

Az OMSZ veszélyjelzési rendszere



Fodor Zoltán, Kolláth Kornél
Repülésmeteorológiai és
Veszélyjelző Osztály



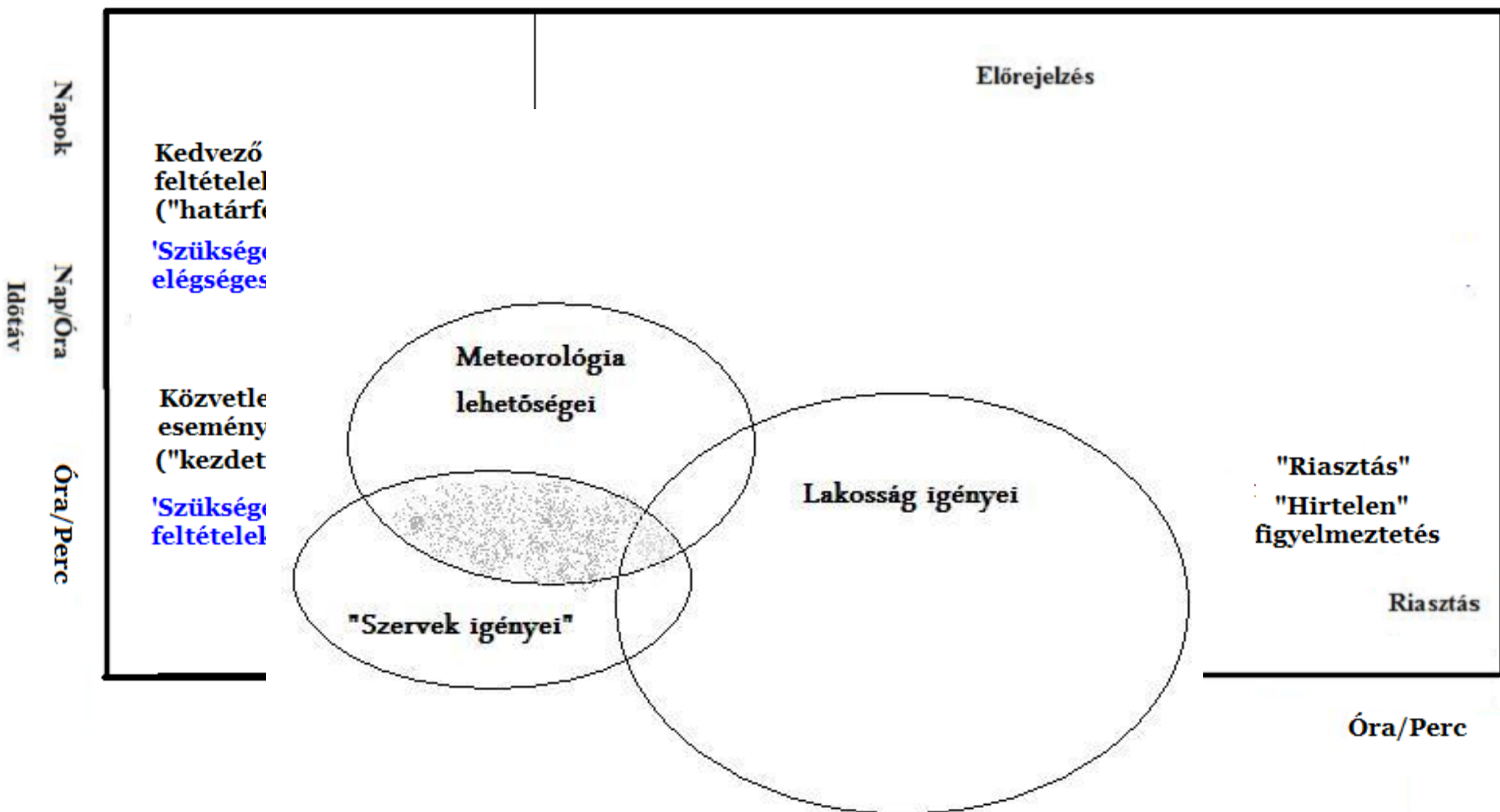
39. Meteorológiai Tudományos Napok
2013. November 22.

Nagykanizsai járás (2004)

Zala megye

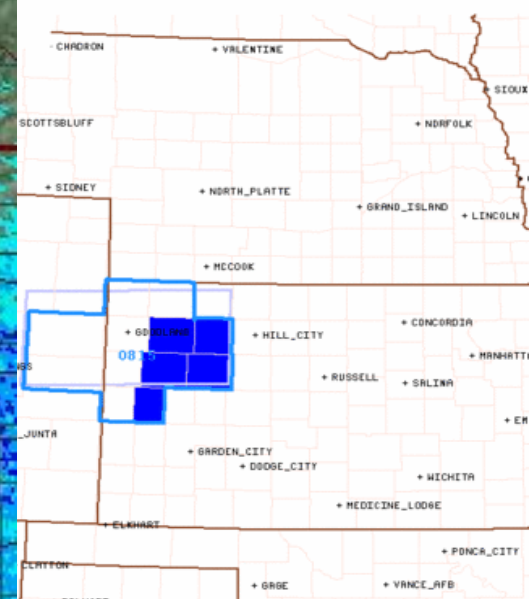
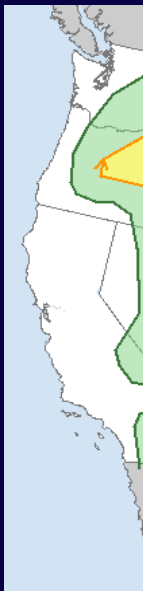
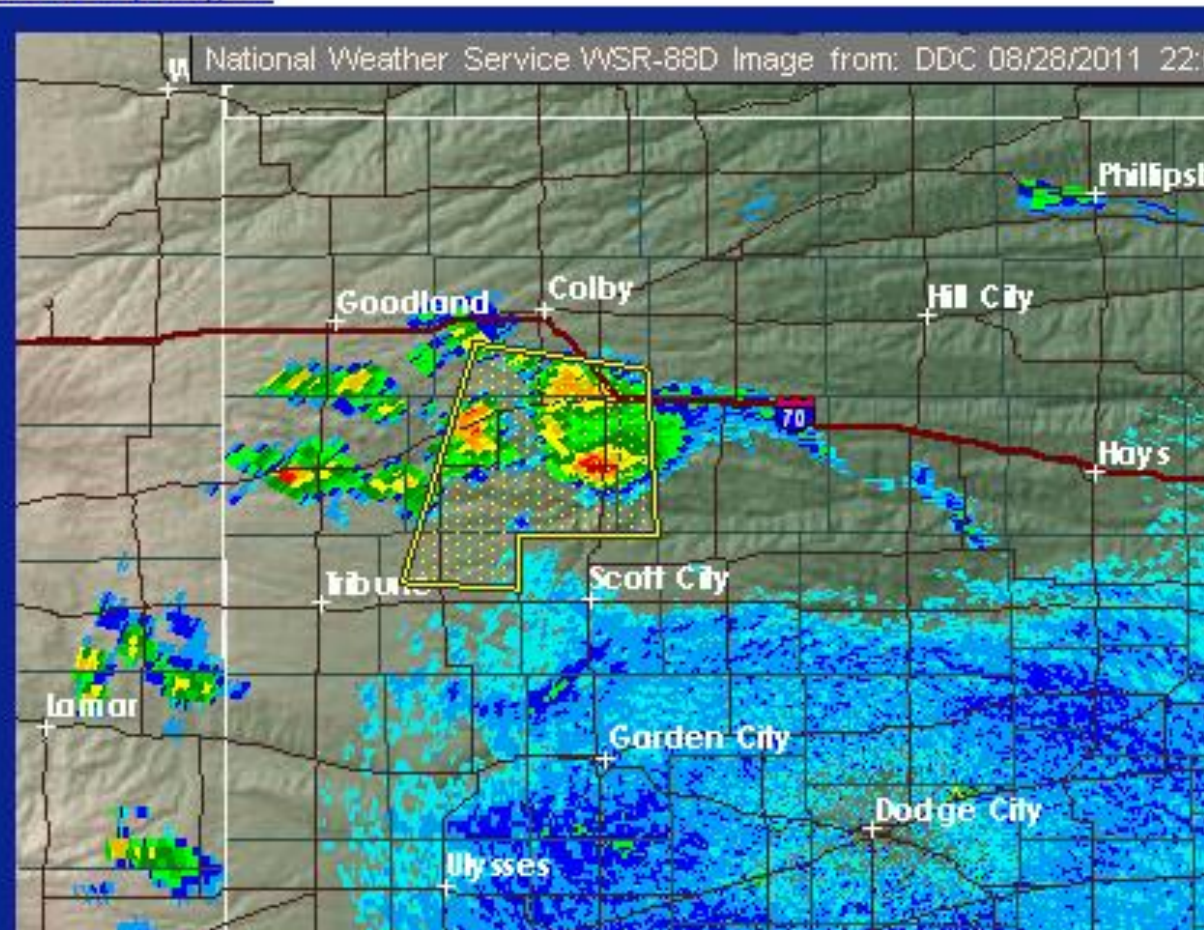
-  2 Heves zivatar, 2. fokozat
-  2 Felhőszakadás, 2. fokozat

Veszélyjelzési filozófia



Veszélyjelzési rendszerek

NWS Dodge City, KS



Severe Thunderstorm Watch # 815 - Valid from 240 PM until 1000 PM MDT
NOAA/NWS/Storm Prediction Center
Updated: 20110828/2210 UT

Veszélyességi fokozatok

Veszélyességi szintek

A figyelmeztetések és a riasztások során 3 veszélyességi szintet különböztetünk meg. Ha nem várható a meghatározott kritériumoknak megfelelő veszélyes jelenség, az adott terület zöld színnel jelenik meg.

Első szint (sárga)

Az ebbe a kategóriába sorolt időjárási események nem szokatlanok, de potenciális veszélyt jelenthetnek, ezért tanácsos elővigyázatosnak, óvatosnak lenni, főként az időjárási hatásoknak jobban kitett tevékenységek során. Különösen a bizonytalanabb kimenetelű, gyorsan változó időjárási helyzetekben célszerű a szokásosnál gyakrabban és részletesebben tájékozódni a várható időjárás felől.

Második szint (narancs)

Veszélyt hordozó időjárási jelenség, amely káreseményekhez vezethet, vagy akár személyi sérülést, balesetet is okozhat. Érvényben lévő veszélyjelzés esetén legyünk nagyon körültekintőek, vigyázzunk saját biztonságunkra és értékeinkre. Részletesen tájékozódjunk az időjárás alakulásáról. Kövessük a megbízható média által közvetített tanácsokat, illetve a hatóságok utasításait.

Harmadik szint (piros)

Veszélyes, komoly károkat okozó, sok esetben emberi életet is fenyegető időjárási jelenségek, amelyek rendszerint kiterjedt területeket érintenek. Érvényben lévő veszélyjelzés esetén legyünk különös figyelemmel értékeinkre és saját biztonságunkra. Folyamatosan kíséjük figyelemmel a legfrissebb hivatalos meteorológiai információkat. Minden körülmények között kövessük a hatóságok utasításait. Tartózkodjunk biztonságos helyen. A veszélyjelzés e legmagasabb (piros) szintjére már csak a meglehetősen ritkán előforduló események kerülnek.

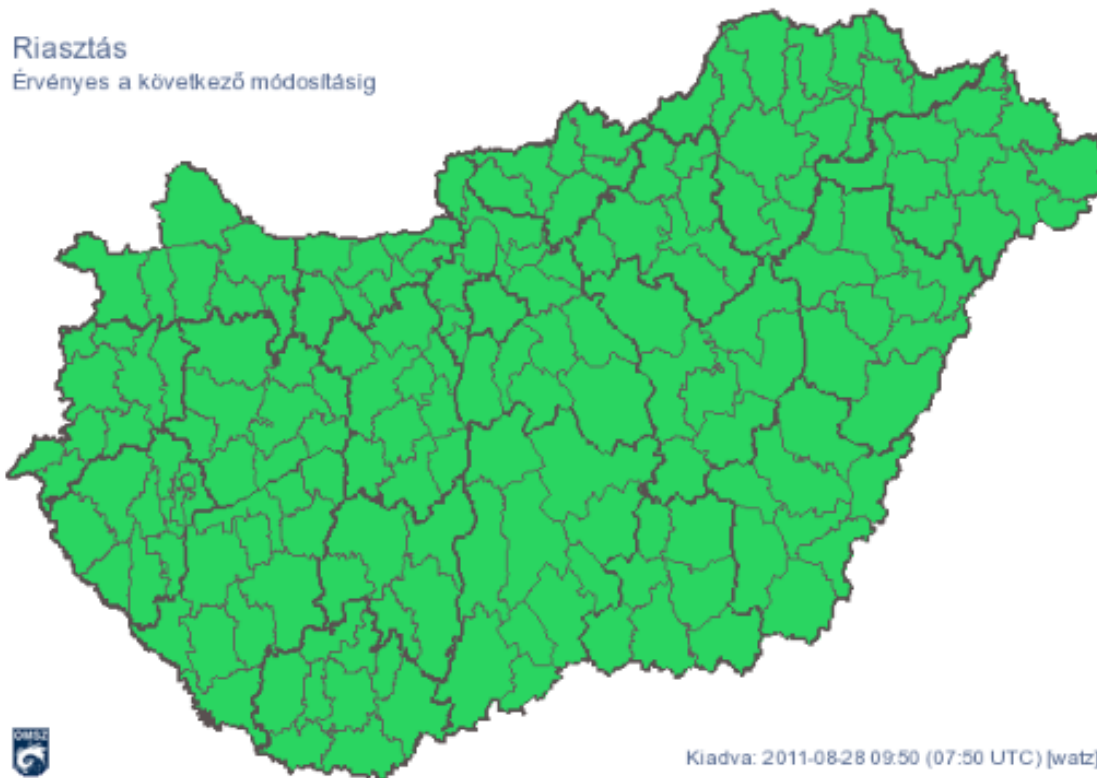


Riasztás Figyelmeztető előrejelzés mára Figyelmeztető előrejelzés holnapra



Riasztás

Érvényes a következő módosításig



Kiadva: 2011-08-28 09:50 (07:50 UTC) [watz]



Szöveges figyelmeztető előrejelzés

Figyelmeztető előrejelzés Magyarország területére 2011.08.29. hétfő éjfélig

Kis valószínűséggel északkeleten az elkövetkező órában, illetve hétfő délután átmeneti villámtevékenység sem zárható ki.

Ké

• E
na
fig
ese
me
• E
me
me
fig
elő
ór
tér
idő
ma
óra
kia

ező
tes

k










es

hívó,

hog
pár

Veszélyes időjárási események melyekre riasztást és előzetes figyelmeztetést egyaránt adunk

• Figyelmeztető előrejelzés, illetve riasztás veszélyes időjárási események szerint

Veszélyes időjárási esemény	Jel	Veszélyességi szint rövid jelentése
 Heves zivatar		1 Kis valószínűséggel kialakulhat heves zivatar (károkozó szél vagy nagy méretű jég kíséretében).
		2 Közepes bekövetkezési kockázat mellett előfordulhat heves zivatar (károkozó szél vagy nagy méretű jég kíséretében).
		3 Magas bekövetkezési kockázat mellett heves zivatar várható (károkozó szél vagy nagy méretű jég kíséretében).
 Felhőszakadás		1 Intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt 25-30 mm-t meghaladó csapadék hullhat.
		2 Intenzív záporból, zivatarból rövid idő alatt 50 mm-t meghaladó csapadék hullhat.
 Szellőkés		1 A várt legerősebb szellőkéssek meghaladhatják a 70 km/h-t.
		2 A várt legerősebb szellőkéssek meghaladhatják a 90 km/h-t.
		3 A várt legerősebb szellőkéssek meghaladhatják a 110 km/h-t.
 Ónos eső		1 Gyenge ónos eső. A várt csapadékmennyiség általában néhány tized (> 0,1) mm.
		2 Tartós (több órás) ónos eső. A várt csapadékmennyiség meghaladhatja az 1 mm-t.
		3 Tartós (több órás) ónos eső. A várt csapadékmennyiség meghaladhatja az 5 mm-t.
 Hófúvás		1 Gyenge hófúvás. A friss hóval fedett területeken a szél alacsony hótöraszokat emelhet.
		2 Erős hófúvás. A friss hóval fedett területeken a viharos szél magas hótöraszokat emelhet.
		3 Erős hófúvás. Magas hótöraszok várhatóak a friss hóval fedett területeken a viharos szél miatt.



Veszélyes időjárás események melyekre csak figyelmeztetést adunk

• Nagy mennyiségű esőre, hóra vonatkozó figyelmeztetések

Veszélyes időjárás esemény	Jel	Veszélyességi szint rövid jelentése
Eső		1 24 óra alatt több mint 20 mm csapadék hullhat.
		2 24 óra alatt több mint 30 mm csapadék hullhat.
		3 24 óra alatt több mint 50 mm csapadék hullhat.
Havazás		1 24 óra alatt 10 cm-t meghaladó friss hó hullhat.
		2 24 óra alatt 20 cm-t meghaladó friss hó hullhat.
		3 24 óra alatt 30 cm-t meghaladó friss hó hullhat.



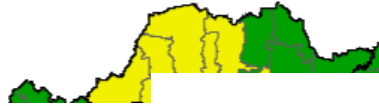
• Speciális figyelmeztetés veszélyes időjárás események szerint

Veszélyes időjárás esemény	Jel	Veszélyességi szint rövid jelentése
Extrém hideg		1 A hőmérséklet - 15 °C alá csökkenhet.
		2 A hőmérséklet - 20 °C alá csökkenhet.
		3 A hőmérséklet - 25 °C alá csökkenhet.
Hőség (25 fokok közép-hőmérséklet)		1 A napi középhőmérséklet 25 °C felett alakulhat.
		2 A napi középhőmérséklet tartósan 25 °C felett alakulhat.
Hőség (27 fokok közép-hőmérséklet)		2 A napi középhőmérséklet 27 °C felett alakulhat.
		3 A napi középhőmérséklet tartósan 27 °C felett alakulhat.
Tartós, sűrű köd		1 Tartós (> 6 óra) sűrű köd (látástávolság pár száz méter) várható.
Talajmenti fagy (április 1. - október 31.)		1 A felszín közelében a hőmérséklet 0 °C alá süllyedhet.

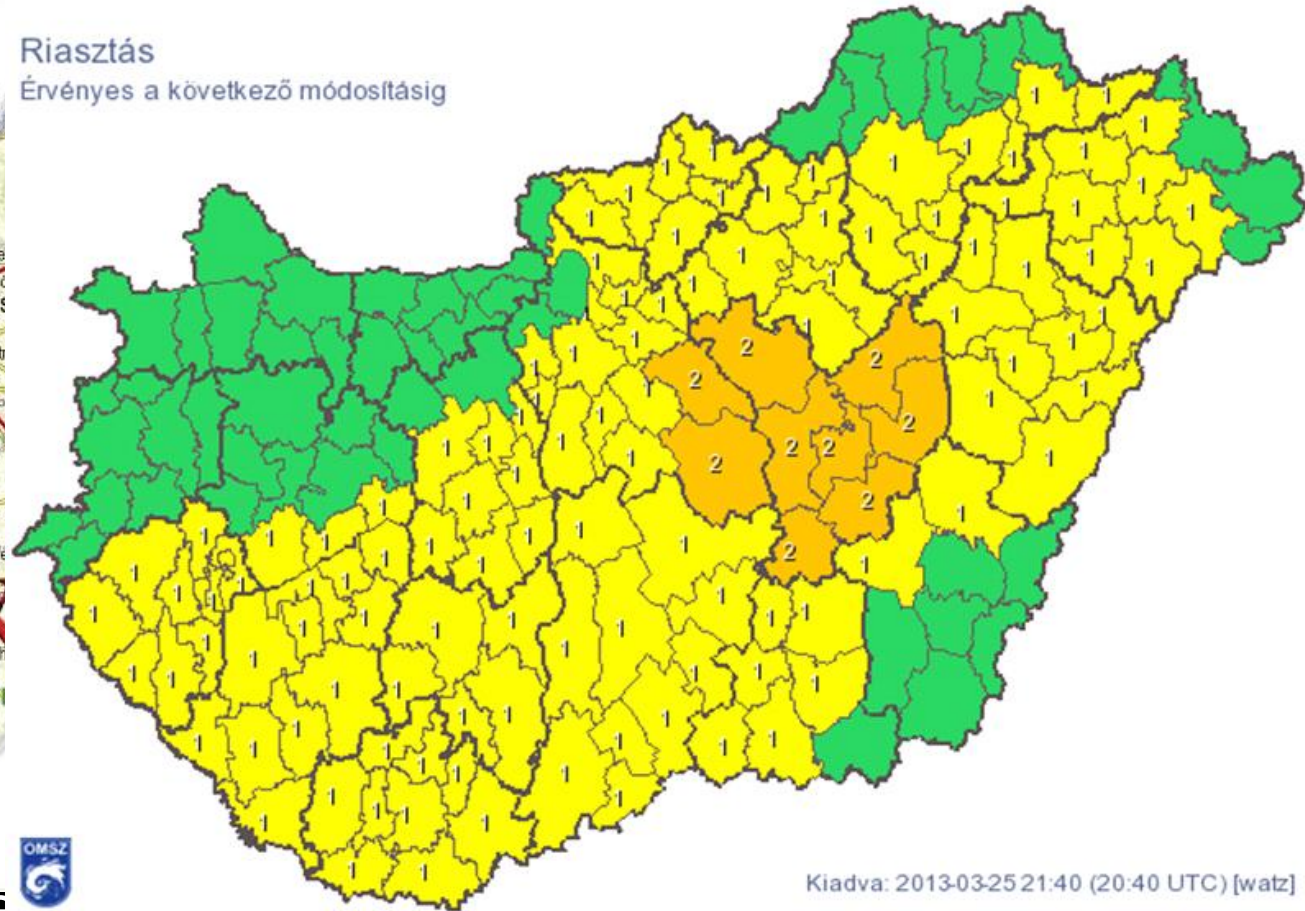


Riasztásokat, speciális előrejelzéseinket kapják

Riasztás a következő órára
Kiadva: 2013-01-18 13:41:11 UTC



Riasztás
Érvényes a következő módosításig



Forrás: BM OKF Döntéstámogató Rendszer



Kiadva: 2013-03-25 21:40 (20:40 UTC) [watz]

- Egyéb sze

okok, háttérfeltételek feltárása: nagyobb skálákat mutató globális NWP veszélyes jelenségek „kitermelése” kisebb skálákon: nem-hidrosztatikus NWP

szinoptikus és mezo- α skála:
globális modellek
(ECMWF, GFS)

lokális jelenségek:
korlátos tartományú modellek
(ALADIN, AROME, WRF)

folyamatok megértése, veszélyes időjárási jelenségek háttérfeltételei

Az elemző munka legnagyobb része a globális modellek segítségével történik.

„kismillió” származtatott paraméter

Ezekről a modellektől várjuk:

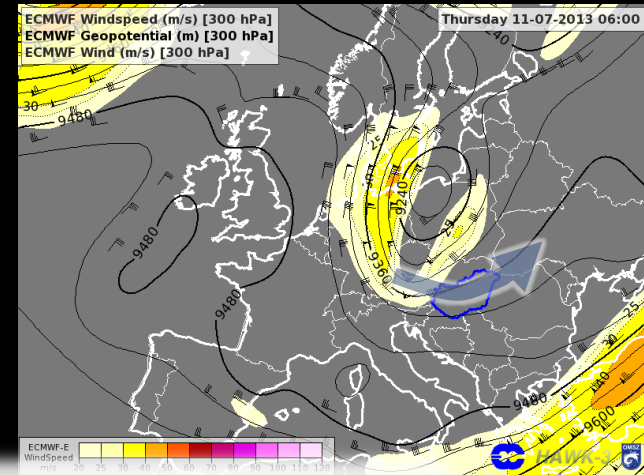
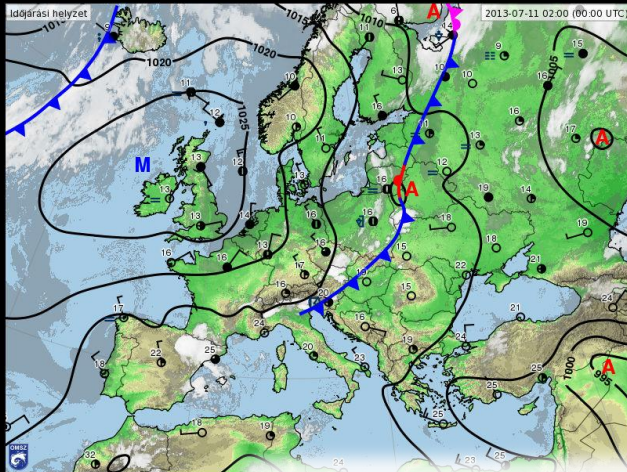
domborzat hatásának jobb figyelembe vétele
mély-konvekció közvetlenebb leírása
realisztikusabb felhőzet és csapadék
jobb illeszkedés a valóságra az időtáv elején
...

Az időjárás alakulásának folyamatos nyomon követése Milyen az összhang az NWP előrejelzésekkel?

műhold, radar, villám, egyéb távérzékelési adatok
automata mérőállomások, vizuális észlelések, égbolt kamerák
10 percenkénti ECMWF háttérű analízis (konvektív paraméterekkel)
MEANDER analízis és előrejelzés (WRF háttér)

Mivel kezdi a szinoptikus a munkáját?

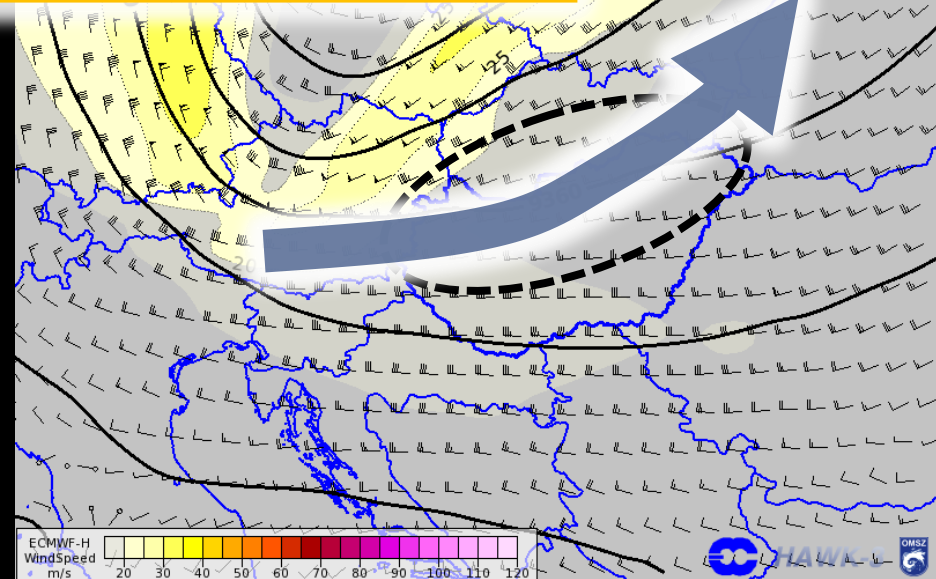
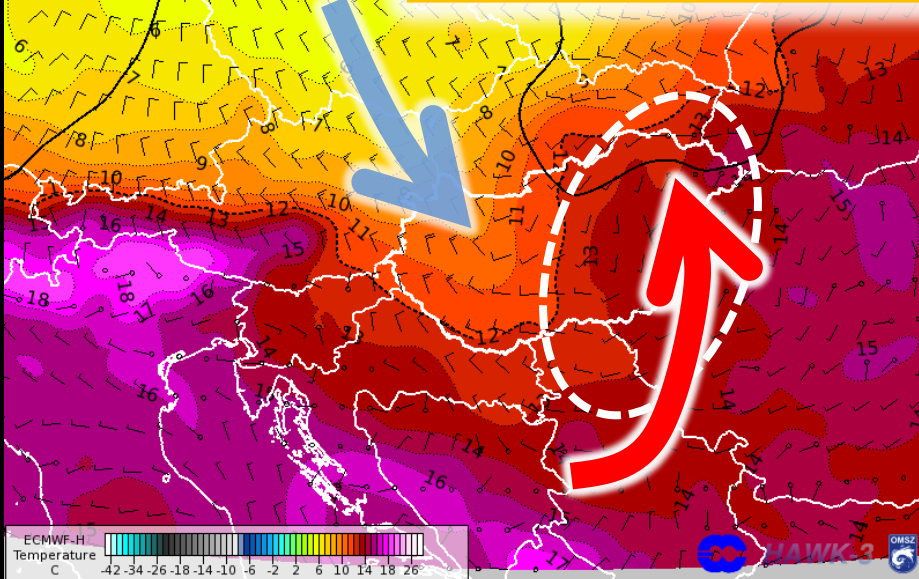
„képbekerülés” konceptuális modellekkel: időjárási folyamatok nagyvonalakban való elemzése



ECMWF Temperature (°C) [850 hPa]
ECMWF Geopotential (m) [850 hPa]
ECMWF Wind (m/s) [850 hPa]

Már ennyi információból is lehet némi elképzelésünk arról, hogy mire is lesz érdemes figyelni!

Thursday 11-07-2013 06:00



konvektív „hózzávalók” – Ingredient Based Method (IBM)

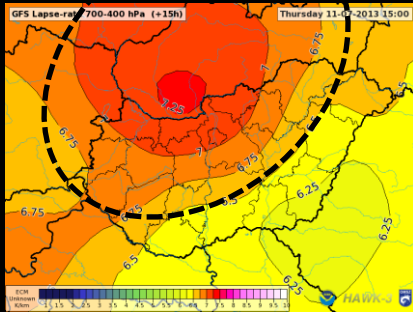
Mit fog kifőzni a légkör a rendelkezésre álló nagyobb részt független „alapanyagokból”?



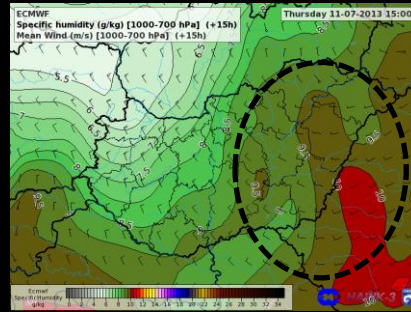
lapse-rate (°C/km)

abszolút nedvesség

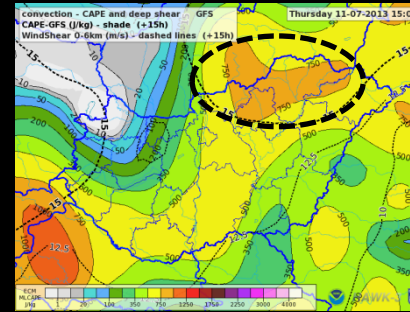
feltételes nedves instabilitás
CAPE



+



=



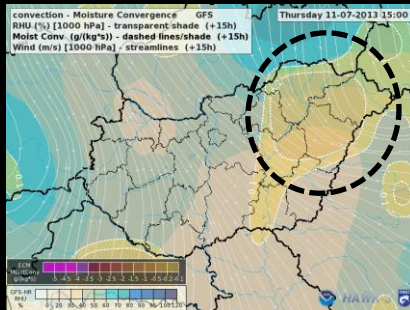
+

EMELÉS

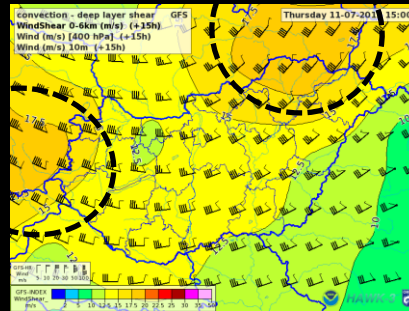
SZÉLNÝRÁS

DCAPE (leáramlási energia)

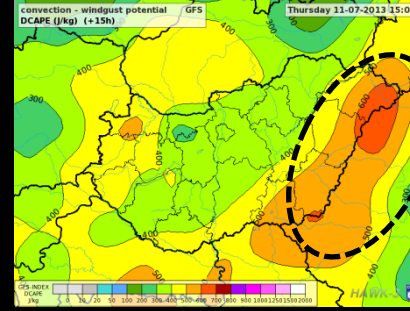
+



+



+



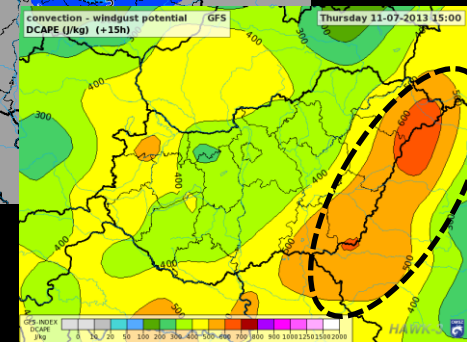
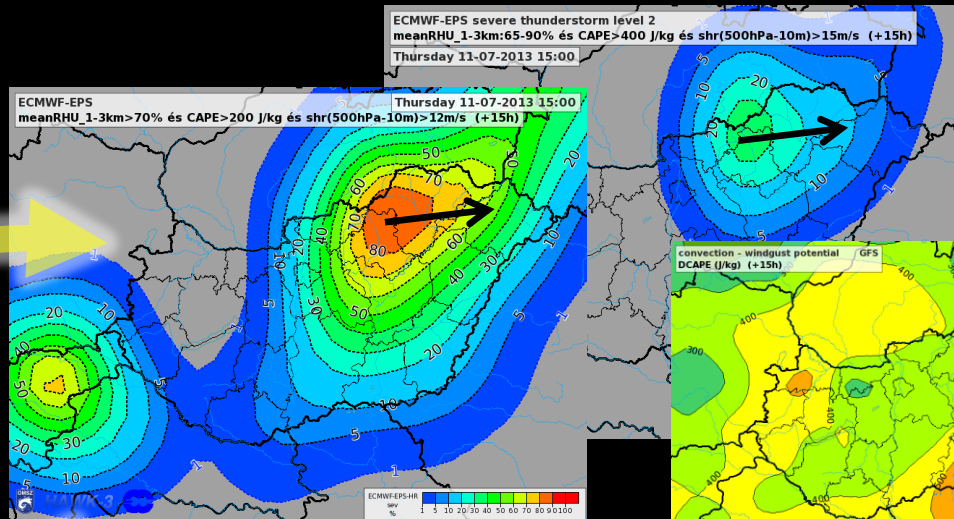
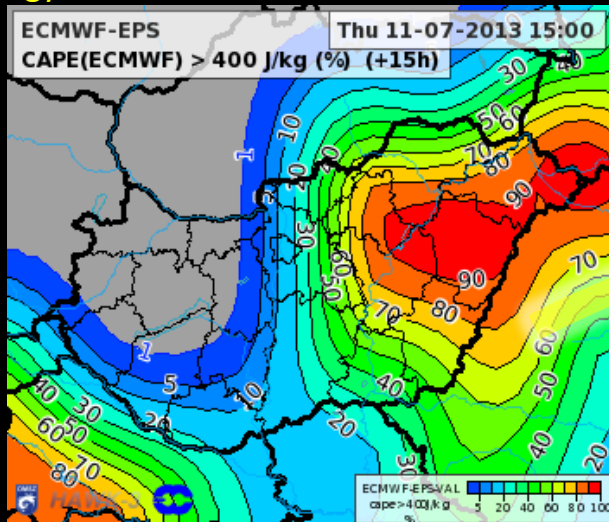
=

Hol áll rendelkezésre leginkább az összes alapanyag?

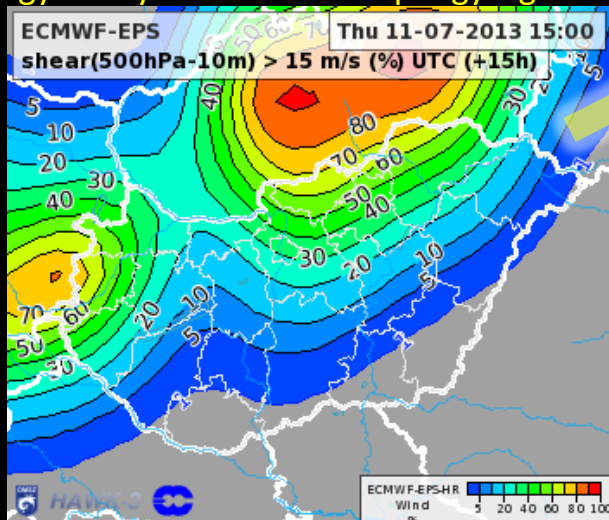
= szupercellás zivatar, a csapadék hűtő hatása miatti nagyobb szellőkés potenciállal

Hol metszik a szükséges feltételek egymást legnagyobb valószínűséggel? EPS alapú kockázati térképek megkonstruálása

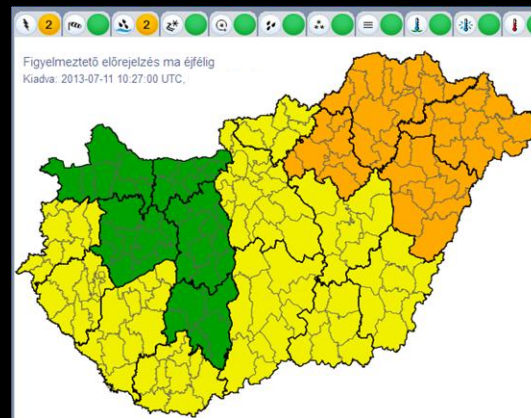
nagy labilitás: Észak-Alföld



nagy szélnyírás: Északi-középhegység



Milyen figyelmeztetést adnánk ki még nem-hidrostatikus NWP modellek figyelembe vétele nélkül?



mélykonvekció	nagyobb jégméret	felhőszakadás	viharos kifutószél	tornádó
CAPE > 0 J/kg CIN < 50-100 J/kg depth _{EL-LCL} > 2km CPTP > 0 conprec > 0 mm omega ₉₂₅₋₅₀₀ < 0Pa/s (nyár) omega ₉₂₅₋₇₀₀ < 0Pa/s (tél) RH ₈₅₀₋₅₀₀ > 45-60% (nyár) RH ₁₀₀₀₋₇₀₀ > 55-65% (tél)	gyenge szervezettség „száraz-labilis” CAPE > 1000-1500 J/kg meanRH ₉₂₅₋₅₀₀ : 55-80% T _{EL} < -30,-40 C CAPE _{-30--10C} > 3-600 J/kg	gyenge szervezettség „száraz-labilis” TCW > 20-30 mm CAPE > 300-800 J/kg MeanWind06 < 5 m/s meanRH ₉₂₅₋₅₀₀ > 55%	gyenge szervezettség „csapadék hűtőhatás” CAPE > 300-800 J/kg DCAPE > 200-600 J/kg DTHETA E > 12-18 C meanRH ₉₂₅₋₅₀₀ : 50-80% T-Td > 10-15 C kompozit: WMSI/MWPI	nem-mezociklonális kevésbé ismert környezeti paraméterek CAPE03 > ? CIN < ? Vorticity_1000-500hPa > ? n_DIV_1000-500hPa > ? LCL < ?
		„telített-labilis” TCW > 25-35 mm CAPE > 100-400 J/kg MeanWind06 mean	gyenge szervezettség MeanWind06 < 5-20 m/s MeanWind06 > 6-12 m/s	
villámtevékenység		közepes szervezettség CAPE > 100-400 J/kg meanRH ₉₂₅₋₅₀₀ > 60 % MeanWind06 < 5-8 m/s	közepes szervezettség ...valamivel gyengébb küszöbértékek... vonalas szerveződés kompozit: DMGWIND > 0.5-1 ...valamivel gyengébb küszöbértékek...	szupercellás CAPE > 1500-2000 J/kg Shear06 > 20-25 m/s Shear01 > 8-12 m/s SREH01 > 50-100 LCL < 1000-1500m
T _{EL} < -10--15C CAPE _{-20-0C} > 30-100 J/kg T _{LCL} > -10	CAPE > 500-1000 J/kg CAPE _{-30--10C} > 2-300 J/kg	szupercellás BunkersRight < 5-10 m/s CAPE > 100-400 J/kg	szupercellás CAPE > 100-400 J/kg DCAPE > 100-300 J/kg DTHETA E > 10-15 C	kompozit paraméter: STP

A feltüntetett küszöbértékek tájékoztató jellegűek, sőt az egész táblázat is inkább csak illusztráció!

Nem-hidrostatikus modellek használata

Általában nem helyre, időre pontosan kell értelmezni az eredményeket!

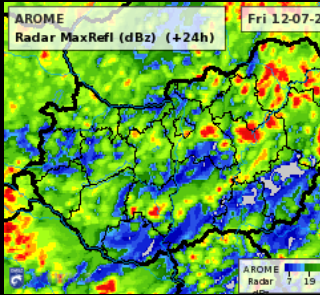
Milyen karakterisztikájú objektumokat szimulál a modell az adott országrészben és napszakban?

A folyamatok összetettsége miatt sok a hibalehetőség!

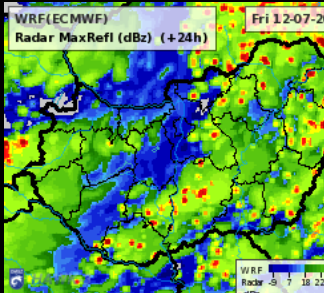
Elemző, feltáró munkára a napi gyakorlatban csak minimális idő áll rendelkezésre.

származtatott radark
(24 órás maximum)

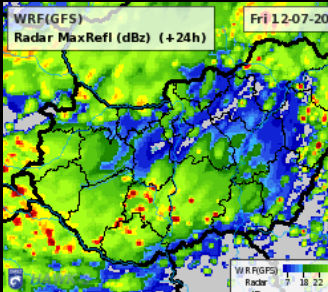
AROME
(ECMWF)



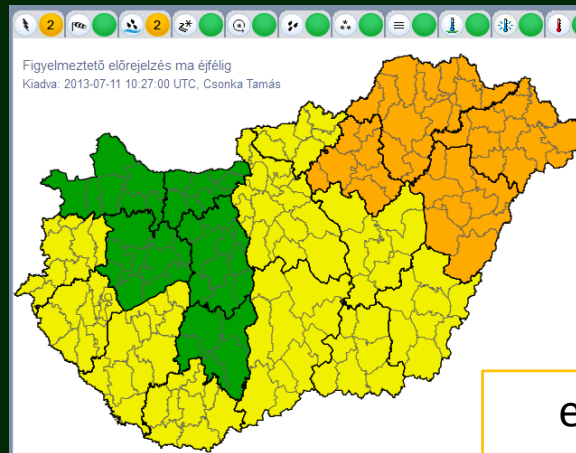
WRF
(ECMWF)



WRF
(GFS)



- ECMWF (det.+ EPS), GFS, ALADIN (det. + EPS)
- nem-hidrostatikus NWP eredmények



Figyelmeztető előrejelzés Magyarország területére
2013.07.12. péntek éjfélig

Kezdetben elszórtan, a délutáni óráktól egyre inkább a Dunától keletre és kisebb területen délnyugaton várható zivatarok előfordulása, viharos szél (55-70 km/h) és intenzív csapadék kíséretében. Főként az ország északkeleti harmadán, illetve kisebb eséllyel délnyugaton a délutáni, esti órákban néhol heves zivatar alakulhat ki, amelyet 90 km/h feletti szélroham, nagyméretű jég (> 2 cm) és felhőszakadás (> 30 mm) kísérhet. Zivatarokra legtovább (előreláthatólag a ma éjjeli, esetleg péntek kora hajnali órákig) az ország északkeleti harmadában számíthatunk.

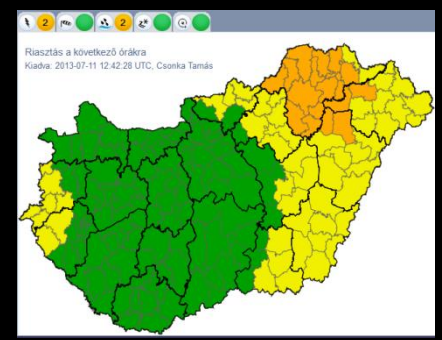
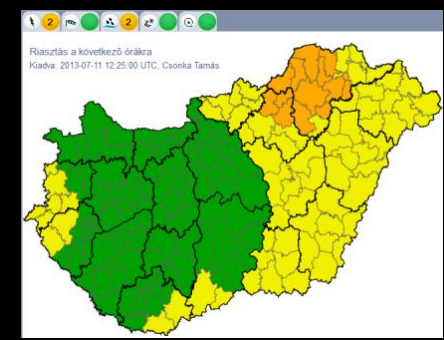
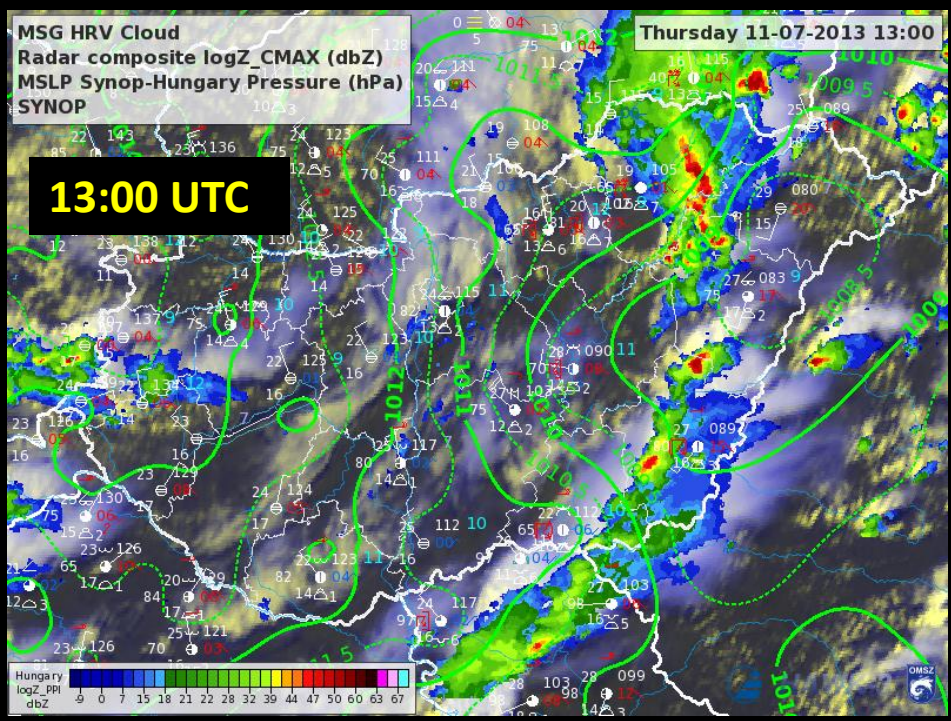
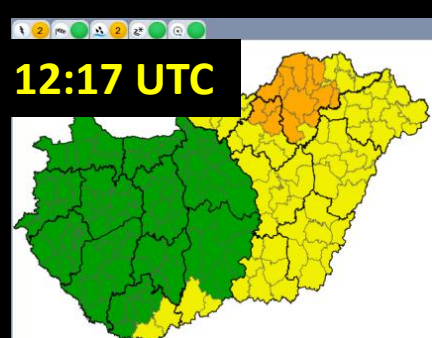
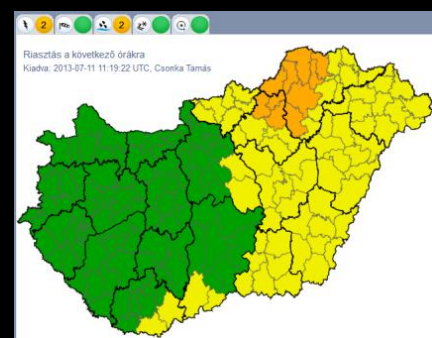
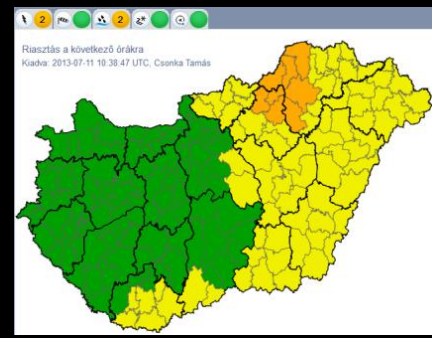
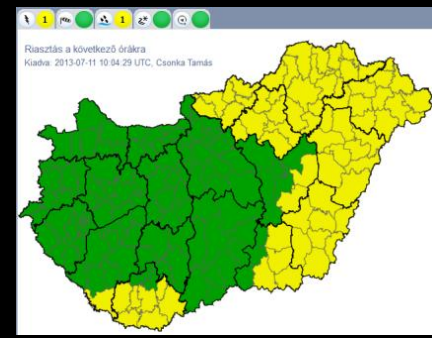
Pénteken délután, este északkeleten alakulhat ki néhol zivatar, szélerősödés (50-70 km/h) és intenzív csapadék (10-25 mm) kíséretében.

Készült: 2013.07.11. 09:45 HLT
Országos Meteorológiai Szolgálat

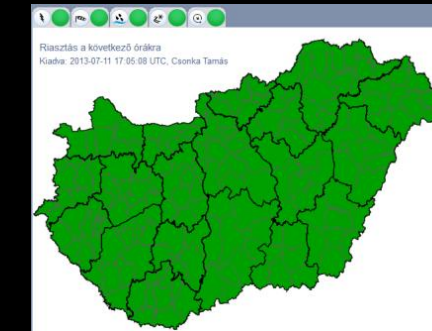
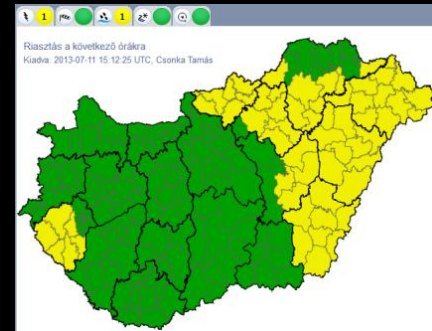
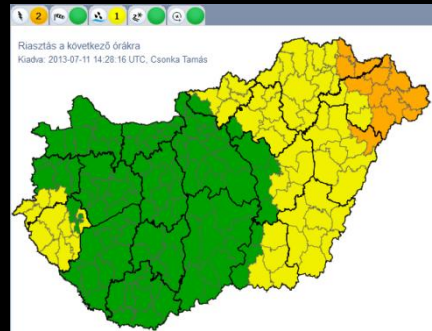
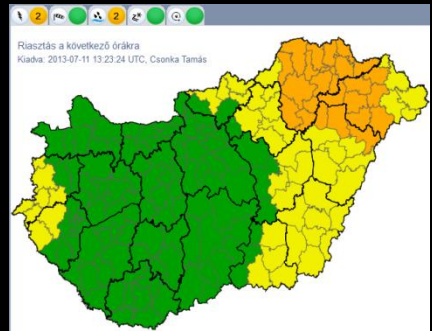
előzetes figyelmeztetés
megyei bontás (ma/holnap)

előny: könnyen kezelhető és terjeszthető információ

hátrány: végletes leegyszerűsítése az előrejelzésünknek



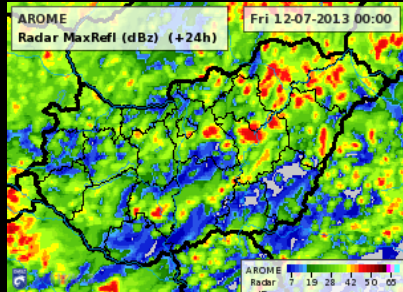
Tokaj környékén
~ 115 km/h-s
szélroham
viharkárok



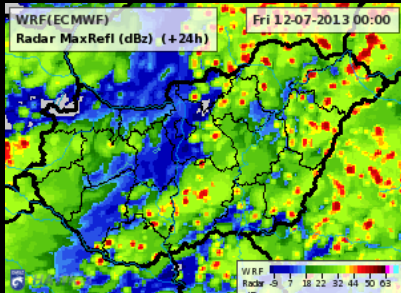
Az összehasonlítás és a verifikáció finoman szólva sem triviális

Összegzett aznapi radarkép (maximális dBz értékek)

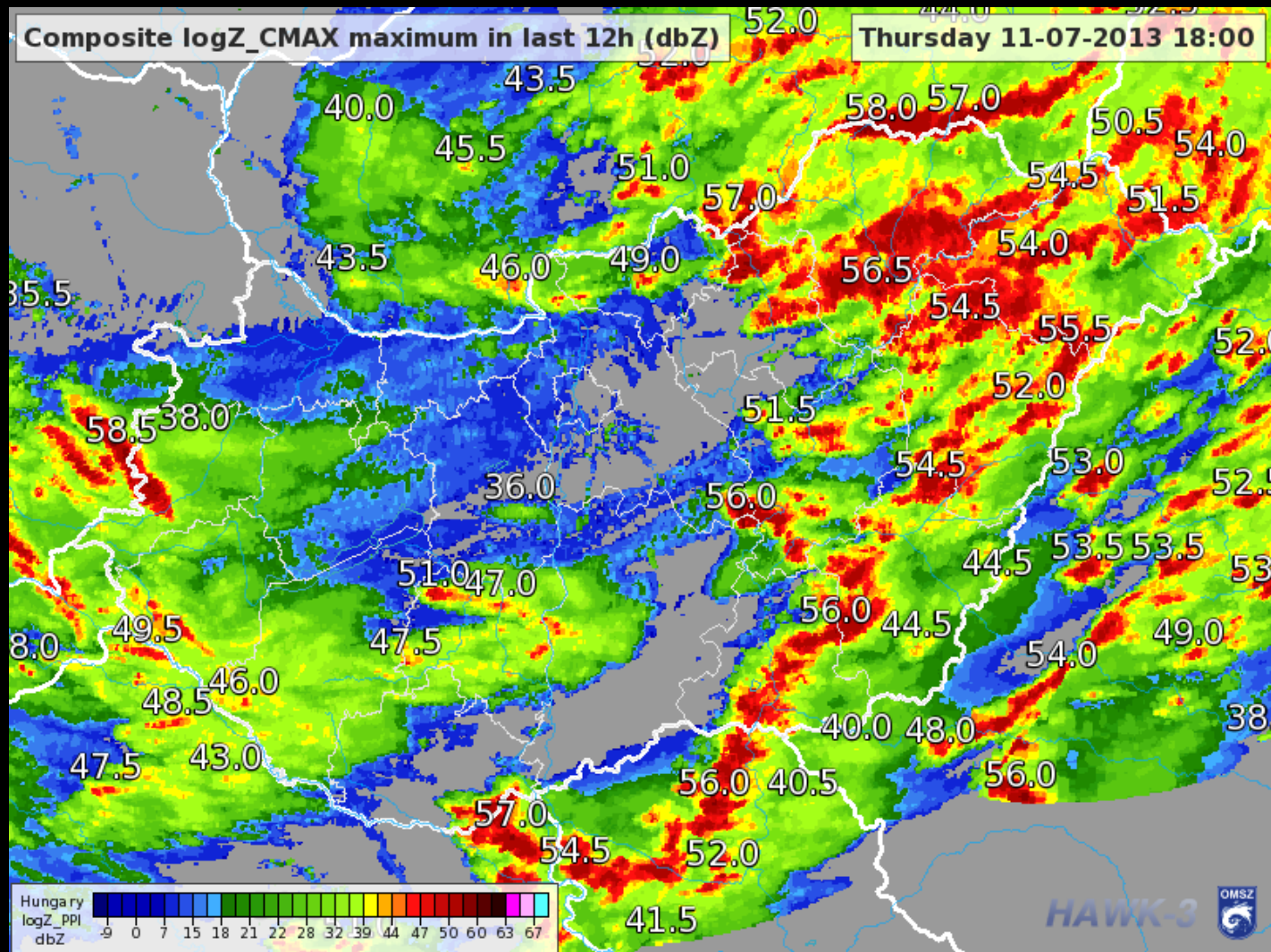
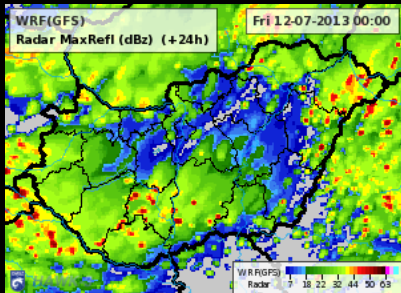
AROME
(ECMWF)



WRF
(ECMWF)



WRF
(GFS)



Amikor a légkör nagyon mást főzött ki, mint amit vártunk!

Az elmúlt 8 év legnagyobb buktái



... legközelebb ...

A szükséges feldolgozások komoly kapacitásokat igényelnek



**IBM
EPS rendszer: hozzávalók együttes meglétének valószínűsége
nem-hidrosztatikus NWP**

**cellakövetés (~15-30 perces időelőny) a számítógépek dolga (MEANDER)
Ez lenne a hagyományos értelemben vett riasztás...**

A jelenlegi rendszerben ennél hosszabb a megcélzott időelőny (~ 1 óra)

**Amiben szükség lenne előrelépni:
Tréning-Tréning-Tréning ; előrejelző-veszélyjelző szimulátor
Háttér-feldolgozások, fejlesztéseket megalapozó kutatómunka**

Hatékonyabb, főként grafikus felhasználói (média) produktumok kidolgozása

Köszönjük a figyelmet!

veszelyjelzes.met.hu

