

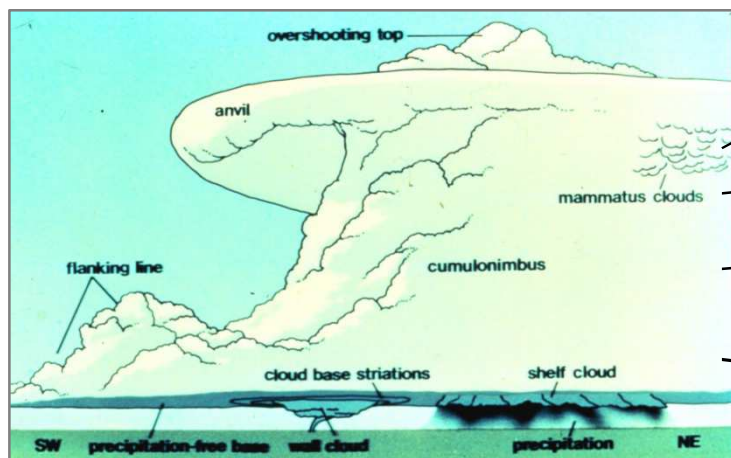
Szupercellák Magyarországon

Csirmaz Kálmán (Országos Meteorológiai Szolgálat)
Molnár Ákos (Viharvadászok Egyesülete)



Szupercellák definíciója, kialakulásuk okai a légkörben

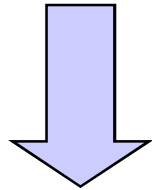
- Forgó feláramlást tartalmazó, hosszú életű zivatarok (mezo-γ), középszinti mezociklon
- Kevésbé gyakori zivatartípus, viszont gyakori károkozó
- Energiájuk: potenciális + kinetikus energia
- A forgás első közelítésben a szinoptikus skálájú baroklinitás eredménye (másodsorban a zivatar maga generálja)
- A Coriolis-erő közvetetten hat



A szupercellák dinamikája - a középszintű örvényesség létrejötte I.

- Feltételek: súrlódásmentes, összenyomhatatlan közeg
- Mozgásegyenletek Descartes rendszerben:

$$\frac{d\vec{v}}{dt} = -\frac{1}{\rho} \nabla p - g\vec{k} - f\vec{k} \times \vec{v} \quad / \quad \nabla \times$$



$$\frac{\partial \vec{\omega}}{\partial t} = \underbrace{-\vec{v} \cdot \nabla \vec{\omega}}_{\text{Advekción, konvekcion}} + \underbrace{\vec{\omega} \cdot \nabla \vec{v}}_{\text{Tilting, stretching}} - \underbrace{f \cdot \nabla \vec{v}}_{\text{Planetáris stretching}} + \underbrace{\frac{1}{\rho^2} \nabla \rho \times \nabla p}_{\text{Szolenoidális tag}}$$

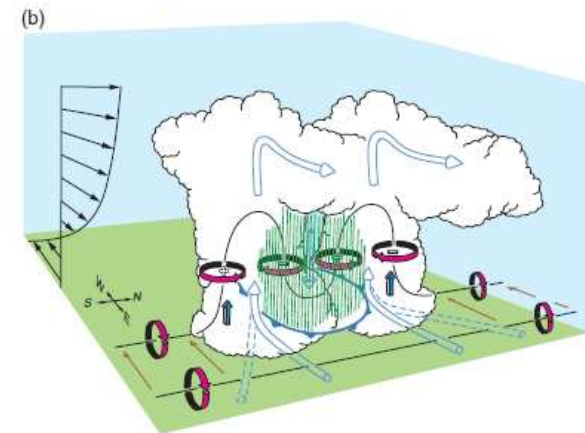
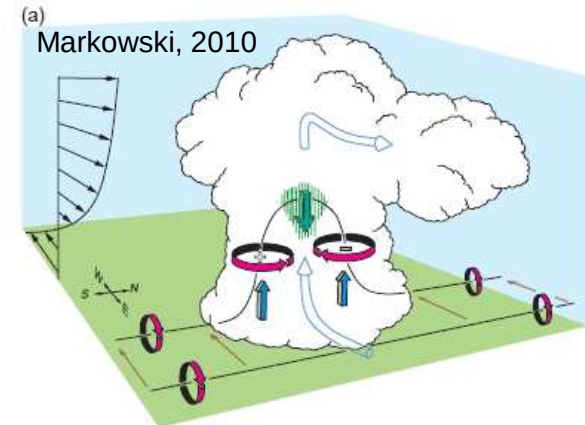
A szupercellák dinamikája - a középszintű örvényesség létrejötte II.

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = \underbrace{-\vec{v} \cdot \nabla \zeta}_{\text{Advekció konvekció}} + \underbrace{\omega_h \cdot \nabla w}_{\text{Tilting}} - \underbrace{(\zeta + f) \cdot \nabla \vec{v}_h}_{\text{Stretching}}$$

$$\text{Tilting} = \omega_h \cdot \nabla w = \frac{\partial w}{\partial y} \frac{\partial u}{\partial z} - \frac{\partial w}{\partial x} \frac{\partial v}{\partial z}$$

Nem-hidrosztatikus
nyomásperturbációs
egyenlet

$$p' \propto \underbrace{-\frac{1}{2} \zeta'^2}_{\text{kettéválás}} + \underbrace{2\mathbf{S} \cdot \nabla_h \mathbf{w}'}_{\text{deviáns mozgás}}$$



Örvénypár jön létre a feláramlás két oldalán -> a w és ζ nincs átfedésben

A forgó feláramlás képződése

A (horizontális) áramlás irányú (streamwise) örvényesség

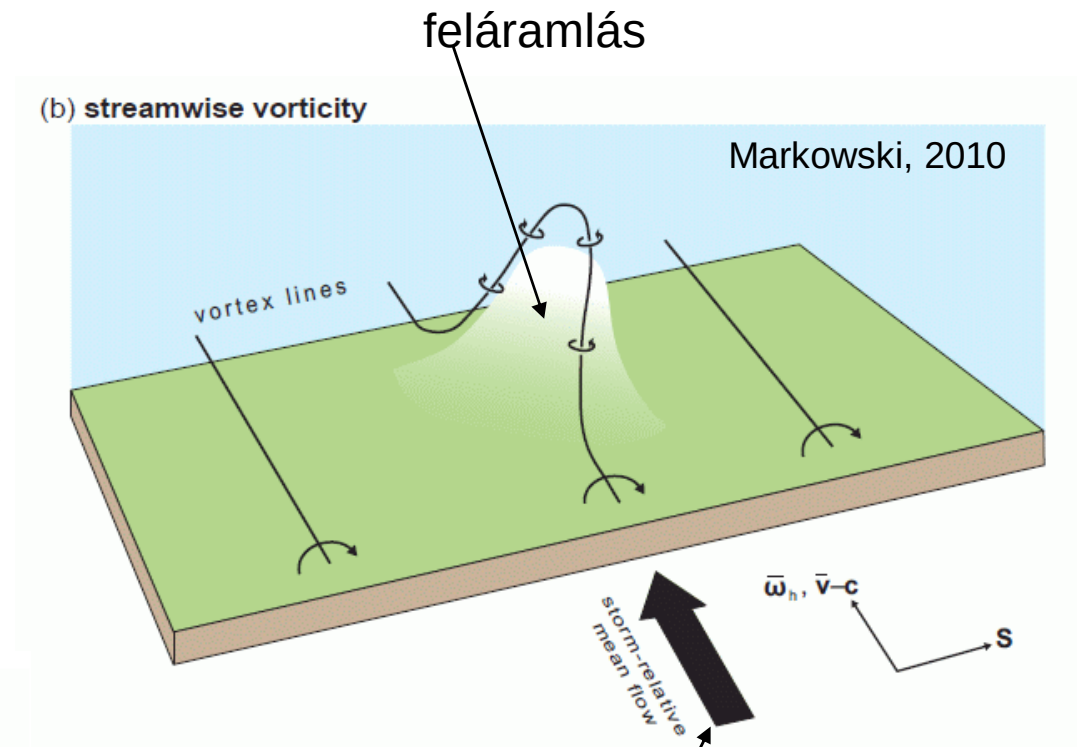
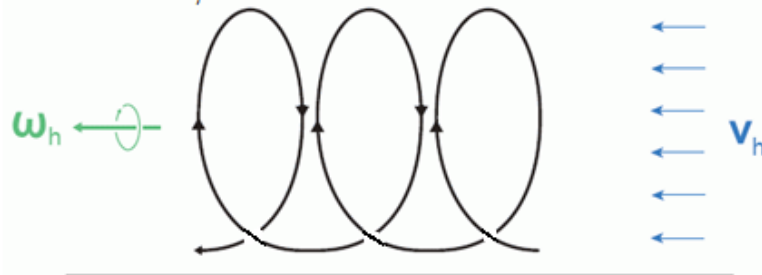
$$\vec{\omega}, \vec{v} - \vec{c}$$

$\vec{S}$

A w és ζ térben korrelál

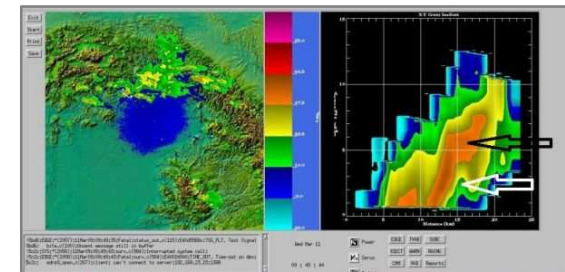
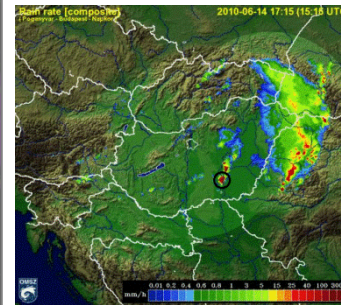
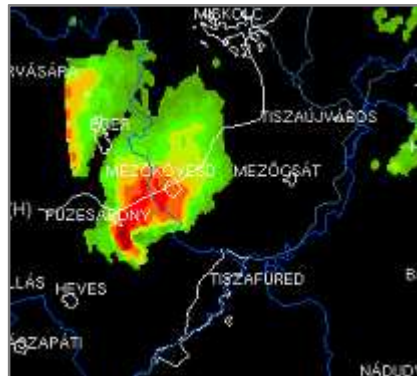
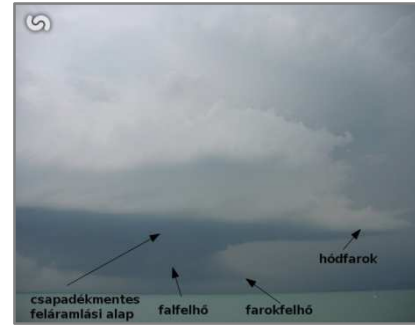
Helikalitás $h = \vec{\omega} \cdot (\vec{v} - \vec{c})$

Markowski, 2010



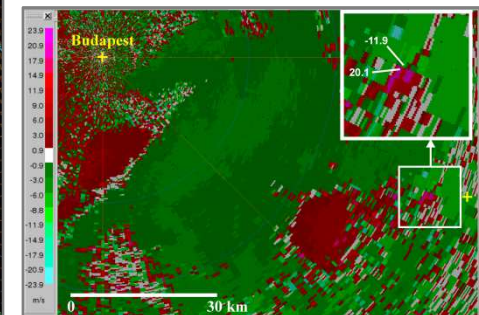
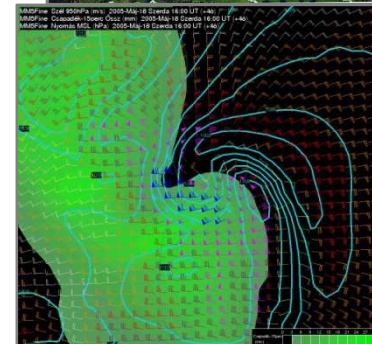
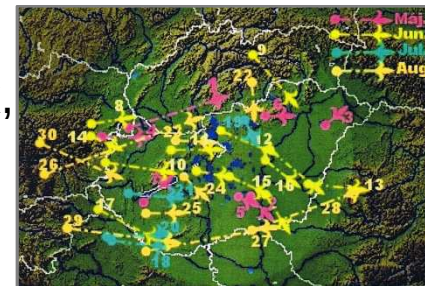
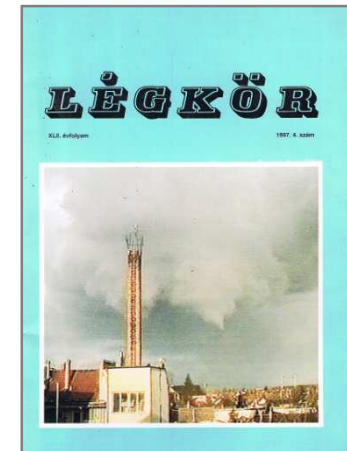
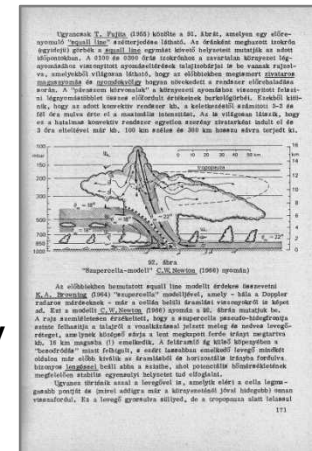
relatív beáramlás (zivatarhoz képest) = $\vec{v} - \vec{c}$

Vizuális és radaros jegyek



A szupercellák kutatása Magyarországon

- Czelnai et al., 1983 – szupercella kifejezés (Browning, 1964)
- Horváth, 1997 (Léggör) – első hazai leírás
- Polyánszky & Horváth, 2004 – szupercella statisztika Magyarországra
- Horváth, 2005 – az első részletes esettanulmány szupercellára
- 2006. augusztus 20 – szupercella által okozott katasztrófa
- 2000-es évek második fele: esettanulmányok, numerikus szimulációk sora
- korszerű Doppler-radarok három helyen: mezociklonok azonosítása
- amatőr, nagy társadalmi beágyazottságú meteorológia oldalak megfigyelései (A-Met, Időkép)
- viharvadászatok (szupercella.hu)



Viharvadászok Egyesülete

- 2003, Polyánszky & Molnár:
szupercella.hu
 1. Konvektív előrejelzések (2005)
 2. Esettanulmányok
- 2010, Viharvadászok Egyesülete
- Tevékenységek:
 1. Megfigyelések (vadászatok illetve helyhez kötötten)
 2. Viharkárfelmérés
 3. Fejlesztés (alkalmazások, térképek stb)
 4. Oktatás, ismeretterjesztés (ingyenes anyagok, kurzusok)
 5. Tudományos kutatás
 6. Csapatépítés (találkozók, táborok)
 7. Megállapodások (OMSZ, Nefela)
- 8 belső csapattag, számtalan támogató, blogíró, viharvadász



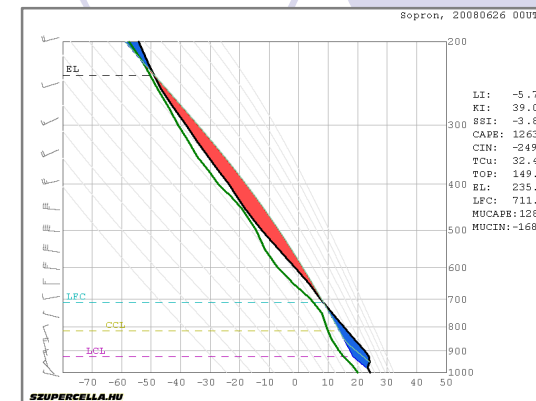
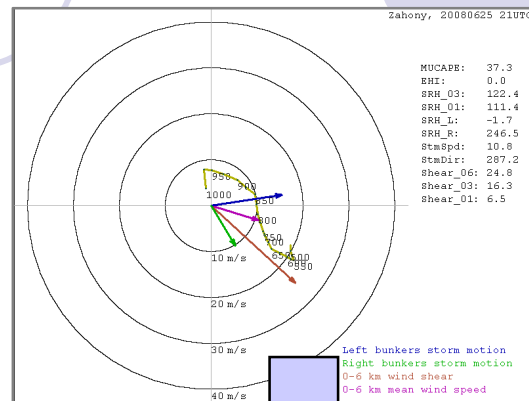
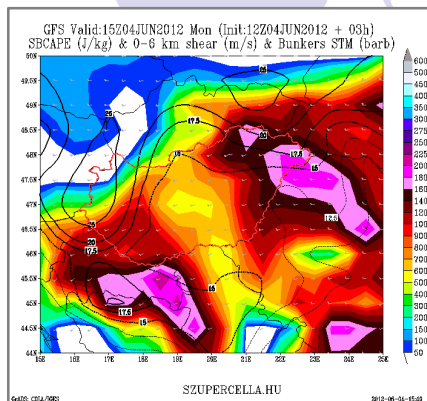


Viharvadászatok & viharmegfigyelések

- Motiváció

1. A légköri folyamatok minél alaposabb megismerése
2. A riasztások segítése
3. Verifikáció
4. Adrenalin

A vadászat menete I.



SZUPERCELLA.HU
Viharvadászok Egyesülete
A heves zivatarok szakértője

MOST | HÍR BEKÜLDÉSE | EGYESÜLET | BLOGGOK | MODELLEK | FÓRUM | TUDOMÁNY | ARCHÍVUM | RÓLUNK | LETÖLTÉSEK

Cím lap

Megtekintés Szerkesztés Követés

Dunántúli zivatarok esetleges downburst-ökkel

Anarhi, 2012. július 3 - 08:46

Fokozat: 2

Érvényes: 2012.07.04. 08:00-ig

Összefoglalás:

A Dunántúli térségben felirradiáció érzékelhető egy nyugatról közelítő, hullámzó frontrendszernek köszönhetően, aminek környezetében fokozatosan töltődik a levegő nedvességtartalma. A folyamat következtében nyugatról zivatarok alakulhatnak ki, és ezeknek fő veszélyforrása elsődlegesen az intenzív kifutószél lehet. Az extrémnek mondható paraméterek alapján downburst-ök (heves légzuhatagok) is előfordulhatnak, amelyek akár szignifikáns heves szélviharral (120 km/h körüli széllökésekkel) is járhatnak. A modellek alapján számolni lehet egy-egy szupercella kialakulásával is, amik a heves események teljes spektrumát produkálhatják. A lehetséges események miatt 2-es konvektív előrejelzés kiadása indokolt.

Részletezve:

DNY-ÉK tengellyel egy nagy kiterjedésű magassági gerinc húzódik hazánk felett, amelyet javarészt stabil rétegzettségű, forró és száraz levegő tölt ki. Tőlünk nyugatra azonban egy teknő helyezkedik el, aminek peremén kisebb-nagyobb hullámok okoznak hidegbevezetőket a magasban, labilizálva ezzel a légkört. A teknő előoldalán egy ciklonrendszerhez kapcsolódóan hullámzó front húzódik, az csak nagyon lassan helyeződik kelet felé, de késő este, éjszakára akár elérheti a nyugati határainkat is. A front környezetében fokozatosan növekvő nedvesség lesz jellemző, estére a kihullható víz mennyisége a 40-42 mm-es értéket is elérheti, illetve előtérben egy meleg, nedves szállítószalag foglal helyet, amelynek egyik ága tengelyével a Nyugat-Dunántúl felett helyezkedik majd el délutántól. Az viszont szinte meghatározhatatlan, hogy a front milyen mértékben hatol be a Dunántúltra, mivel némelyik modell szerint még a határainkig sem jut el, némelyik alapján pedig a kelet-dunántúli térség is hatolhat, de minden modell egyetért abban, hogy az érkező hidegfronti szakasz visszahullámzik és melegfront jelleggel távozik majd északnyugat felé holnap délig. A labilitási értékek mindenesetre elégségesek lesznek, még az ECMWF is 1500 J/kg feletti 0-100 mb MUCAPE értékekkel számol, azonban a szállítószalag jelenlétében jelen lesz némi konvektív gátlás is, ami visszafogja a konvektót. A nyomási mezők alapján viszont elmondható, hogy

Konvektív előrejelzés

Mi az a konvektív előrejelzés?

Tagi szolgáltatások

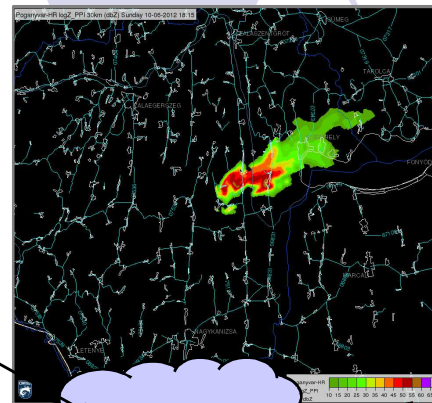
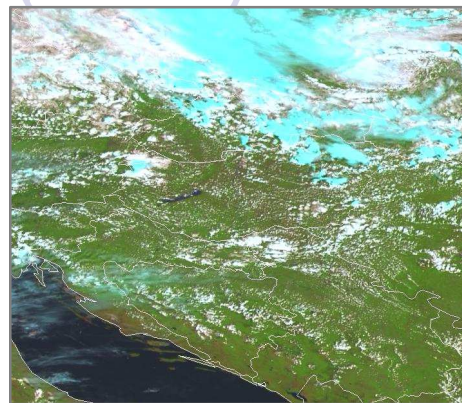
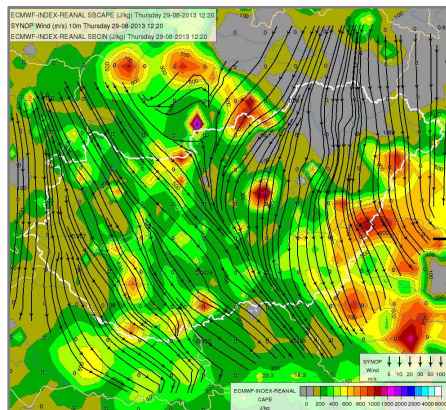
- Zivatar-esély
- Speciális adatok
- Zivatar statisztika
- GFS Ensemble
- Konvektív meteorogram

Nincs viharvadász készlet

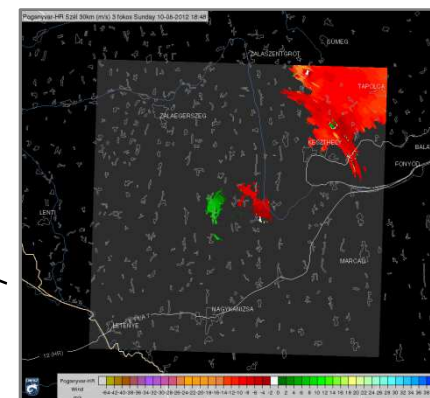
Kalman

- Blogok
- Keresés
- Saját adatok
- Üzenetek

A vadászat menete II.



Heuréka!!!



Viharvadászat a tudomány szolgálatában

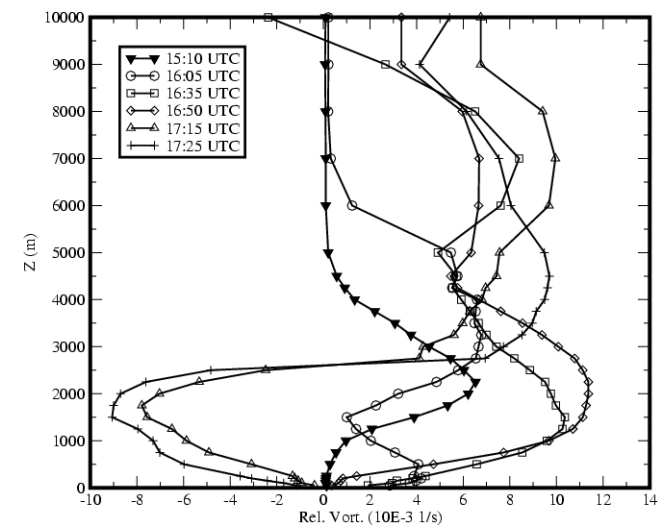
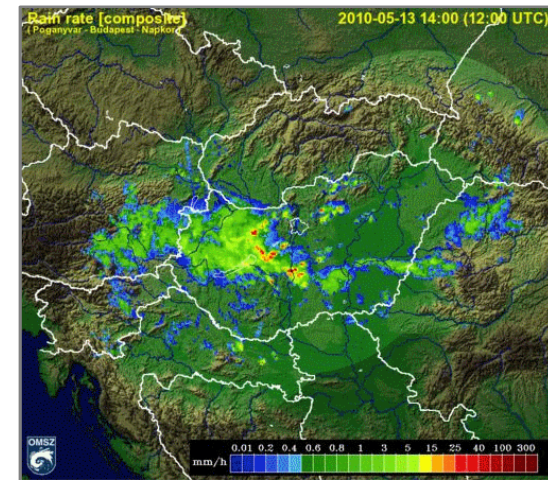
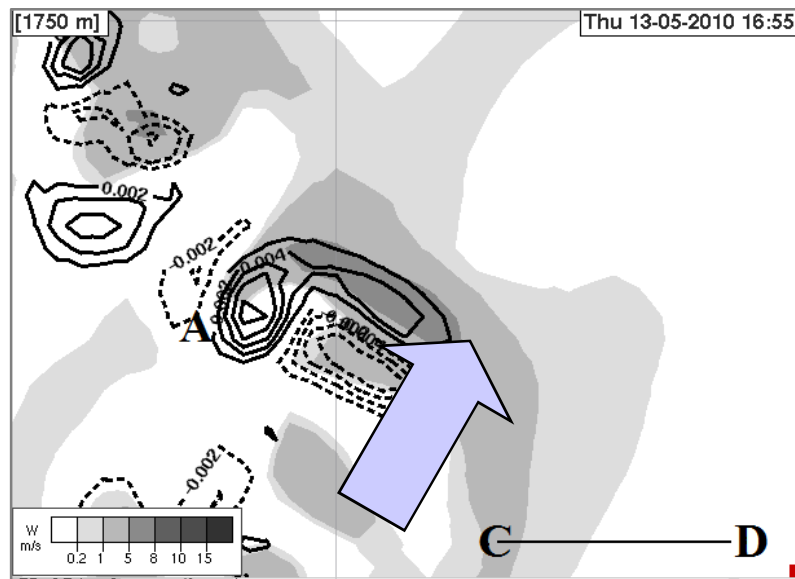
- 2010. május 13. és június 20.
- Gyenge szélnyírású helyzetben szupercellák?



- Csirmaz et al., 2013 (Atmospheric Research)

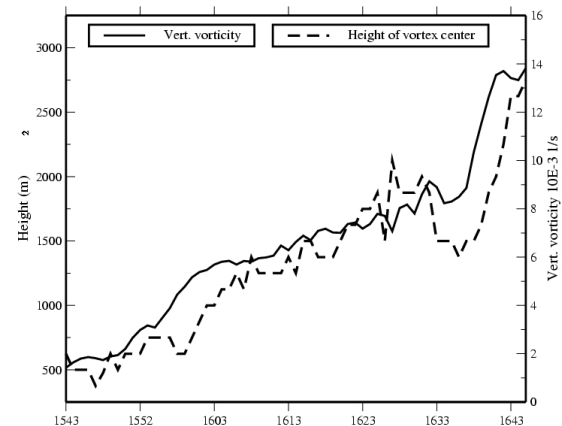
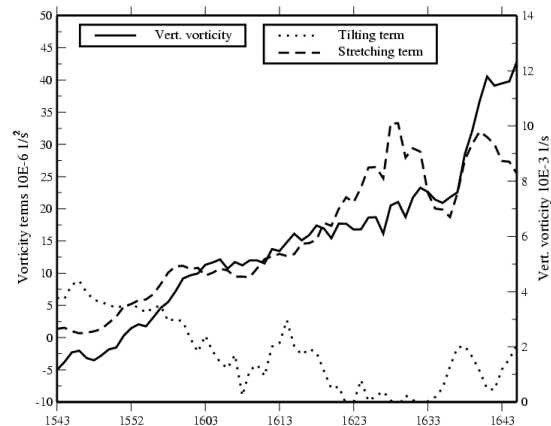
2010. 05. 13. mezoörvény Szolnok közelében

- alacsonyszintű kis vertikális kiterjedésű
- általában örvénypárok
- általában squall line-ok vezető éle mentén

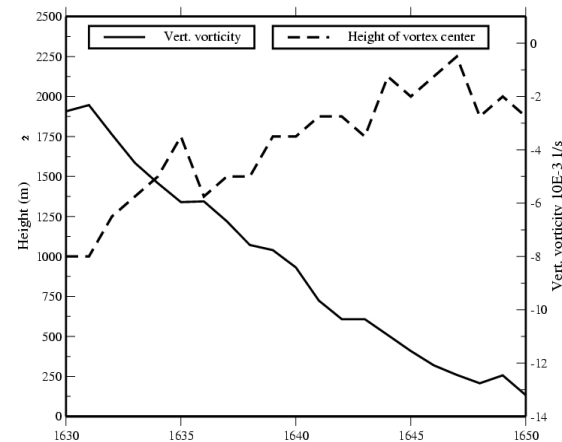
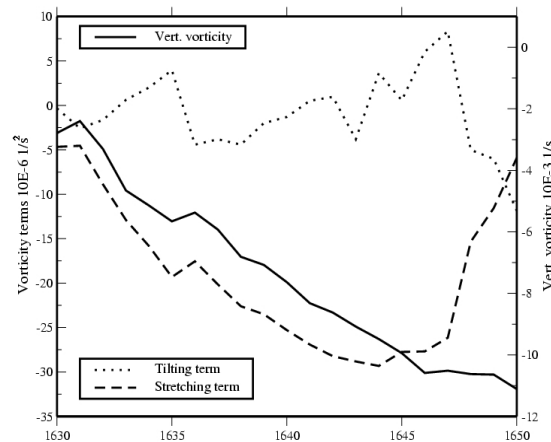


2010. 05. 13. mezoörvény Szolnok közelében

Ciklonális örv.



Anticiklonális örv.





Kitekintés

- Részletes szupercella statisztika Magyarországra
- Hibrid, gyenge szélnyírású helyzetek
- Előrejelzések tökéletesítése

Köszönöm a figyelmet!

