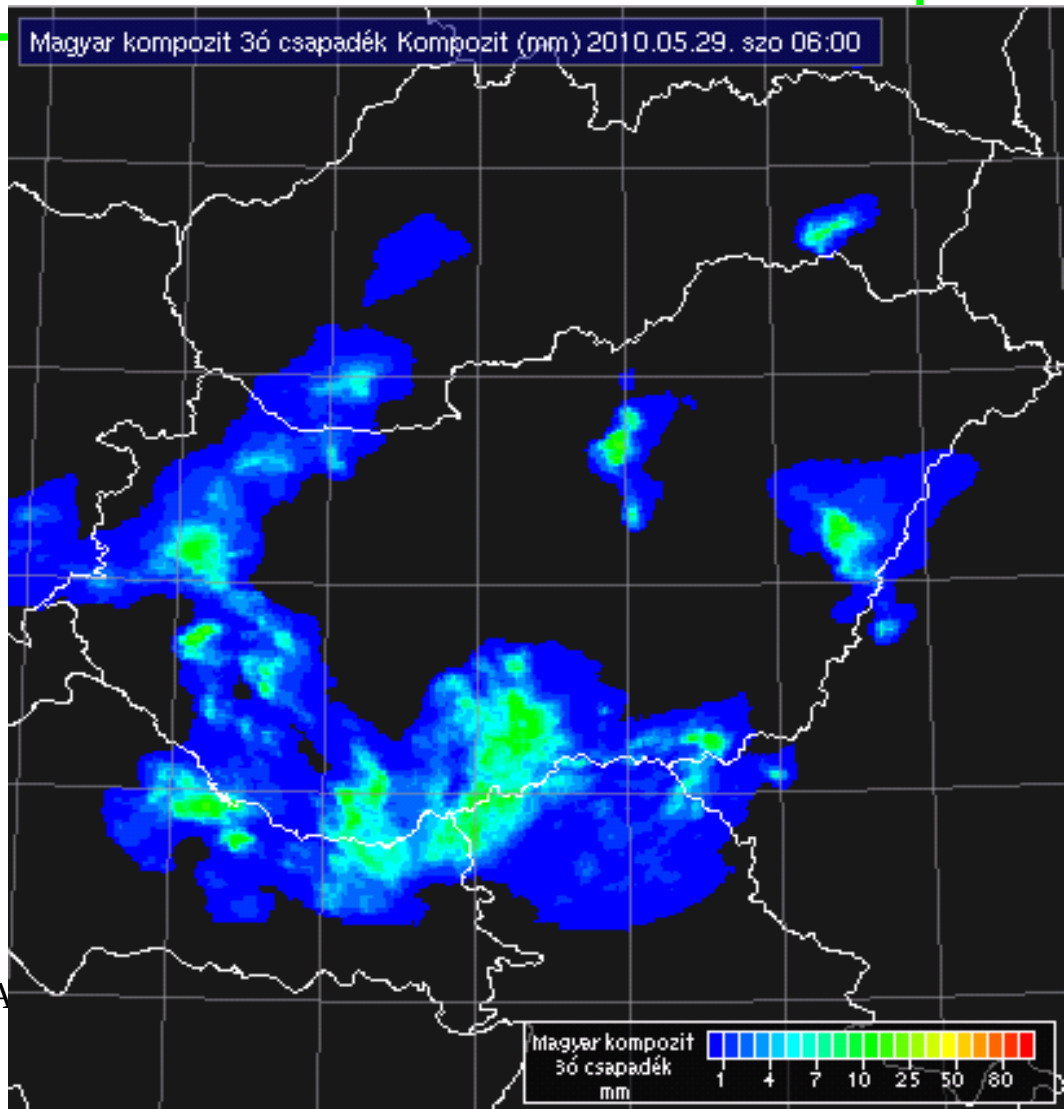
Also convection develops in the east of the country.

Heavy precipitation:
up to 40-50 mm/3h



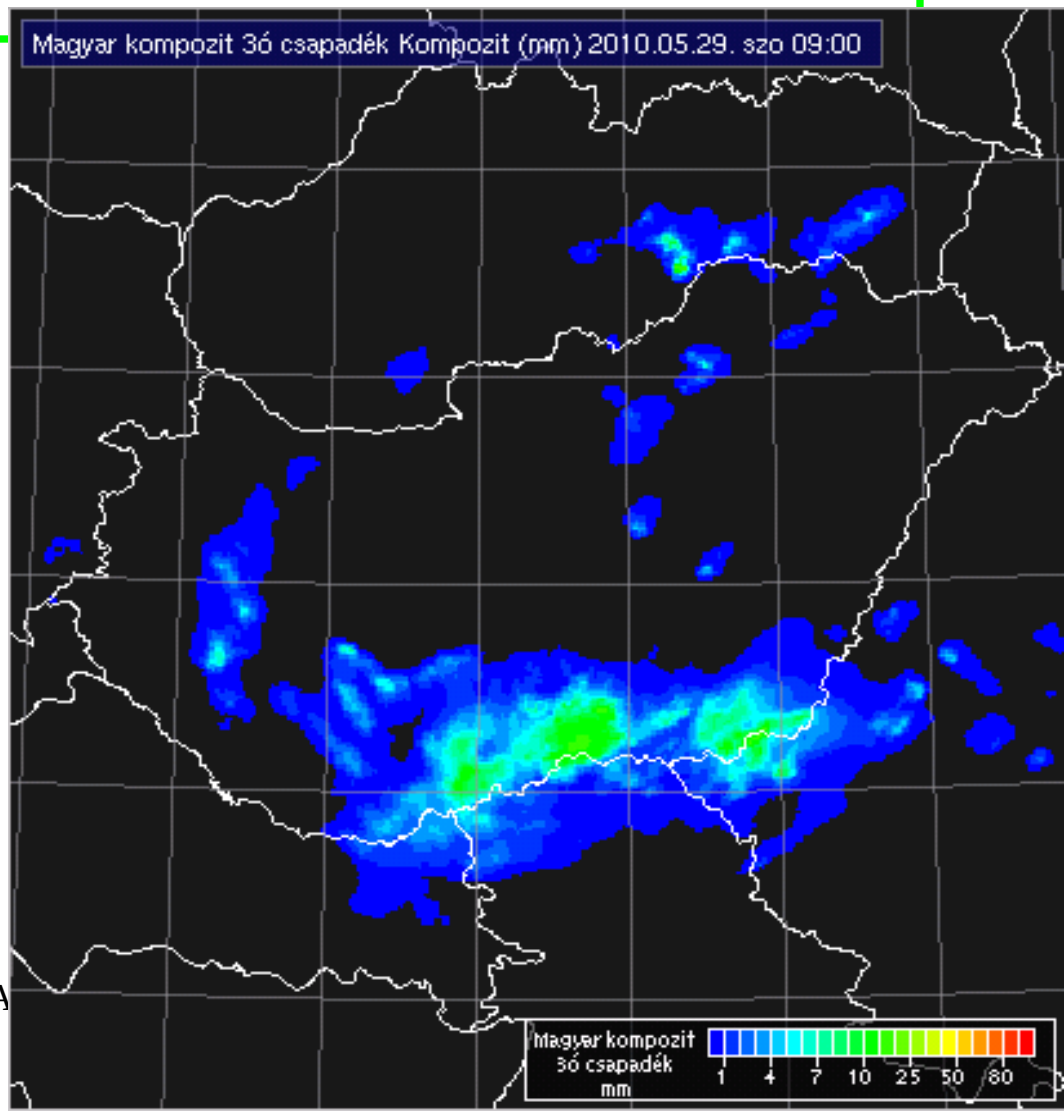
# The synoptic situation

6 UTC



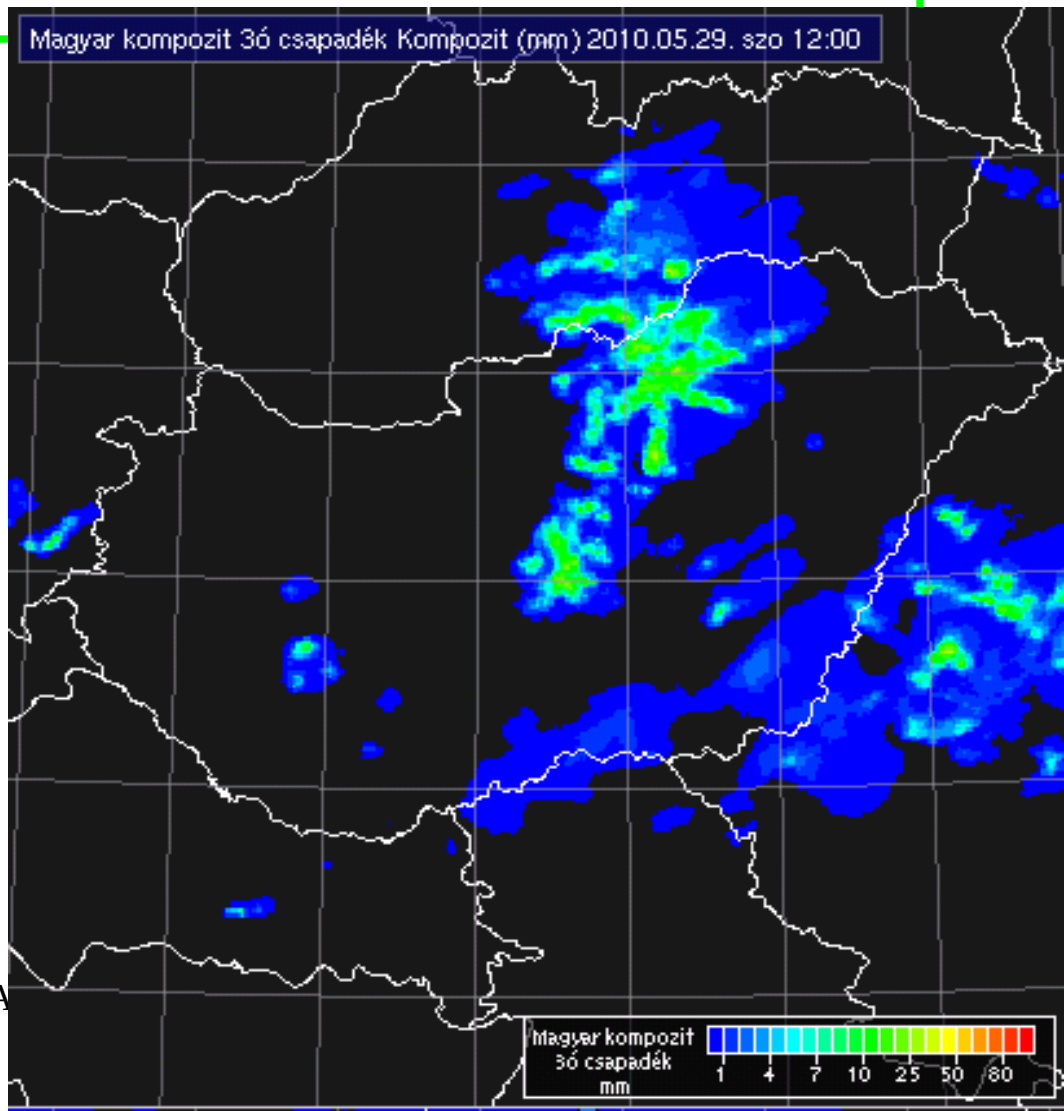
# The synoptic situation

9 UTC



# The synoptic situation

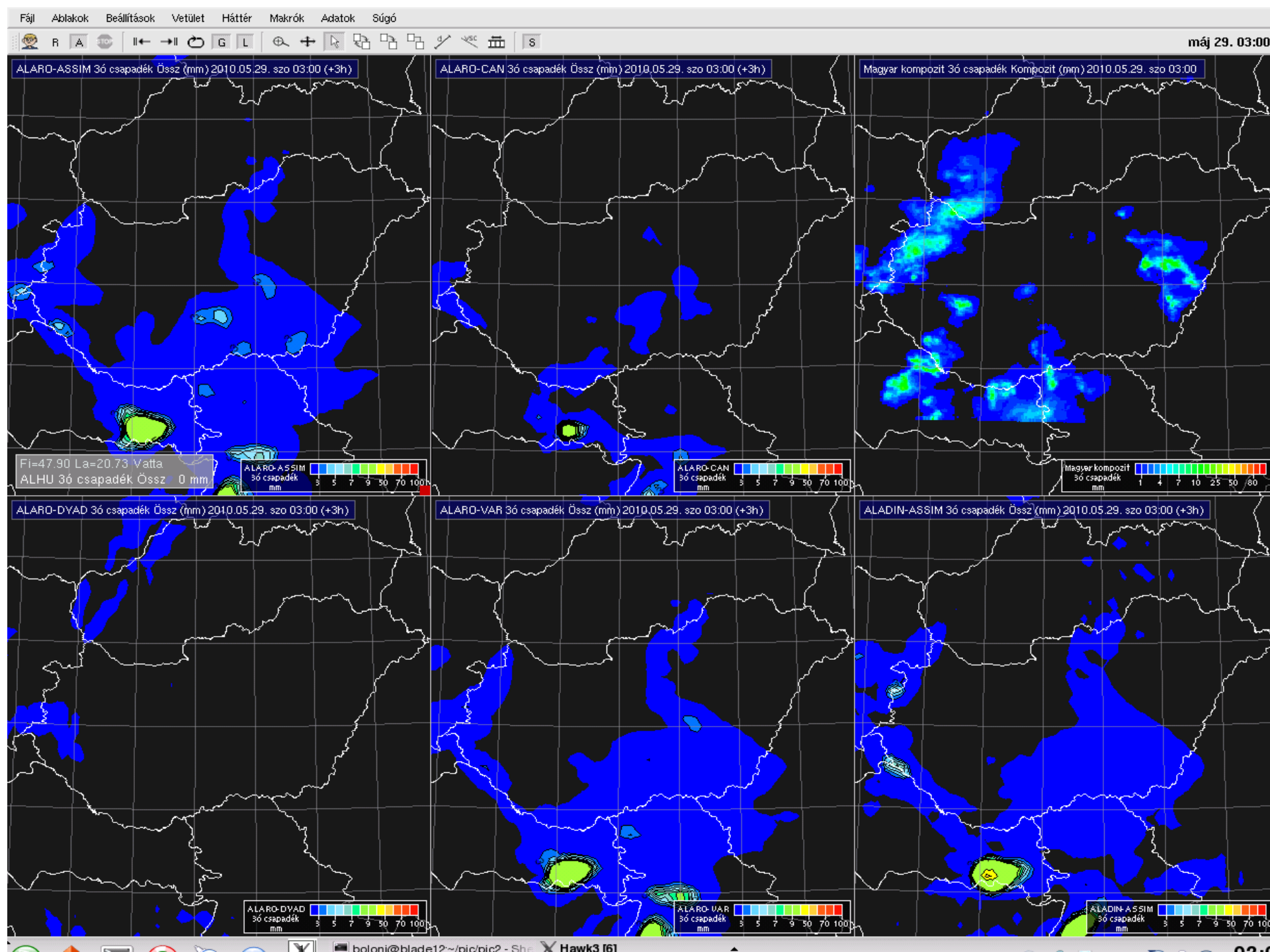
12 UTC

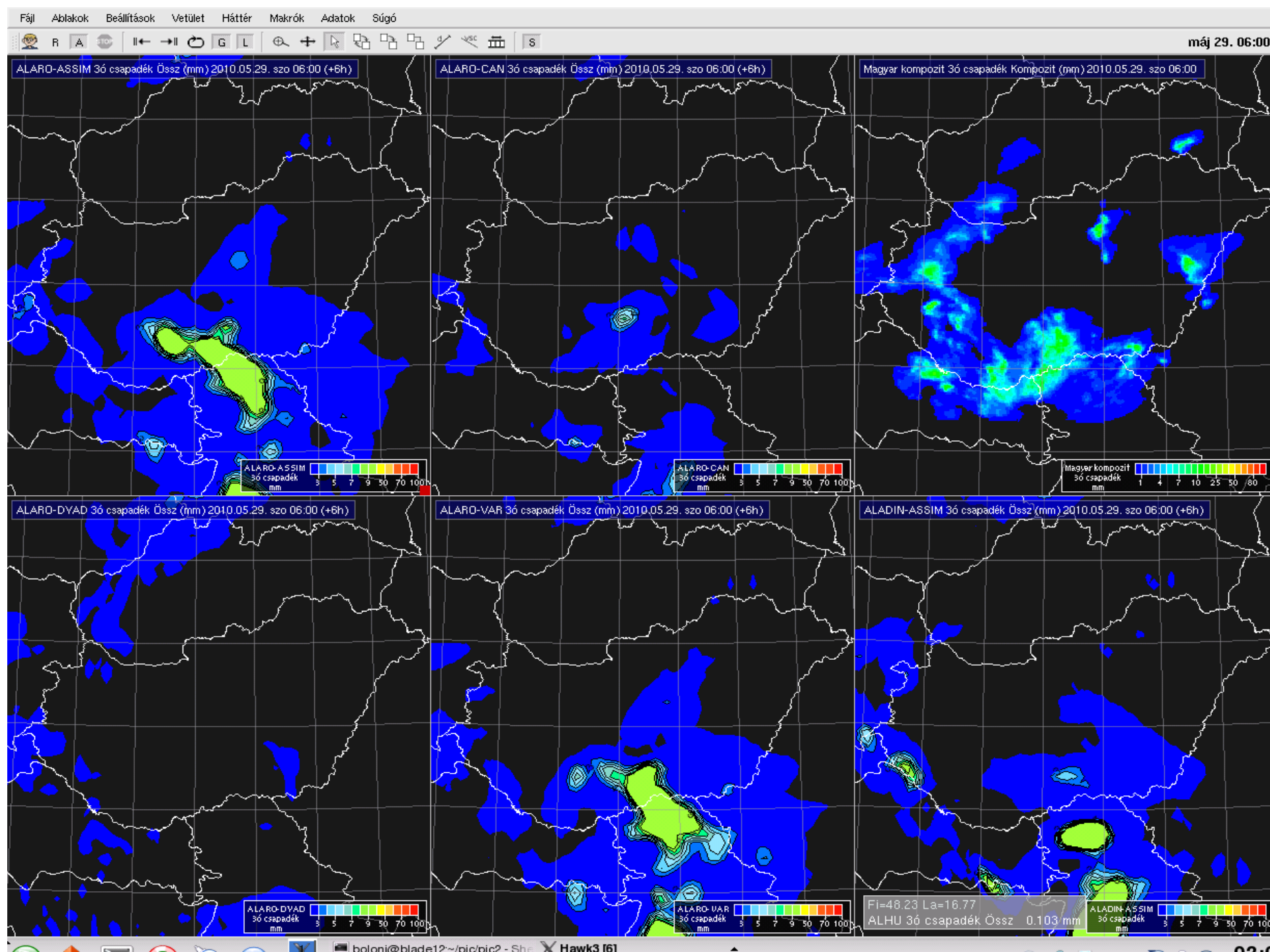


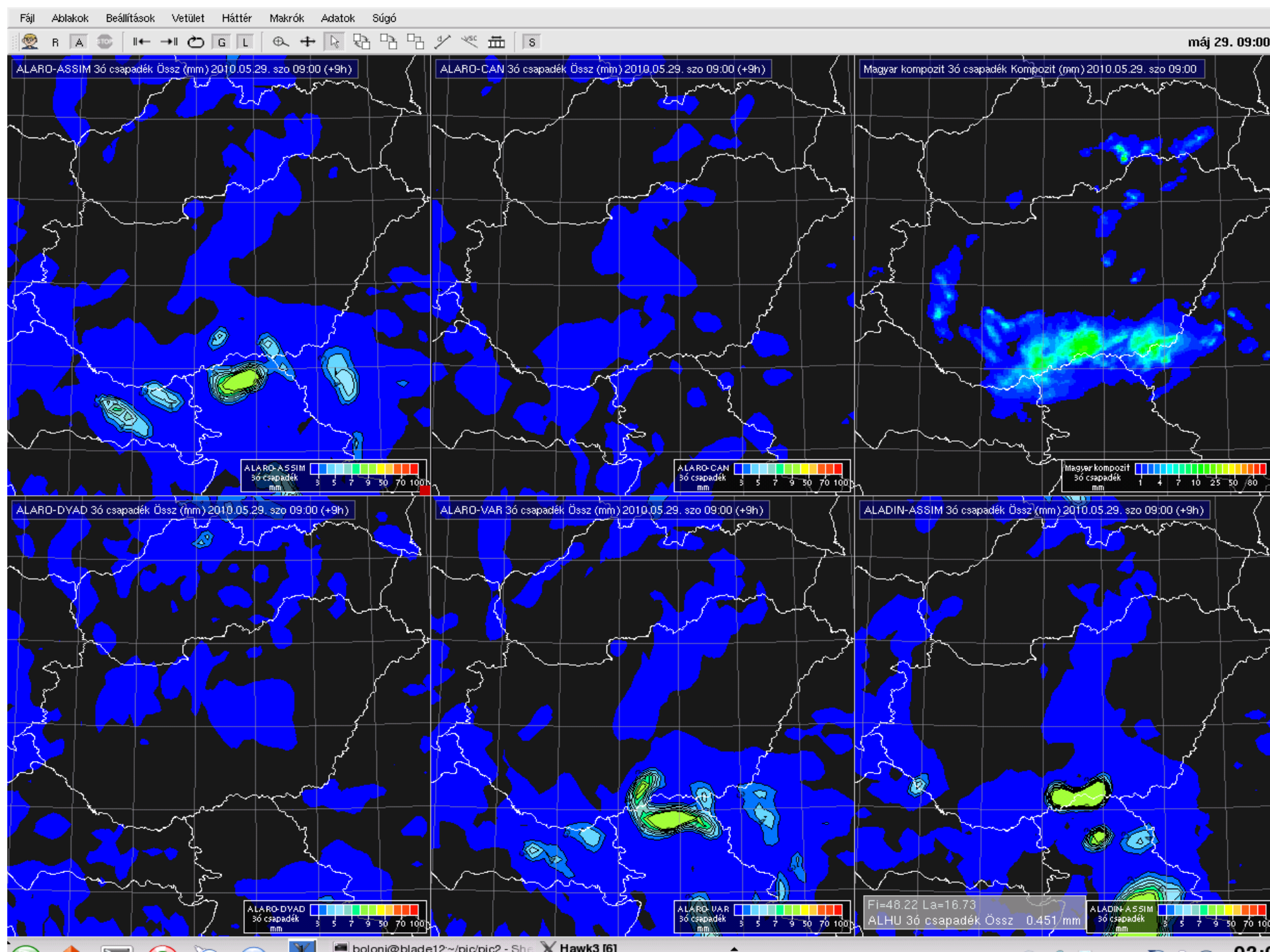
# The synoptic situation

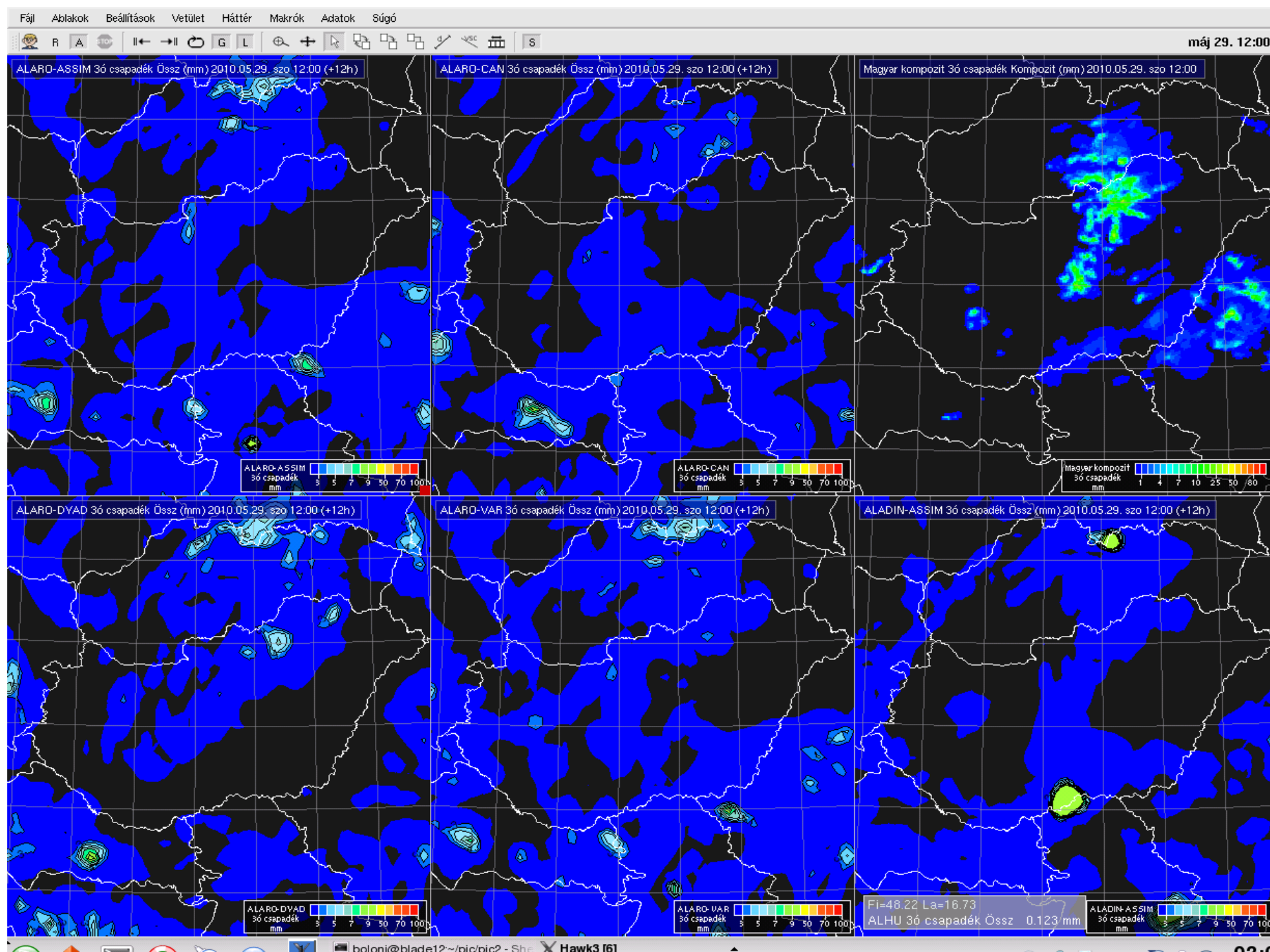
The experiments:

- **ALADIN-ASSIM** cy33t1 (oper): CAN+3DVAR+ALADIN physics
- **ALARO-ASSIM** cy35t1 (future oper): CAN+3DVAR+ALARO physics
- **ALARO-VAR** cy35t1: ARPsurf+3DVAR+ALARO physics
- **ALARO-CAN** cy35t1: CAN+IFSatm+ALARO physics
- **ALARO-DYAD** cy35t1: ARPsurf+IFSatm+ALARO physics


Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó
máj 29. 03:00
ALARO-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 03:00 (+3h)
ALARO-CAN 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 03:00 (+3h)
Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 03:00
Fi=47.90 La=20.73 Vatta
ALHU 3ó csapadék Össz: 0 mm
ALARO-DVAD 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 03:00 (+3h)
ALARO-VAR 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 03:00 (+3h)
ALADIN-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 03:00 (+3h)


Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó
máj 29. 06:00
ALARO-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALARO-CAN 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 06:00
ALARO-DVAD 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALARO-VAR 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALADIN-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
Fi=48.23 La=16.77
ALHU 3ó csapadék Össz 0.103 mm


Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó
máj 29. 09:00
ALARO-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALARO-CAN 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 09:00
ALARO-DVAD 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALARO-VAR 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALADIN-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
Fi=48.22 La=16.73
ALHU 3ó csapadék Össz 0.451 mm


Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó
máj 29. 12:00
ALARO-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 12:00 (+12h)
ALARO-CAN 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 12:00 (+12h)
Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 12:00
ALARO-DYAD 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 12:00 (+12h)
ALARO-VAR 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 12:00 (+12h)
ALADIN-ASSIM 3ó csapadék Össz (mm) 2010.05.29. szo 12:00 (+12h)
Fi=48.22 La=16.73
ALHU 3ó csapadék Össz 0.123 mm

# Causes?

Findings:

- benefit of 3DVAR
- better structure of the precipitating system with ALARO physics

Questions:

- What 3DVAR was doing?
- Which variable was better initialized?
- From which observations?

Important differences in:

- Relative humidity at 925 hPa
- CAPE
- MOCON

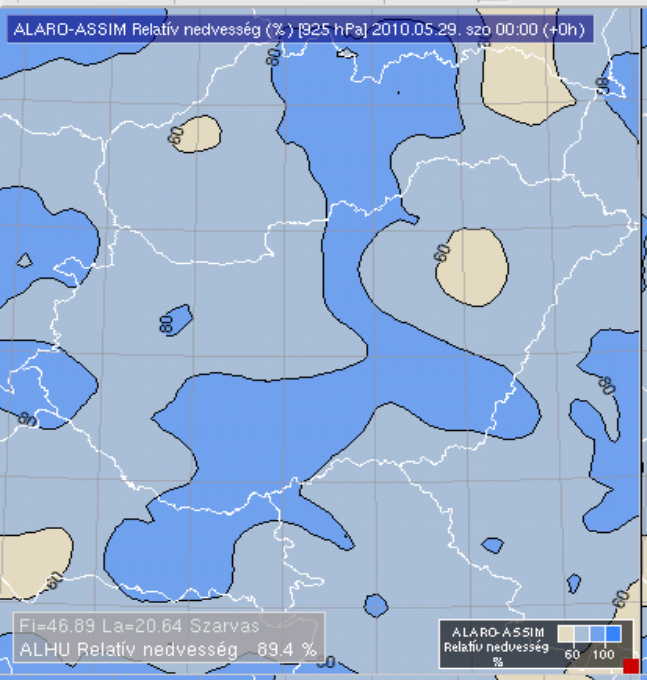
# Causes?

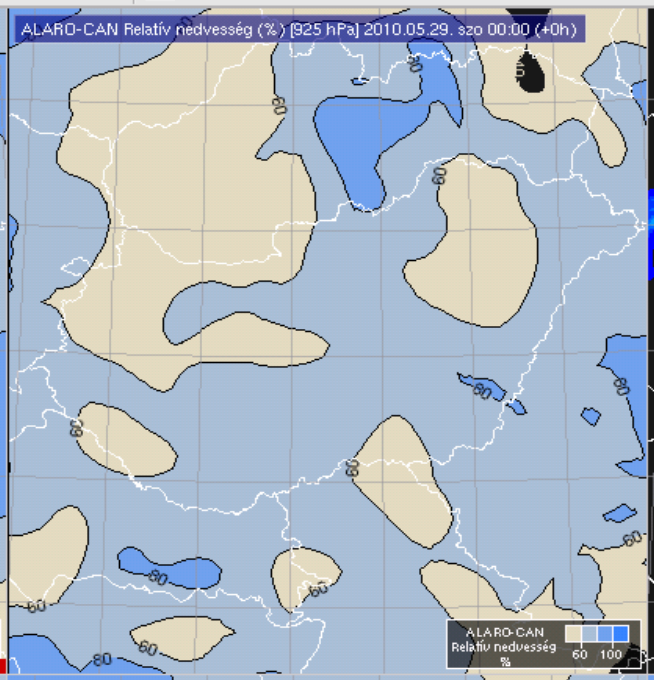
Relative humidity at 925 hPa

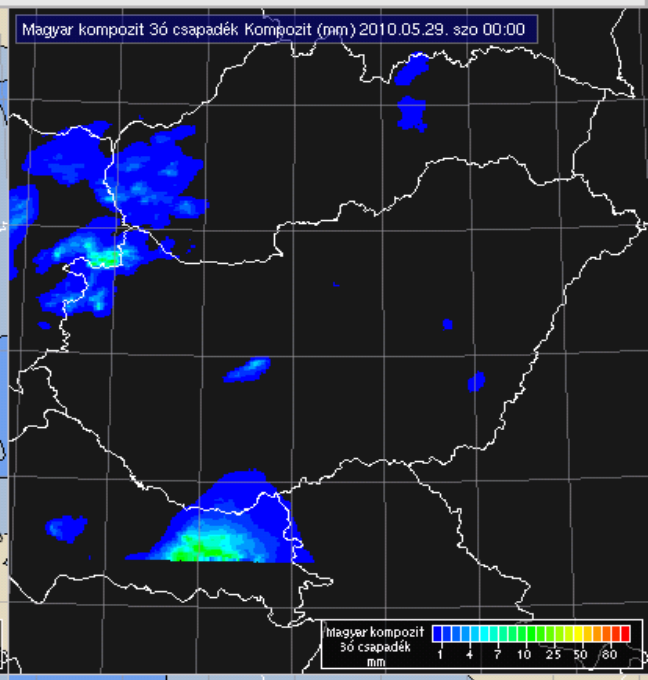
Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó

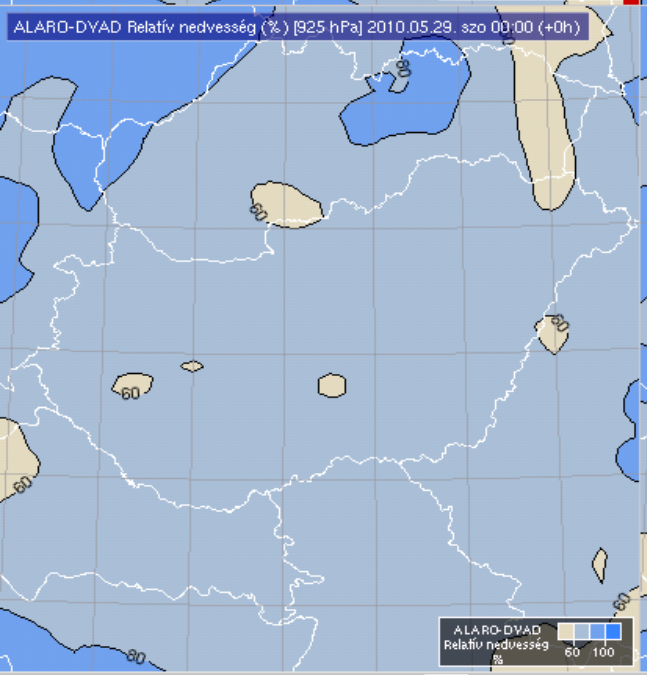
R A G L S

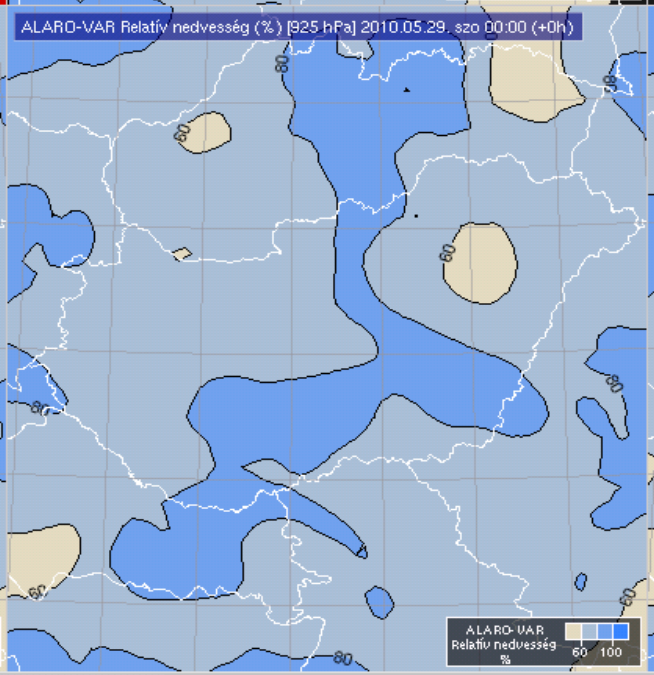
máj 29. 00:00

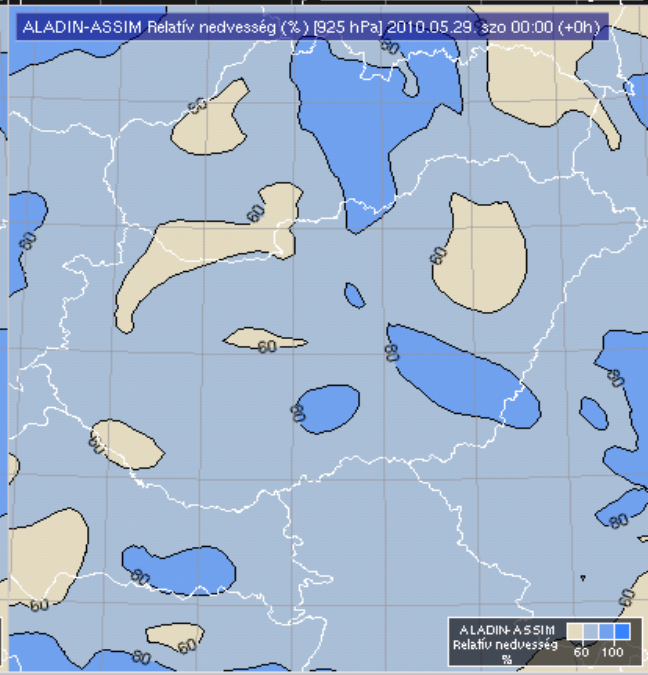


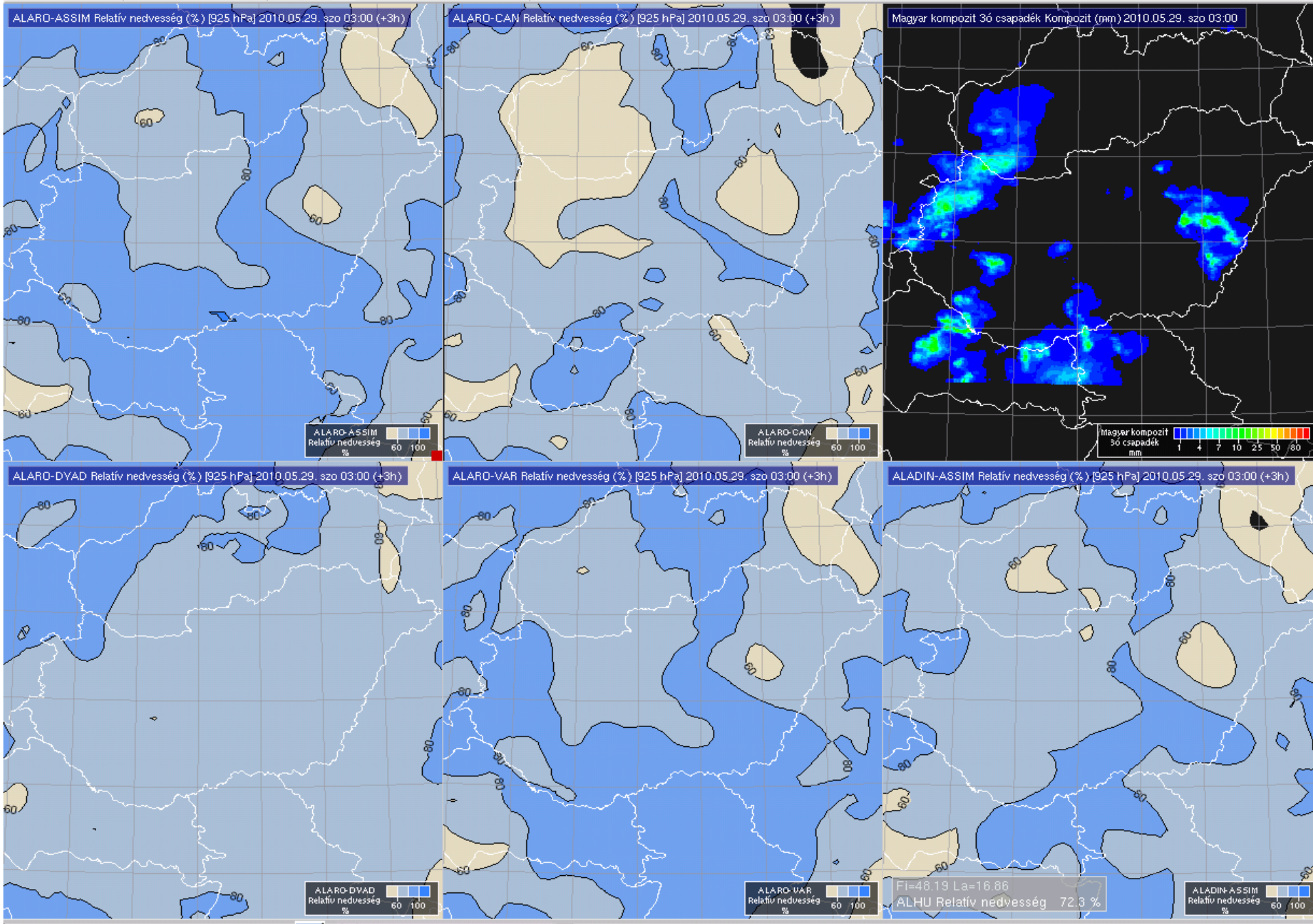



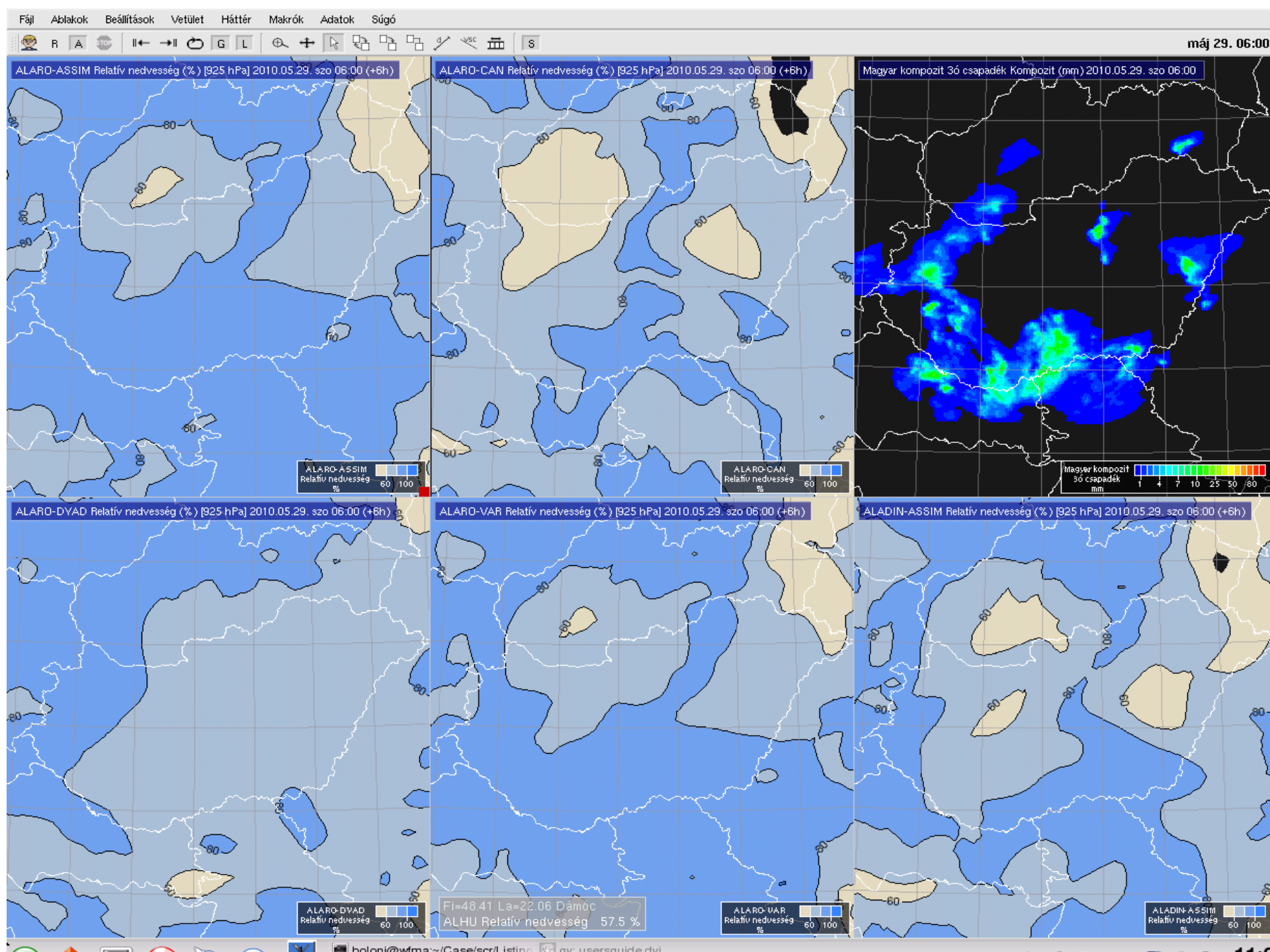

boloni@wfma:~/Case/scr/Listing gv: usersguide.dvi

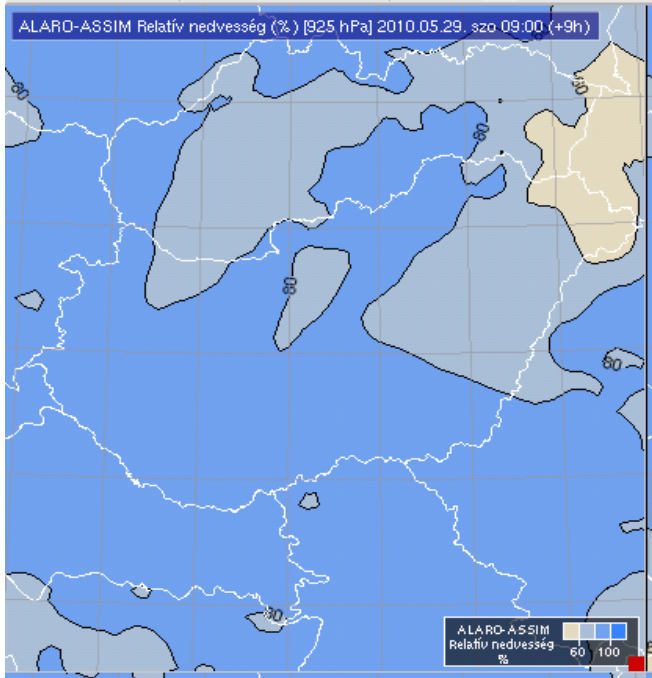
Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó

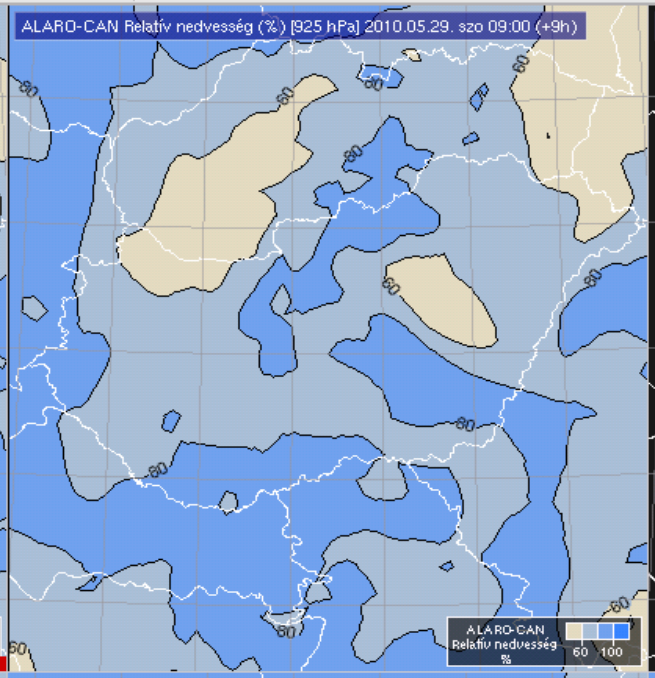
R A G L S

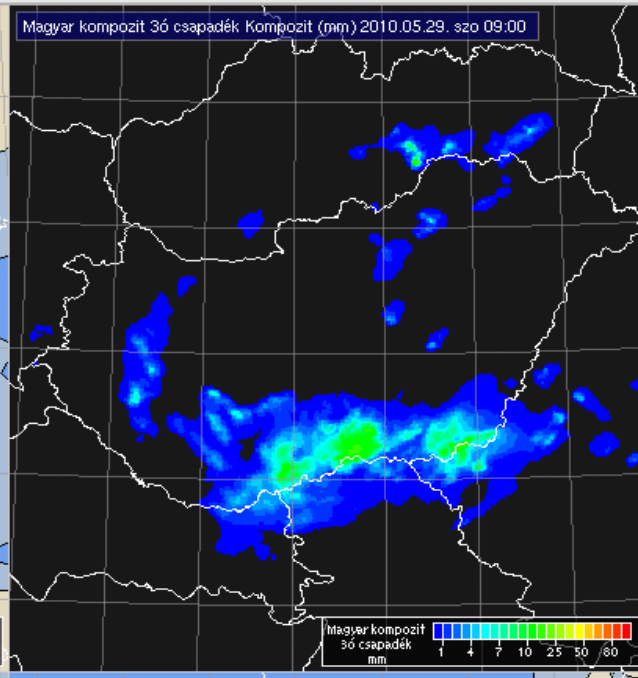
máj 29. 03:00

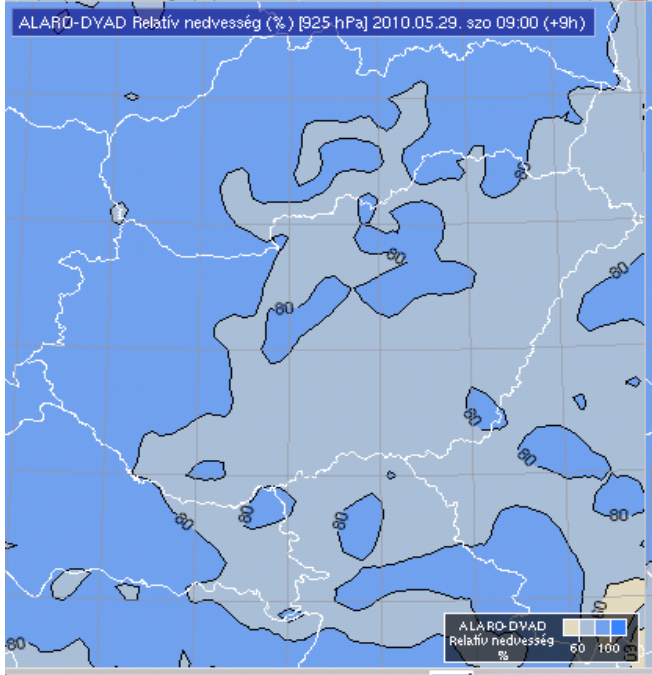


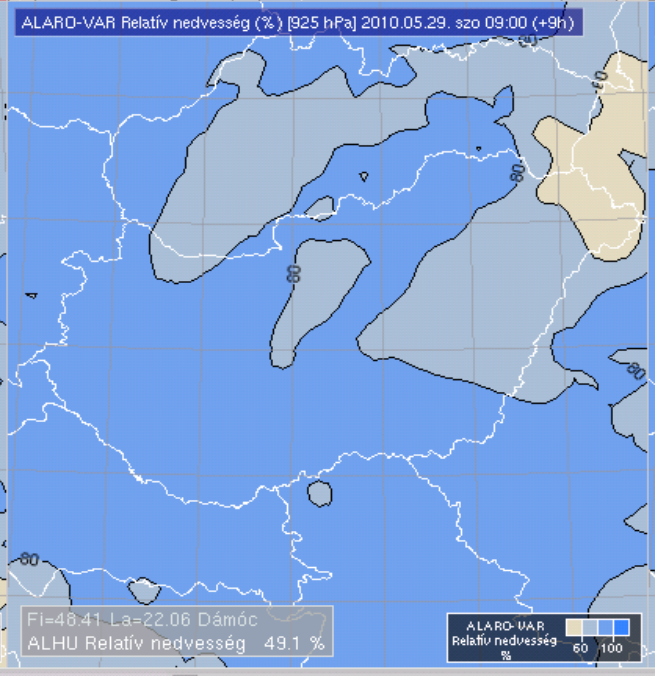

Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó
máj 29. 06:00
ALARO-ASSIM Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALARO-CAN Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 06:00
ALARO-DYAD Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALARO-VAR Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
ALADIN-ASSIM Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 06:00 (+6h)
Fi=48.41 La=22.06 Dámóc
ALHU Relatív nedvesség 57.5 %

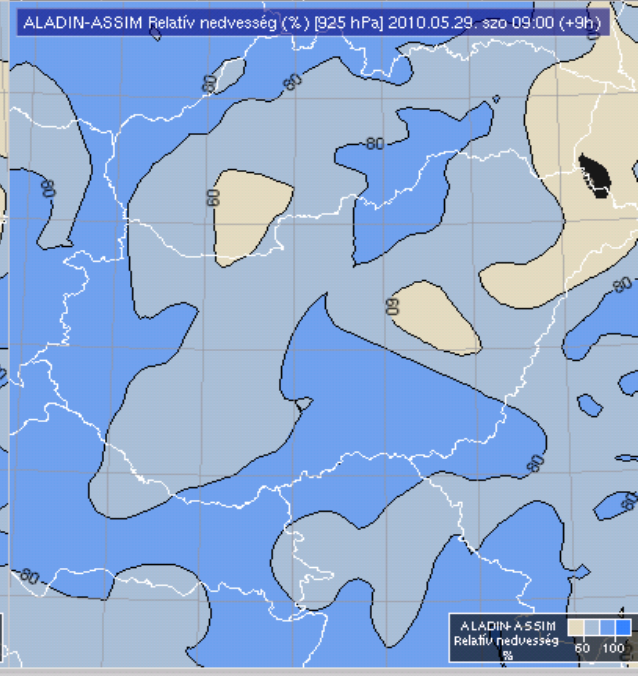

ALARO-ASSIM Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALARO-ASSIM Relatív nedvesség % 60 100


ALARO-CAN Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALARO-CAN Relatív nedvesség % 60 100


Magyar kompozit 3ó csapadék Kompozit (mm) 2010.05.29. szo 09:00
Magyar kompozit 3ó csapadék mm 1 4 7 10 25 50 80


ALARO-DYAD Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALARO-DYAD Relatív nedvesség % 60 100

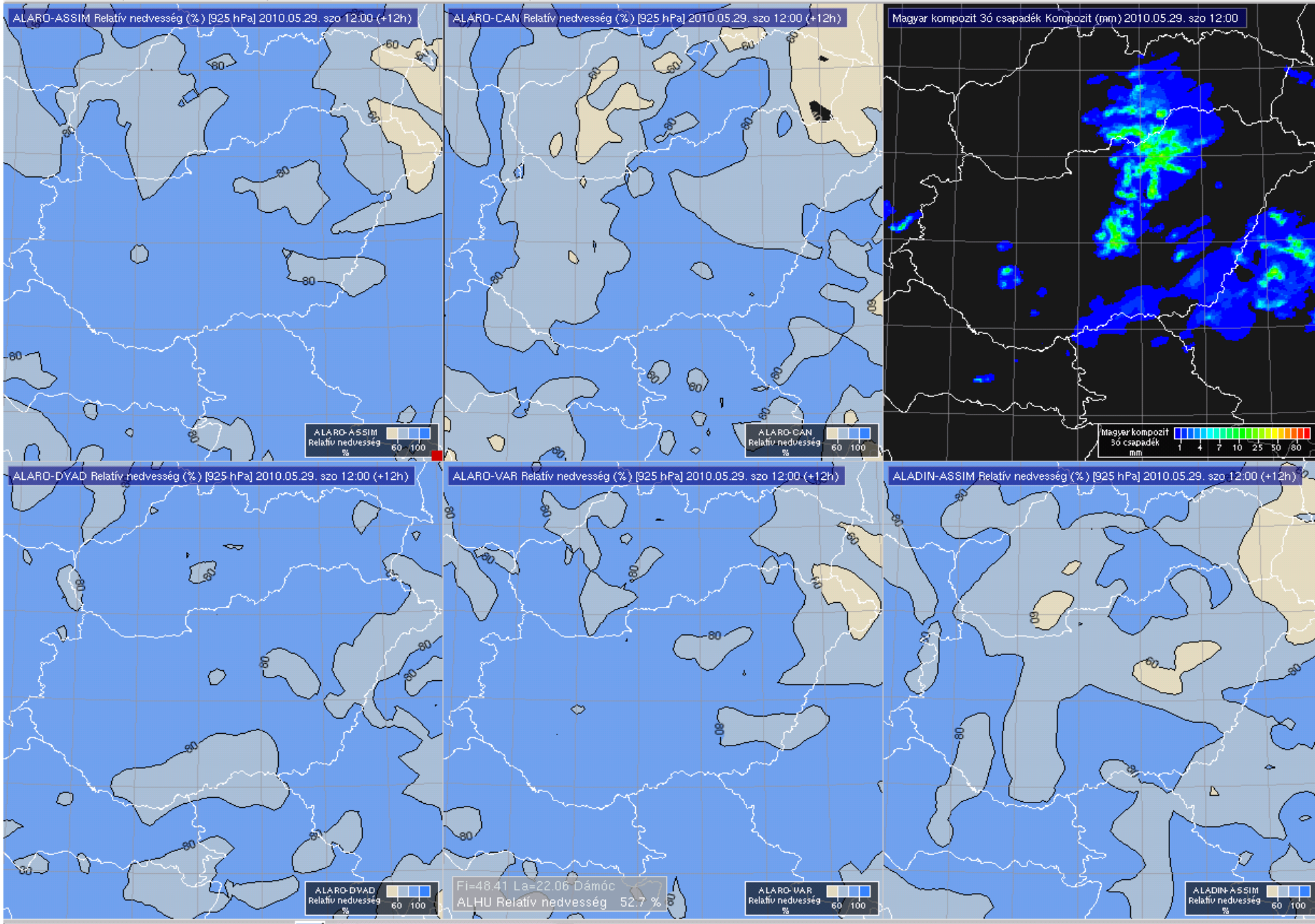

ALARO-VAR Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
Fi=48.41 La=22.06 Dámóc
ALHU Relatív nedvesség 49.1 %
ALARO-VAR Relatív nedvesség % 60 100


ALADIN-ASSIM Relatív nedvesség (%) [925 hPa] 2010.05.29. szo 09:00 (+9h)
ALADIN-ASSIM Relatív nedvesség % 60 100

Fájl Ablakok Beállítások Vetület Háttér Makrók Adatok Súgó

R A G L S

máj 29. 12:00



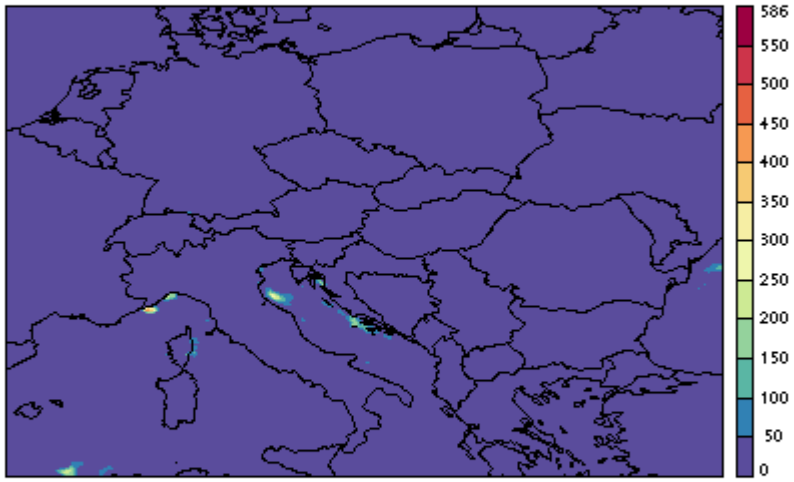
# Causes?

Convective Available Potential Energy

# Causes?

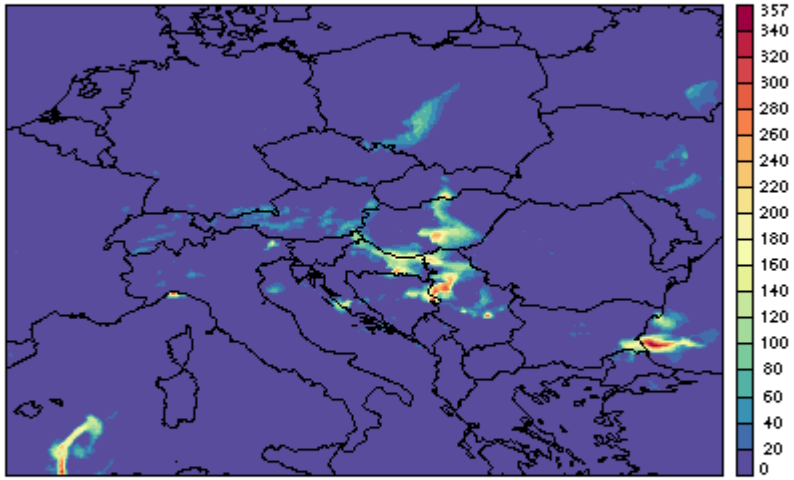
## CAPE ALARO-DYAD (+0)

SURFCAPE.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 Initialized




## CAPE ALARO-ASSIM (+0)

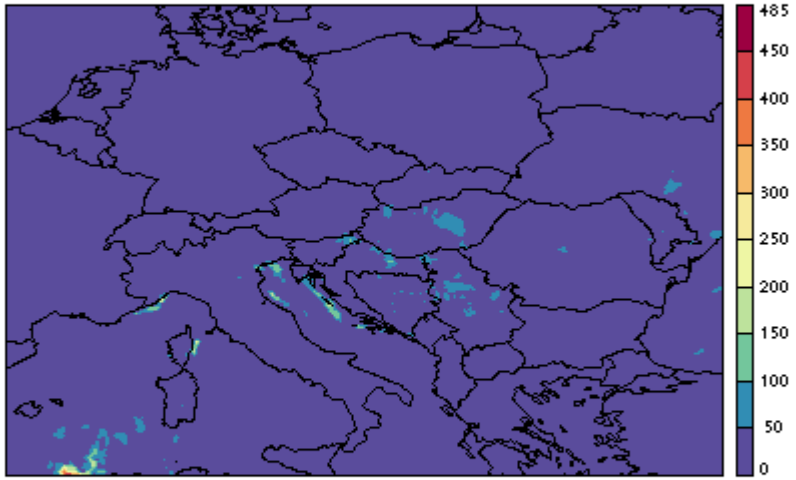
SURFCAPE.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 Initialized



# Causes?

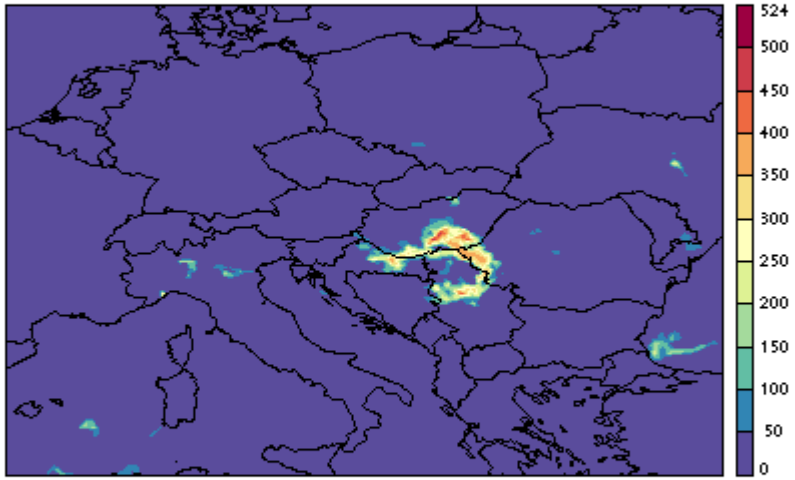
## CAPE ALARO-DYAD (+6)

SURFCAPE.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +6h




## CAPE ALARO-ASSIM (+6)

SURFCAPE.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +6h



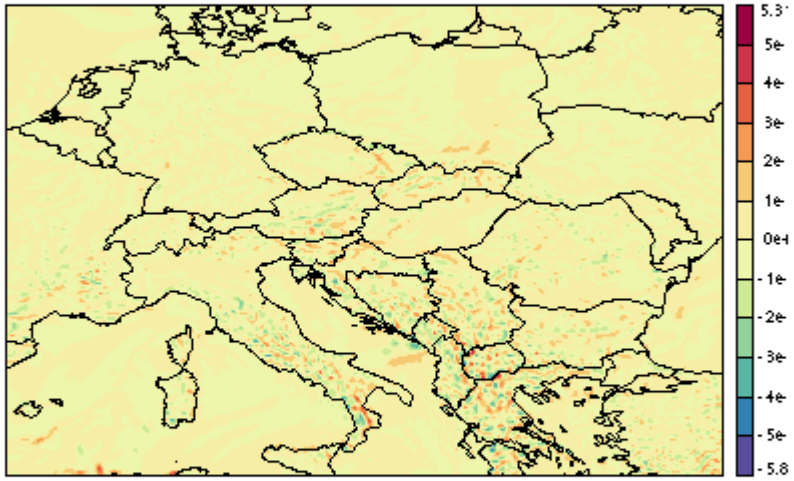
# Causes?

Moisture Convergence

# Causes?

## MOCON ALARO-DYAD (+3)

CLPMOCON.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +3h




## MOCON ALARO-ASSIM (+3)

CLPMOCON.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +3h

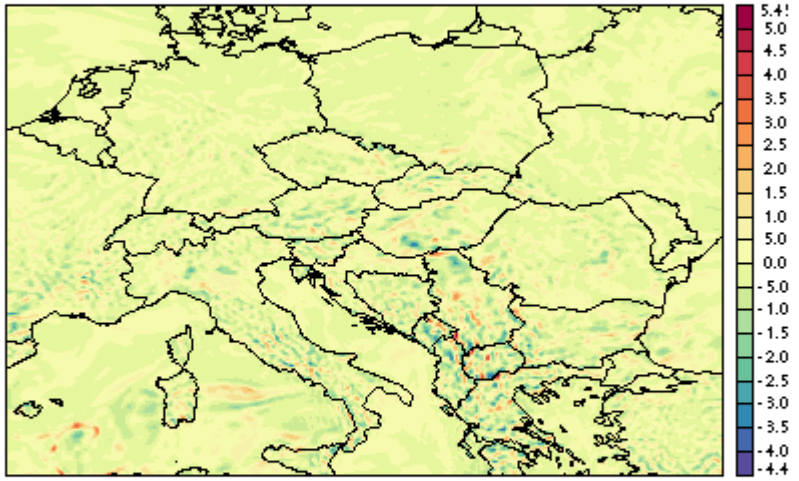
# Causes?

## MOCON ALARO-DYAD (+6)

CLPMOCON.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +6h

## MOCON ALARO-ASSIM (+6)

CLPMOCON.MOD.XFU
2010/5/29 z0:0 +6h



# Causes?

- Low level relative humidity better initialized
- It may come from SYNOP RH measurements
- More CAPE in the model with assimilation (3DVAR)