

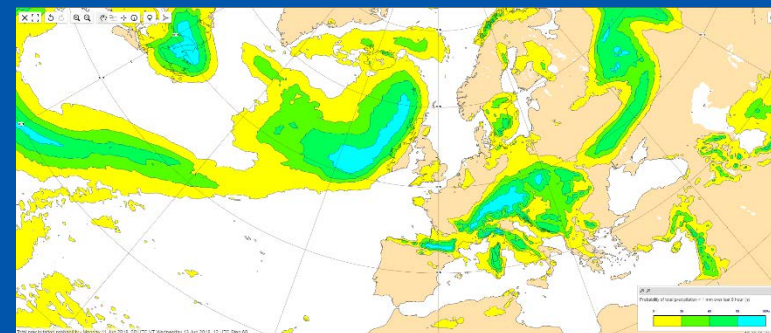
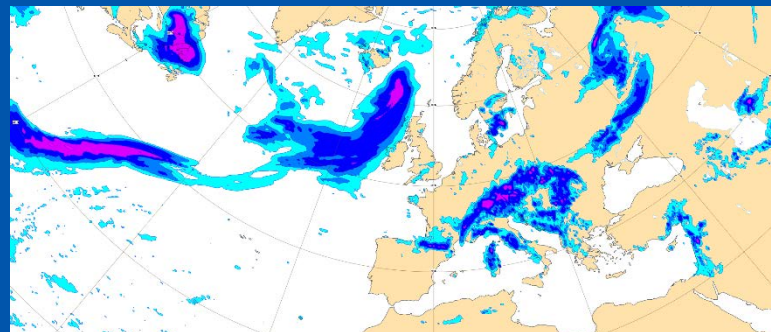


Szórványosan előfordulhat zápor,  
akkor esni fog vagy sem?

*Ihász István*

# Tartalom

- ❖ Néhány gondolat a csapadékról
- ❖ A megfigyelésektől az előrejelzésig
- ❖ A modellezés alapjai
- ❖ Középtávú (2-10 napos) előrejelzések
- ❖ Rövidtávú (2 napos) előrejelzések
- ❖ Az előrejelzések minőségének vizsgálata
- ❖ Az előrejelzések alkalmazási területei
- ❖ Előrejelzések az OMSZ honlapon



# Néhány gondolat a csapadékról

- A csapadék fogalma
- A hulló csapadék keletkezése
- Földrajzi és szezonális jellegzetességei
- „Szórványosan előfordulhat zápor”



# A csapadék fogalma

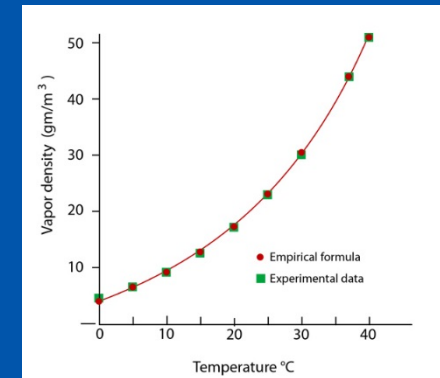
- légkör vízgőztartalmából származó folyékony vagy szilárd halmazállapotú víz, amely a földfelszínre kerül.
- Fajtái:
  - *hulló csapadék*  
eső, hó, havas eső,  
fagyott eső, jégeső,  
ónos eső, hódara
  - *talajközeli csapadék*  
harmat, dér, zúzmara



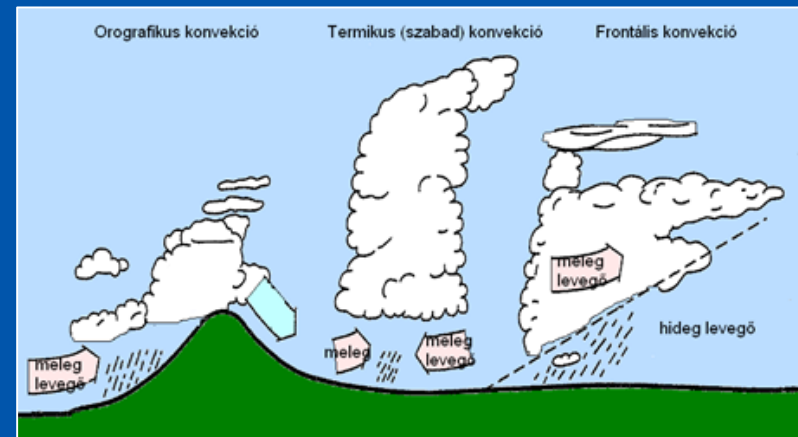


# A hulló csapadék keletkezése

- A hulló csapadék képződésének feltételei:
  - kellő vízgőztartalom
  - aeroszolok (kondenzációs magvak) jelenléte
  - levegő lehűlése a harmatpontig (többnyire feláramló légmozgással)



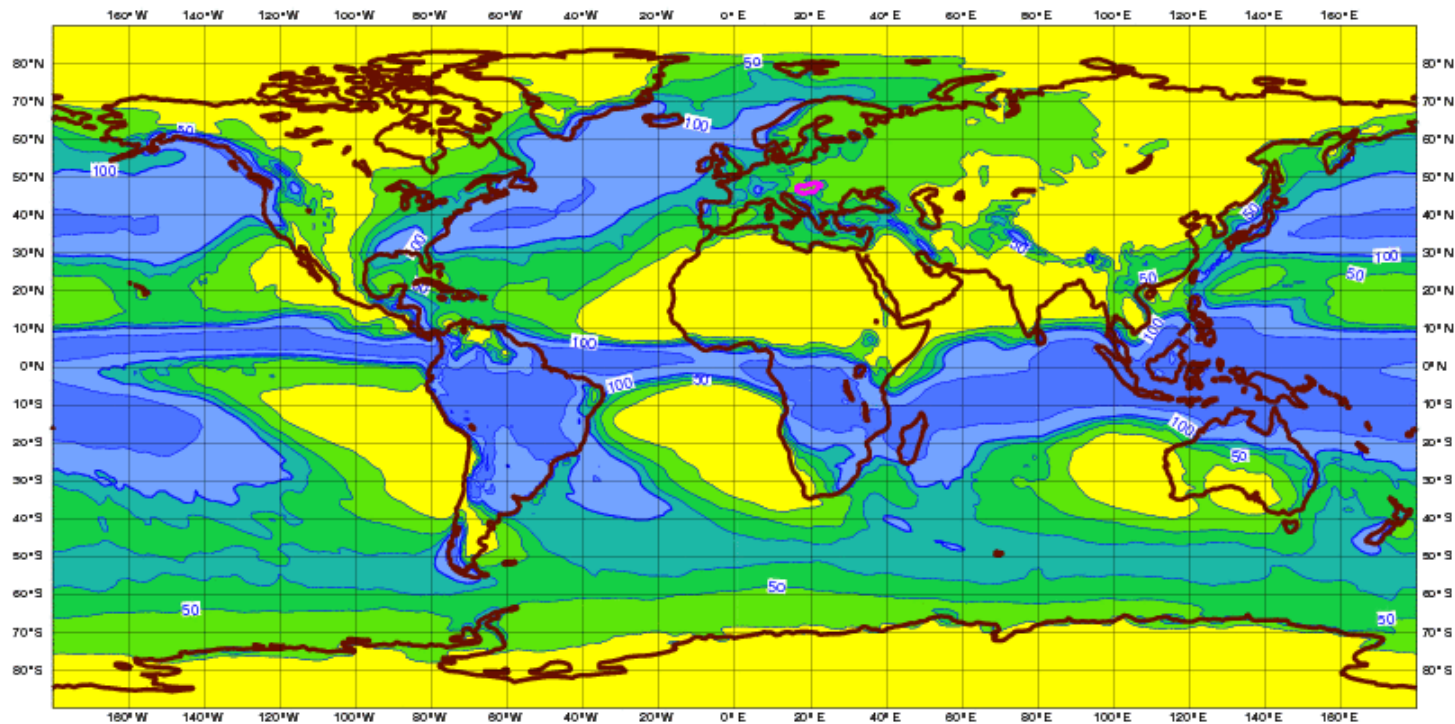
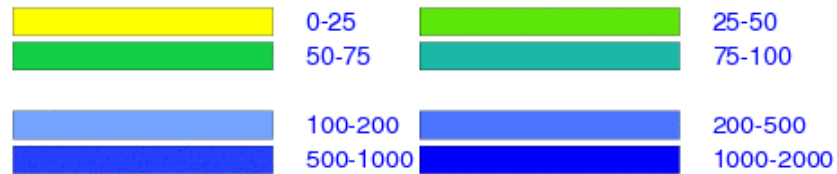
- A feláramlást kiváltó vagy elősegítő tényezők :
  - domborzati (orográfiai) akadály
  - földfelszín felmelegedése miatti termikus mozgás (hőléggallon)
  - időjárási front





# Földrajzi és szezonális jellegzetességei

## januári havi csapadékösszeg [mm]



# „ Szórványosan előfordulhat zápor”

## *Területi lefedettségre vonatkozóan:*

Egy-két helyen:	< 5%
Néhol:	5–10%
Helyenként:	10–20%
Elszórtan:	20–30%
<b>Szórványosan:</b>	<b>30–40%</b>
Több helyen:	40–50%
Többfelé:	50–70%
Sokfelé:	70–95%
Országszerte:	100%

## *Jelenség bekövetkezési lehetőségére vonatkozóan:*

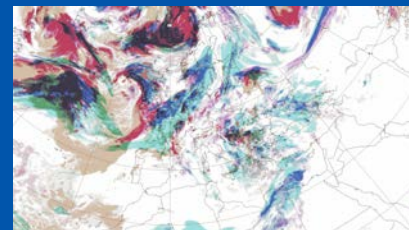
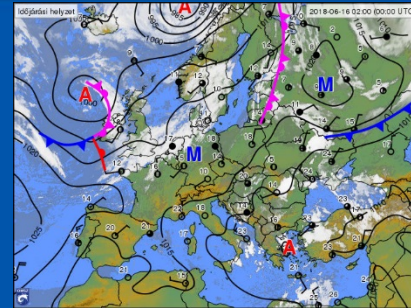
Lesz:	100%
Várható:	70–95%
Valószínű:	50–70%
<b>Előfordulhat:</b>	<b>20–30%</b>
Lehet:	10–20%
Nem valószínű:	0–10%
Nem várható:	0–5%
Nem lesz:	0%

- Hogyan készül a csapadék előrejelzés ?

# A megfigyelésektől az előrejelzésekig

## Az előrejelzés készítés folyamata

- ❖ A megfigyelések végzése és összegyűjtése
- ❖ A modell kiindulási állapot előállítása\*
- ❖ A modell futtatása\*
- ❖ Térképes és grafikus megjelenítés\*
- ❖ Az előrejelző szakember munkája
- ❖ A partnerek időbeli tájékoztatása





# A megfigyelésektől az előrejelzésekig (2)

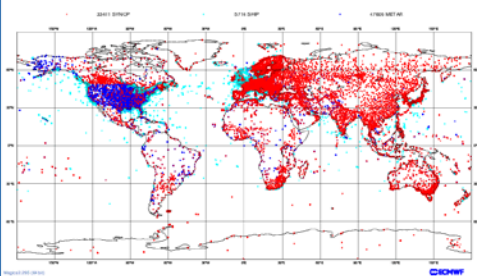
## Hagyományos megfigyelések

Felszíni

magaslégköri

tengeri bójak

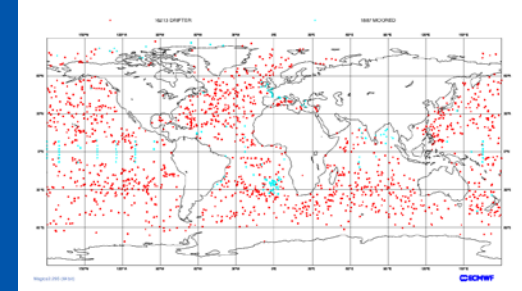
ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Synop-Ship-Metar  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 86731



ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Temp  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 37



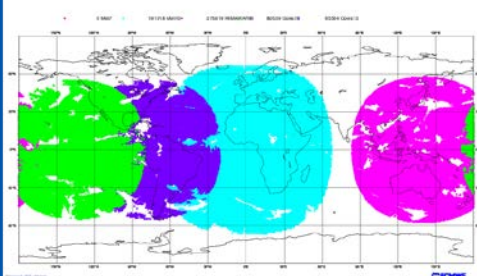
ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Buoy  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 18100



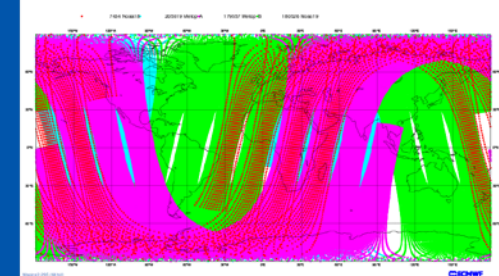
## Nem hagyományos megfigyelések

Műholdas információk, repülőgépes mérések, stb.

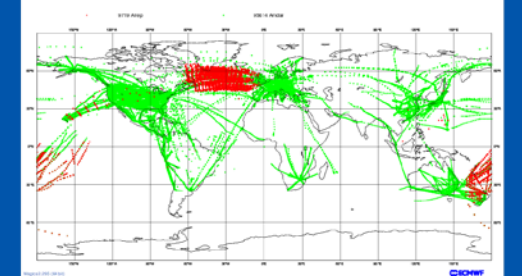
ECMWF Data Coverage (All obs DA) - GRAD  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 632930



ECMWF Data Coverage (All obs DA) - HIRS  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 573136



ECMWF Data Coverage (All obs DA) - Aircraft  
18/Jun/2017, 06 UTC  
Total number of obs = 105333



# A modellezés alapjai

1. Fizikai törvények: anyag és energia megmaradás, Newton II. törvénye, stb

2. Matematikai egyenletek közelítő megoldása térbeli és időbeli rácshálózaton

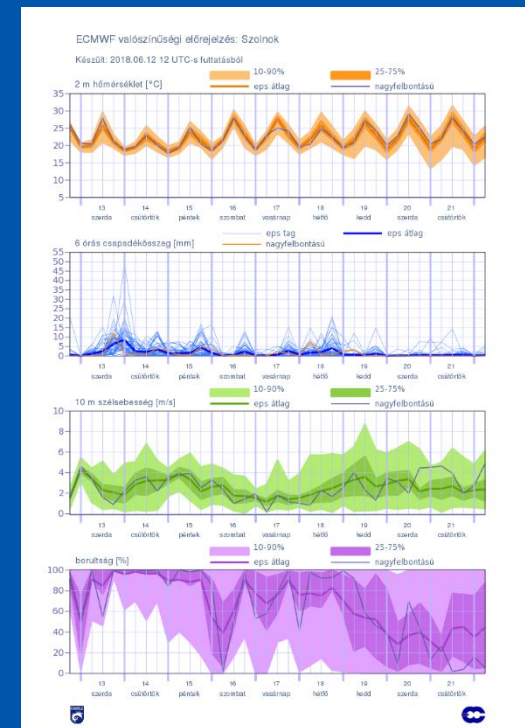
3. Az előrejelzés bizonytalanságának forrásai:

- a légkör kaotikus viselkedése
- megfigyelési hibák
- interpolációs hibák (megfigyelés → modell rács)
- a légköri folyamatok leírásának közelítései
- közelítő módszerek az egyenletek megoldásakor

4. Előremutató megoldás:



valószínűségi előrejelzések készítése:

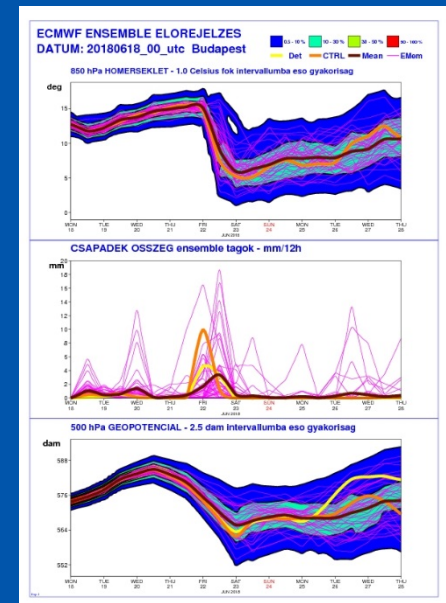
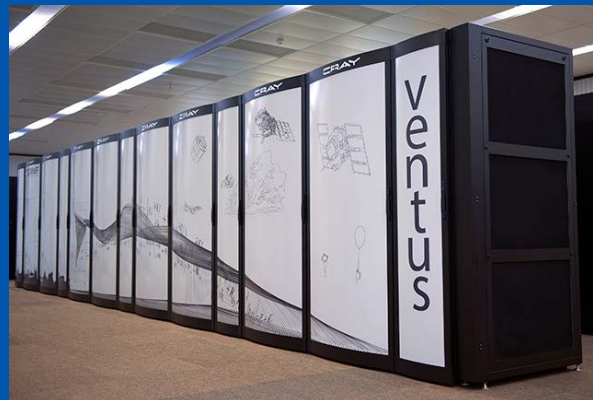
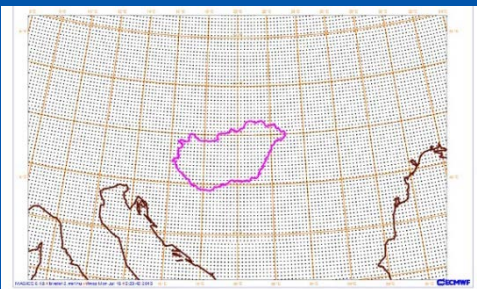
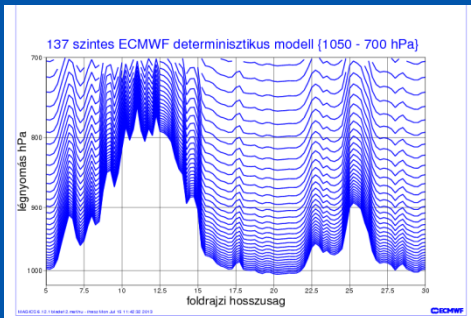
[http://www.met.hu/ismertetok/Valoszinusegi\\_elorejelzes\\_alapjai.pdf](http://www.met.hu/ismertetok/Valoszinusegi_elorejelzes_alapjai.pdf)



# A modellezés alapjai (2)

## A numerikus időjárás előrejelzés folyamata:

- Adatasszimiláció  • Modell integrálás  • Utófeldolgozás
- mérések gyűjtése,  
ellenőrzése,  
modell rácsra  
történő előállítás*
- a légkör hidro-  
termodinamikai  
egyenletrendszerének  
közelítő megoldása*
- speciális  
paraméterek  
származtatása,  
megjelenítés*



# A modellezés alapjai (3)

Együttes (ensemble) előrejelzések készítése

Az időjárás előrejelzés modellezés két fő hibaforrása:

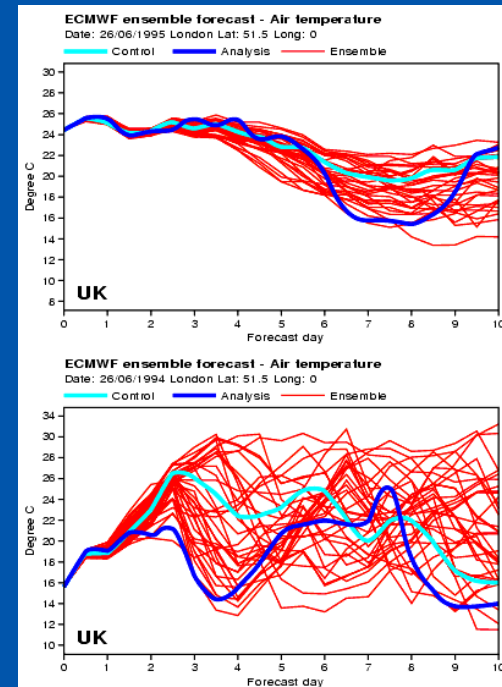
- *Kezdeti feltételekben rejlő pontatlanságok*
- *A légköri folyamatok modellbeli közelítő megvalósításából adódó eltérések*

**MEGOLDÁS:**

együttes (ensemble) előrejelzések:  
*eltérő kezdeti állapotok*  
(ensemble adatasszimiláció +  
a kezdeti állapot perturbációjával)

+

valószínűségi megközelítés  
a modell integráció során  
(fizikai parametrizációk)

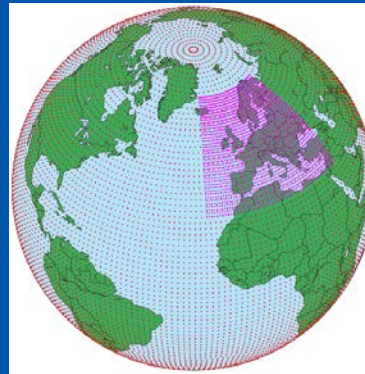




# A modellezés alapjai (4)

## Az előrejelzések tér és időbeli skálája:

Középtávú, 2-10 napos – globális modellek /vízszintes felbontás: ált. 10-20 km/  
Rövidtávú, 2 napos – regionális modellek /vízszintes felbontás: ált. 2-10 km/



## Nemzetközi együttműködés szükségessége:

2-10 napos középtávú előrejelzések – ECMWF: 1975

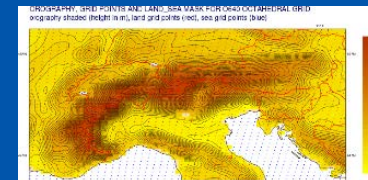
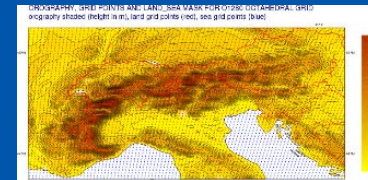
2 napos rövidtávú előrejelzések – ALADIN: 1991

# Középtávú (2-10 napos) előrejelzések



Nagyfelbontású kategórikus előrejelzések: 10 napra  
137 vertikális modell szint, 9 km-es horizontális felbontás

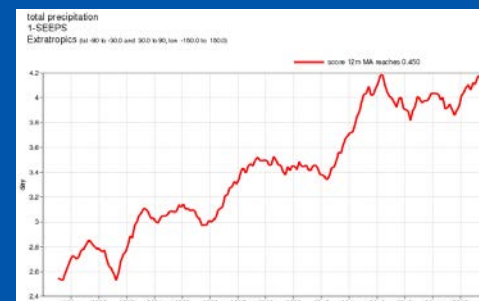
51 tagú együttes (ensemble) előrejelzések: 15 napra  
91 vertikális modell szint, 18 km-es horizontális felbontás



- A csapadék előrejelzések beválása



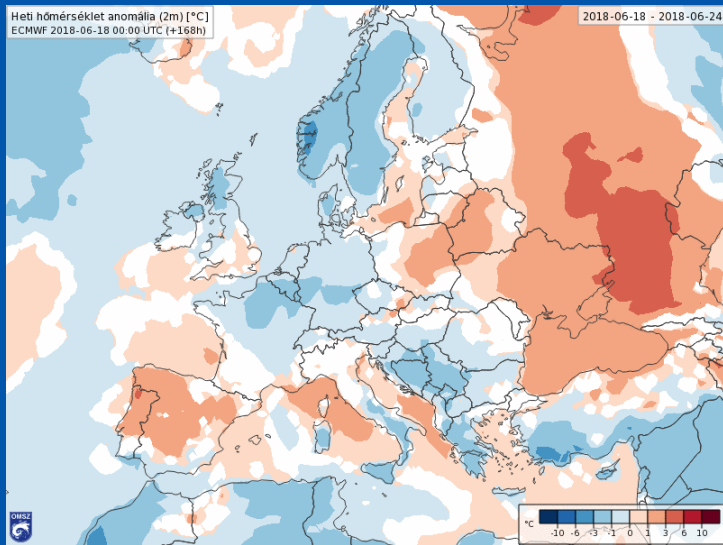
**Európára**



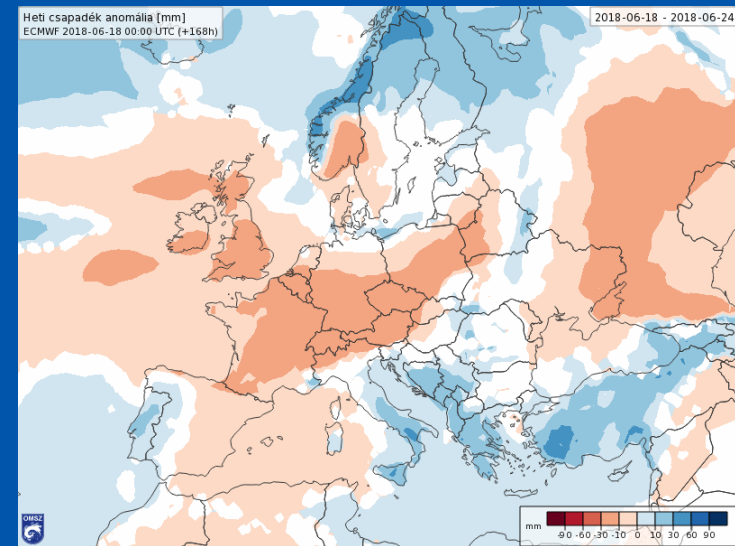
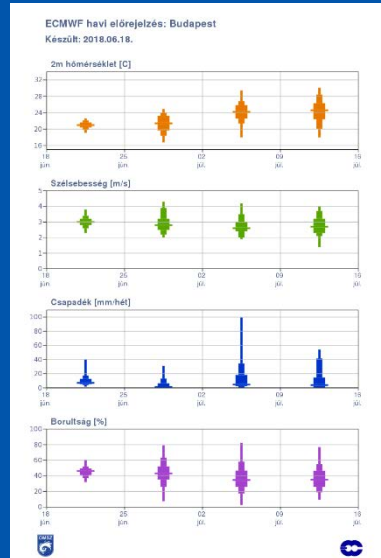
**trópuson kívüli térségre**

# Havi előrejelzések

2018. június 18. – július 15.



hőmérséklet



csapadék

További információ:

Ihász István, 2016: Az időjárás előrejelezhetősége egy héten túl.

*Természet Világa*, 2016, 1, 21-24.



# Rövidtávú (2 napos) előrejelzések

A helyben készülő rövidtávú regionális előrejelzések szükségessége:



1. Finomabb tér és időbeli előrejelzés
2. Több megfigyelési információ használata (pl. radaradatok)
3. A helyi éghajlati sajátosságokra jobban koncentráló fejlesztések
4. Helyi modellező szakember gárda hozzájárulása az előrejelzői igények megvalósításához

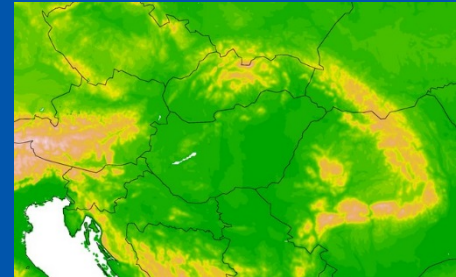


## Rövidtávú (2 napos) előrejelzések (2)

### Nagyfelbontású nemhidrosztatikus kategórikus előrejelzések:

60 vertikális modell szint, 2,5 km-es horizontális felbontás

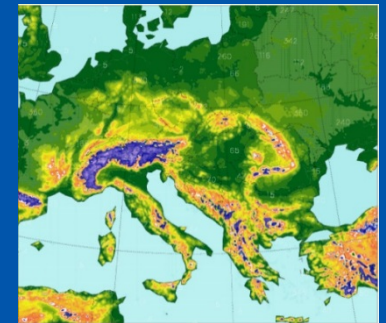
Naponta nyolcszor / háromóránként



### Nagyfelbontású hidrosztatikus kategórikus előrejelzések:

49 vertikális modell szint,  
8 km-es horizontális felbontás

Naponta négyszer / hatóránként



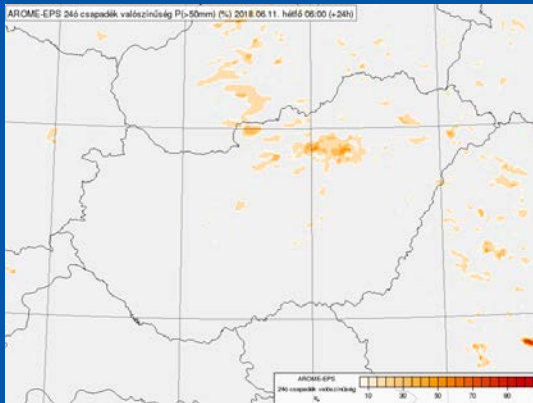
### 11 tagú együttes (ensemble) előrejelzések:

49 vertikális modell szint, 8 km-es horizontális felbontás

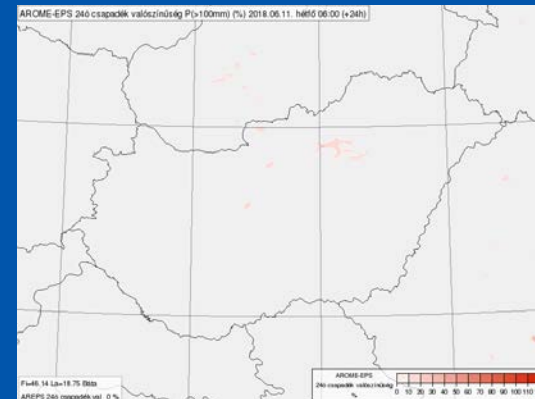
Naponta egyszer

# 2018. június 10-i villámárvíz Szilvásváradon

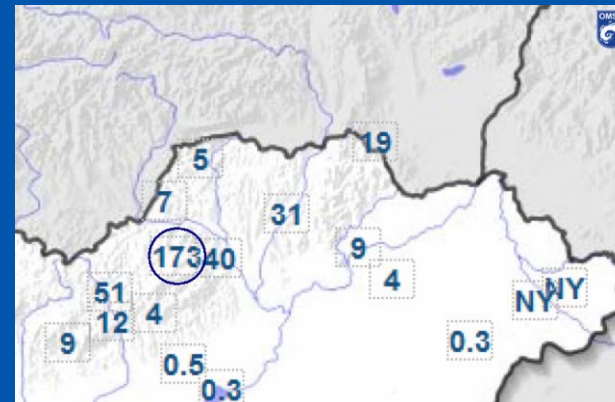
Kvázi AROME valószínűségi előrejelzés ( a potenciális régió )



50 mm/24 óra <

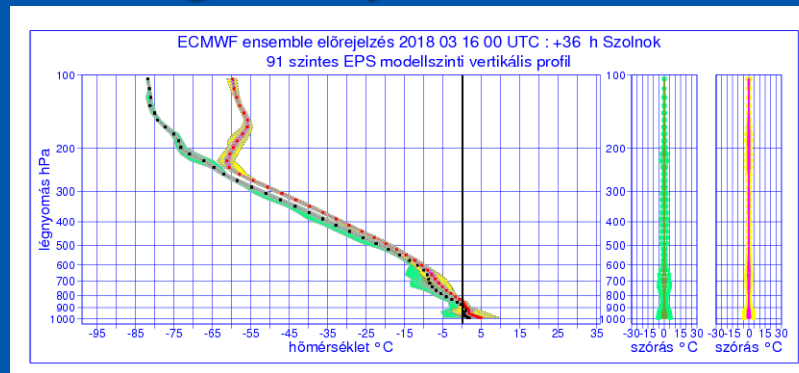


100 mm/24 óra <

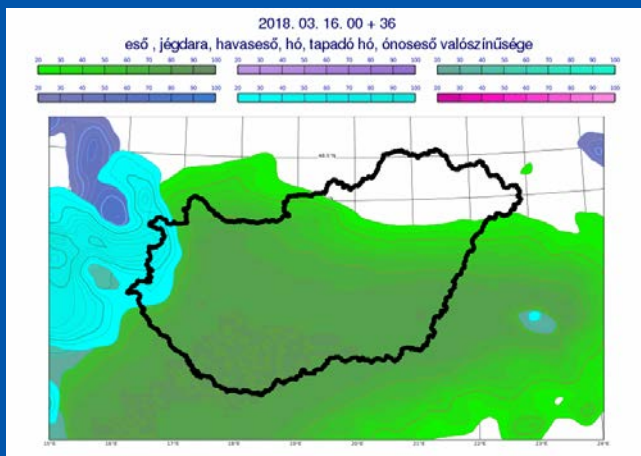


# Csapadék típus előrejelzés: 2018. márciusi havazás

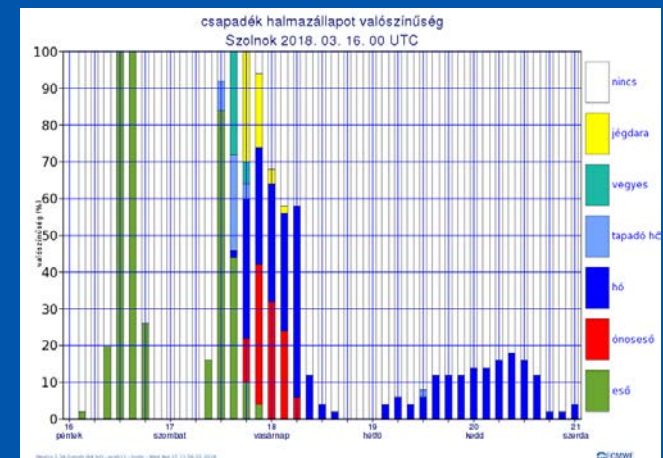
## Középtávú valószínűségi előrejelzés



függőleges hőmérséklet és nedvesség profil



valószínűségi térkép

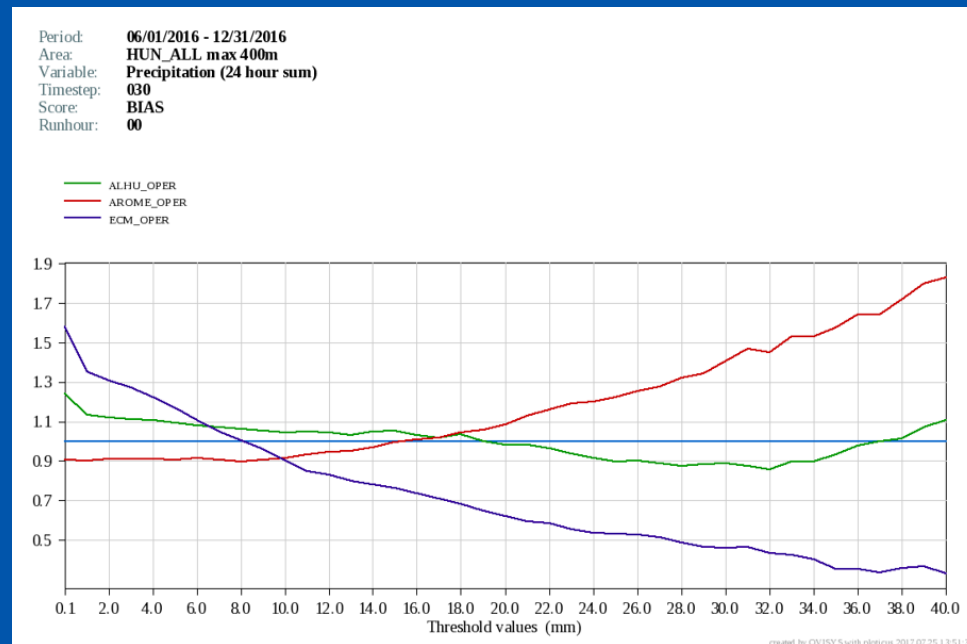


- csapadéktípus -

pontbeli időbeli menet

# Az előrejelzések minőségének vizsgálata

- Nagyon fontos, hogy az előrejelzéseink minőségét, azaz beválását folyamatosan ellenőrizzük, azaz utólag összehasonlítjuk a modellek által előrejelzett értékeket a ténylegesen mért értékekkel.





# Az előrejelzések alkalmazási területei

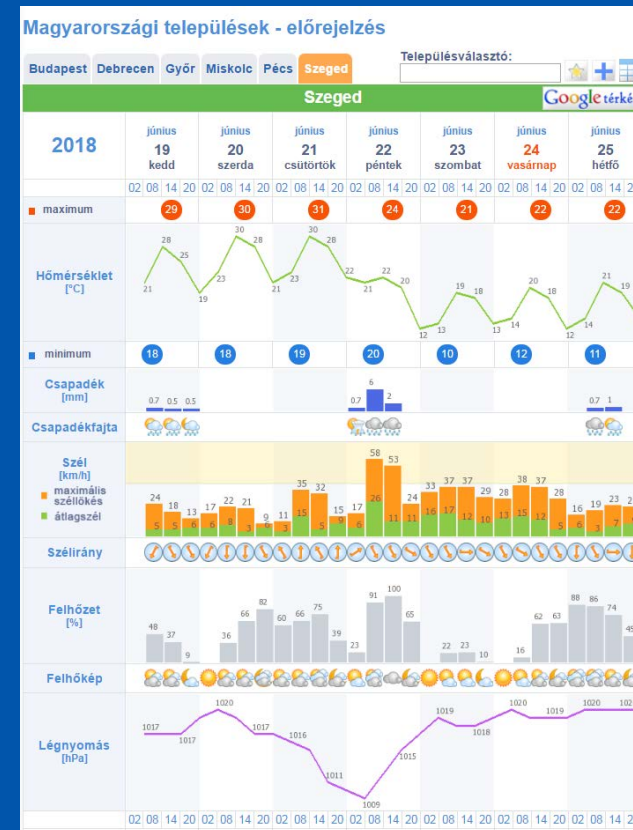
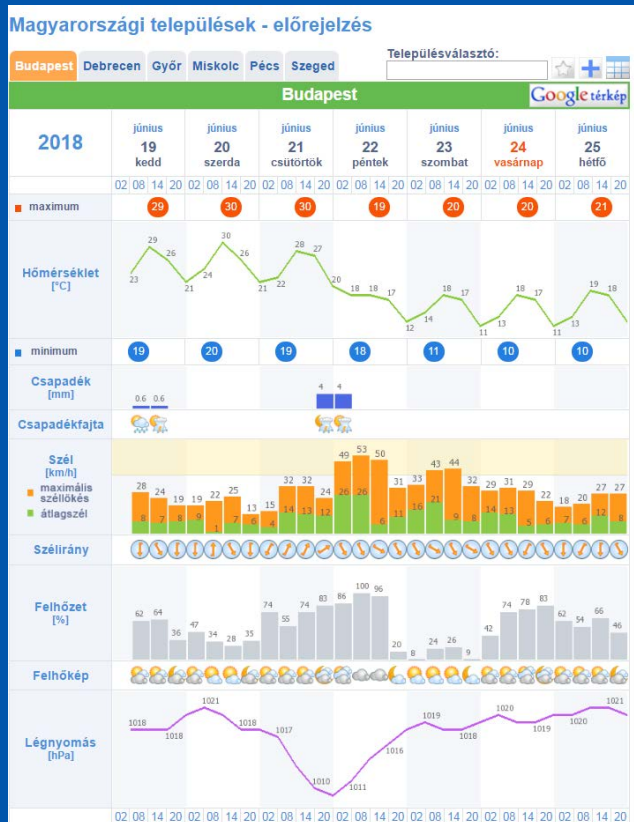
- Széles a spektrum:
  - Vízügyi /hidrológiai/ (nagyterületű és villám árvizek)
  - Szárazföldi, vízi és légi közlekedés
  - Energetikai (távvezetékek sérülése, vízerőművek)
  - Levegőkörnyezeti (nedves kimosódás a légkörből)
  - Mezőgazdasági (aszály, belvíz, ...)
  - Orvosmeteorológiai



# Előrejelzések az OMSZ honlapon

## Magyarországi települések - automatikus előrejelzés

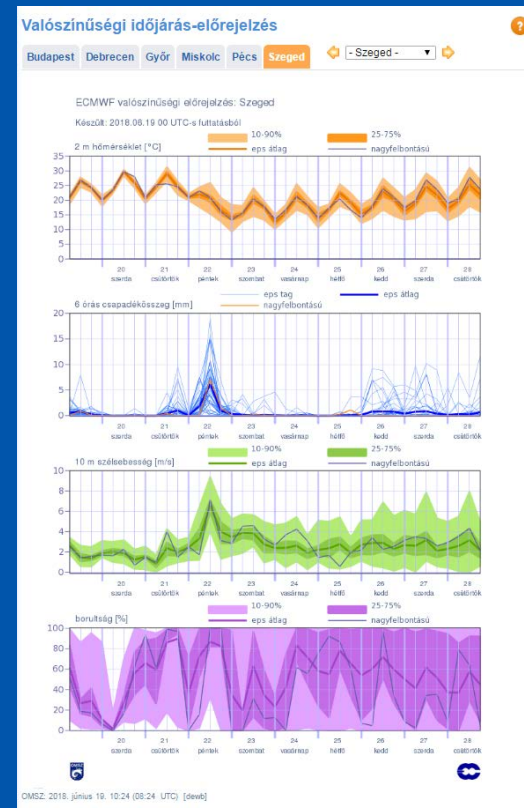
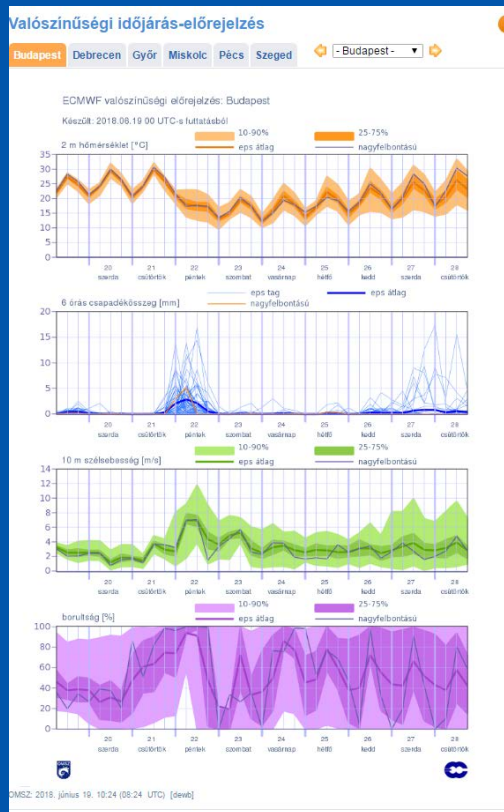
- [http://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/magyarorszag\\_i\\_telepulesek/](http://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/magyarorszag_i_telepulesek/)



# Előrejelzések az OMSZ honlapon (2)

## Valószínűségi előrejelzések

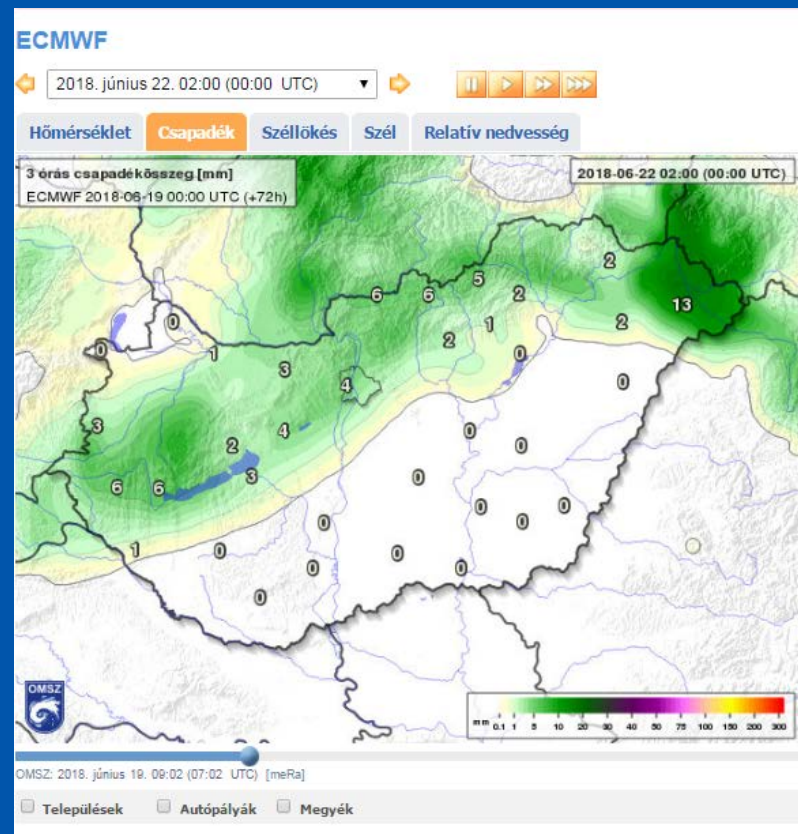
- <http://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/valoszinusegi/>



# Előrejelzések az OMSZ honlapon (3)

## Térképes modell

- <http://www.met.hu/idojaras/elorejelzes/modellek/>

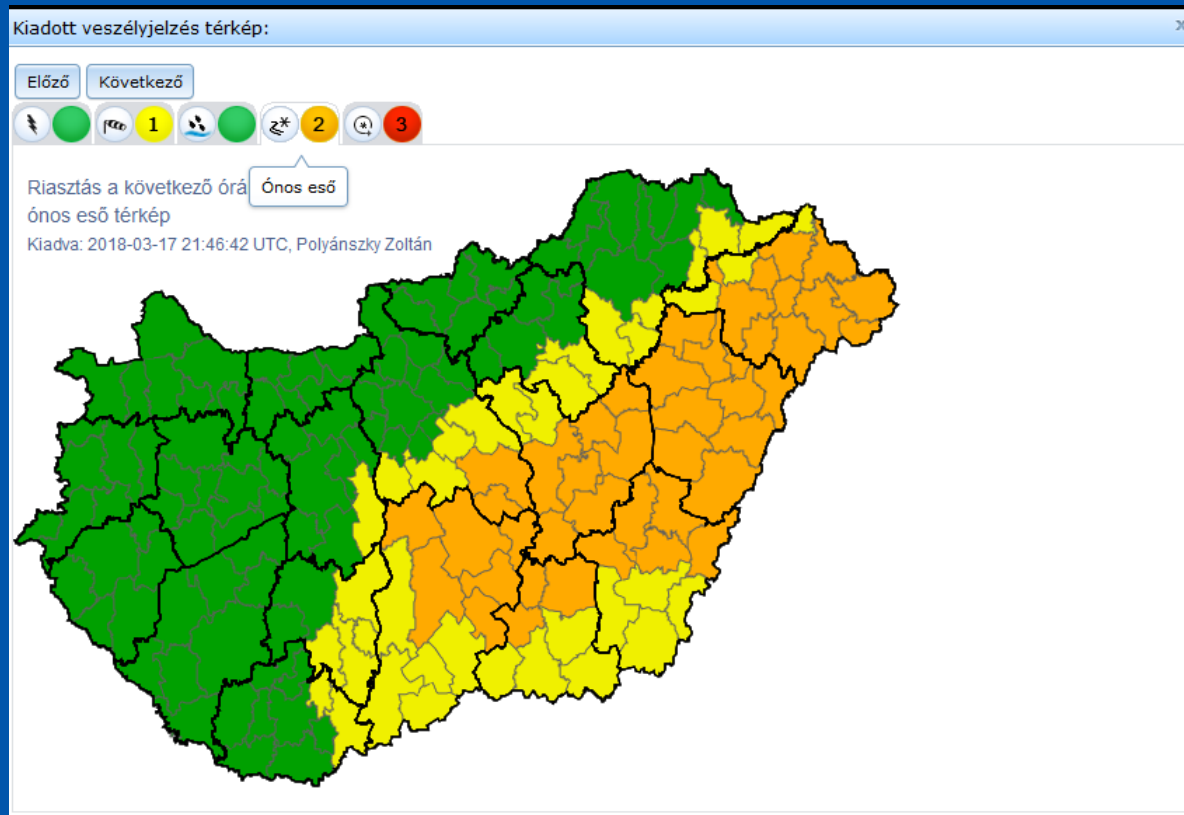




# Előrejelzések az OMSZ honlapon (4)

## Veszélyjelzés: figyelmeztetés és riasztás

- <http://www.met.hu/idojaras/veszelyjelzes/>







Köszönjük a figyelmet!

