

# MÉRSÉKELTÖVI ÉS TRÓPUSI CIKLONOK KELETKEZÉSE

---

# Ciklonok a légkörben

- Ciklonok fajtái:
  - **Trópusi ciklon**
  - Szubtrópusi ciklon
  - **Mérsékeltövi ciklon**
  - Poláris ciklon
  - Mezociklon
- Mérsékeltövi ciklonok szerepe:
  - Hő, momentum, nedvesség és kémiai nyomanyagok meridionális (É-D) szállítása
  - A rendelkezésre álló potenciális energia (napsugárzás) átalakítása kinetikus (mozgási) energiává
  - Légköri energia háztartást módosítják látens hő felszabadítással (párolgás/kondenzáció) és albedó módosítással (felhők).

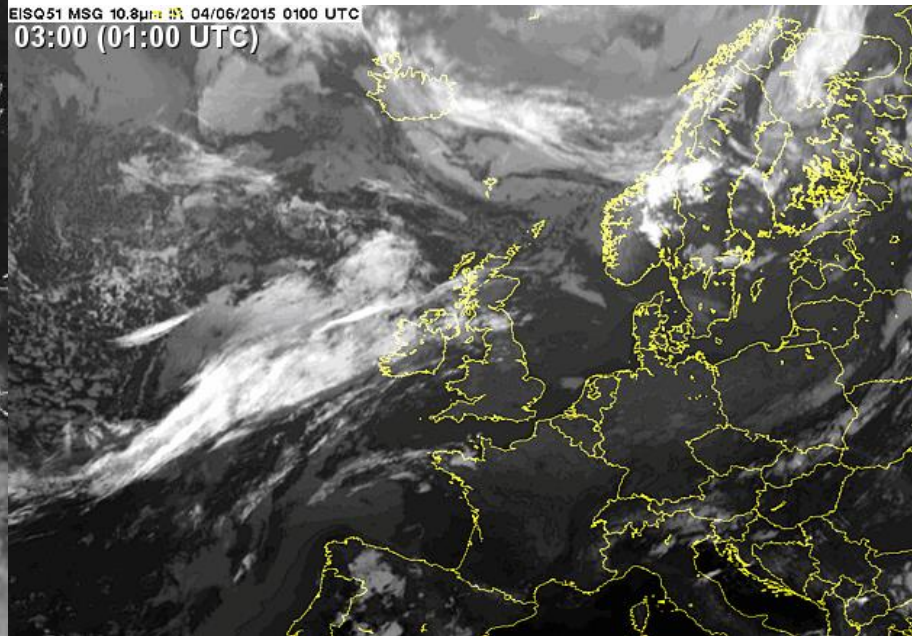
# Miben különbözik a két képződmény? (az animációk alapján)

Trópusi ciklon



GOES-East Infrared 2015-10-22 00:15 UTC

Mérsékelt övi ciklon



EISQ51 MSG 10.8µm 04/06/2015 0100 UTC  
03:00 (01:00 UTC)

# Miben különbözik a két képződmény?

(az animációk alapján)

- Hasonlóság:

- Föld északi félelén óramutató járásával ellentétes irányban forognak

- Különbség:

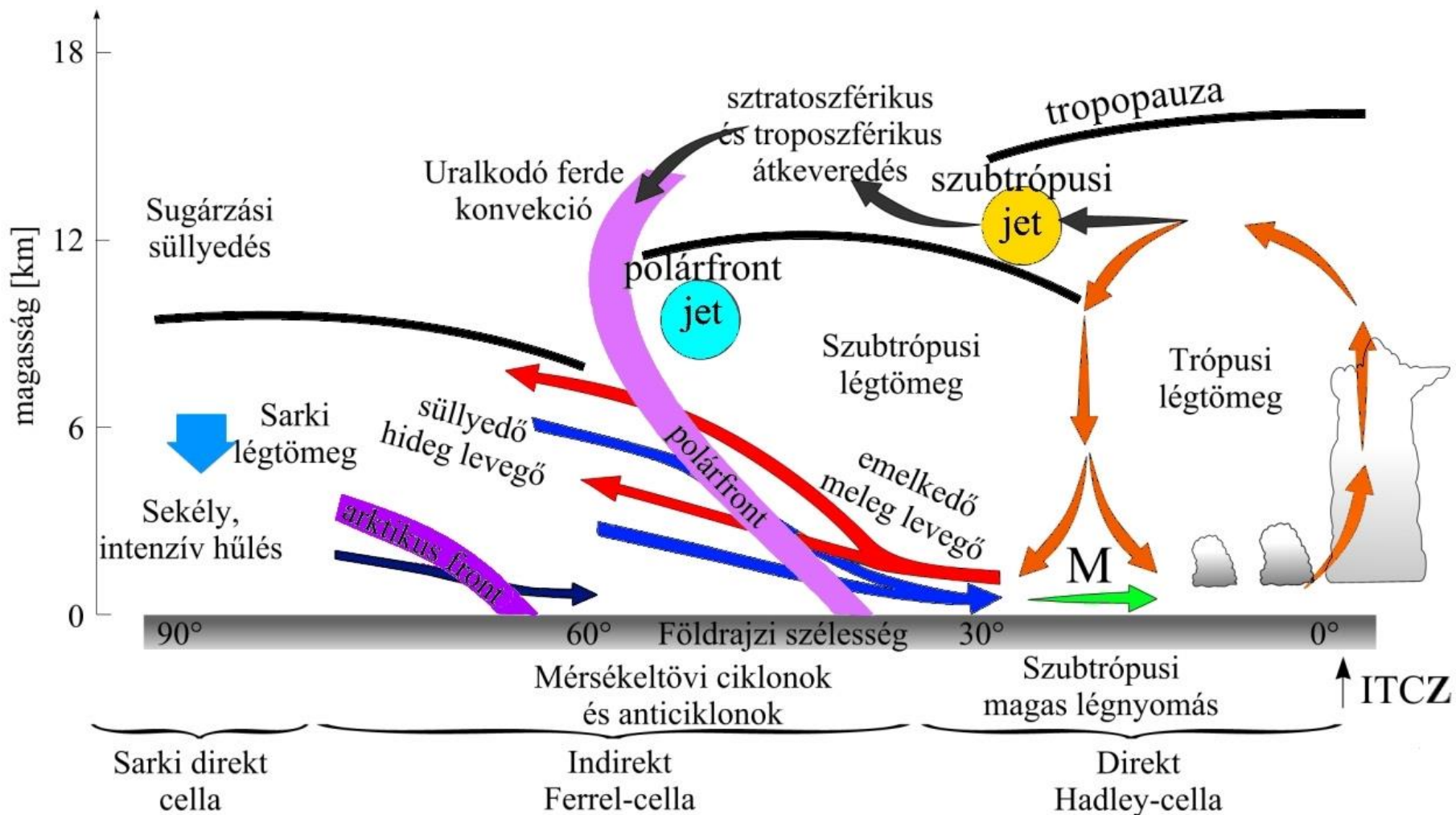
- Méret
- Szerkezet

(további különbségek)

- Alacsony nyomású középpont a felszínen

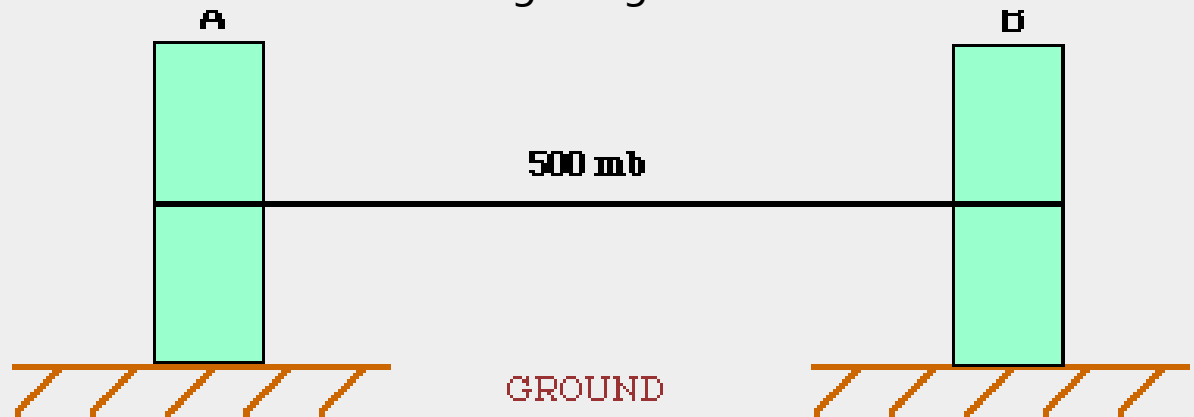
- Kialakulás módja
- Előfordulási hely
- Központi hőmérséklet
- Alkotó felhők
- Velejáró időjárás
- Élettartam

# Az általános légkörzési modell



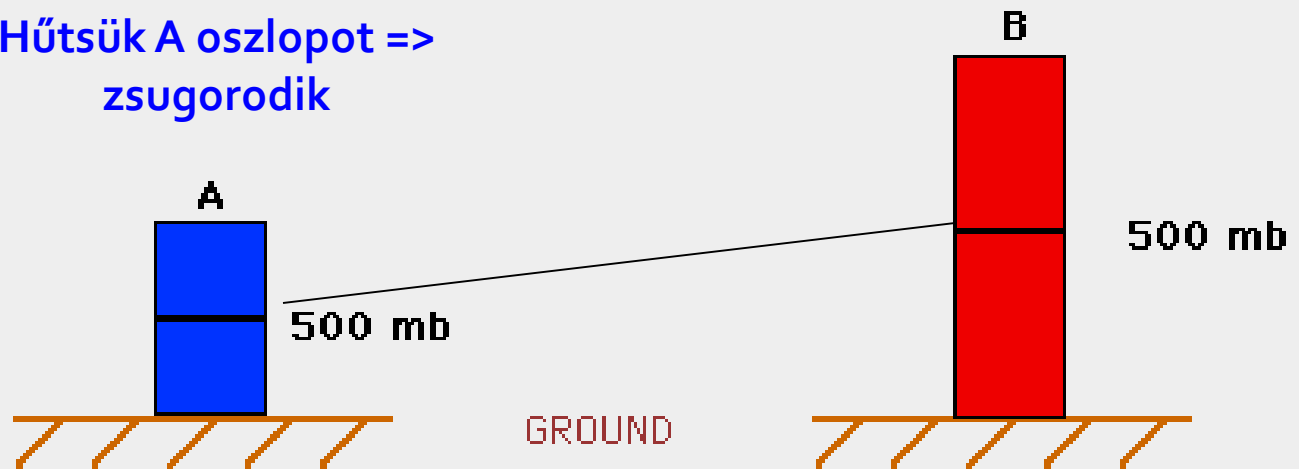
# A jetek (futó áramlások kialakulása)

Legyen két azonos légoszlop (A és B) a felszín felett. Mivel azonosak, ezért az 500 hPa nyomási szint ugyanabban a magasságban van



**Mélegítsük B oszlopot => tágul**

**Hűtsük A oszlopot => zsugorodik**

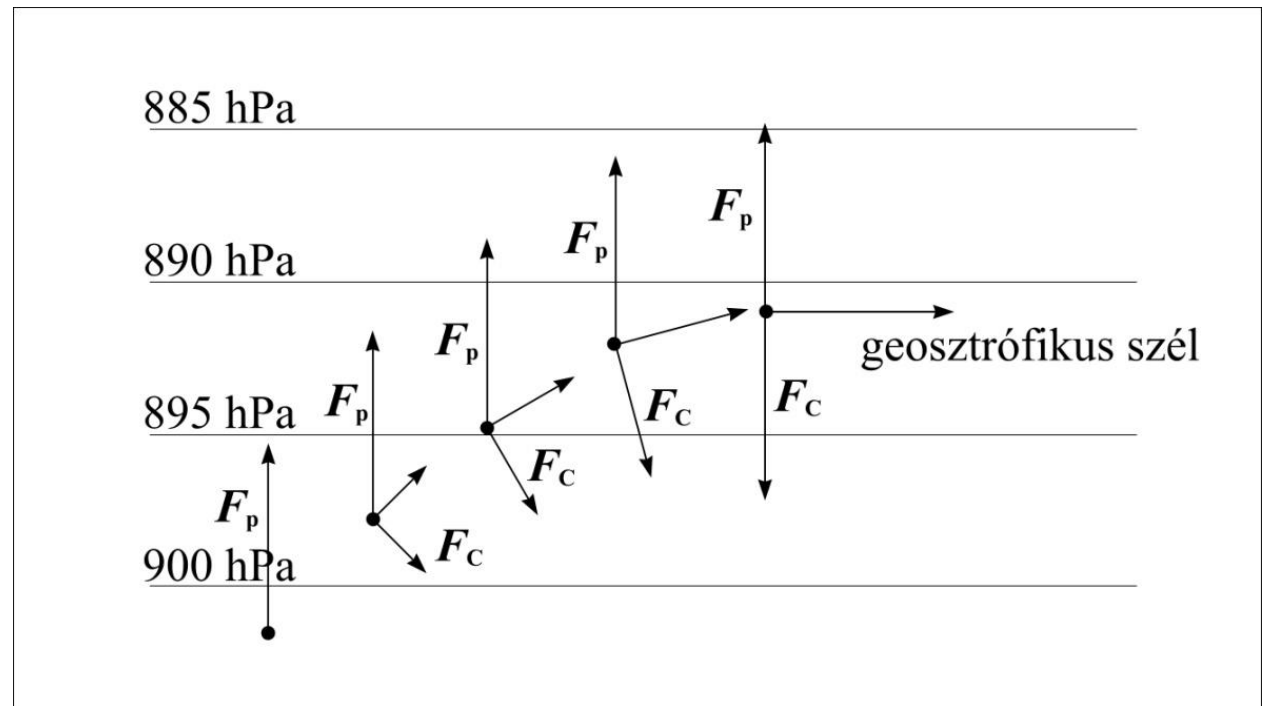


**Az 500 hPa nyomási szint alacsonyabban lesz a hidegebb levegőben mint a magasabban => légmozgás**

# A jet streamek kialakulása

A hőmérséklet különbsége lejtő izobár szinteket és magassági felszíneket eredményeznek.

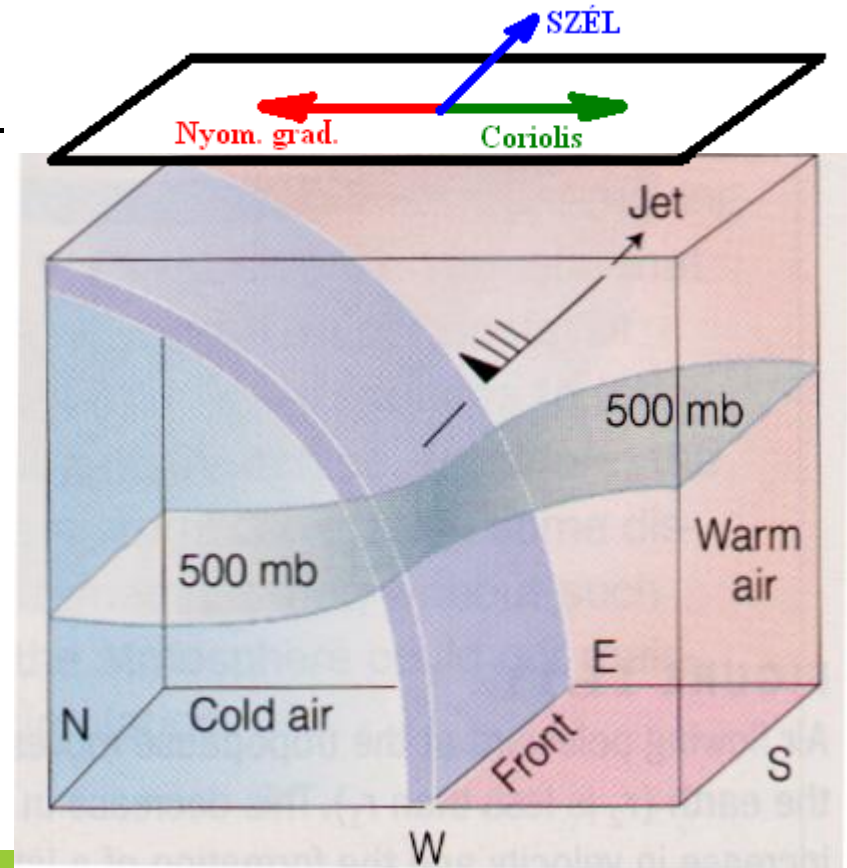
Ez a különbség nyomási gradiens erőként jelentkezik, amely a Coriolis erő hatására nagysebességű Ny-ról K felé fújó szelet eredményez.



# A jet streamek kialakulása

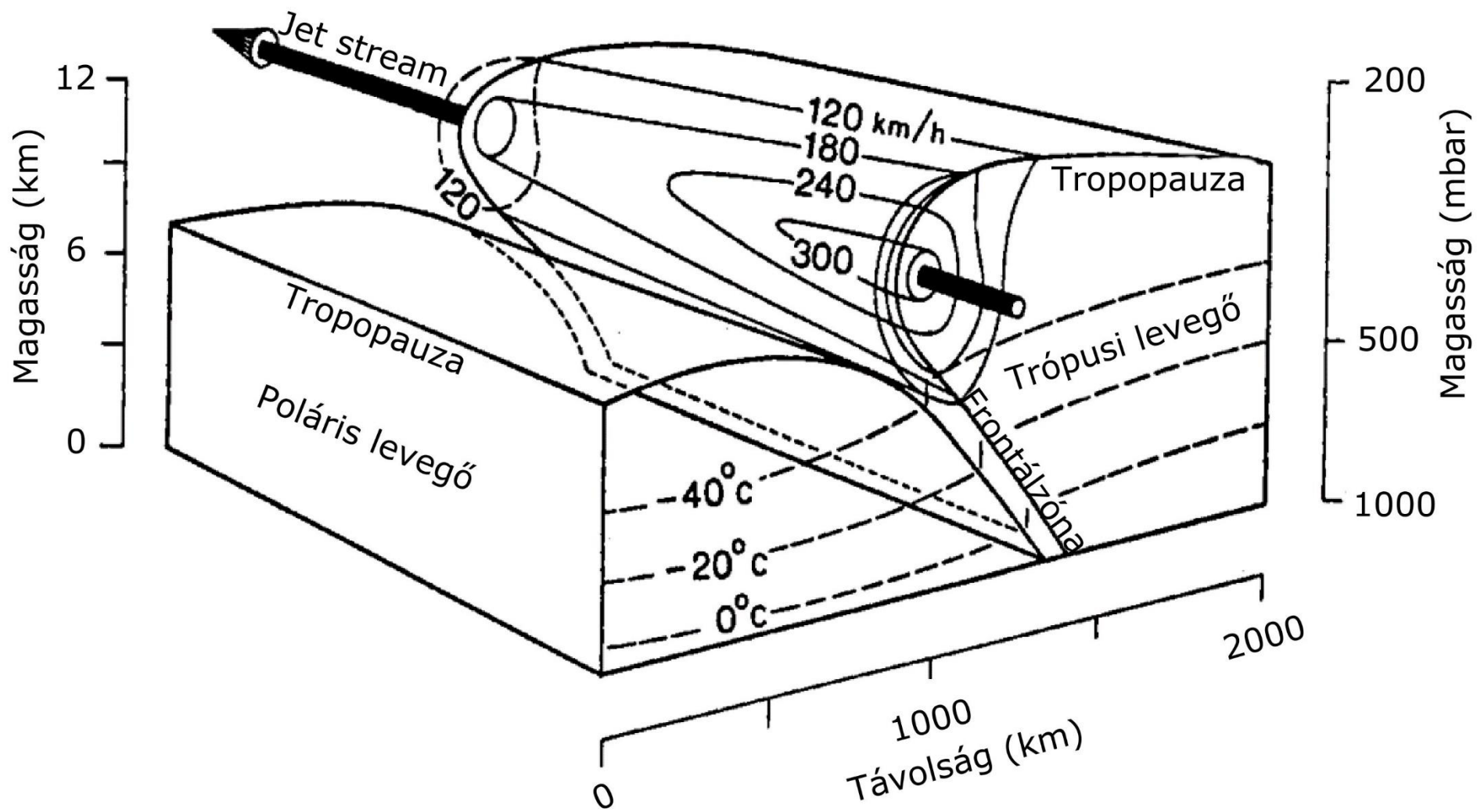
legerősebb: legnagyobb a hőmérséklet különbség => front

- nyomási gradiens  $D \Rightarrow \acute{E}$
- felszín – súrlódási erő
- magasabb – ritkább levegő –  
súrlódási erő elhanyagolható
- Coriolis erő  $\Rightarrow NY \Rightarrow K$
- Tropopauza:  $\approx$  állandó T
  - Tropopauza alatt





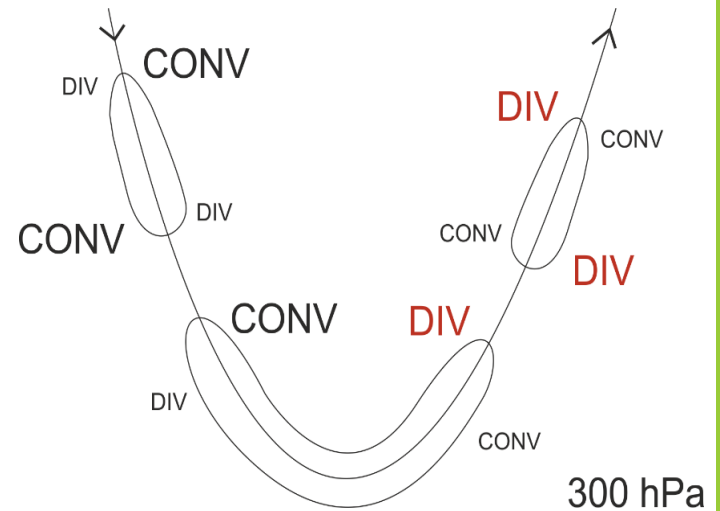
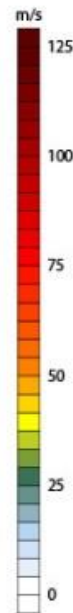
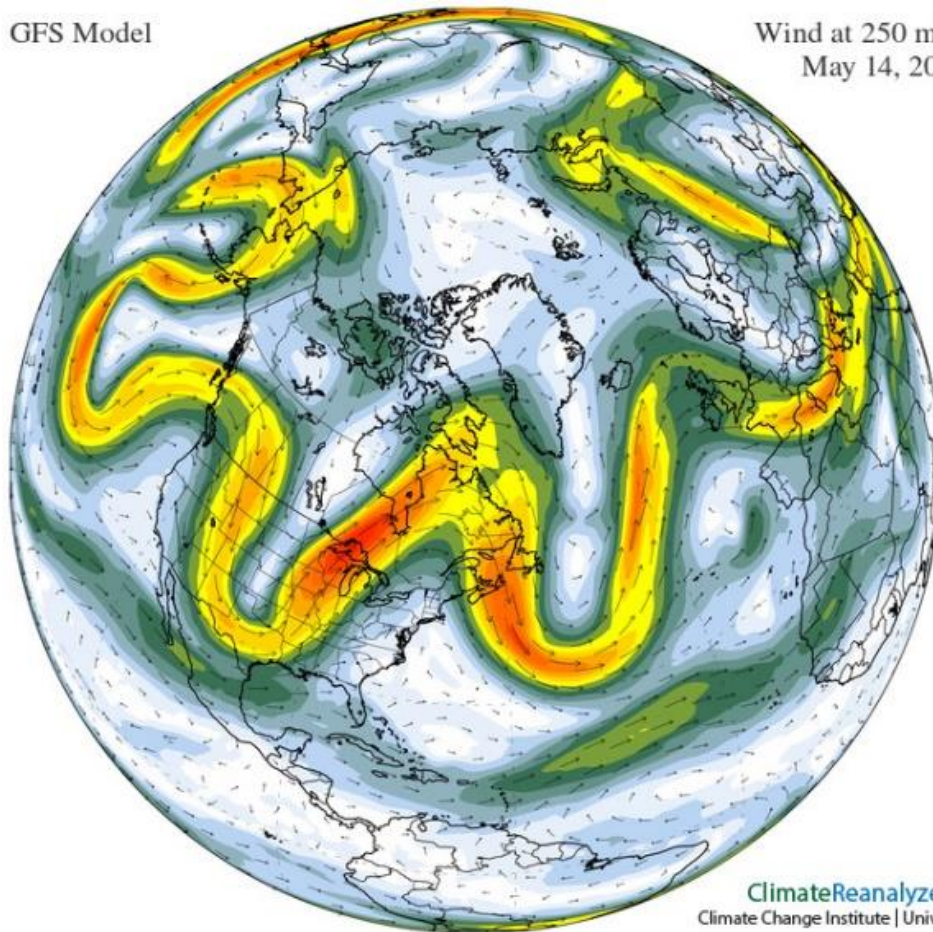
# A jetek szerkezete

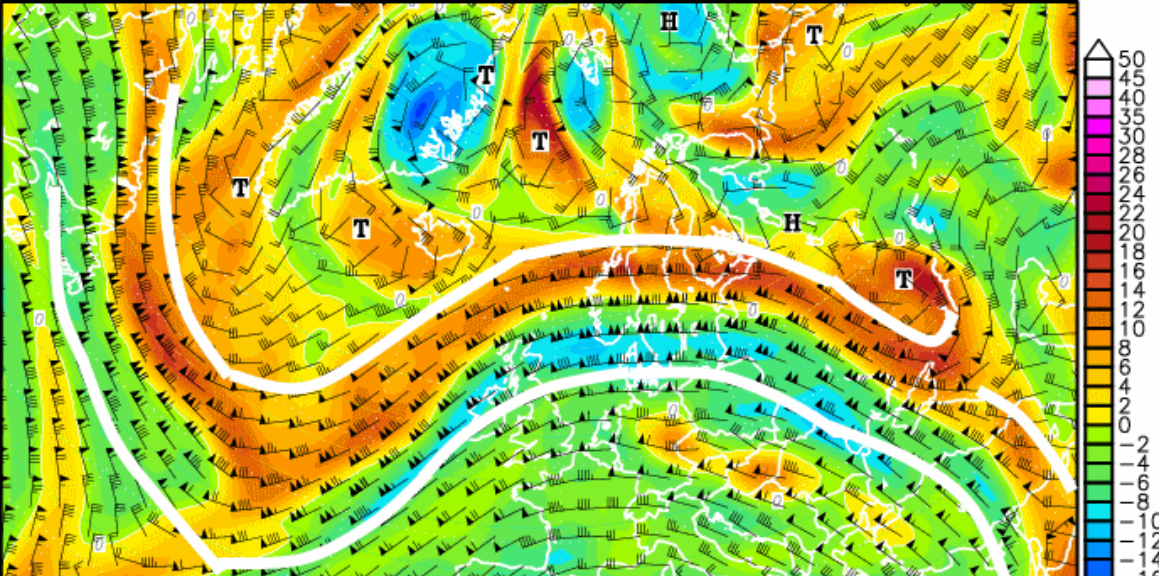


# Jetek áramlási tulajdonságai

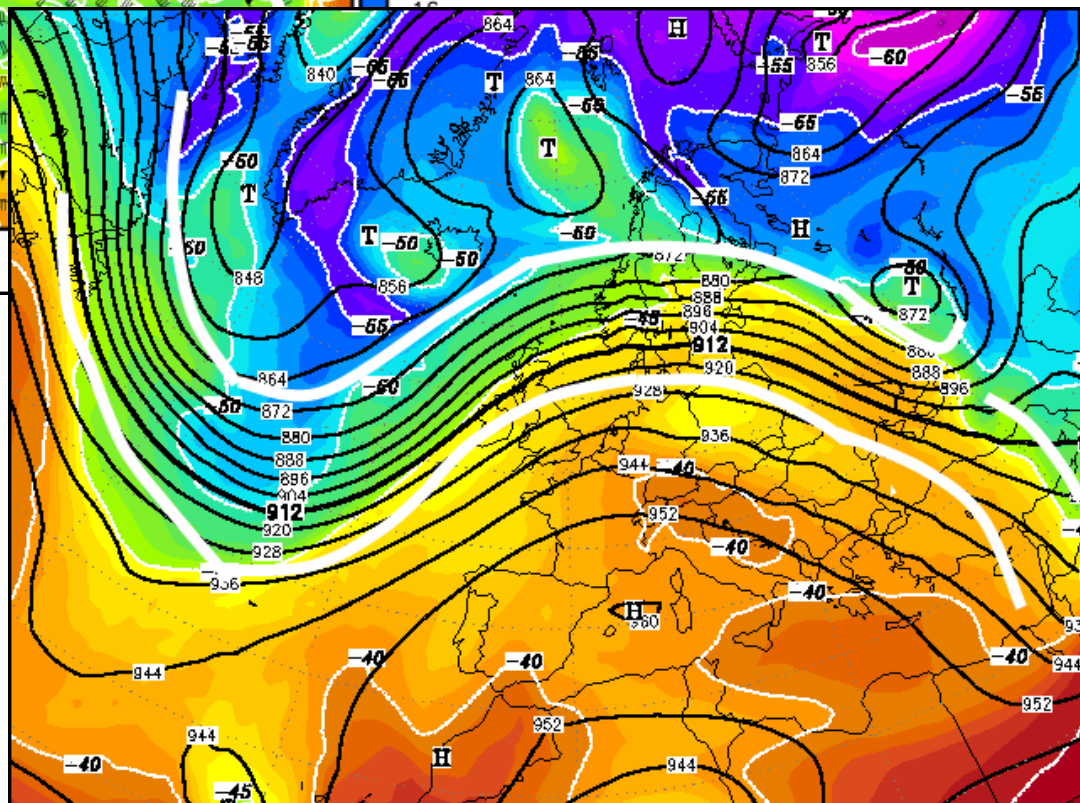
GFS Model

Wind at 250 millibar  
May 14, 2014





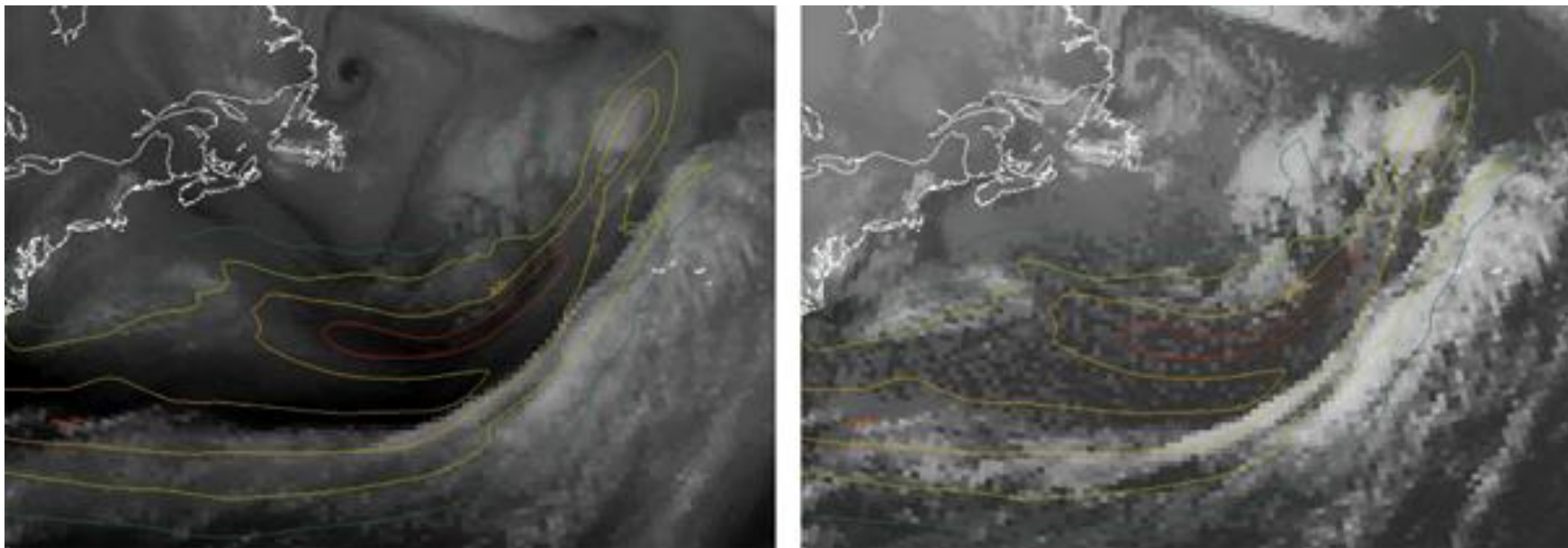
300 hPa Wind [kn] (Max: 220 kn), Relative Vorticity [ $10E-5/s$ ]  
 Mittwoch, 11-11-2015 06 UTC (GFS) (Analyse)



300 hPa Geopotential [gpdam], Temperatur [Grad C]

Mittwoch, 11-11-2015 06 UTC (GFS) (Analyse)

# Jet műholdképen



Jethez kapcsolódó felhőzet (jet mentén nincs felhő - sötét):

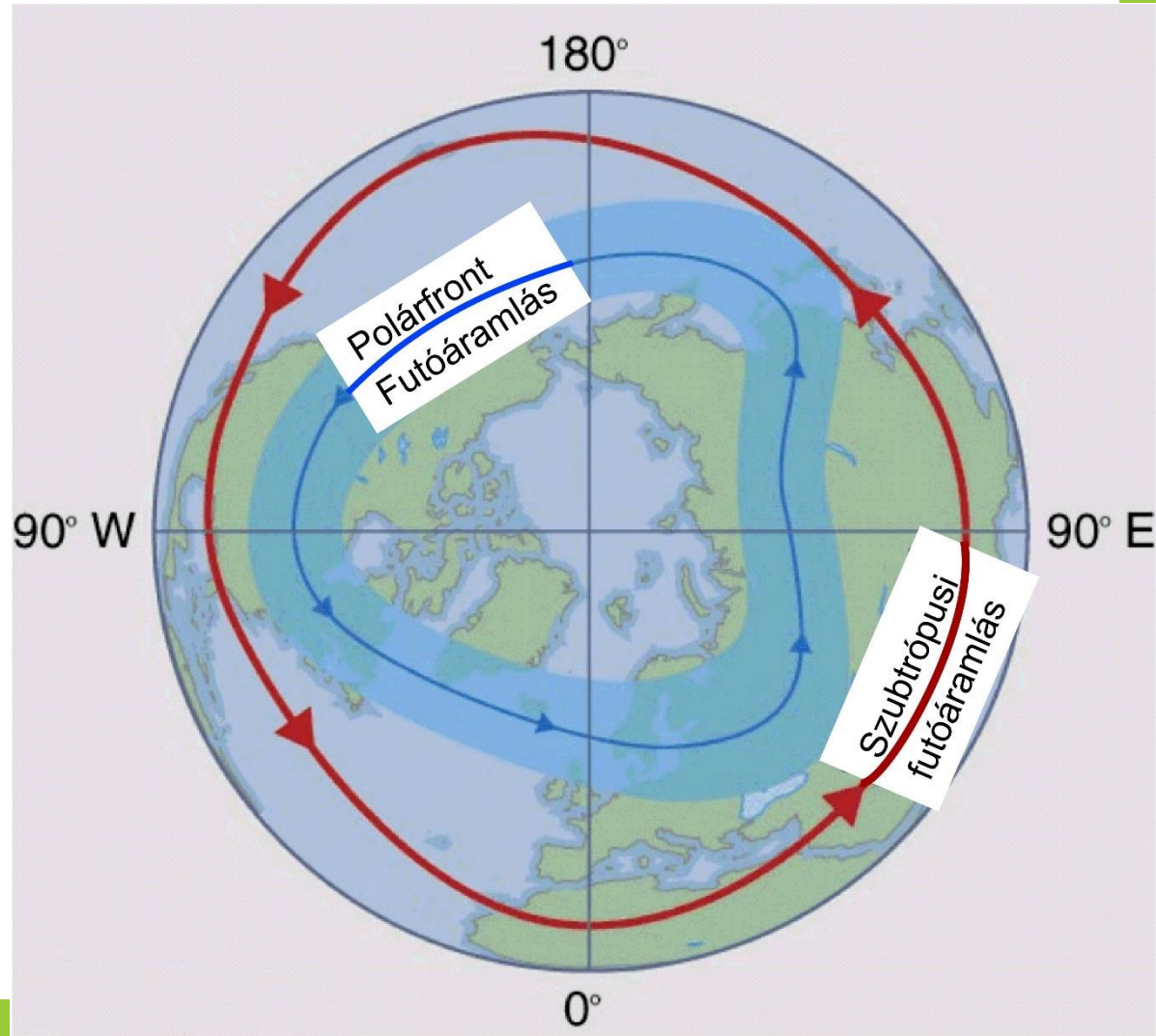
- bal oldali ábra: vízgőz műholdkép

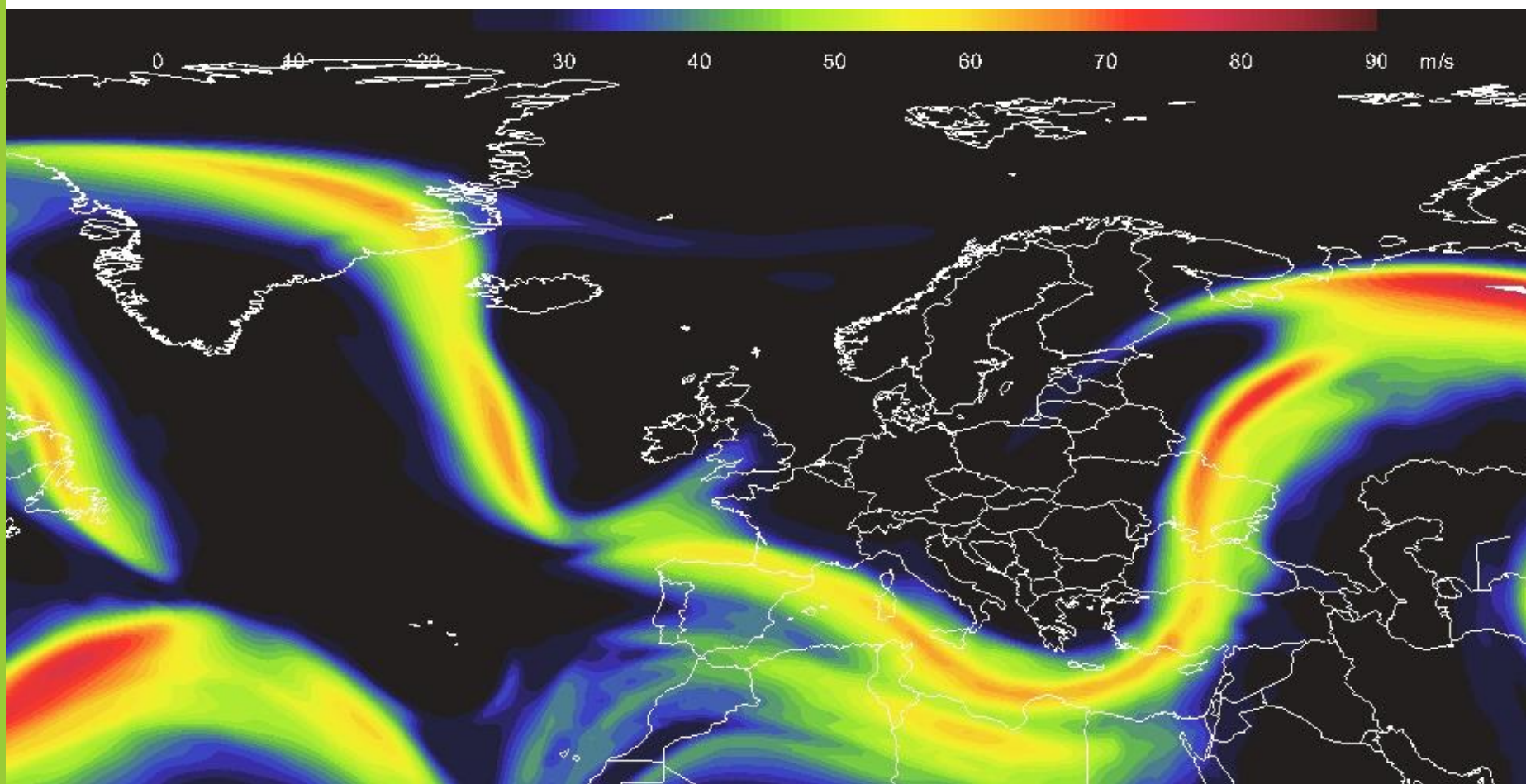
- jobb oldali ábra: felhőtető hőmérséklet műholdkép

# A JETEK ÁLTALÁNOS ELHELYEZKEDÉSE AZ ÉSZAKI HEMISZFÉRÁN

A cellák rendszerében 2 nyugatias jet: szubtrópusi és poláris

- A frontálzónák és a tropopauza szögletében helyezkednek el.
- Mindkét jetnél törik a tropopauza.
- Míg a szubtrópusi mindig kb. ugyanott helyezkedik el, addig a poláris széles sávban mozog (évszakosan).





Egyesülő poláris és szubtrópusi jet, a 300 hPa nyomási szint szélmezejében



# Rossby-hullámok

A poláris jet áramlása (a poláris front felett) nagy hullámokat (meandereket) ír le, s nyugatról keletre halad. Ezek a Rossby hullámok.

Inerciális hullámok: a Coriolis-erő hatására ( $\varphi$  szerinti változása miatt) vízszintes síkban kialakuló hullámmozgások.

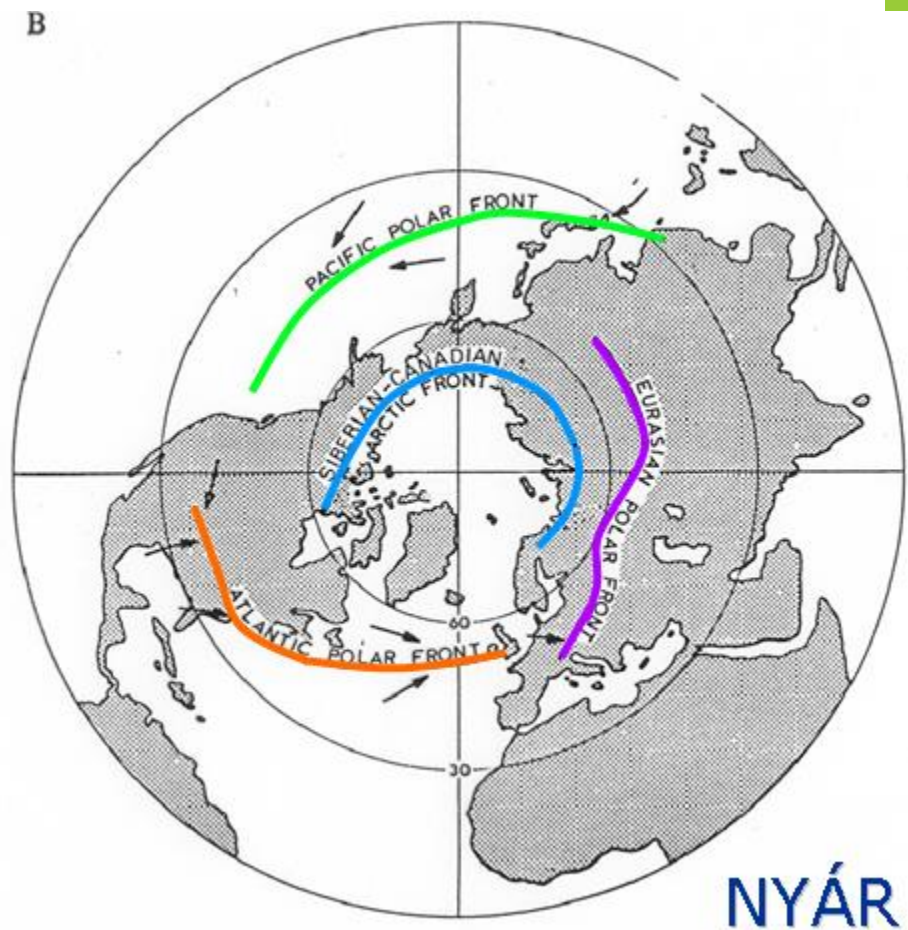
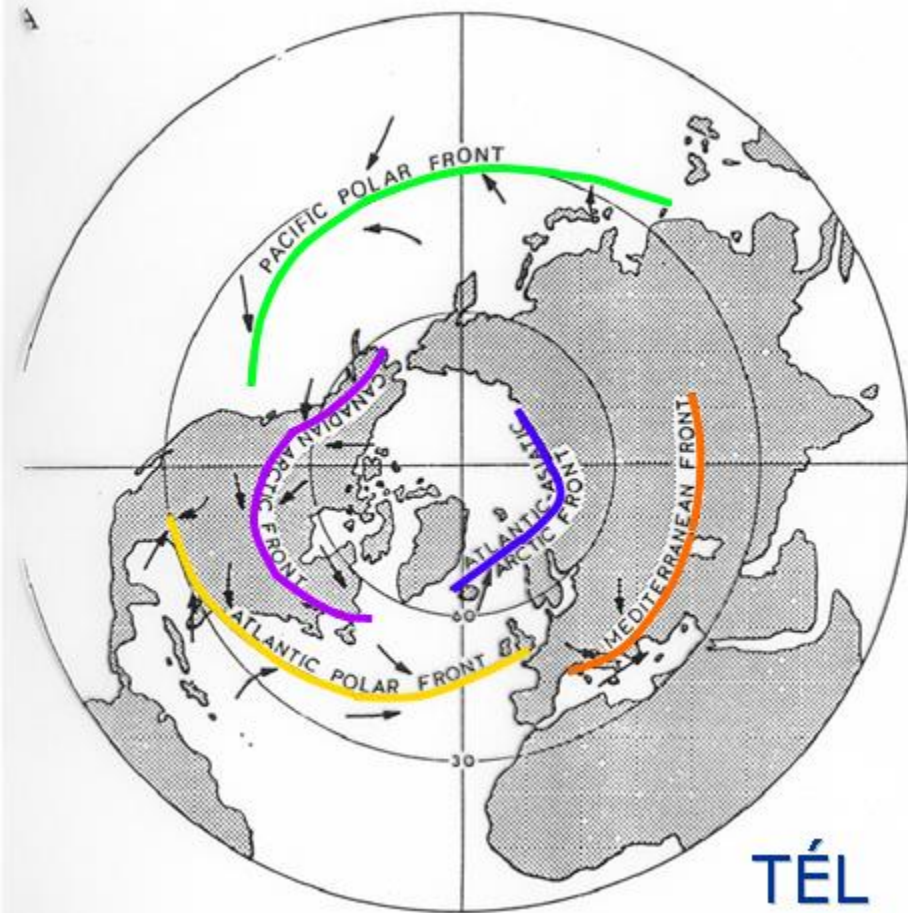
Jelentős amplitúdójúak, az időjárás kialakulásában alapvető fontosságúak.

A ciklonok és anticiklonok fejlődése és áthelyeződése a Rossby-hullámok amplitúdójában és helyzetében bekövetkező változás.

Minden földrajzi szélességen azonos idő alatt tesznek meg egy kört  $\Rightarrow$  fázisban maradnak.

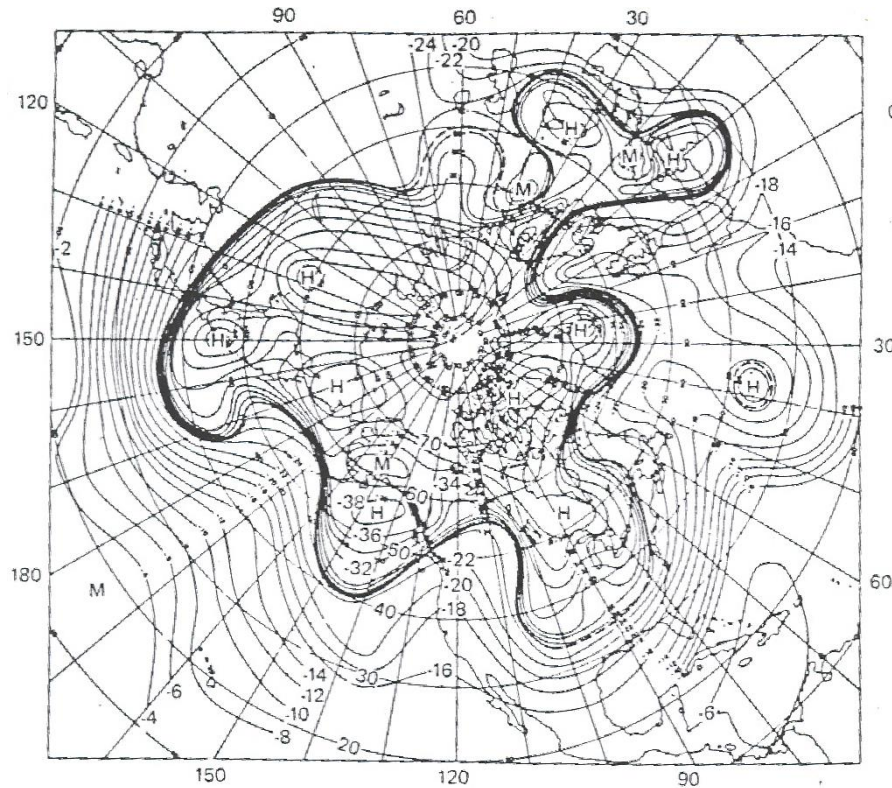


# A FŐ FRONTÁLZÓNÁK ÁLTALÁNOS ELHELYEZKEDÉSE AZ ÉSZAKI HEMISZFÉRÁN

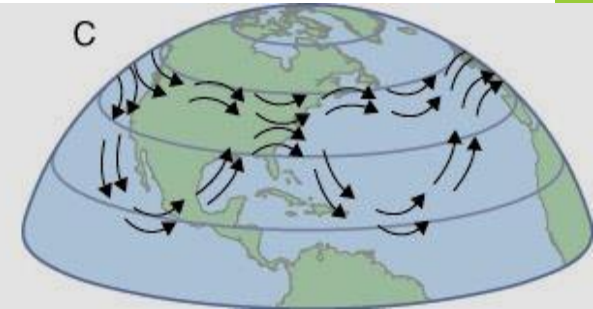
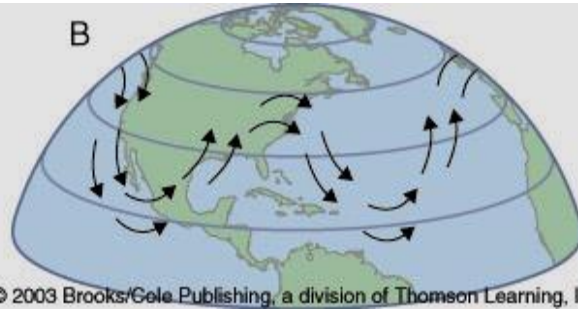
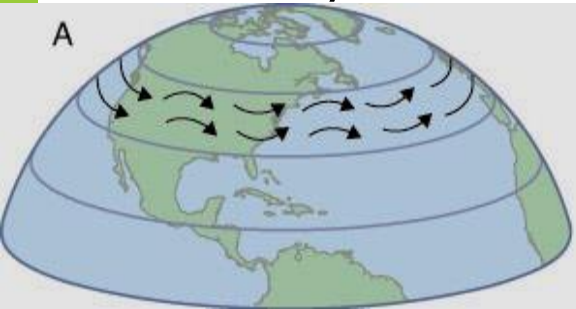


# A poláris frontálzóna elhelyezkedése

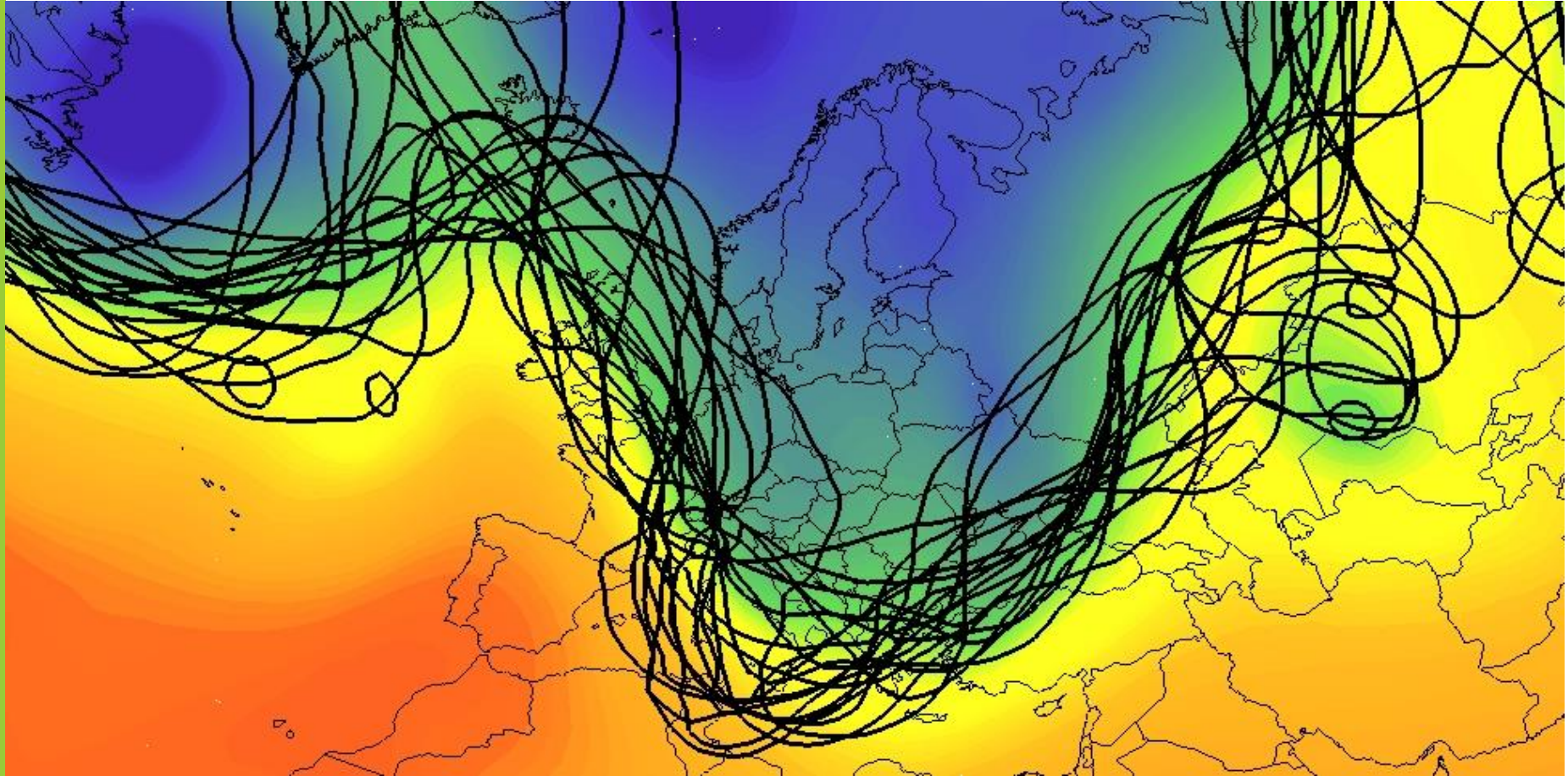
Az 500 hPa-os magassági szint  
hőmérsékleti eloszlása



## A Rossby hullámok kialakulása és felbomlása

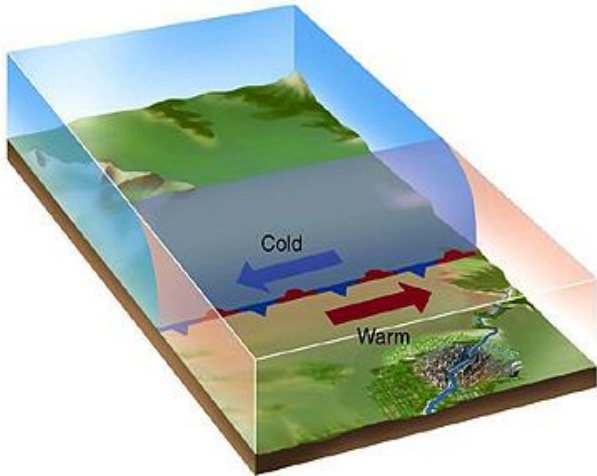


# Rossby hullám előrejelezhetősége



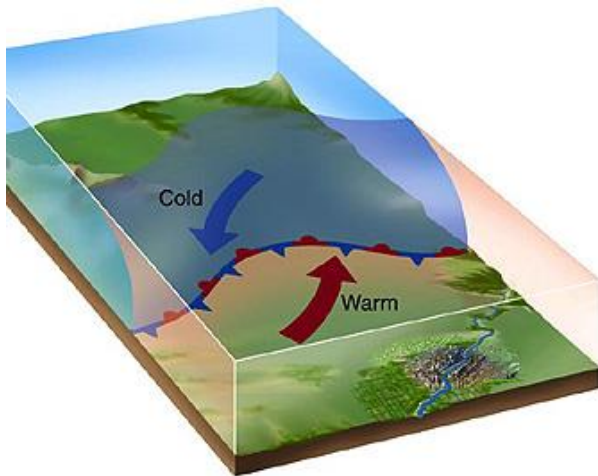
5450 gpm magasságot jelölő izovonalak 7 napos előrejelzésre

# A mérsékeltövi ciklonok keletkezése – ciklogenezis I.



## 1. Stacionárius polár front

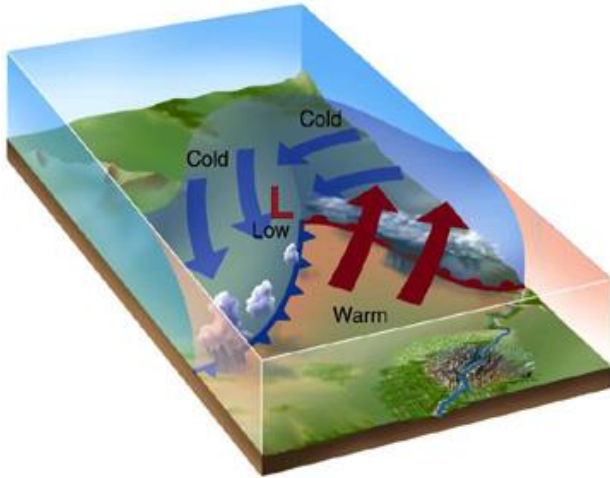
- A polár front északi oldalán hideg, déli felén meleg levegő halmozódik fel => nagy meridionális (É-D) hőmérsékleti gradiens



## 2. Kezdeti állapot

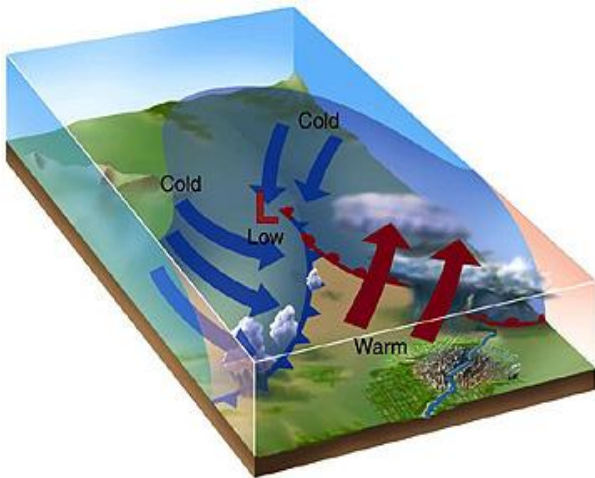
- Magaslégköri zavarnak köszönhetően egy hullám alakul ki a polár fronton.
- A meleg levegő északnak a hideg levegő délfelé kezd áthelyeződni.
- A polárfronton alacsony nyomású központ alakul ki.
- A nyomási gradiens hatására fellépő mozgást a Coriolis-erő eltéríti és az óramutató járásával ellentétes irányú forgómozgás alakul ki.

# A mérsékeltövi ciklonok keletkezése – ciklogenezis II.



## 3. Nyílt hullám fázis

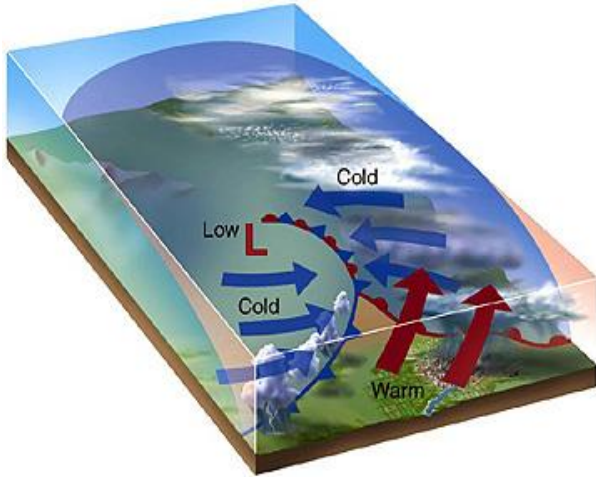
- A hullám egyre nagyobb amplitúdójú.
- Közepén folytatódik a légnyomás süllyedés.
- Közben az egész légörvény kelet felé helyeződik át.
- Jól elkülöníthetővé válnak a hideg és meleg légtömegeket elválasztó hideg- és melegfrontok, illetve a hozzájuk tartozó időjárási jelenségek.



## 4. Okklúzió – fejlett fázis

- A gyorsabban mozgó hidegfront utoléri a melegfrontot. Megkezdődik a frontok összezáródása (okklúzió).
- A meleg levegő felemelkedik a ciklon középpontjában, jelentős csapadékhullást eredményezve. Ennek hatására a légnyomás csökkenés megszűnik.
- A felszínen hideg központ alakul ki.

# A mérsékeltövi ciklonok keletkezése – ciklogenezis III.

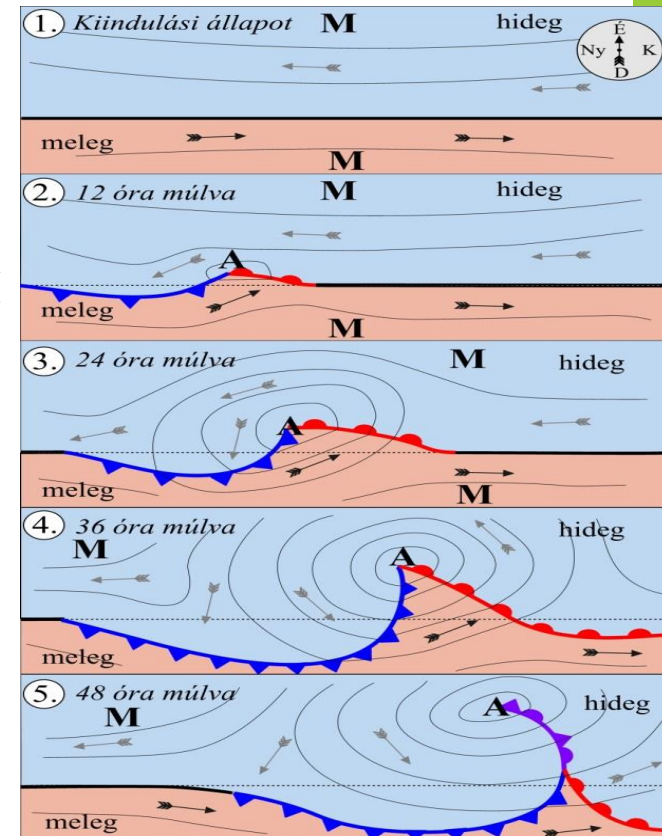


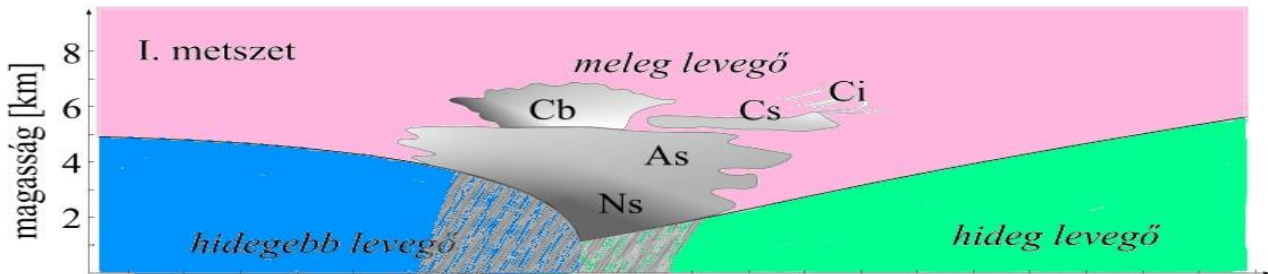
## 5. Teljesen okkludált fázis

- Az okklúziós pont a ciklon közepétől kifelé halad.
- A hideg- és melegfront összezáródása során a ciklon a talajon fokozatosan egy hideg légörvénné válik, majd lassan leépül.
- A hőmérséklet gradiens nem jelentős
- A központi légnyomás növekszik a leépülés hatására.

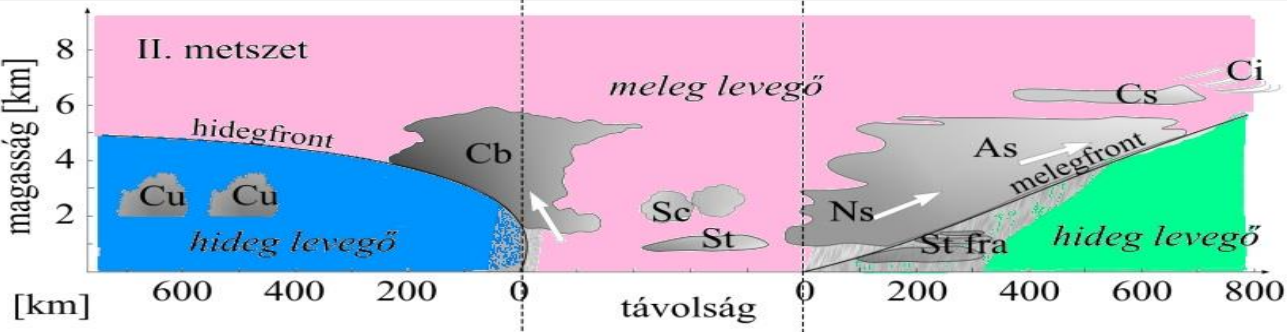
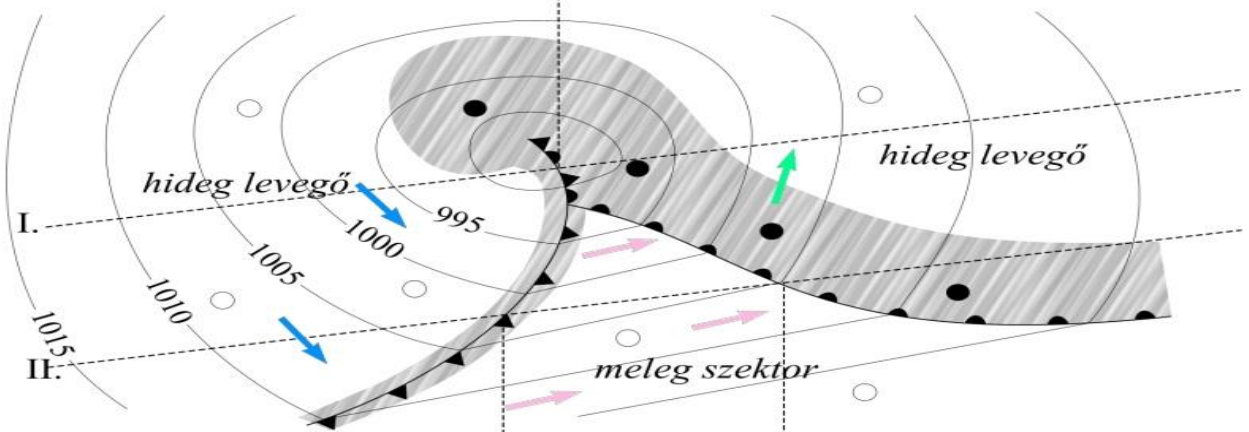
# Mérsékelt övi ciklon-keletkezés fő lépései:

1. Stacionárius front nagy hőmérséklet gradienssel
2. Frontális hullám, kis amplitúdójú hullám jelenik meg, mélyülő alacsony nyomású központtal
3. Nyílt hullám fázis: meleg- és hidegfrontok kialakultak, légnyomás továbbra is csökken, jól láthatóvá válik az örvény
4. Fejlett fázis: a központban okklúzió történik, hideg központtal, a légnyomás süllyedés leáll
5. Teljesen okkludált ciklon fázis: felszíni hőmérsékleti gradiens kicsi, a ciklonális örvény disszipálódik





[km]	távolság			
5 °C	10 °C	15 °C	10 °C	8 °C
1010 hPa	1000 hPa	990 hPa	1000 hPa	1015 hPa
tiszta levegő	eső, köd, zápor		tiszta levegő	

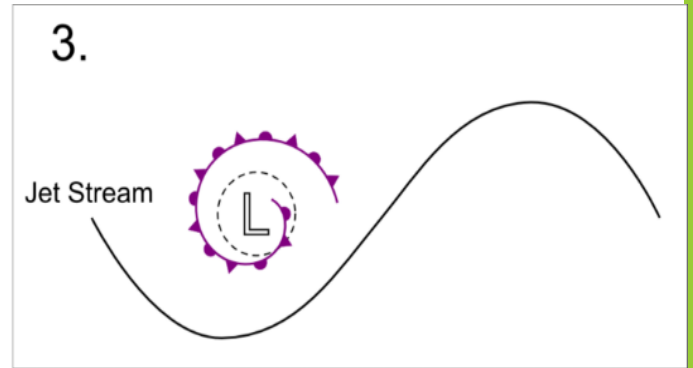
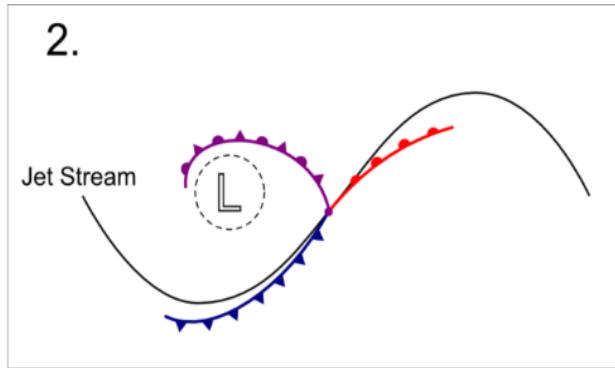
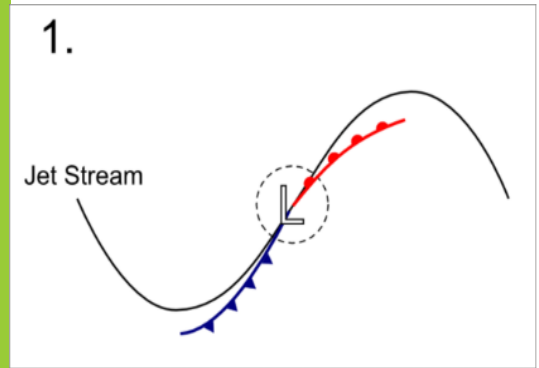
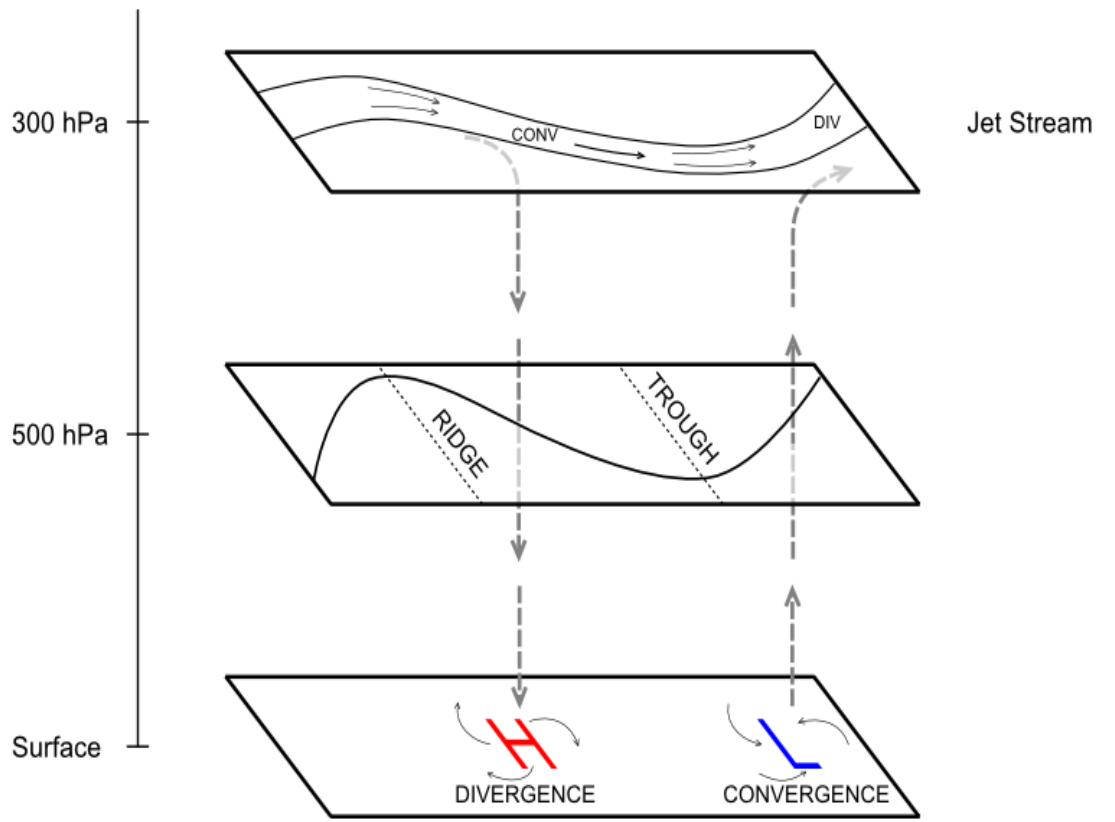
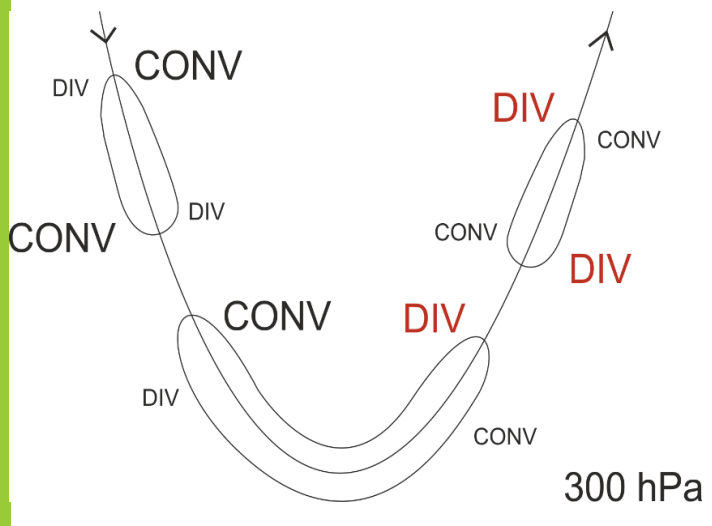


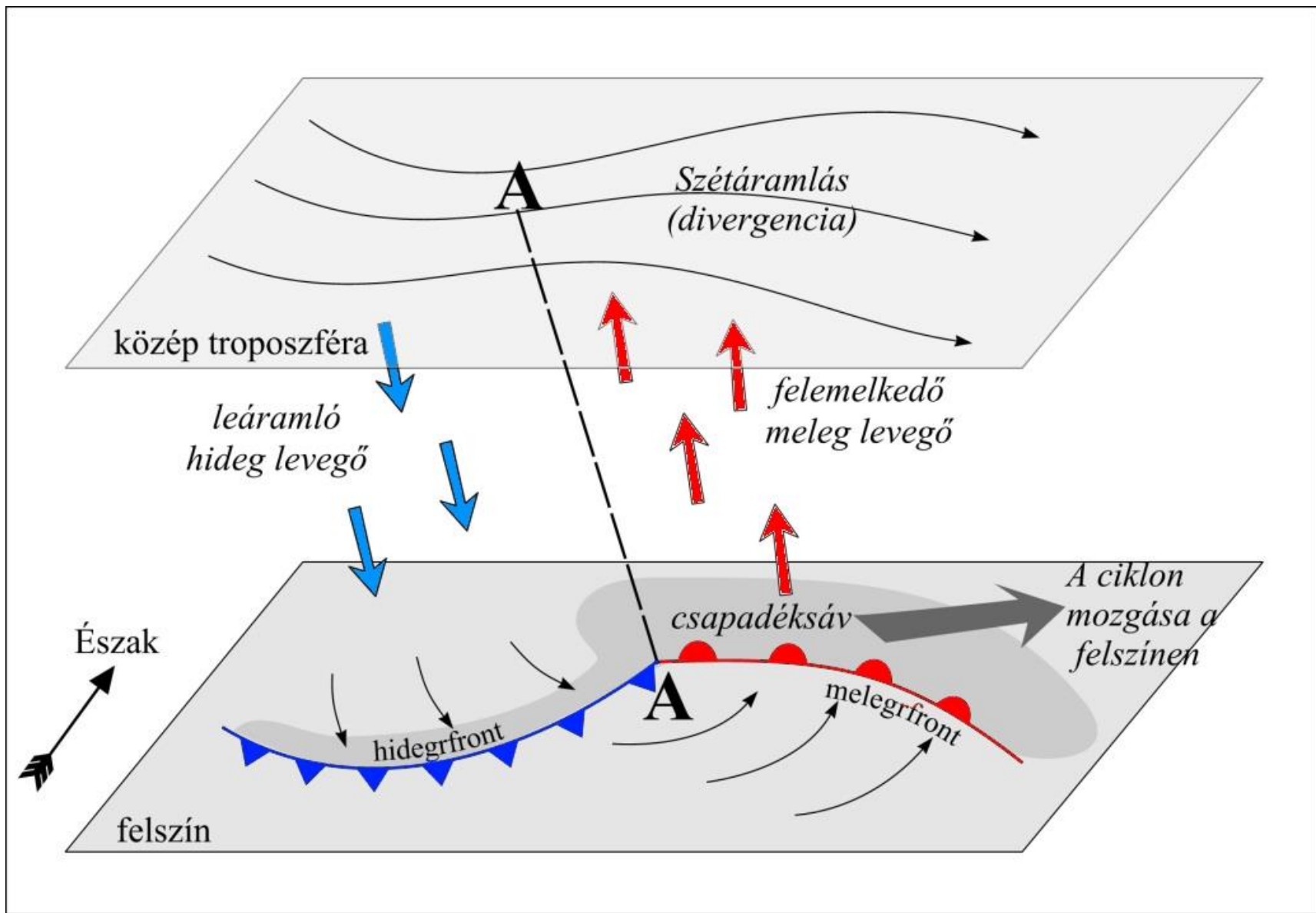
[km]	távolság				
10 °C	12 °C	25 °C	18 °C	14 °C	12 °C
1015 hPa	1008 hPa	1003 hPa	1008 hPa	1015 hPa	
tiszta levegő	lehűlés	zápor	párás	köd, csapadék	felhős

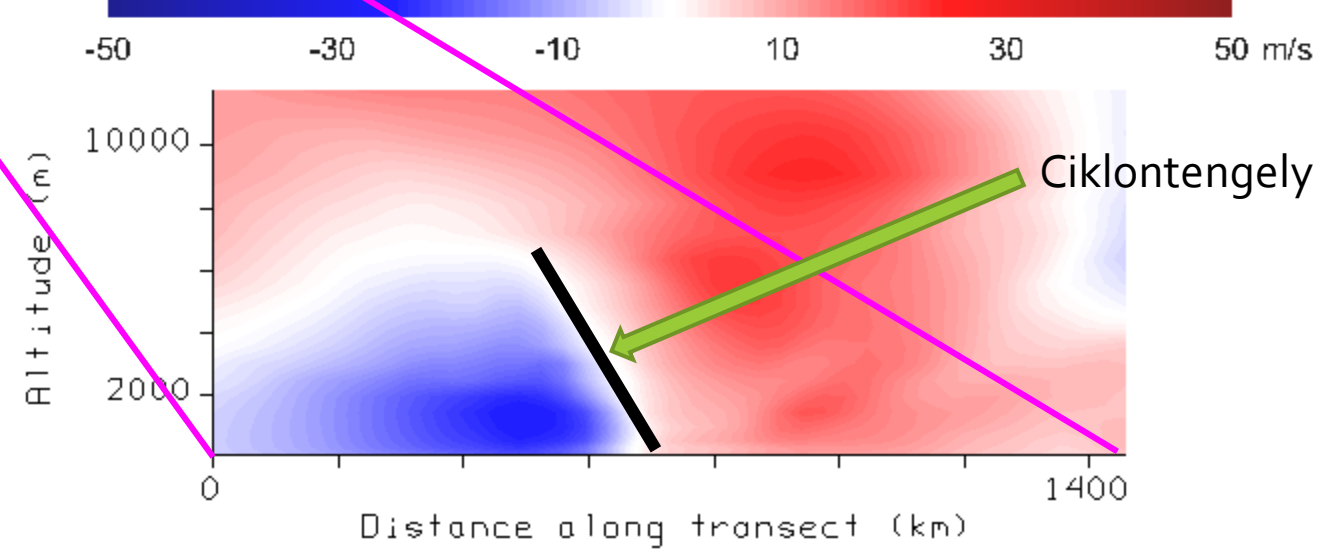
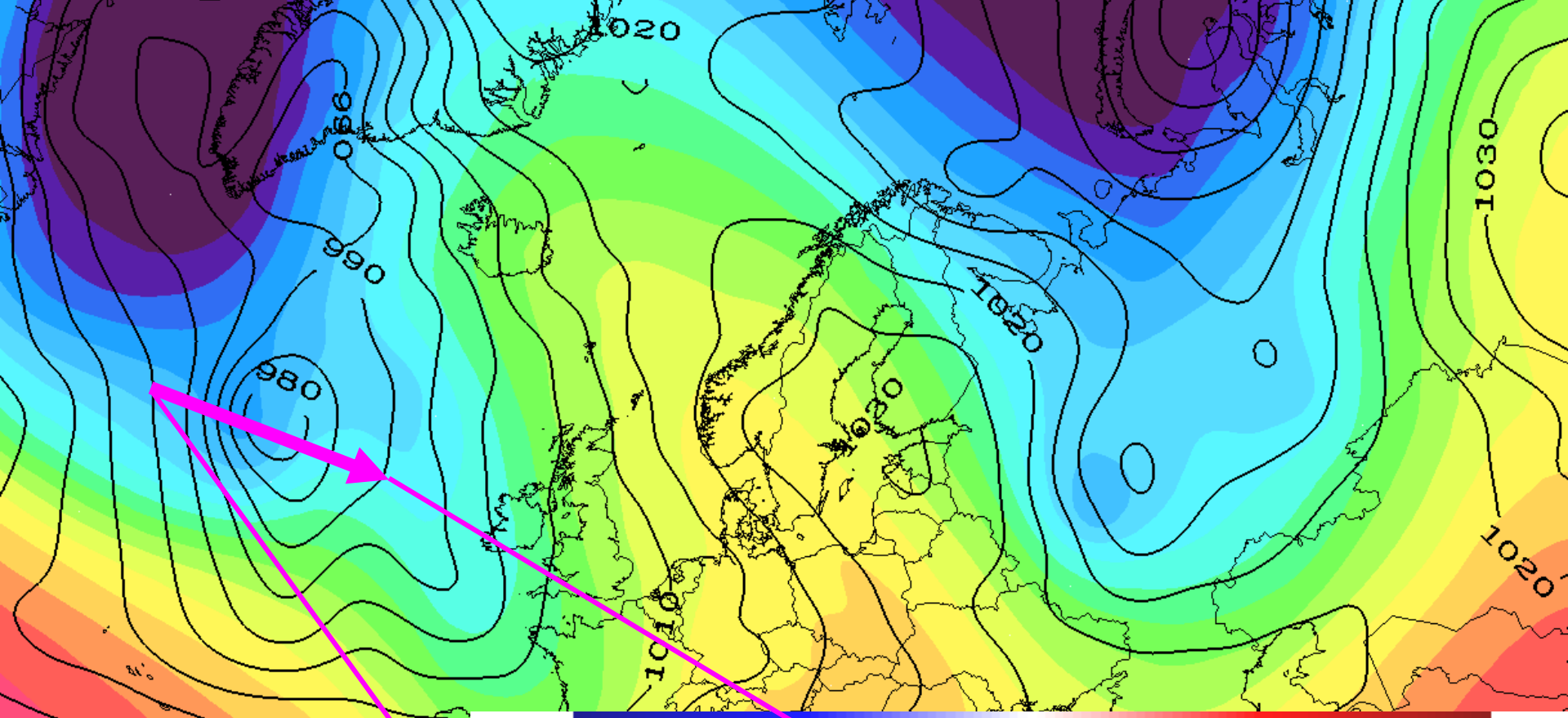
**Mérsékeltövi  
ciklonok  
szerkezete**  
**(Bjerkness, 1905)**



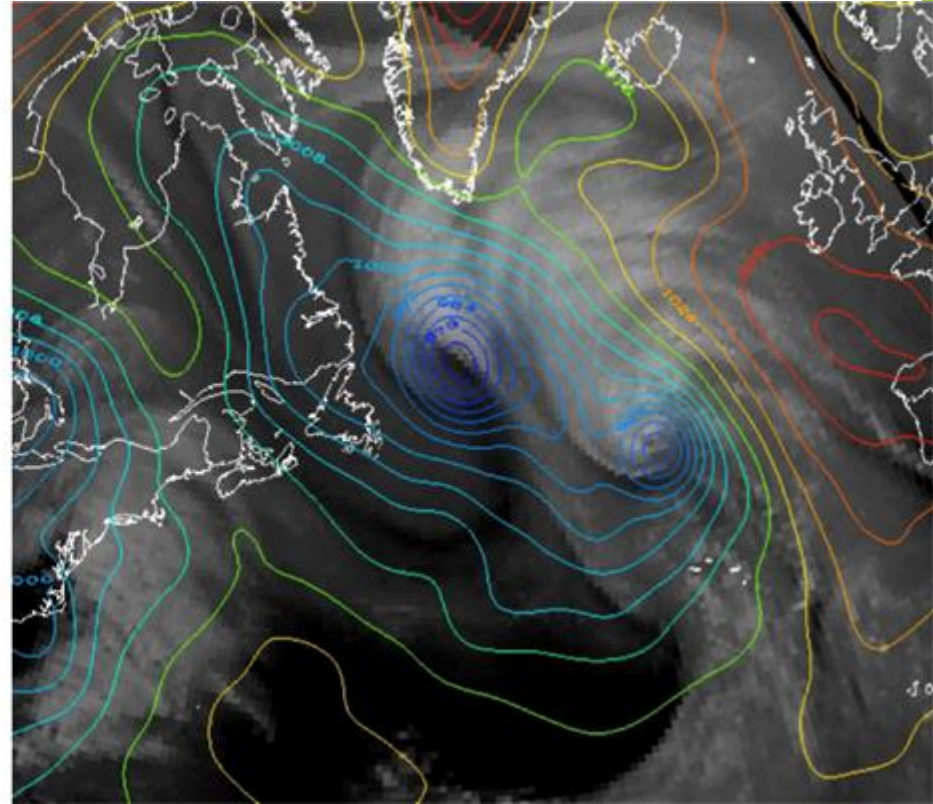
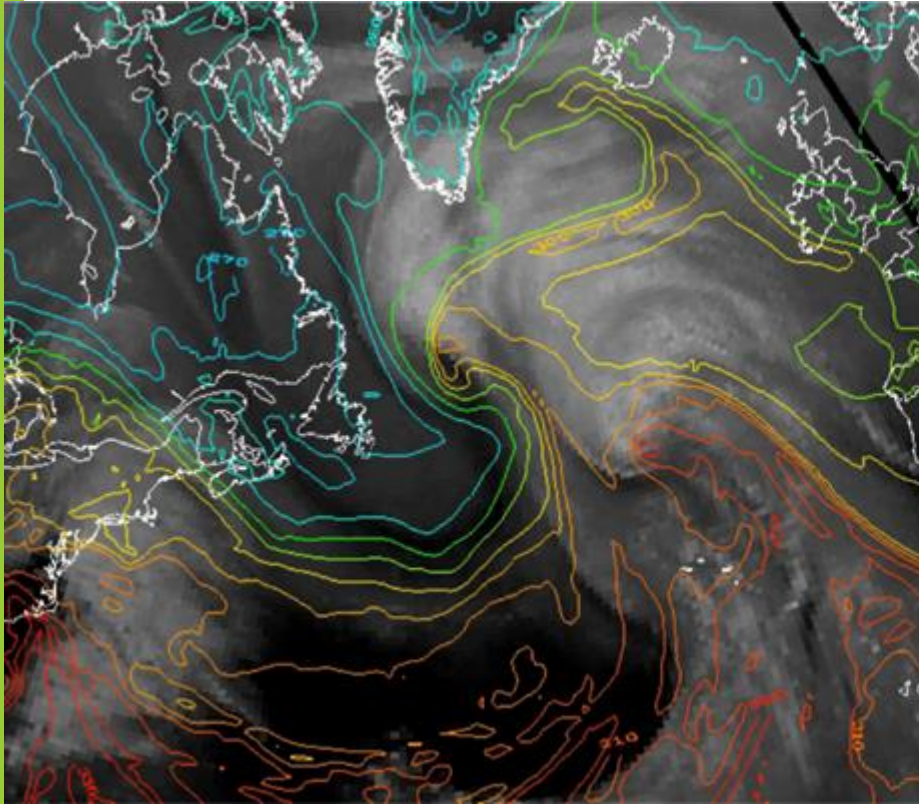
# A mérsékeltövi ciklonok és a jetek kapcsolata





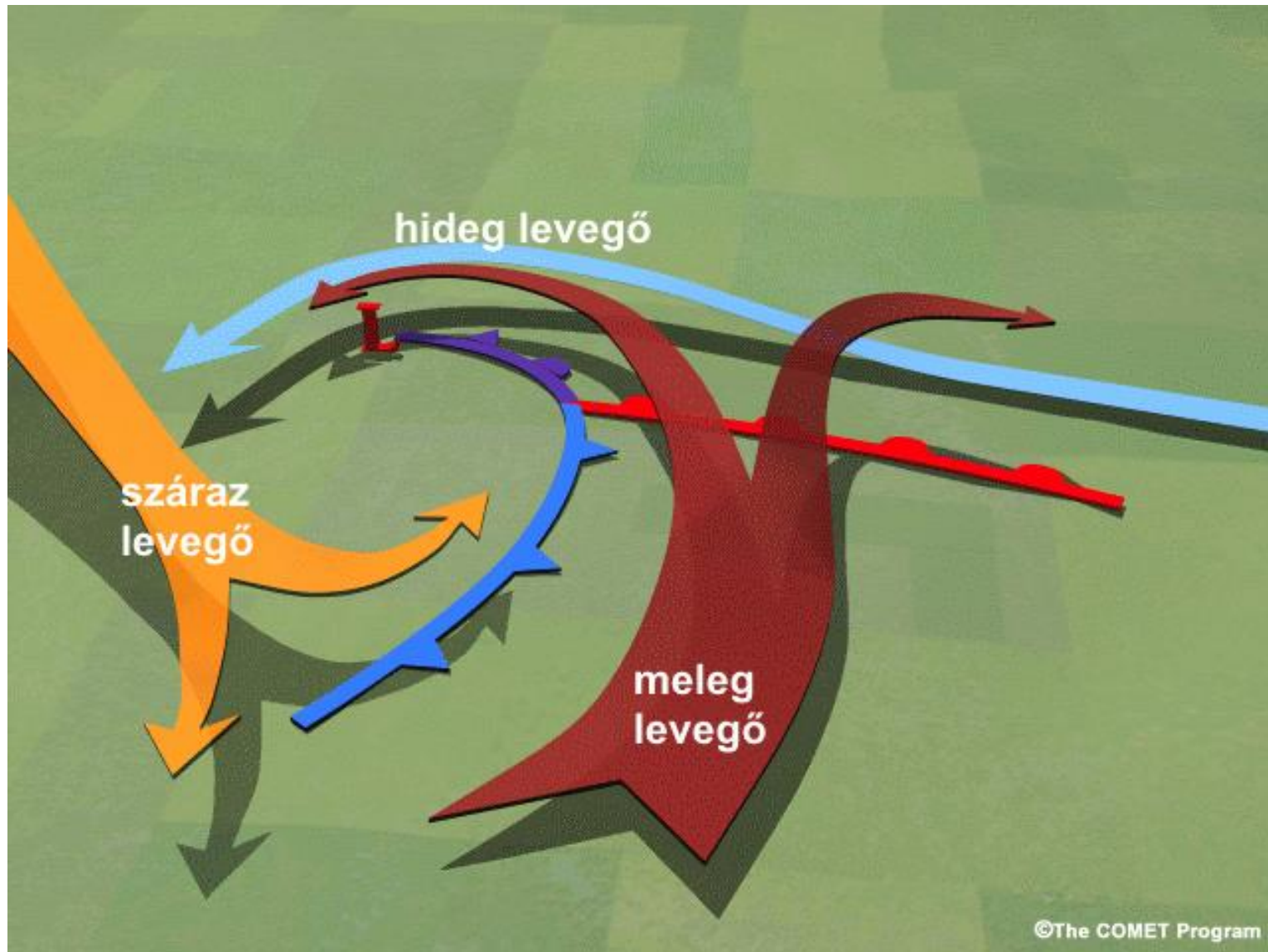


# A mérsékeltövi ciklon szerkezete



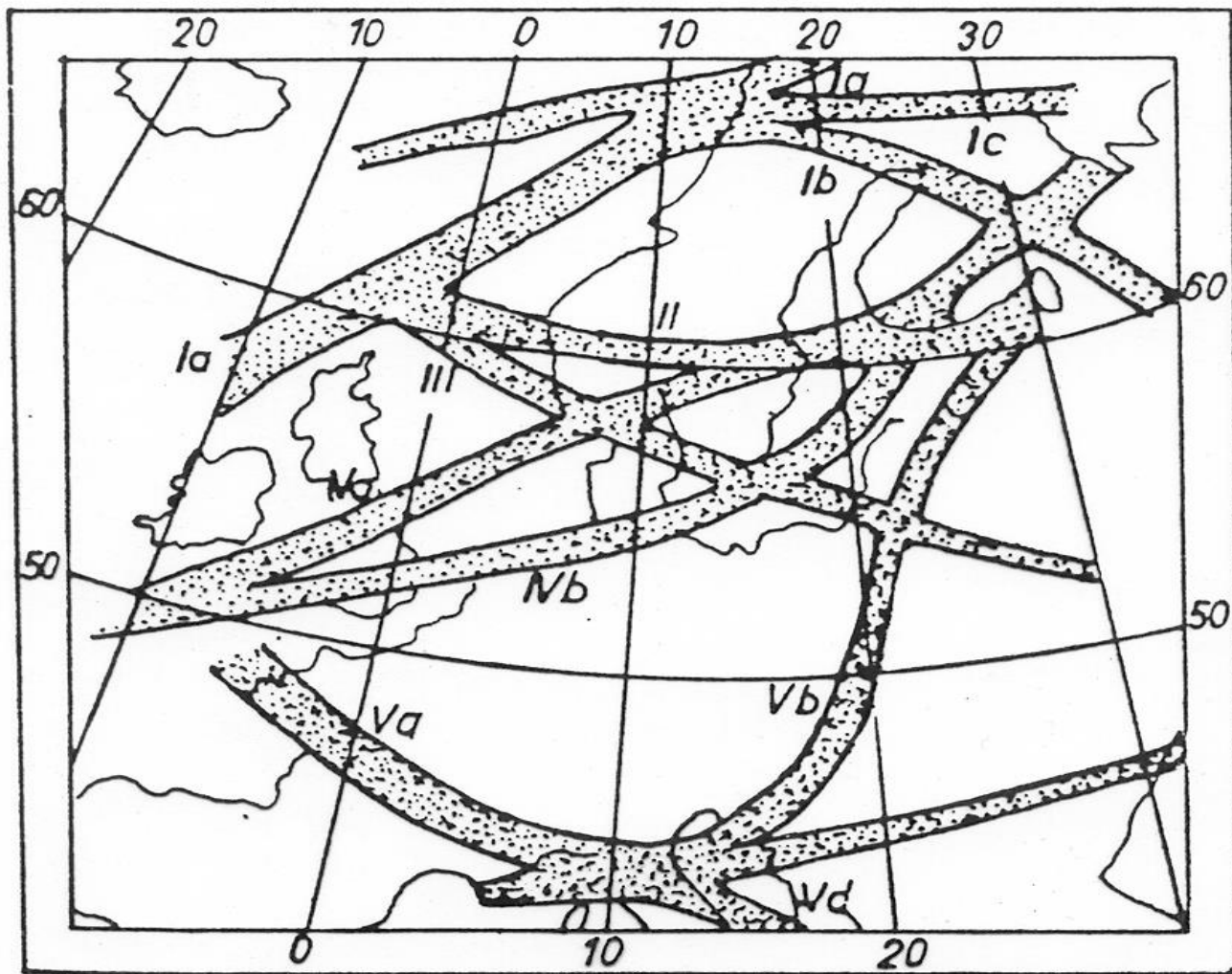
**Vízgőz műhold felvétel az Atlanti térség felett.**  
**bal oldali ábrán: 850 hPa ekvivalens potenciális hőmérséklettel**  
**(piros: meleg-nedves, kék: hideg-száraz)**  
**jobb oldali ábrán: tengerszinti légnyomással**  
**(kék: alacsony, piros: magas légnyomás)**

# Légtömegek áramlása ciklonban



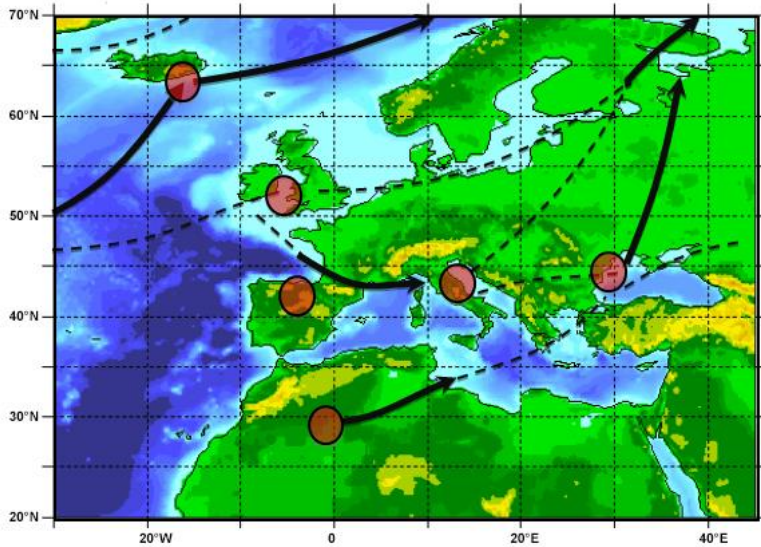
# Mérsékeltövi ciklonok tulajdonságai

- Forma:
  - Ellipszis alakzatok (légnyomás minimum a közepén)
  - Izobárok alakja elliptikus, tengelyarány: 1:1,8
  - Több millió km<sup>2</sup>-nyi képződmény – átmérőjük fejlett állapotban (1013 hPa-nál számítva): 2000-3000 km
    - Atlanti-óceán, Európa: 3200 km
    - Észak-Amerika: 2500 km
  - Cikloncsaládok átmérője sokkal nagyobb
- Mélysége függ a fejlődési stádiumtól
  - Trópusokon kívül néha 935 hPa
  - Az É-i félgömbön mélyebbek – minimum Izlandnál (kb. 960 hPa)
  - A ciklon belsejében az izobárok sűrűbbek
  - A hőmérséklet eloszlás asszimmetrikus
  - A vertikális metszetben az izobárfelületek szerkezete sokféle
- Gyakoriságuk
  - Atlanti-óceán, Európa térségében: 60 cikloncsalád/év
  - Északi féltekén télen nagyobb, mint nyáron

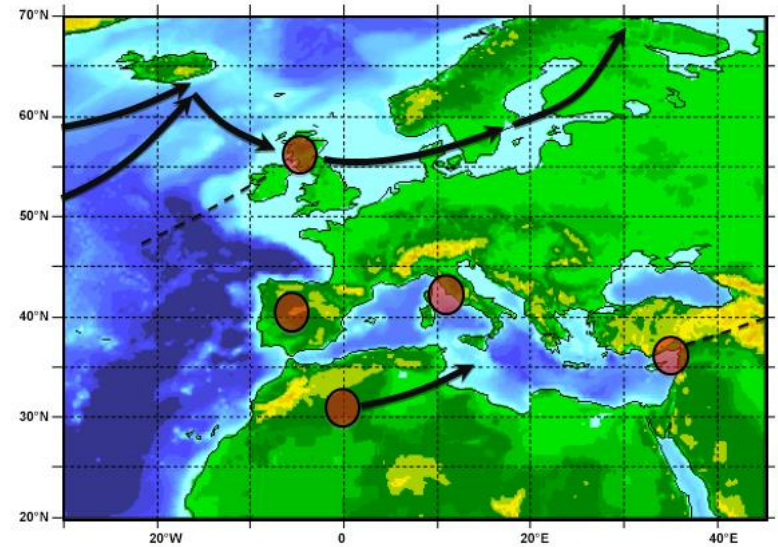


A ciklonok fő utvonalai Európában  
VAN BEBBER szerint

Spring Cyclogenesis and Cyclone Paths over Europe

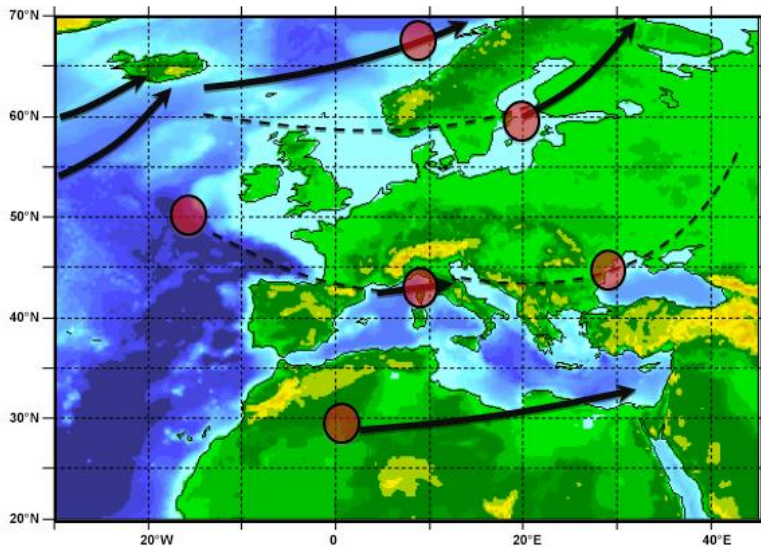


Summer Cyclogenesis and Cyclone Paths over Europe

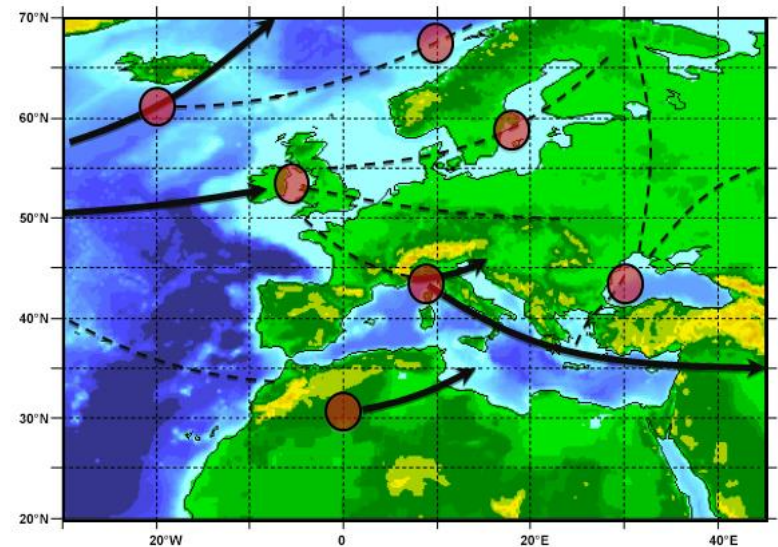


# Ciklon keletkezési területek és ciklon pályák évszakonként

Autumn Cyclogenesis and Cyclone Paths over Europe



Winter Cyclogenesis and Cyclone Paths over Europe



Area of cyclogenesis    Primary cyclone track    Secondary track

●    →    - - -

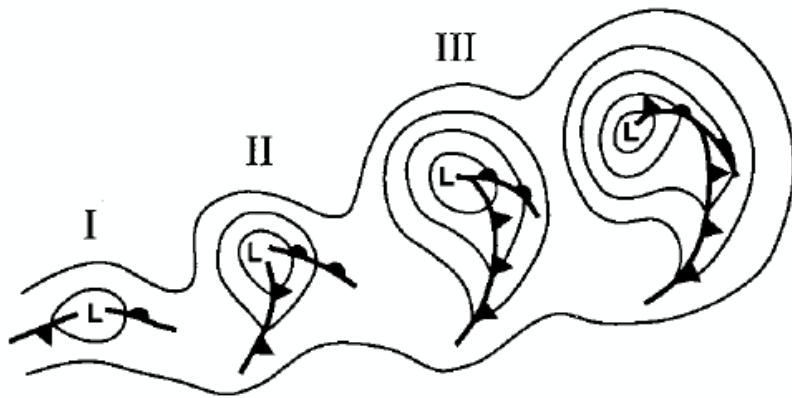
Area of cyclogenesis    Primary cyclone track    Secondary track

●    →    - - -

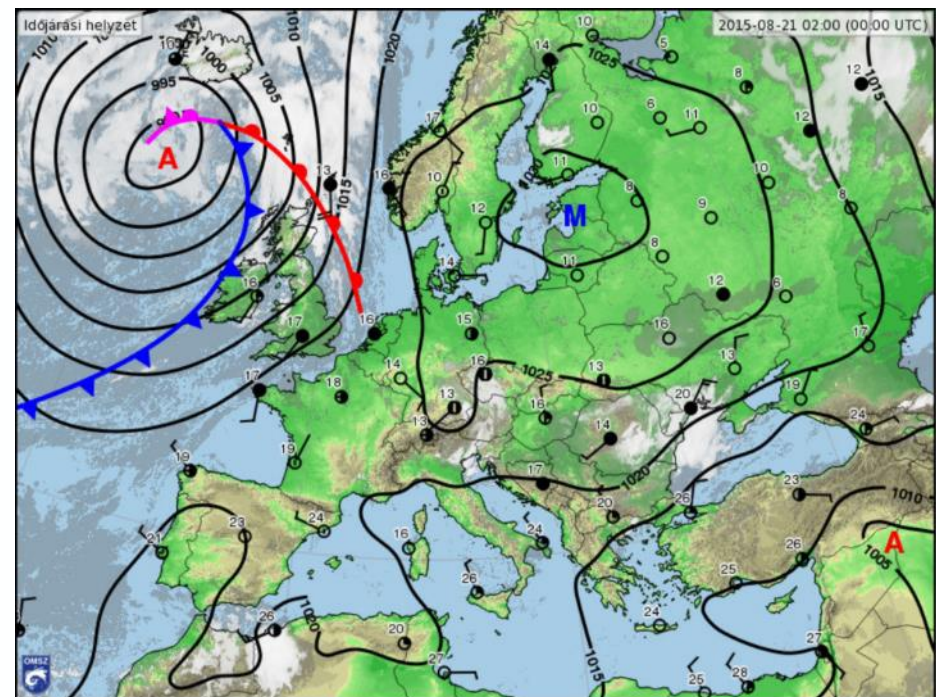
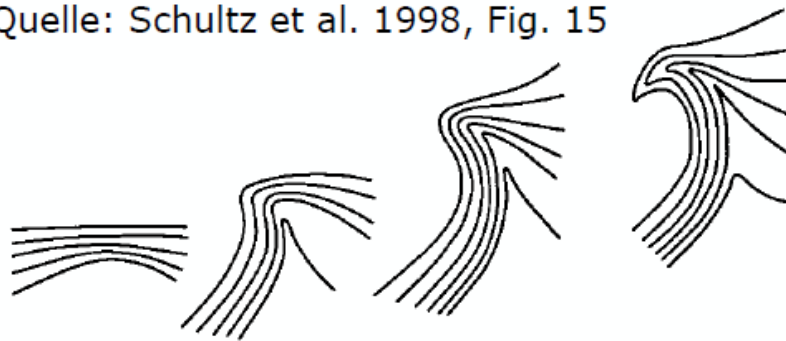


# Mérsékeltövi ciklonok időjárás térképeken – önálló ciklon

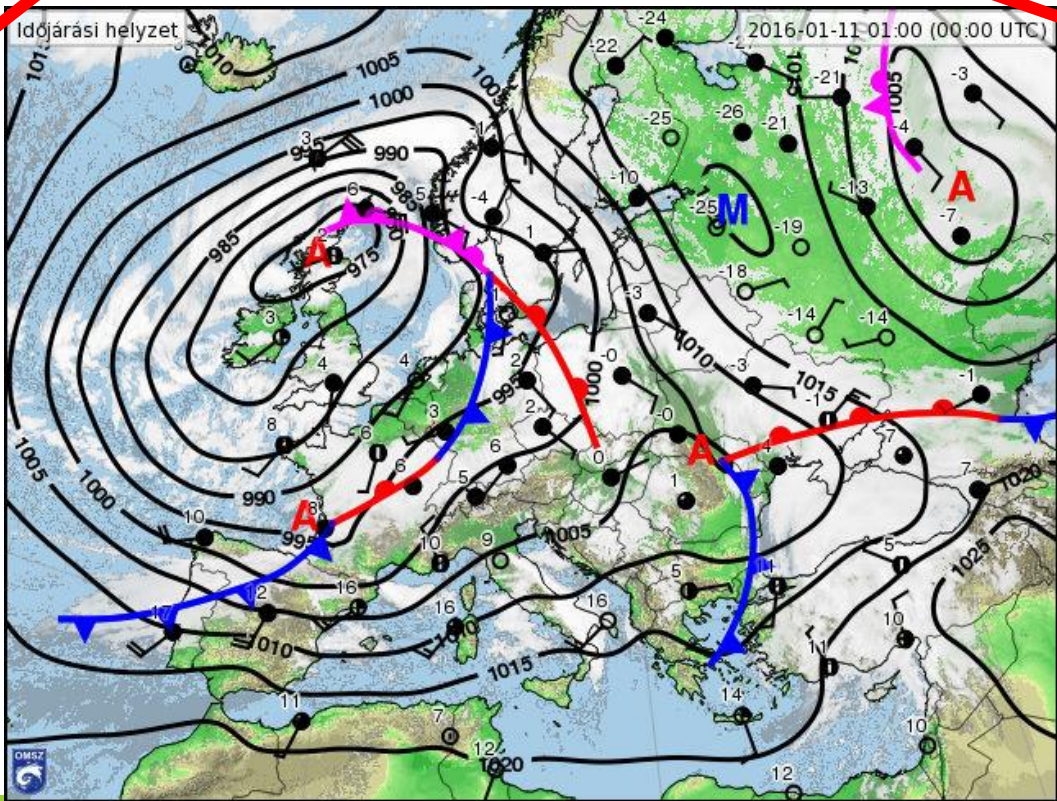
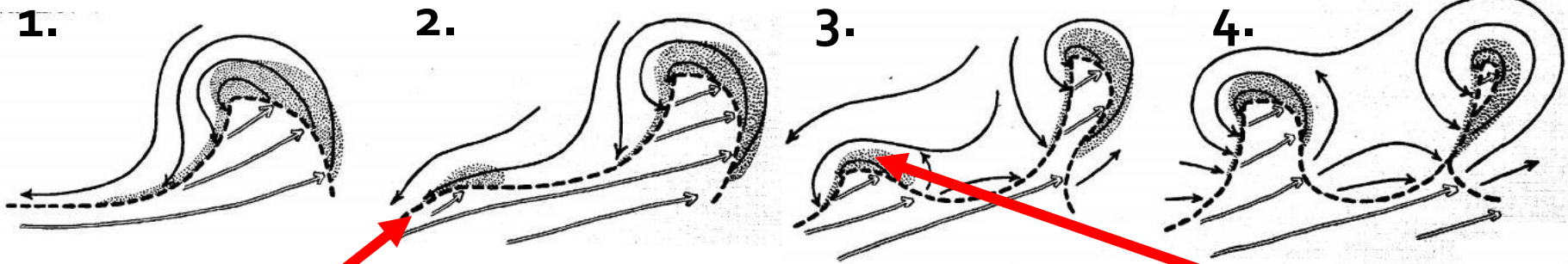
(a) Norwegian Model IV



Quelle: Schultz et al. 1998, Fig. 15



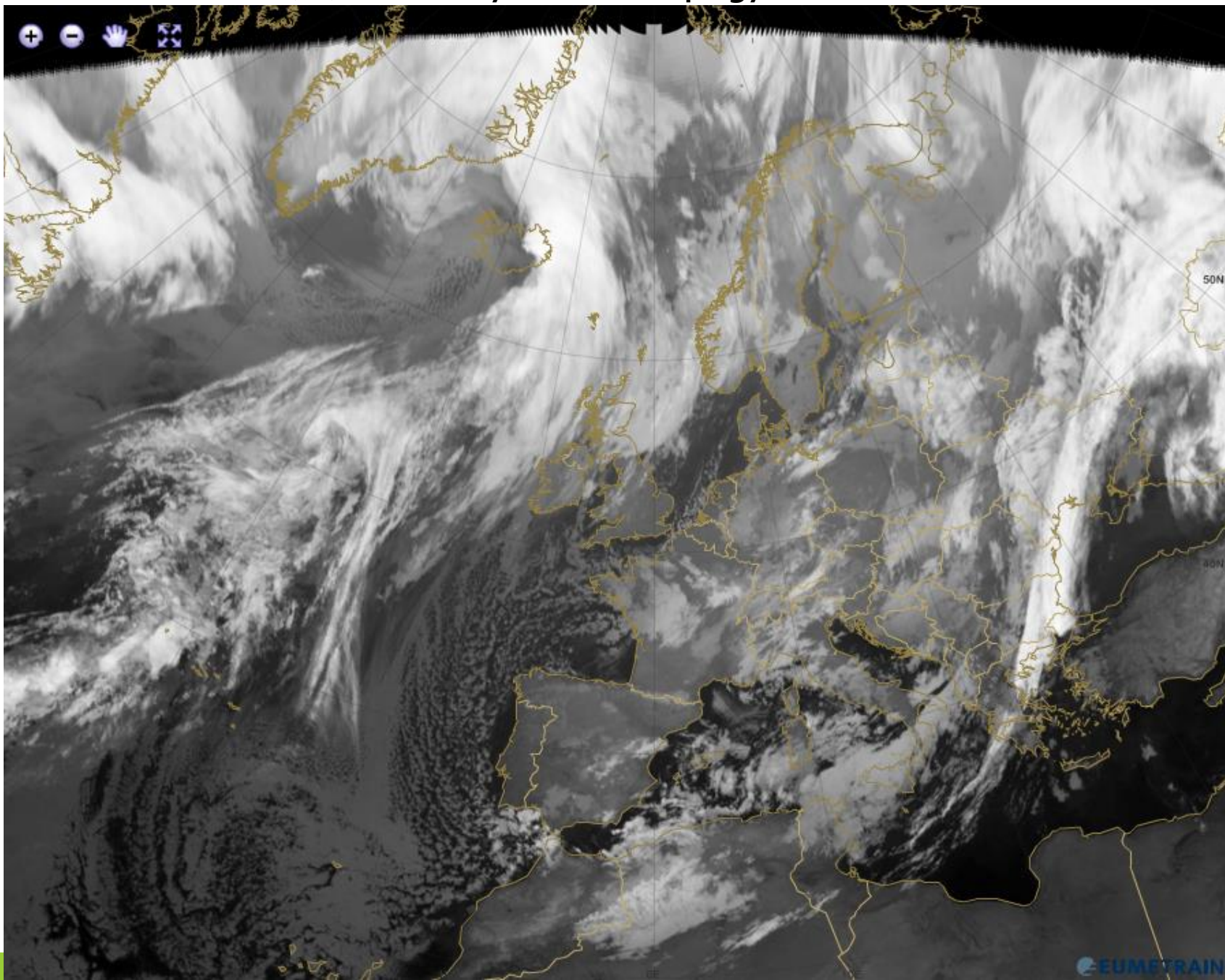
# Mérsékeltövi ciklonok időjárási térképeken – cikloncsalád



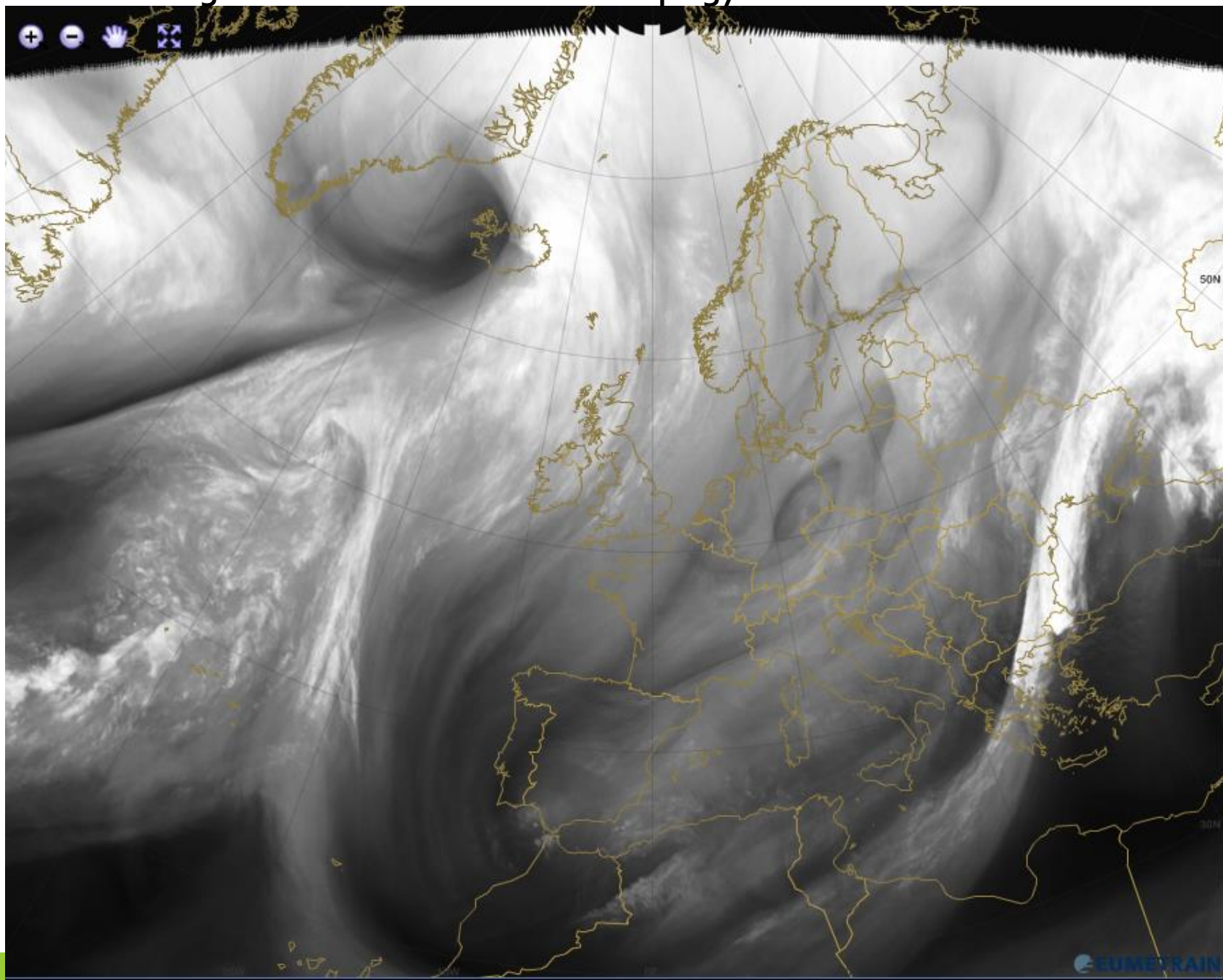
Hullámfázis –  
„hullámszó  
frontrendszer”

Peremciklon

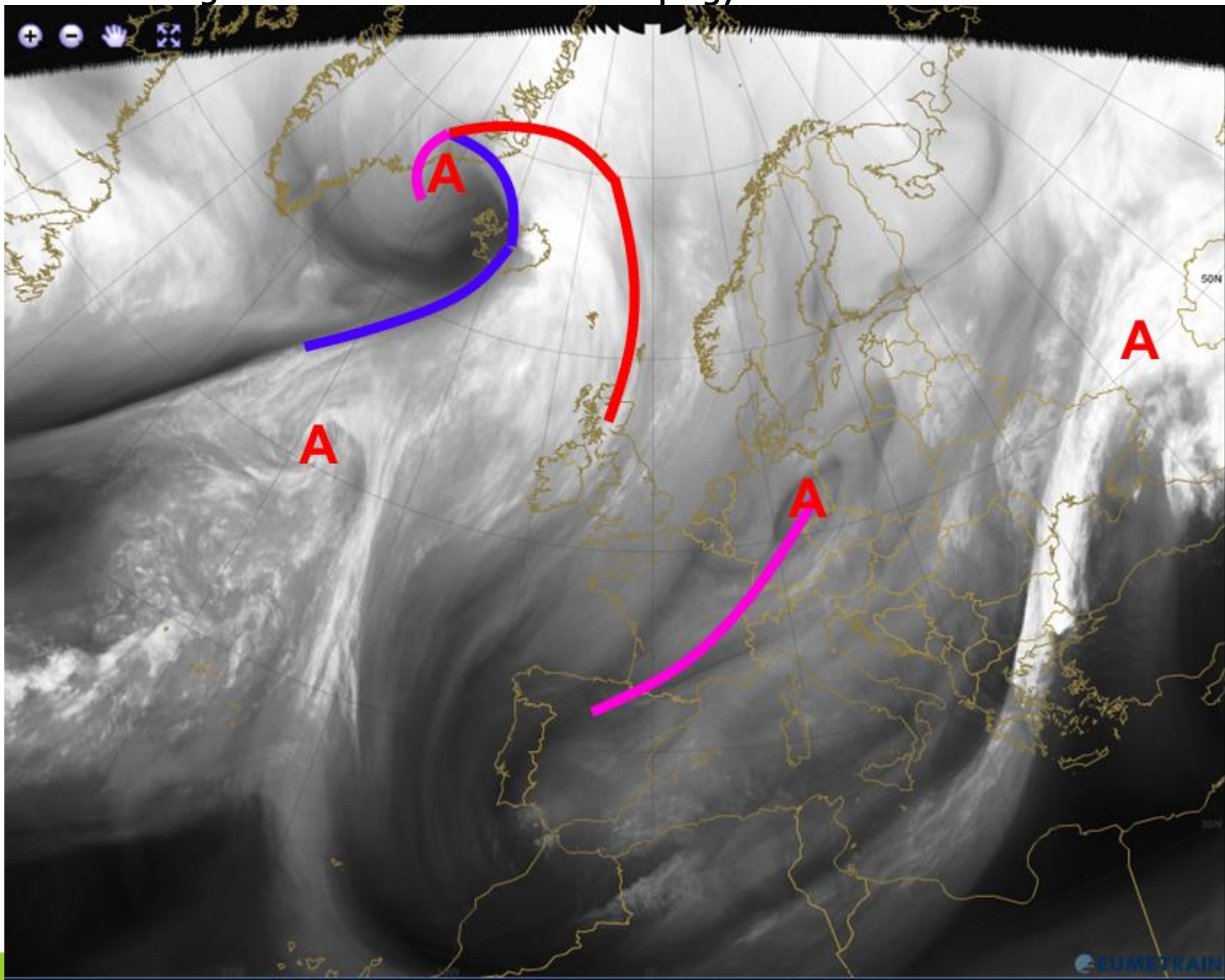
# Infravörös (IR) tartományú műholdkép egy mérsékeltövi ciklonról



# Vízgőztartalmat becslő műholdkép egy mérsékeltövi ciklonról



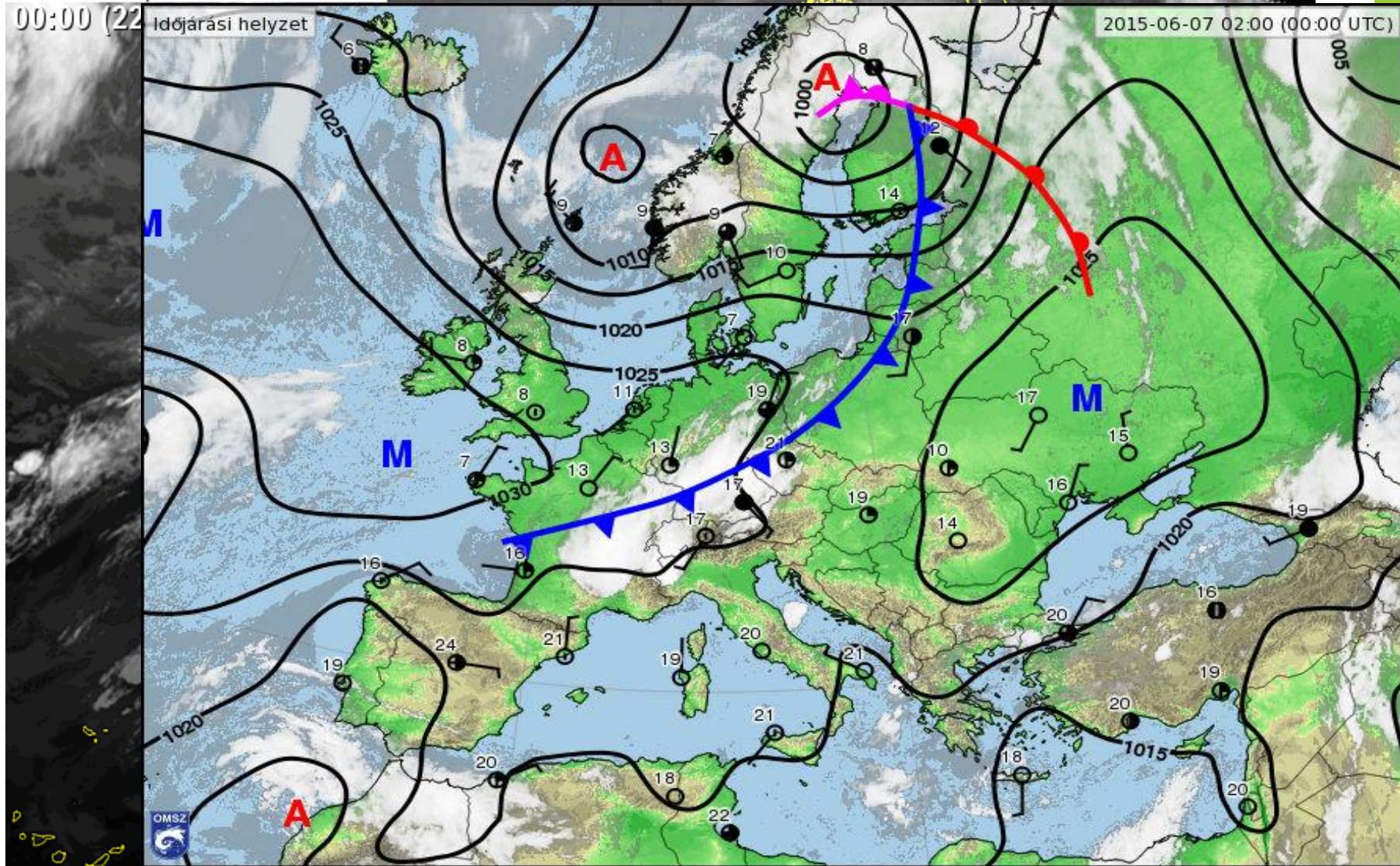
# Vízgőztartalmat becslő műholdkép egy mérsékeltövi ciklonról



EISQ51 MSG 10.8µm IR 06/06/2015 2200 UTC

00:00 (22:00 UTC) Időjárési helyzet

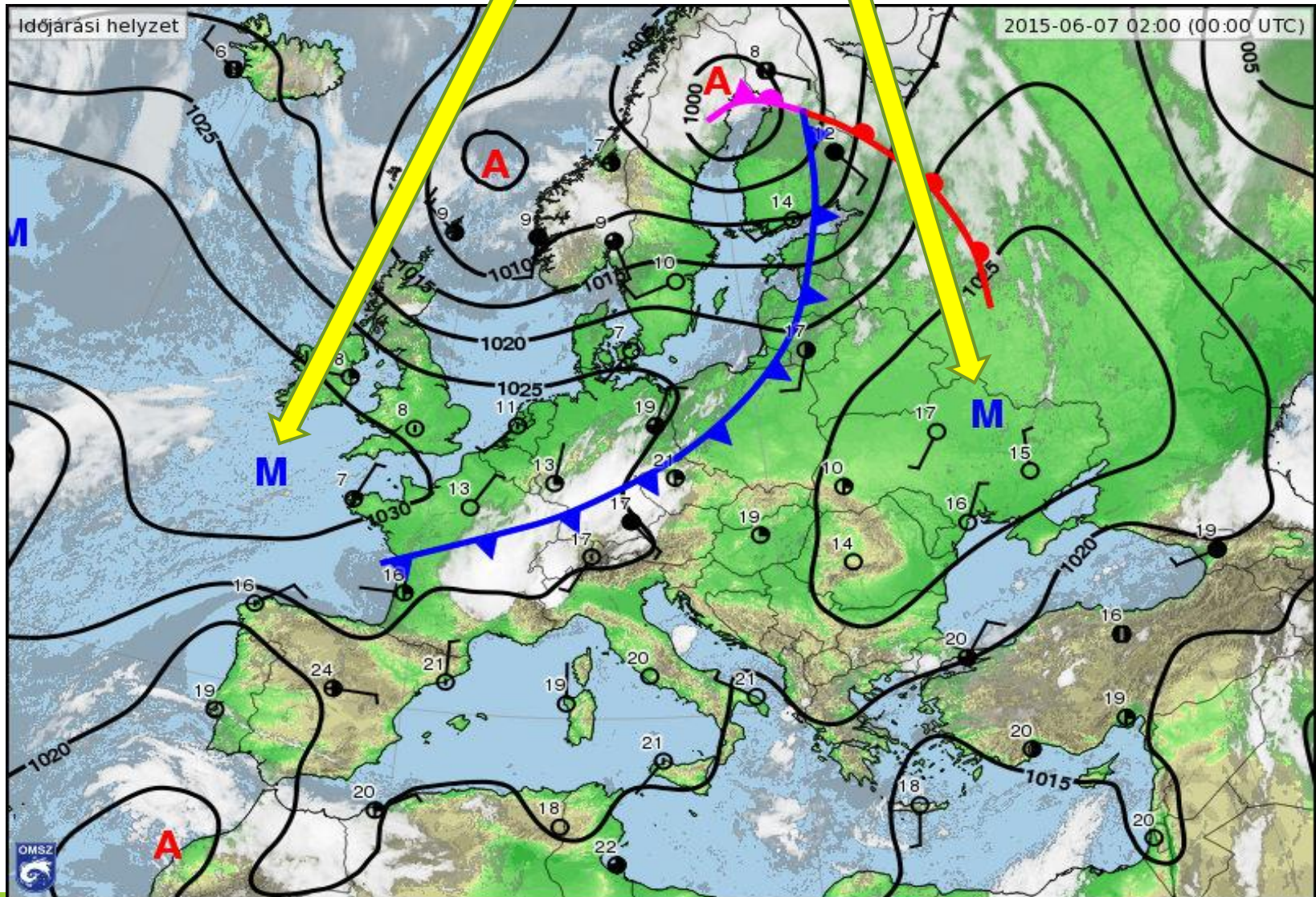
2015-06-07 02:00 (00:00 UTC)



Sat24.com 00:00 (22:00 UTC)

(C) Sat24.com/Eumetsat/Met Office

# Magas nyomású légköri képződmények - anticiklon



## Anticiklon

- Magas nyomású központ
- Felszíni nyomás: 1010-1040 hPa
- Nagy skálájú leáramlás
- Átmérő: 2000 - 3500 km
- Kis nyomási gradiens => alacsony szélesség
- Zárt izobárok mentén, középtroposzférában óramutató járásával megegyező az áramlás
- Időjárás – évszaktól függő:
  - Télen: köd
  - Nyáron: lokális zivatarok

## Mérsékletövi ciklon

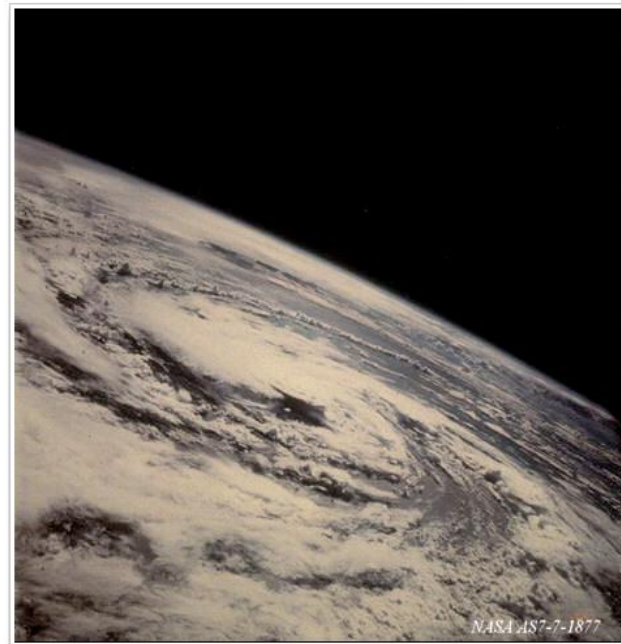
- Alacsony nyomású központ
- Felszíni nyomás: 940 -1010 hPa
- Nagy skálájú feláramlás
- Átmérő: 2000 - 3500 km
- Nagy nyomási gradiens => nagy szélesség
- Zárt izobárok mentén, középtroposzférában óramutató járásával ellentétes az áramlás
- Időjárás – frontokhoz kötődik



# TRÓPUSI CIKLONOK

# Hurrikánok elnevezése

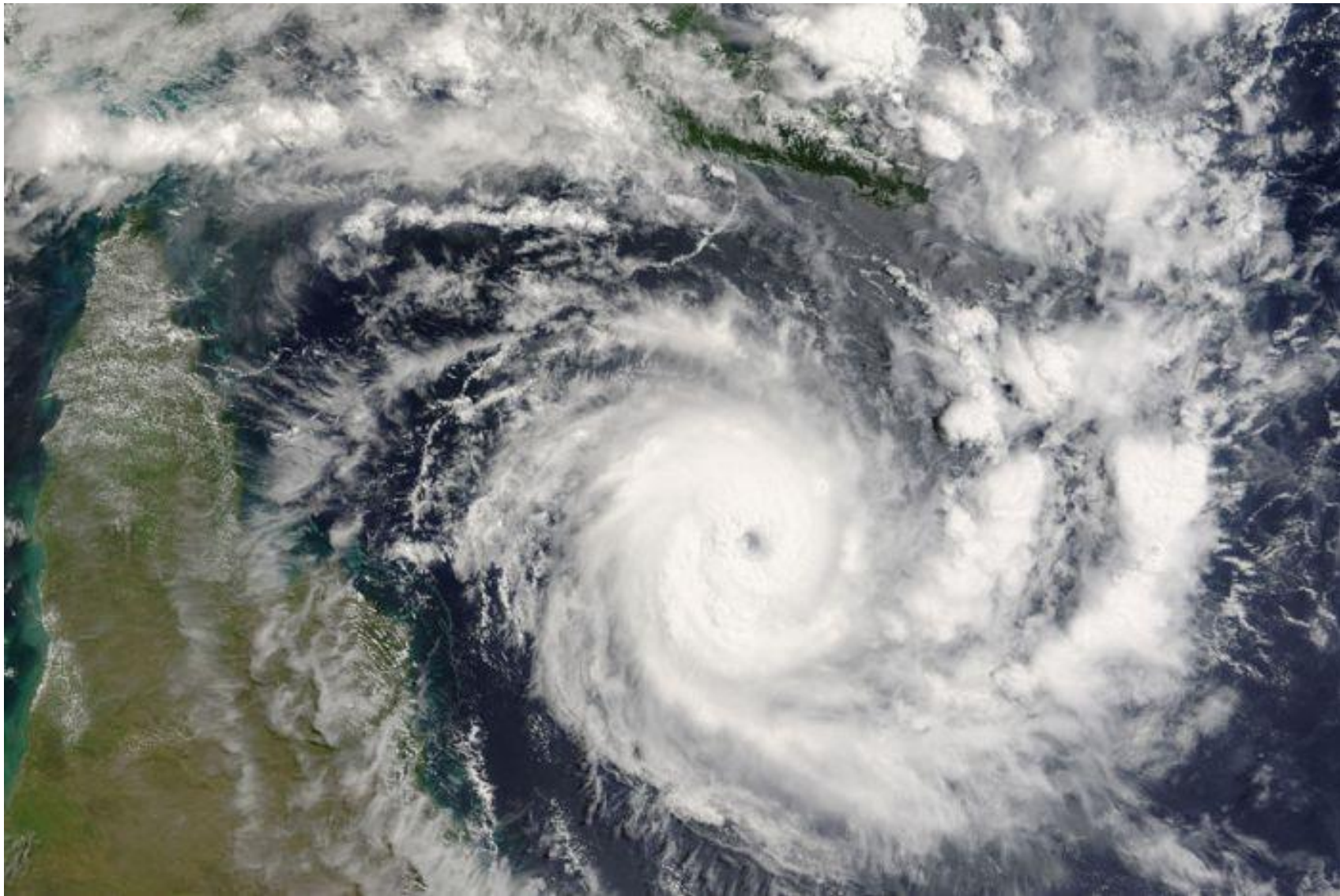
- Hurrikán: nyugati félgömbön,
- Tájfún: a Csendes óceán nyugati részén, illetve Ázsia partvidéki zónájában
- Trópusi ciklon: az Indiai óceán térségében



# Trópusi ciklonok kategorizálása – Saffir-Simpson skála

- Trópusi depresszió: szél  $<40$  mph  $\approx 64$  km/h
- Trópusi vihar : szél 40-73 mph  $\approx 64$ -117 km/h
- Hurrikán:
  - I. kategória: szél 74-95 mph  $\approx 117$ -152 km/h
  - II. kategória: szél 96-110 mph  $\approx 152$ -176 km/h
  - III. kategória: szél 111-130 mph  $\approx 176$ -208 km/h
  - IV. kategória: szél 131-155 mph  $\approx 208$ -248 km/h
  - V. kategória: szél 155 mph  $\approx 248$  km/h felett

Példa: Ingrid, 2005 március, 5-s erősségű



# Landfall of Tropical Cyclone Ingrid at Cape Don, Australia

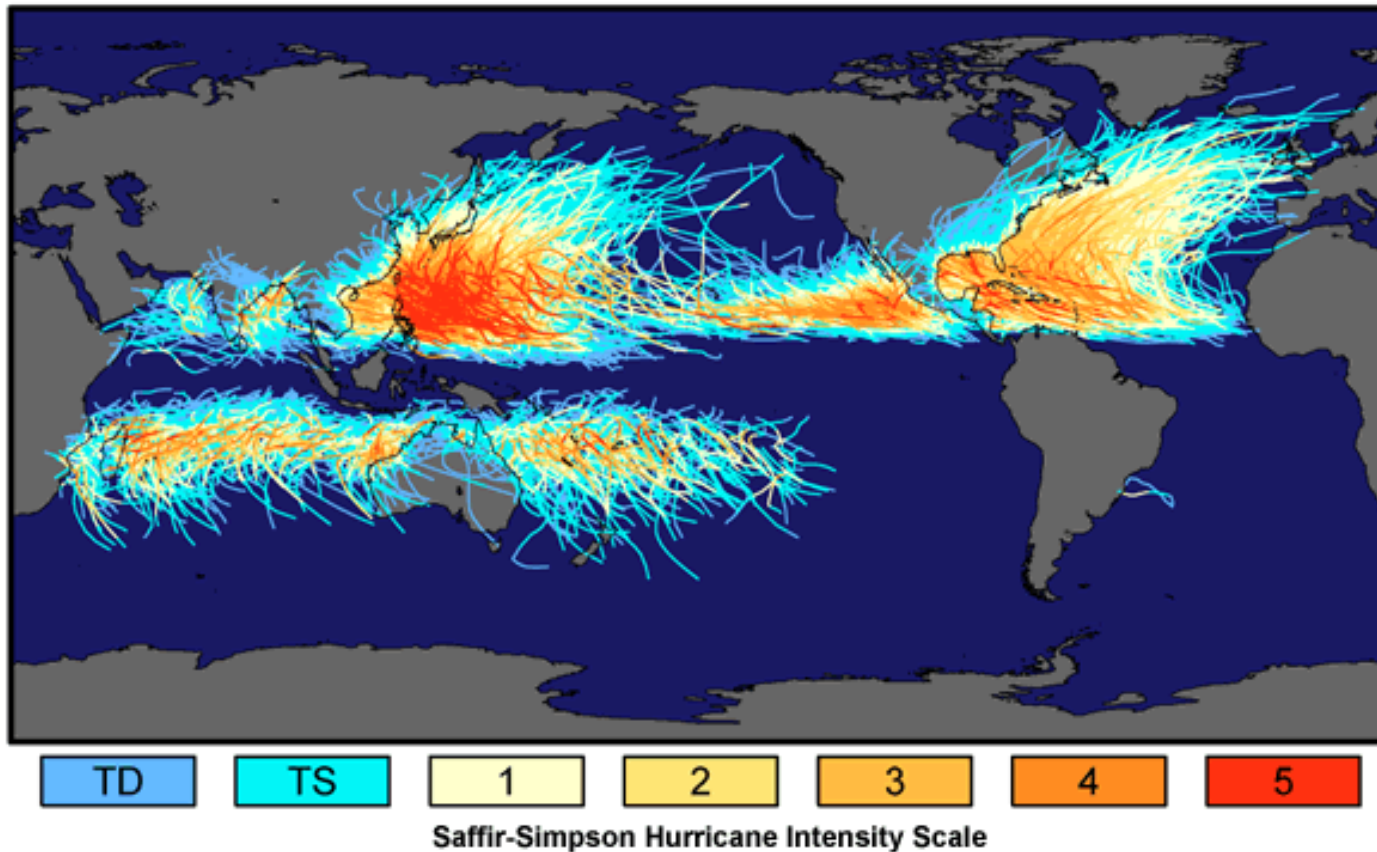


5-s erősségű trópusi ciklon

Jason Preece, edited by Andrew Tupper

# Trópusi ciklonok pályái és erősségük

Tracks and Intensity of Tropical Cyclones, 1851-2006



NASA

# Trópusi ciklonok kialakulásának feltételei

- Termodinamikai

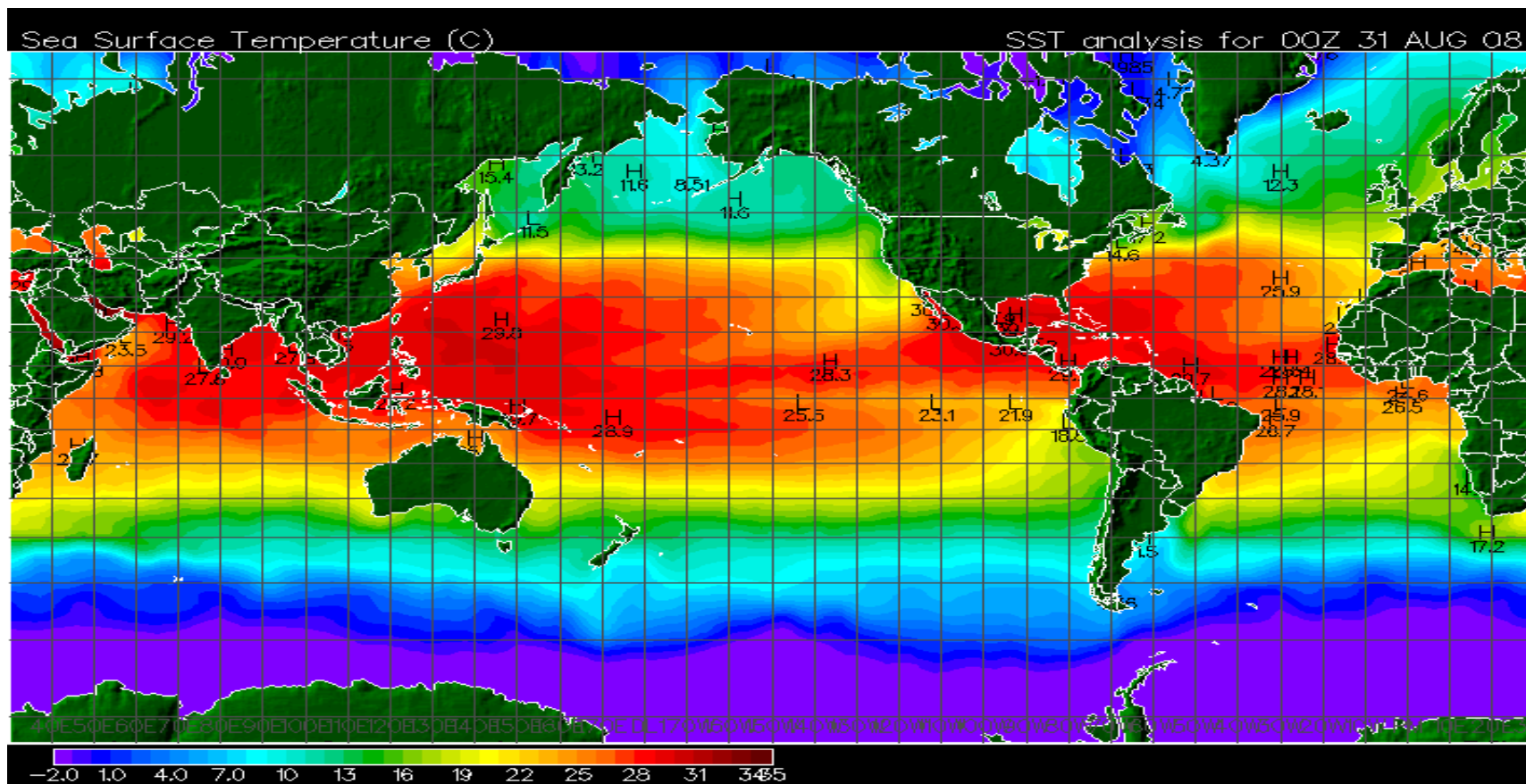
- Tengerfelszín (legalább 50 m mélységig) hőmérséklete legalább 26,5 °C legyen
- Légtérben ne legyen inverzió
- 500 hPa és 700 hPa nyomás szintek között (kb. 3200-5500 m magasság) magas legyen a légnedvesség

- Dinamikai feltételek

- Coriolis-erő ! Mindenképp a 3-5° szélességeken kívül – általában 5-25° között
- Erős légköri zavar, ciklonális mozgással (óramutató járással ellentétes)
- Kis szélnyírás (ne legyen nagy szélirány és szélesebbesség változás a magassággal)

# Tengerfelszín hőmérséklet

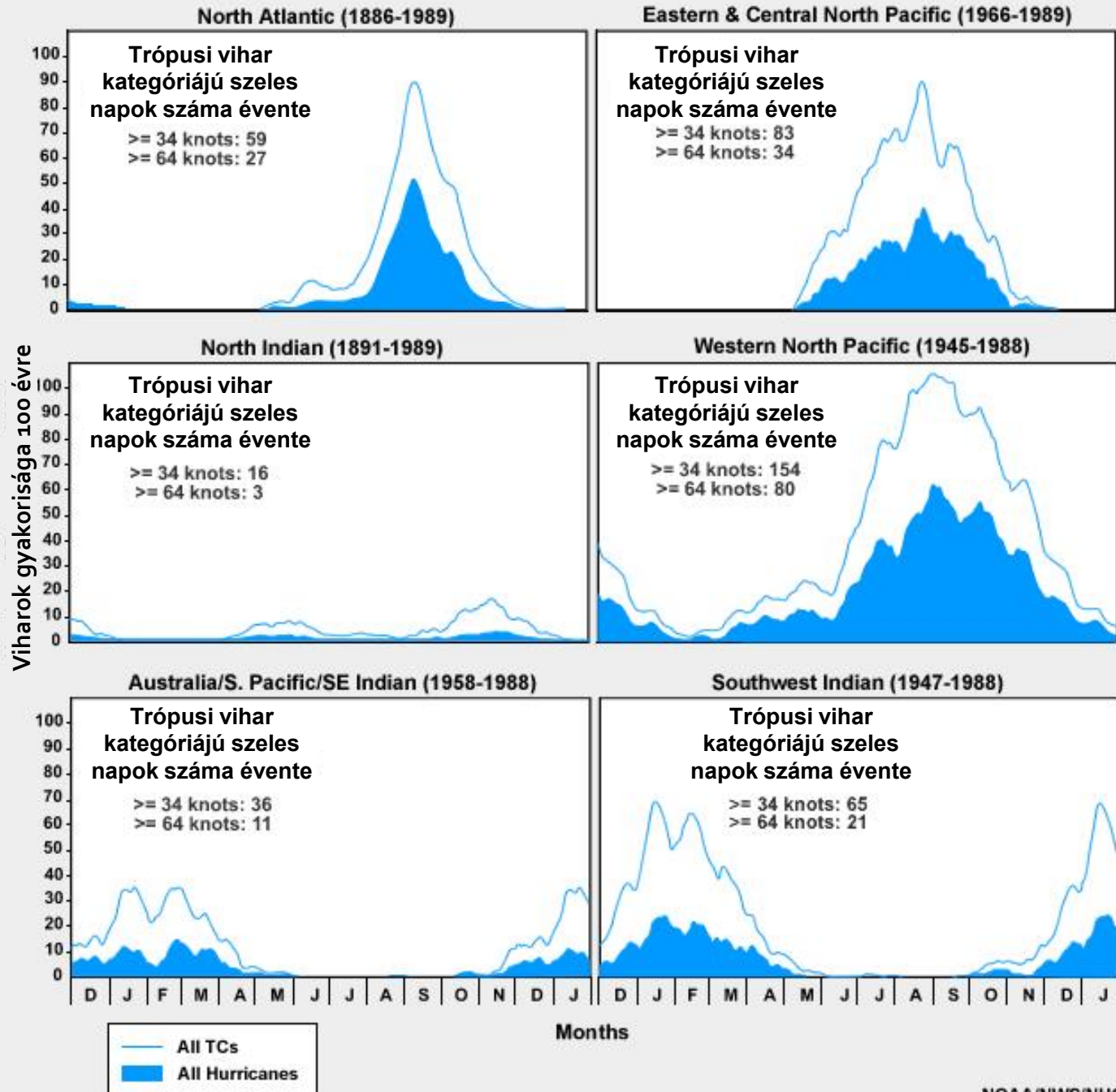
- Általában a kontinensek keleti oldalán melegebb áramlatok
- **Északi féltekén mely évszakokban a legmelegebb az óceáni felszín?**



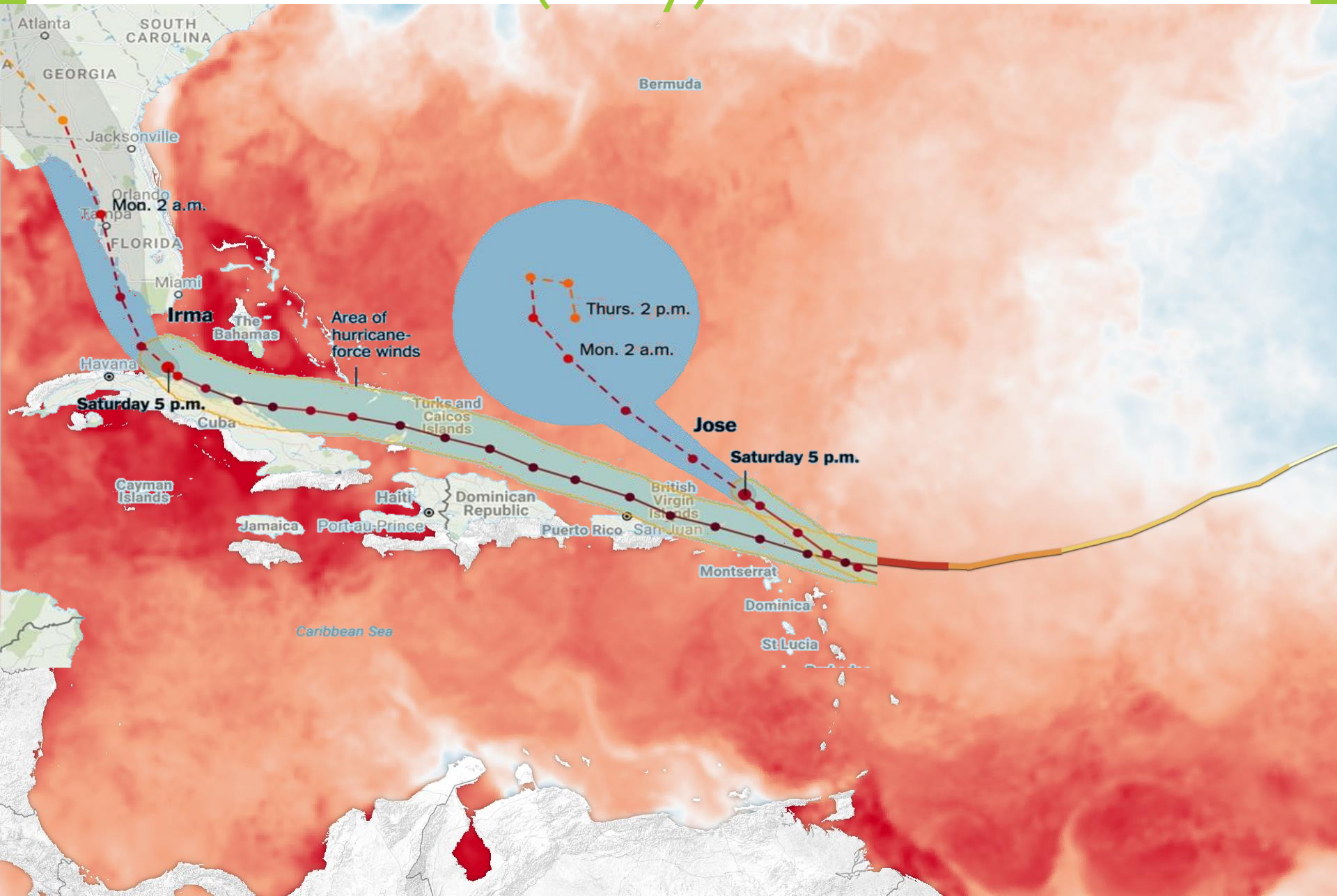


# Trópusi ciklon gyakoriság évi menete

- Trópusi ciklonok gyakorisága => tengerfelszín hőmérséklet



# Irma hurrikán (2017)

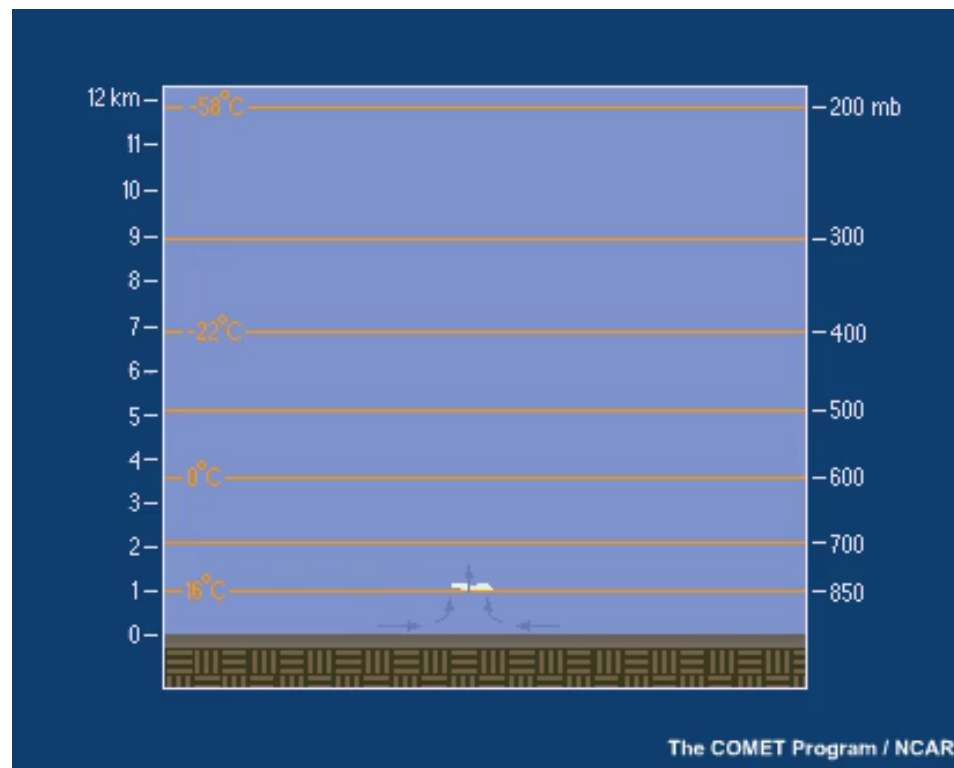


# Irma, José, Katia (2017)



# Trópusi ciklon kialakulása

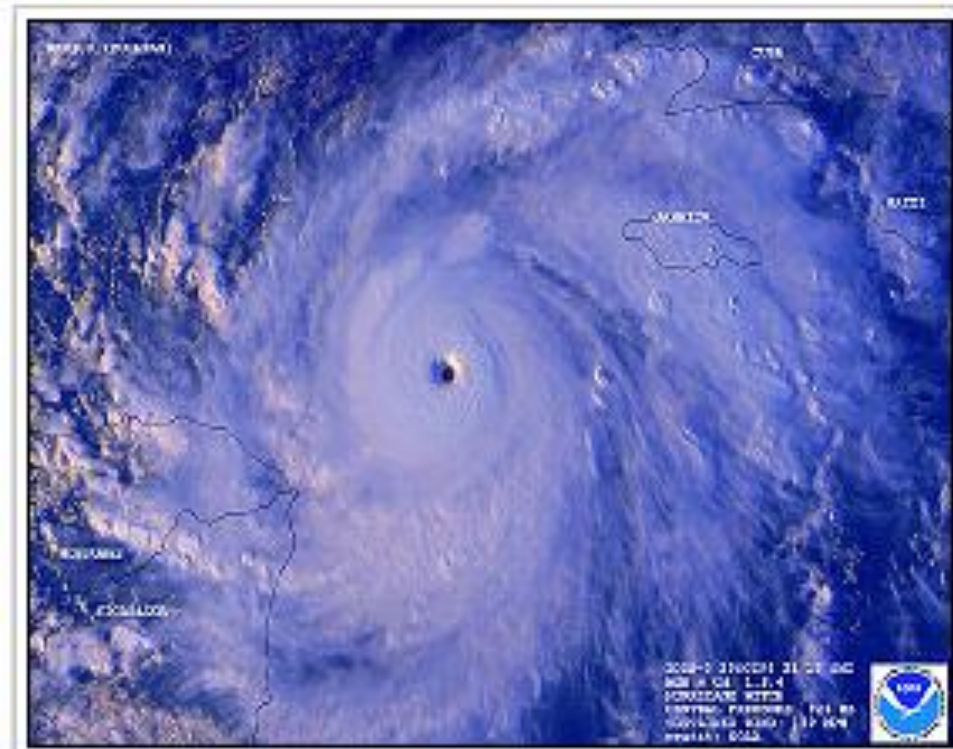
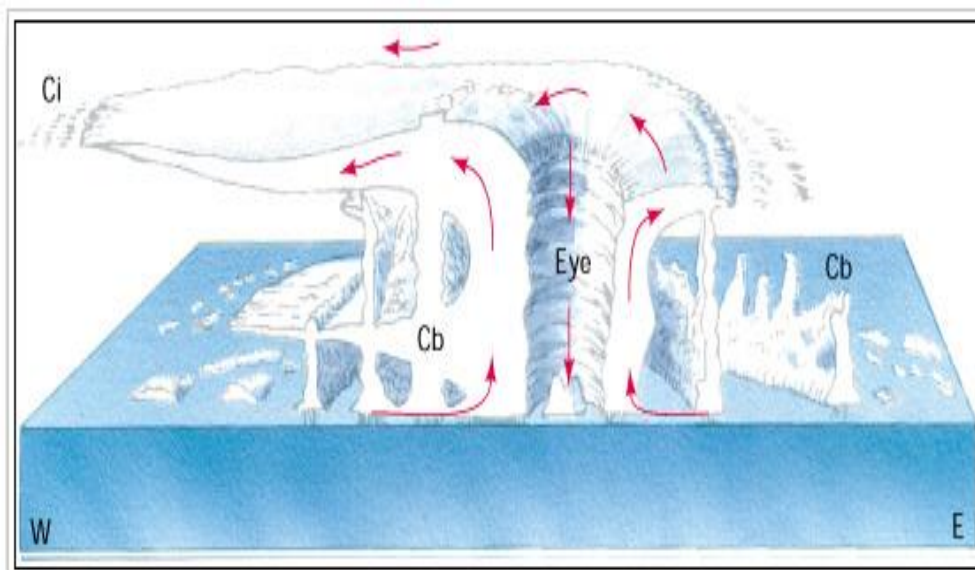
- Egyedi zivatarcellák megjelenése
- Ciklonális mozgásrendszerbe összerendeződnek
- A forgás gyorsul az Egyenlítőtől távolodva



## A hurrikánok alakja

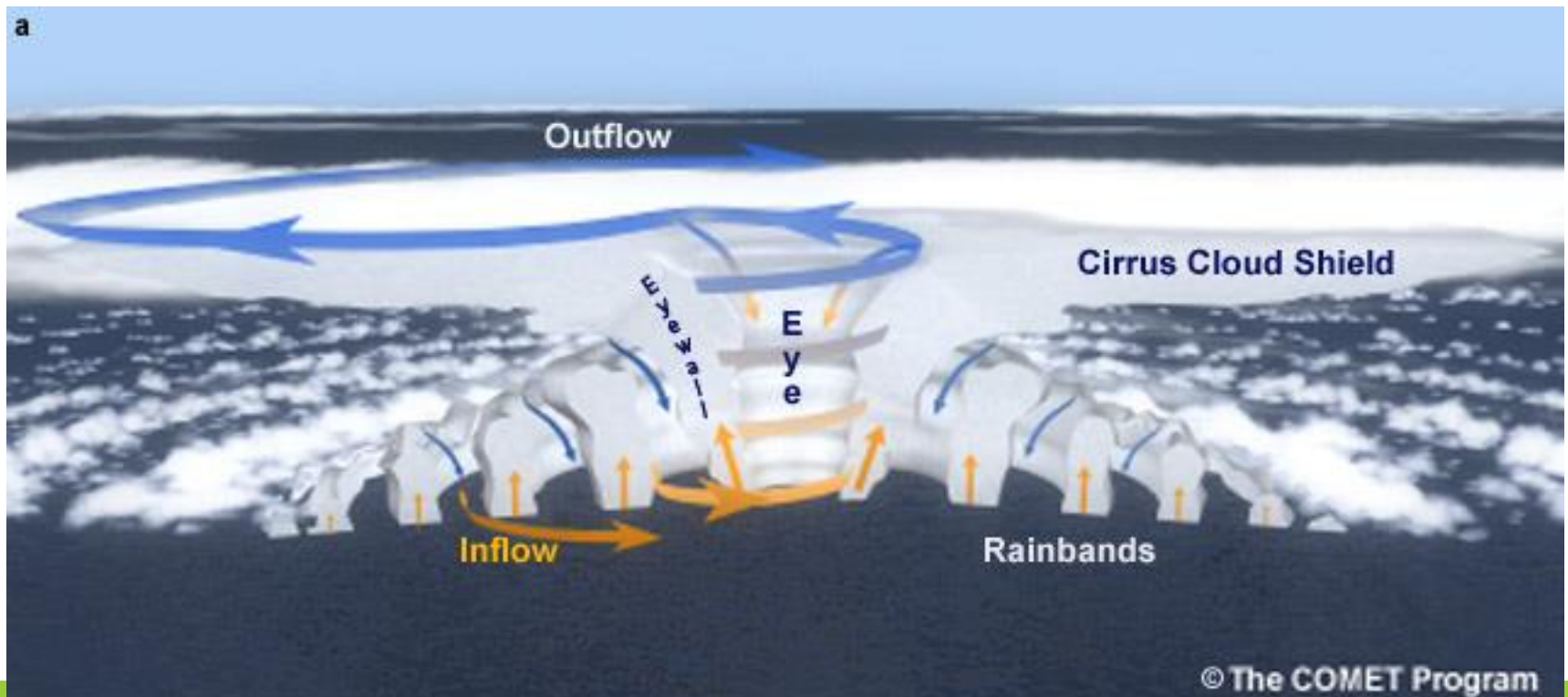
**Erős, nagykiterjedésű  
Cumulonimbus (Cb)/  
zivatar felhő,  
koncentrikus körkörös  
elrendezésben.  
A magasban Cirrus (Ci) /  
fátyol felhők jelzik előre a  
vihart. Átmérője  
átlagosan 1000 km  
(forrás: NOAA, National  
Weather Service).**

Fotó: Mitch Hurrikán, 1998.  
10. 25., NOAA.



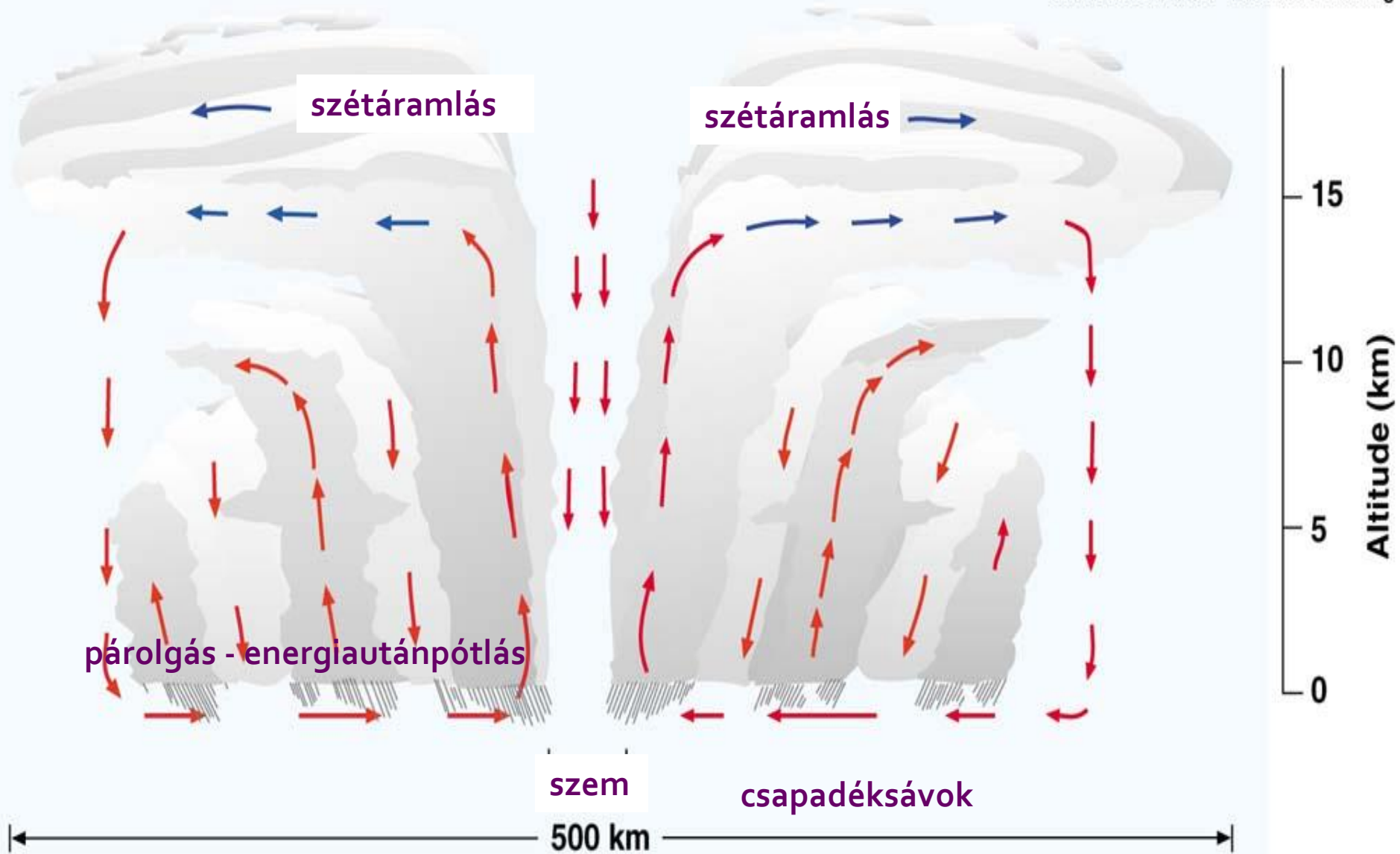
# Hurrikánok szerkezete

- Felhőtömbökben feláramlás => kell lennie leáramlásnak is! => spirális szerkezet
- Tengerfelszín közelében beáramlás => magas hőmérsékletű és páratartalmú levegő – ez az energia utánpótlást is biztosítja
- 3 fő rész: spirális karok, szem, felső felhőzet



# A HURRIKÁNOK VERTIKÁLIS METSZETE

©2001 Brooks/Cole - Thomson Learning



# Hurrikánok felhőzetének összetétele: vízcseppek, hódara és jégtűk

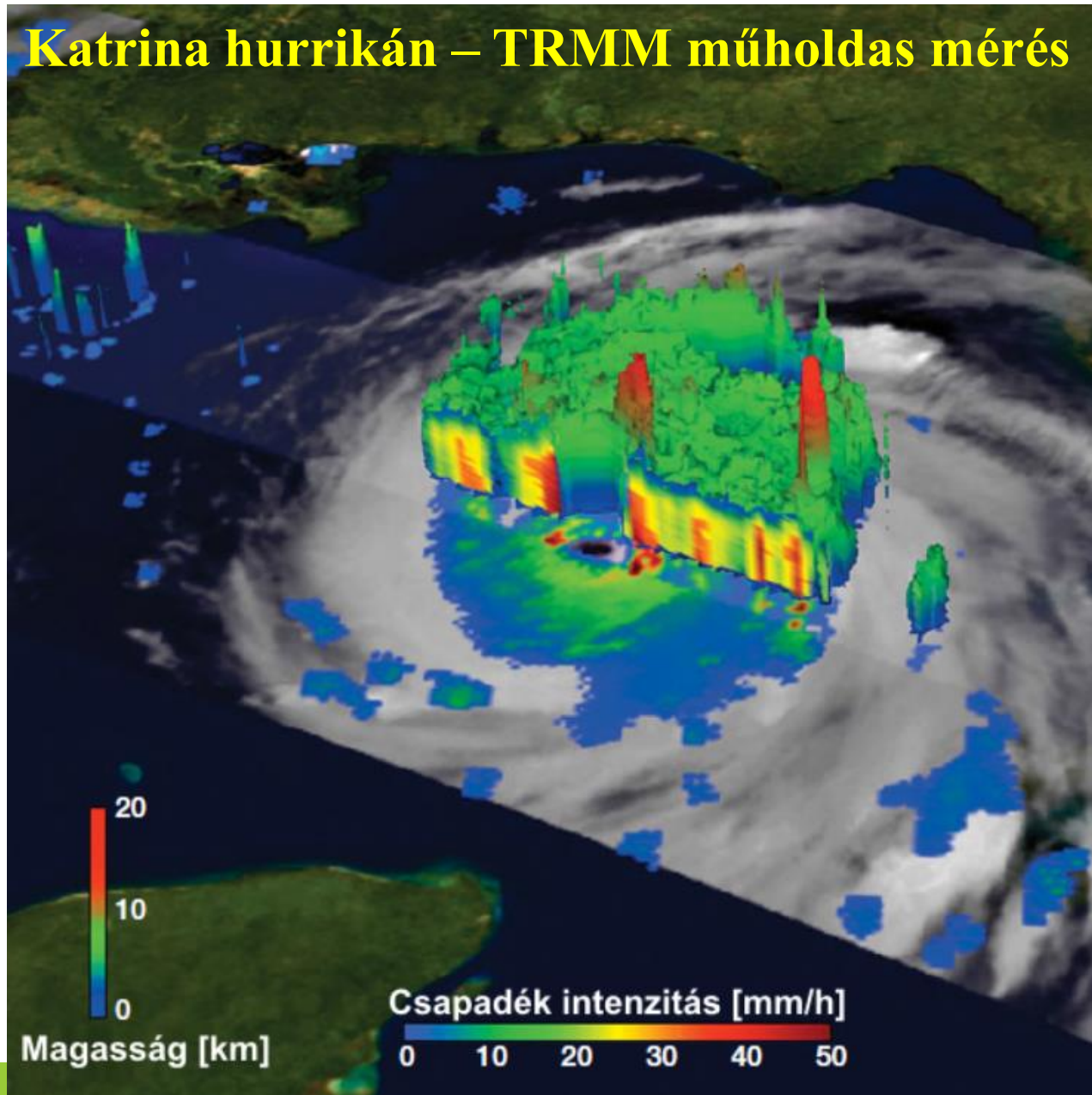
Tropical Cyclone Cross Section





# A HURRIKÁNOK VERTIKÁLIS METSZETE

## Katrina hurrikán – TRMM műholdas mérés



# Hurrikánok szeme

- Szem területén: gyenge szél, tiszta égbolt vagy gyengén felhős, kb. 20-50 km átmérőjű
- Szemfal: legerősebb szelek és legintenzívebb csapadék
- A szemfal mentén a belső falon leáramlás van – nagyon hideg tropopauza magasságából származó levegő => szem felhőmentes
- Szemfalban spirális mozgás, felfelé haladó mozgás

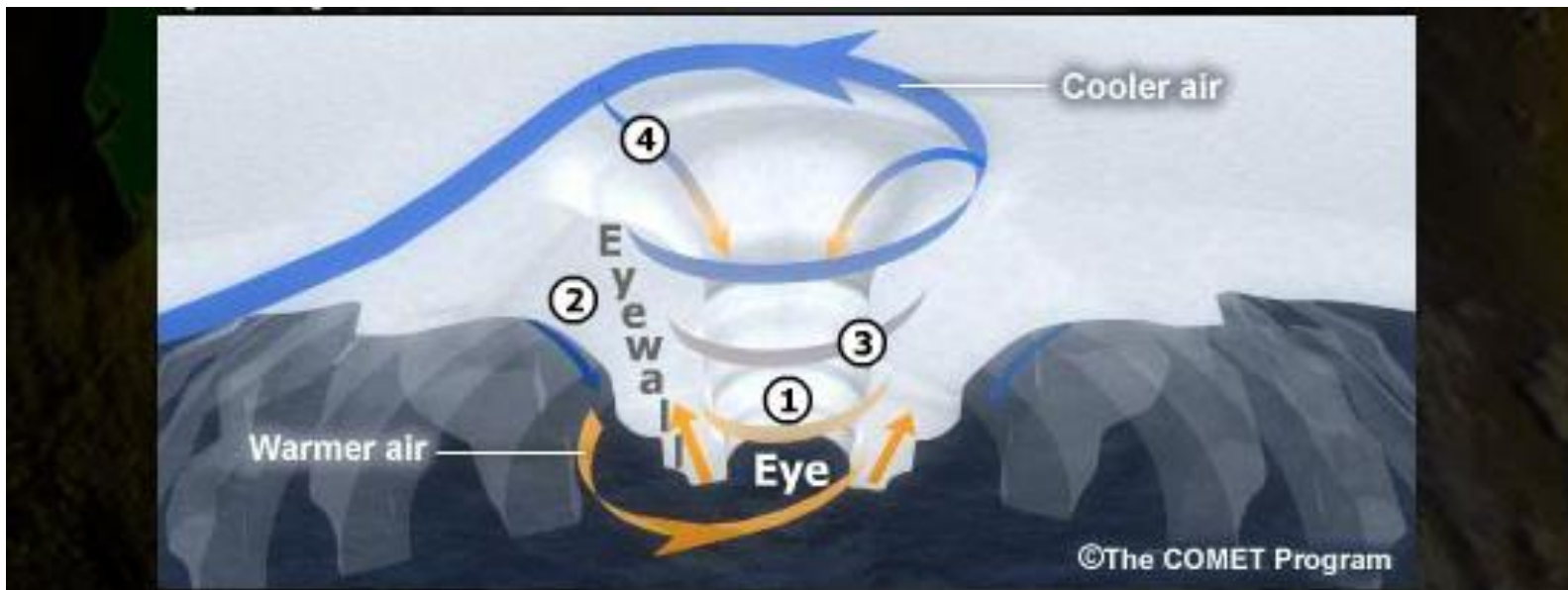
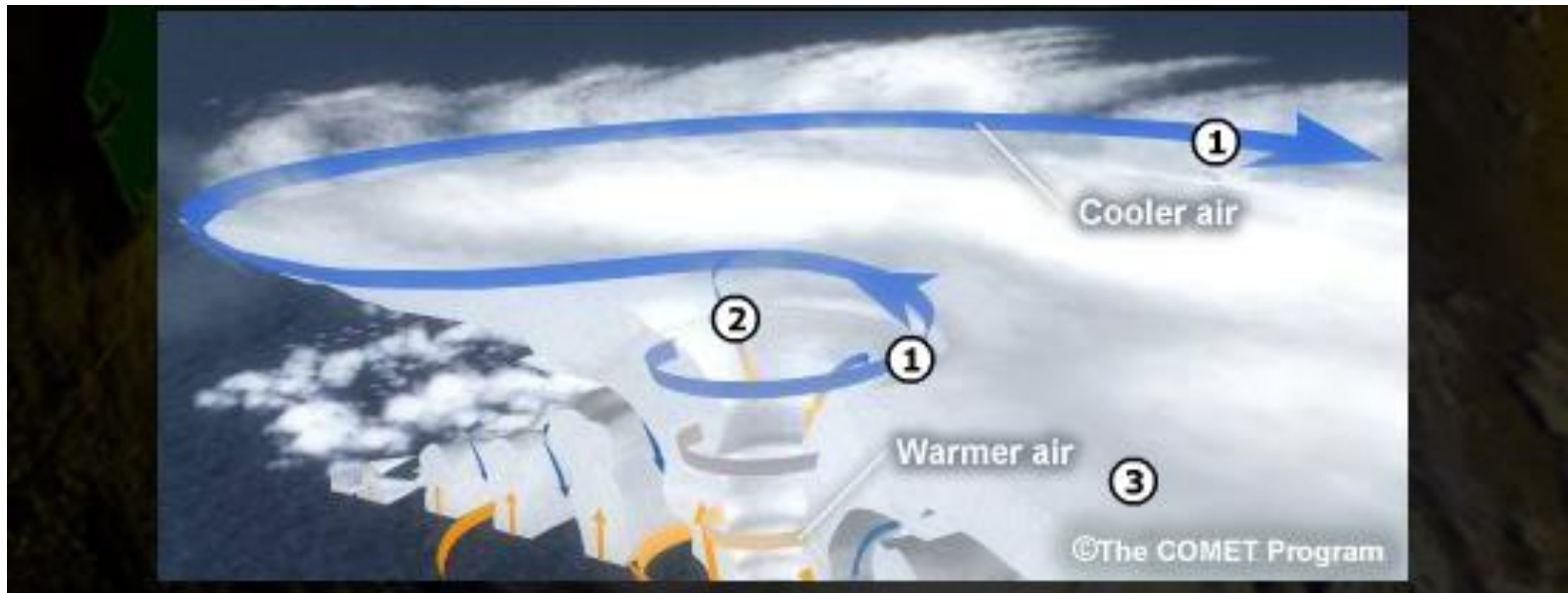




Image courtesy of the Image Science & Analysis Laboratory,  
NASA Johnson Space Center

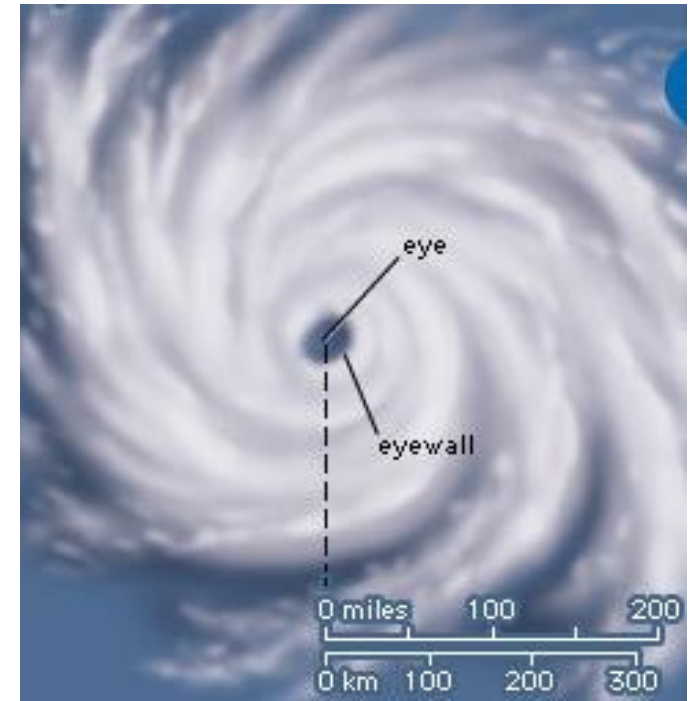
# Hurrikánok teteje

- A szemfalban emelkedő spirális mozgás hatására a rendszer tetején kiáramló nedves levegő lehűl és jégkristályokat létrehozva jelenik meg a jellegzetes felső felhőzet
- Az áramlás iránya a felhő tetején az óramutató járásával megegyezik => fordított a felszínhez képest!

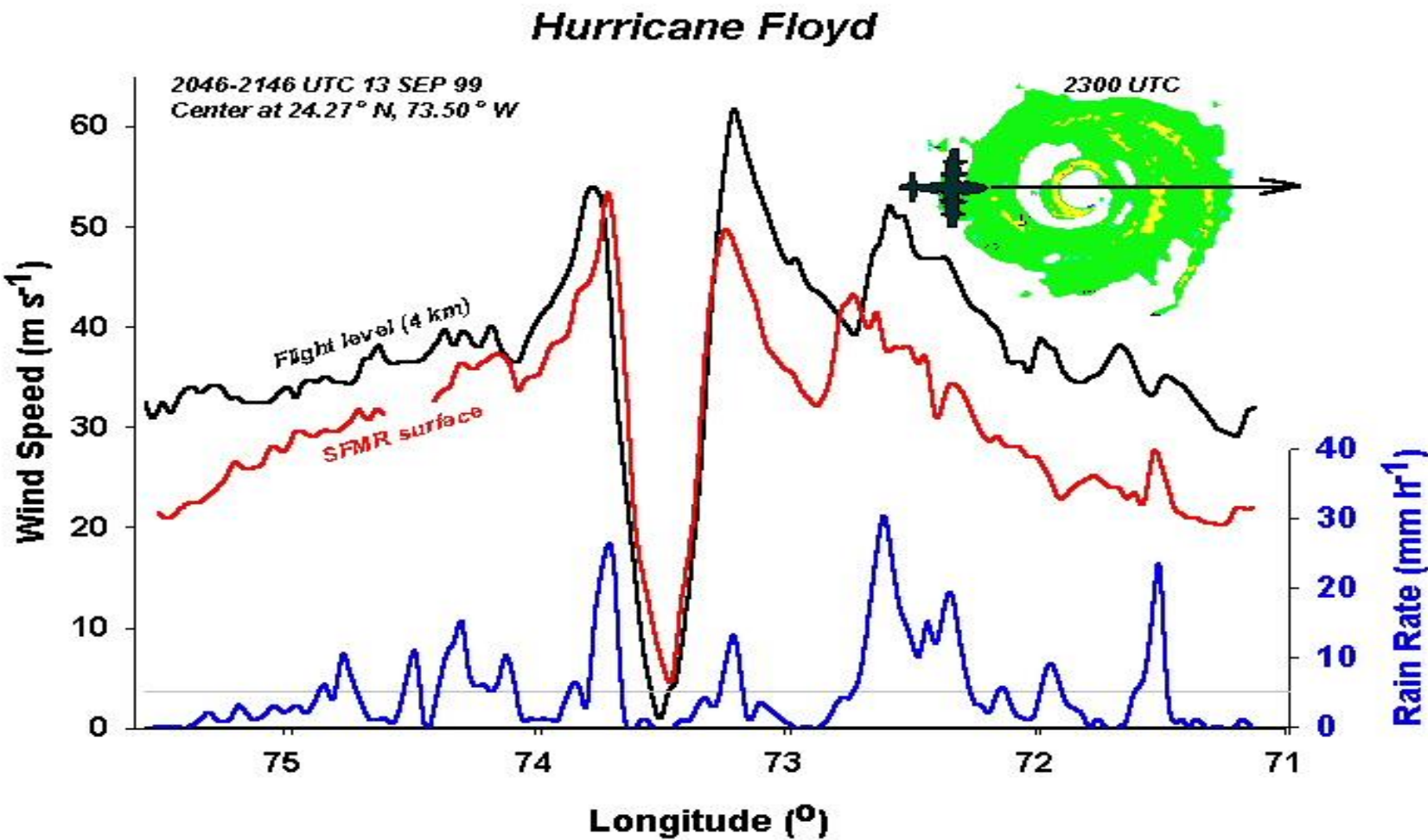


# Egyensúlyi áramlások a trópusi ciklonokban

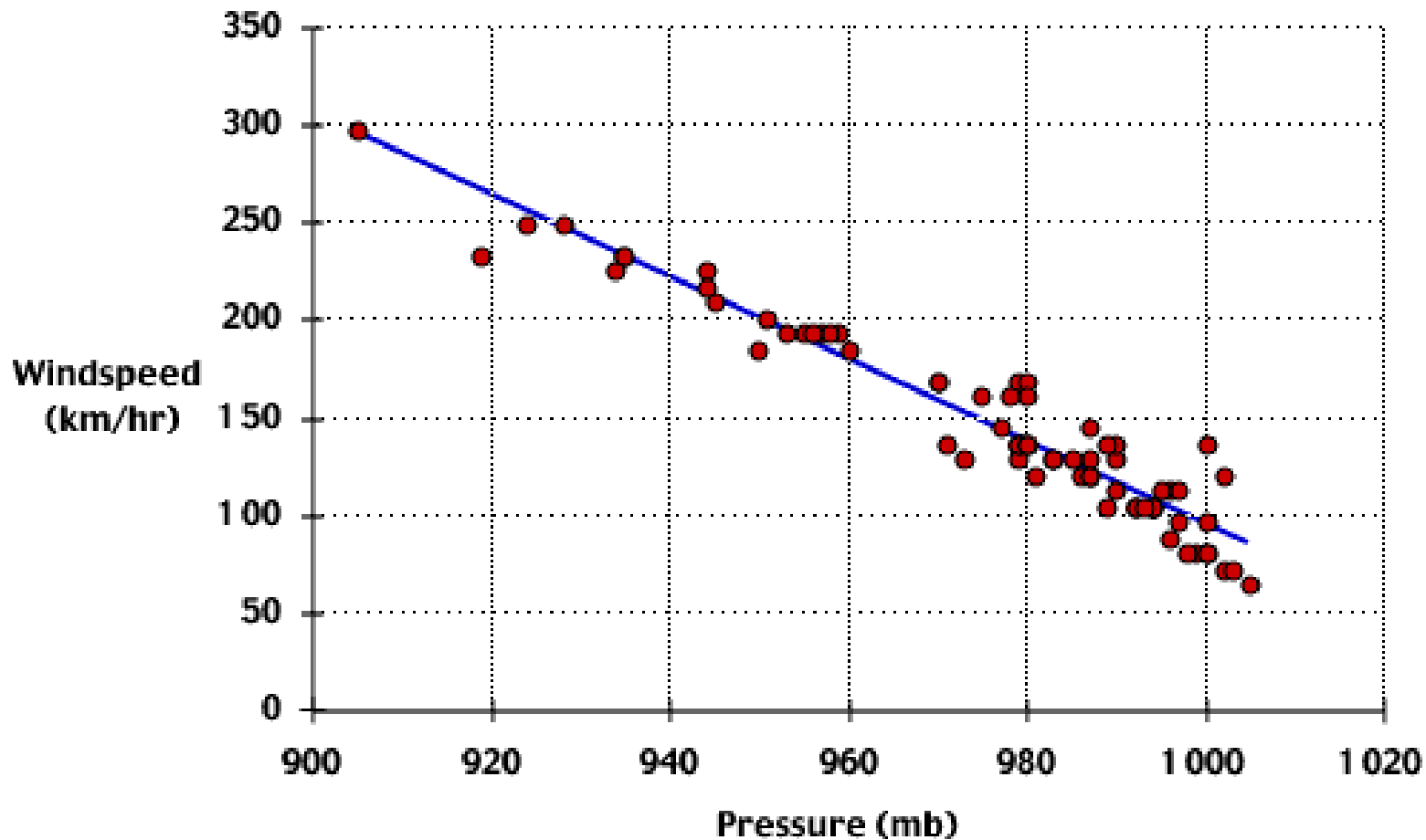
- Szem: ciklosztrófikus (nyomási gradiens, centripetális)
- Szemfal: gradiens (nyomási gradiens, centripetális, Coriolis, görbült pálya), felszín közelében + súrlódás
- Tető: geosztrófikus (nyomási gradiens, centripetális, Coriolis)



# EGY MÉRŐREPÜLŐ 1999. SZEPT. 13-ÁN ÁTREPÜLT A FLOYD HURRIKÁN BELSŐ SZÉKTORÁN

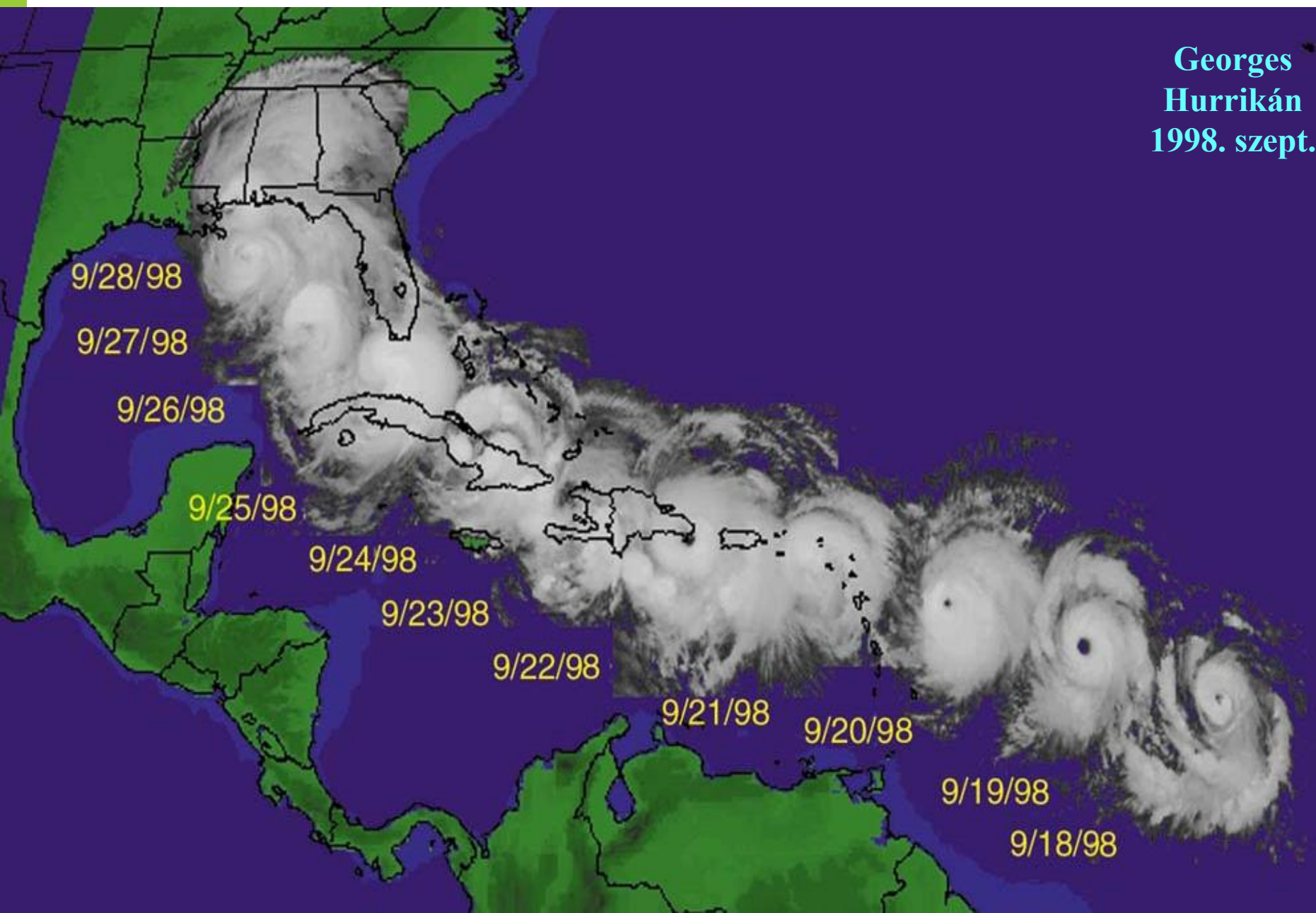


# Központi légnyomás $\leftrightarrow$ szélesebség



# Egy hurrikán pályája és élettartama

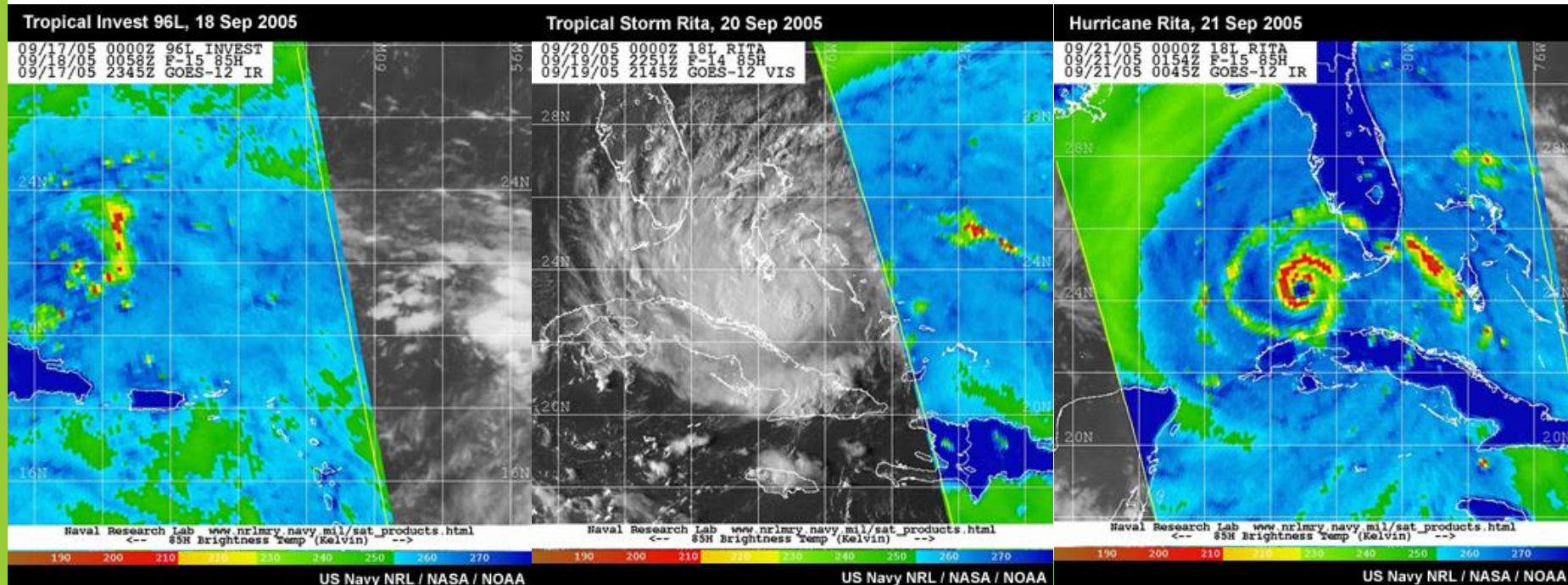
**Georges  
Hurrikán  
1998. szept.**

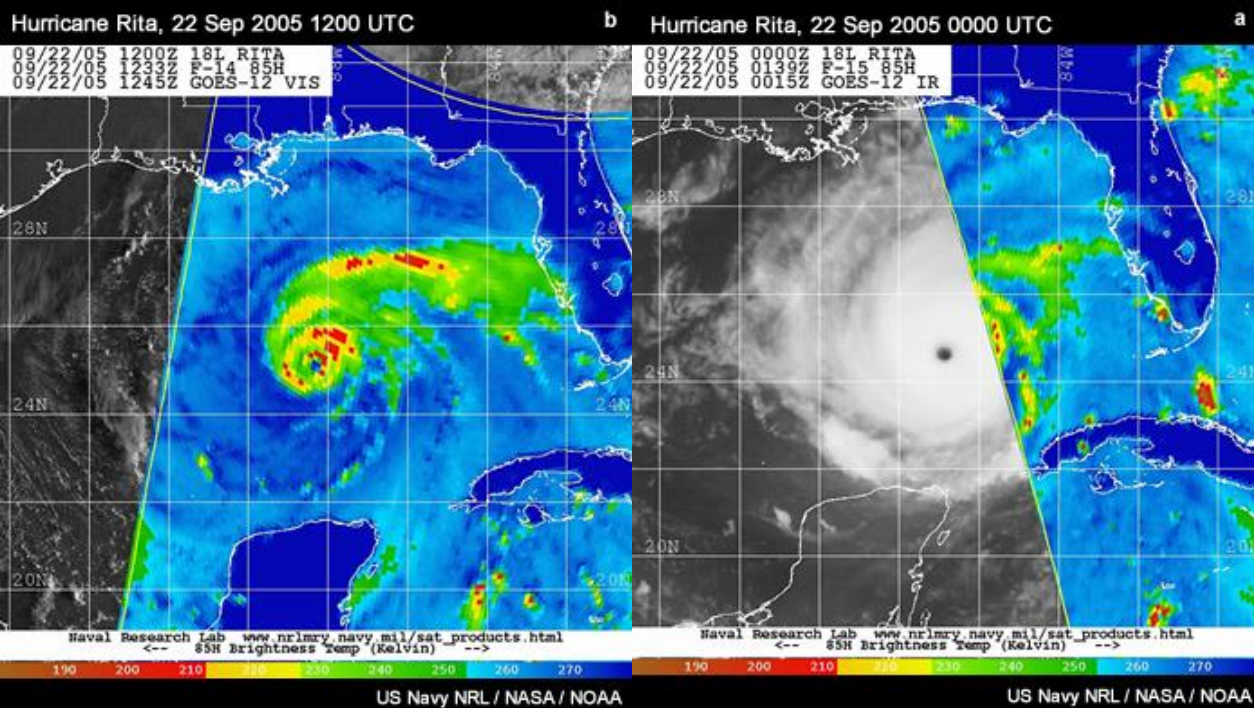




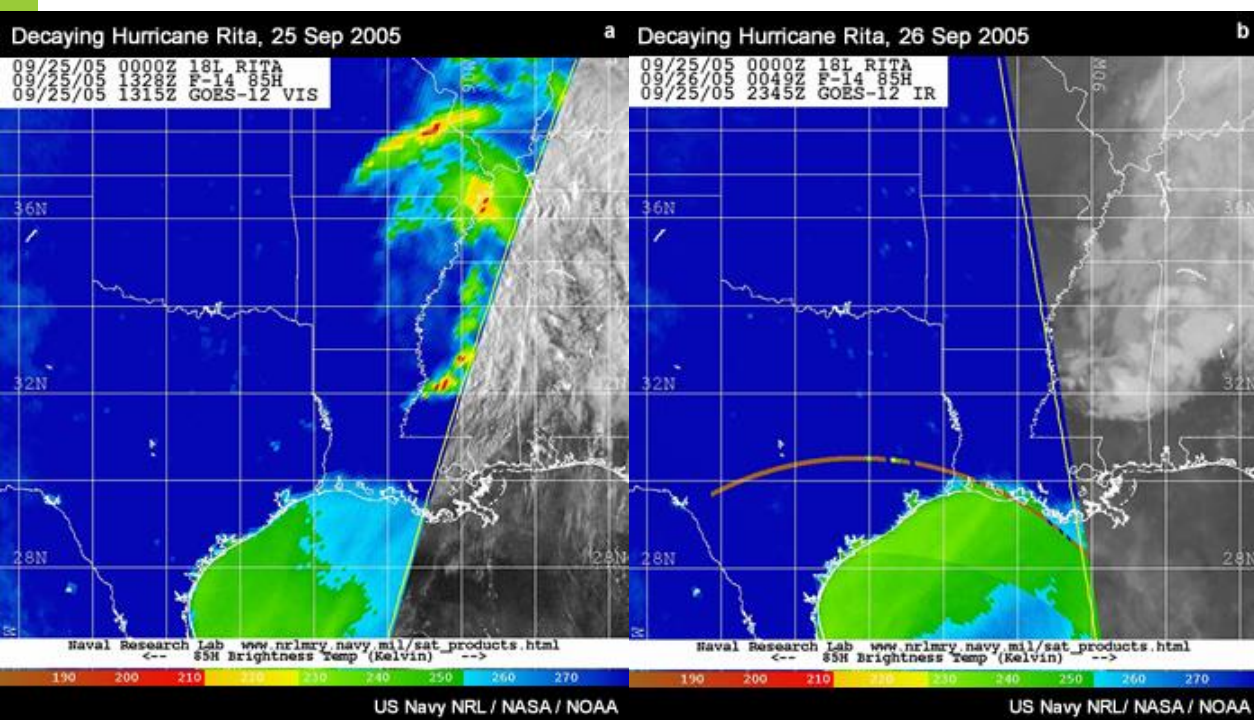
# Egy hurrikán pályája és élettartama

- Rita hurrikán 2005, szeptember 17-től 25-ig
- Trópusi háborgás: 2005.09.17.
- Trópusi vihar: 2005.09.20.
- Hurrikán: 2005. 09.21.



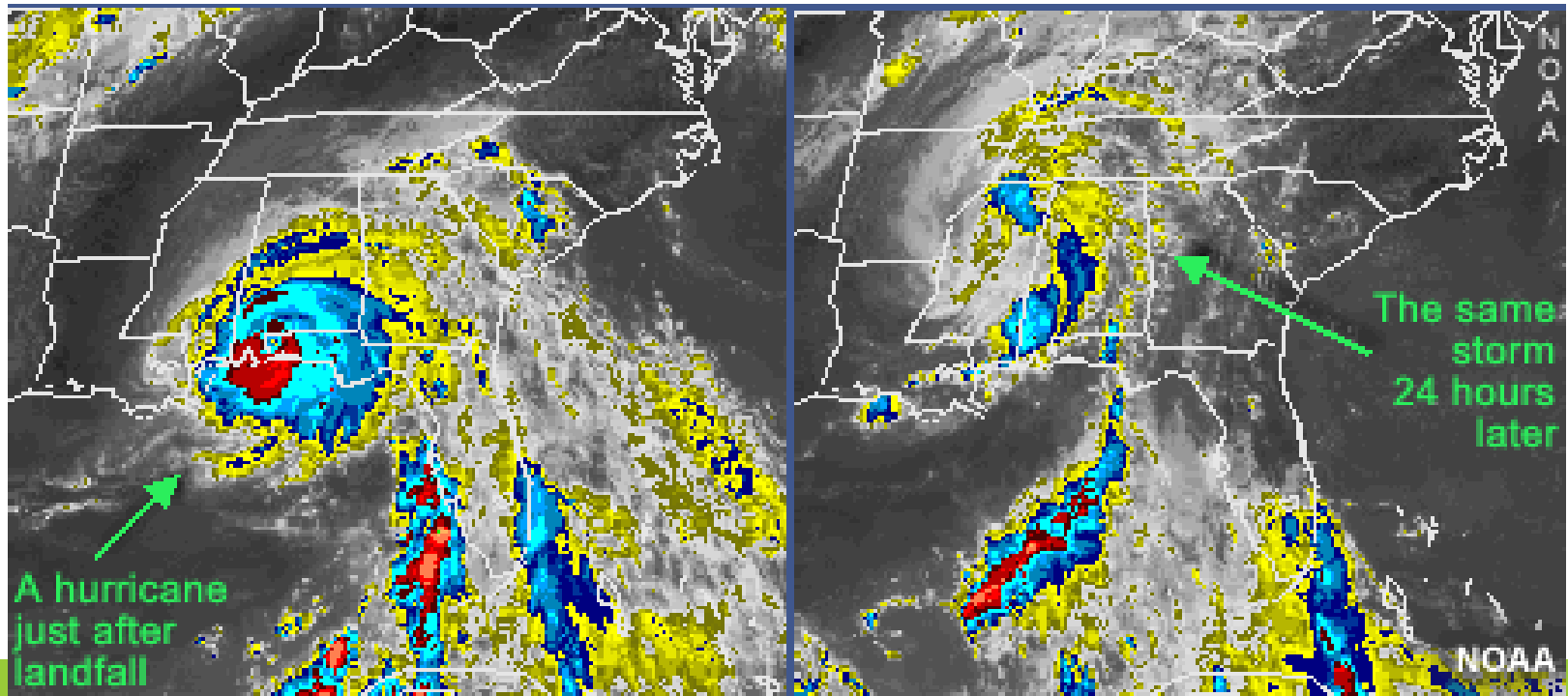


- Karib-tenger:  
2005. 09.22.
- USA: 2005.  
09.25.



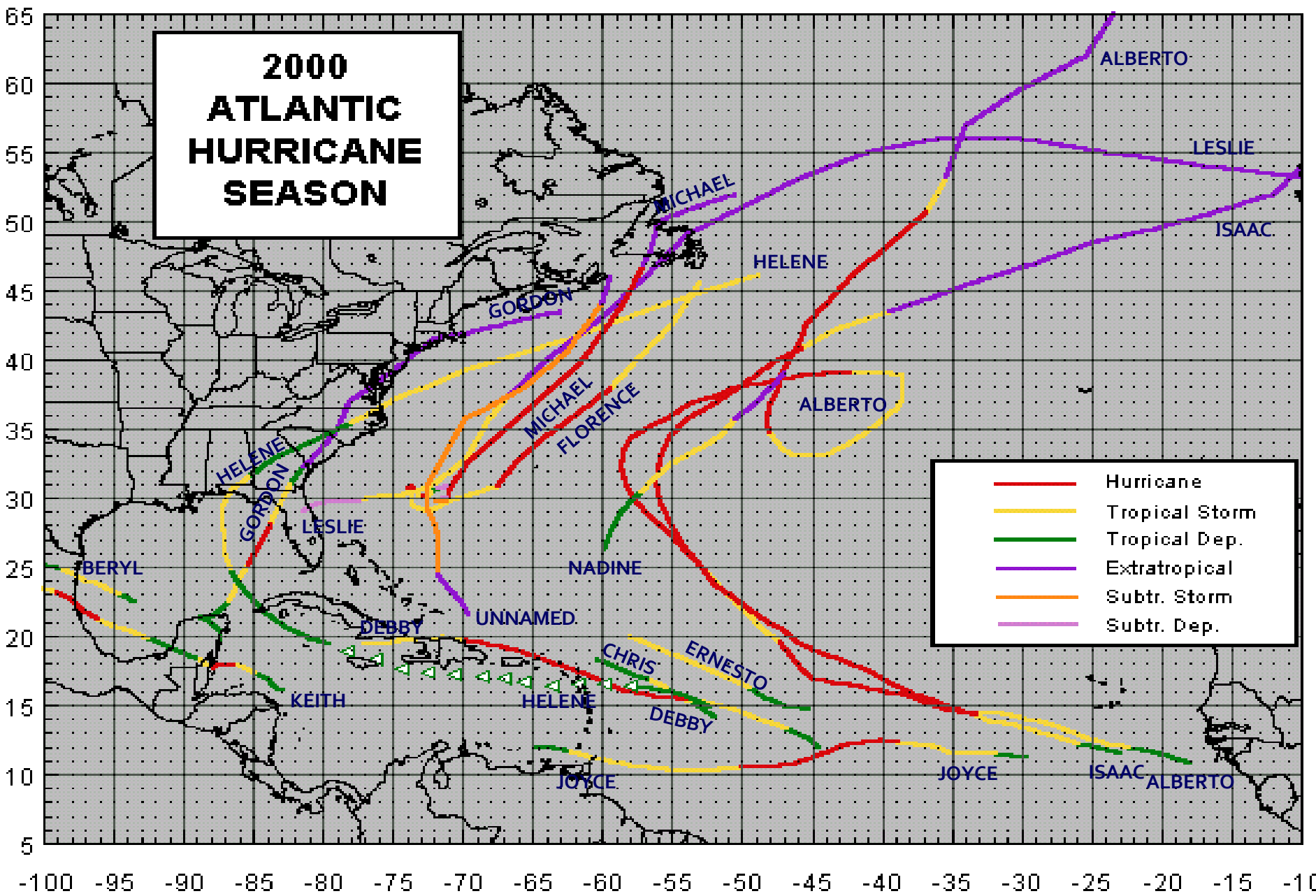
# Hurrikán megszűnésének okai

- Hideg tengerfelszín
- Hideg / száraz légtömeggel történő keveredés
- Szárazföld elérése => Miért?

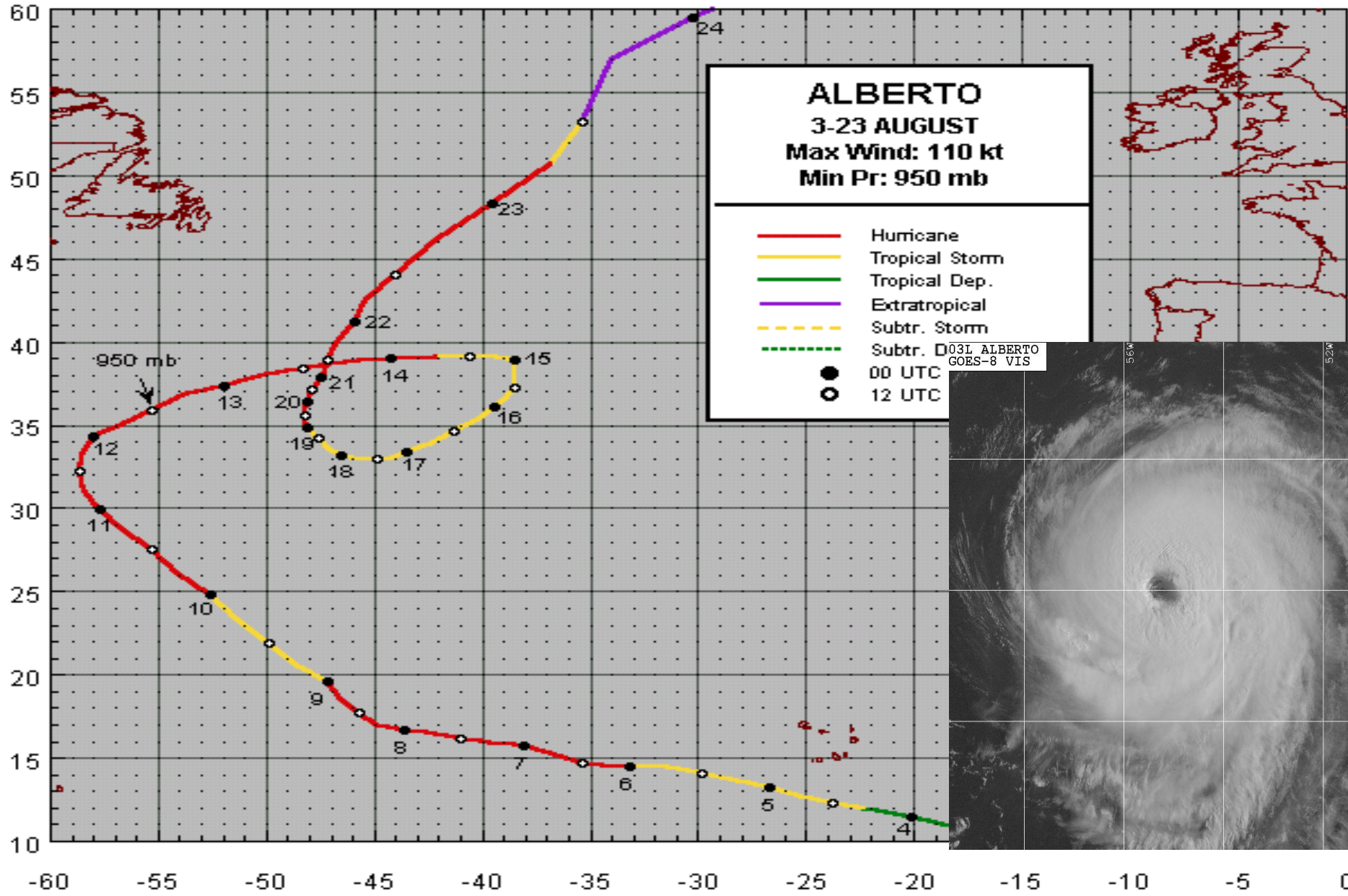


# A harmadik leghosszabb életű trópusi ciklon az Atlanti-óceánon (3 hét), Alberto

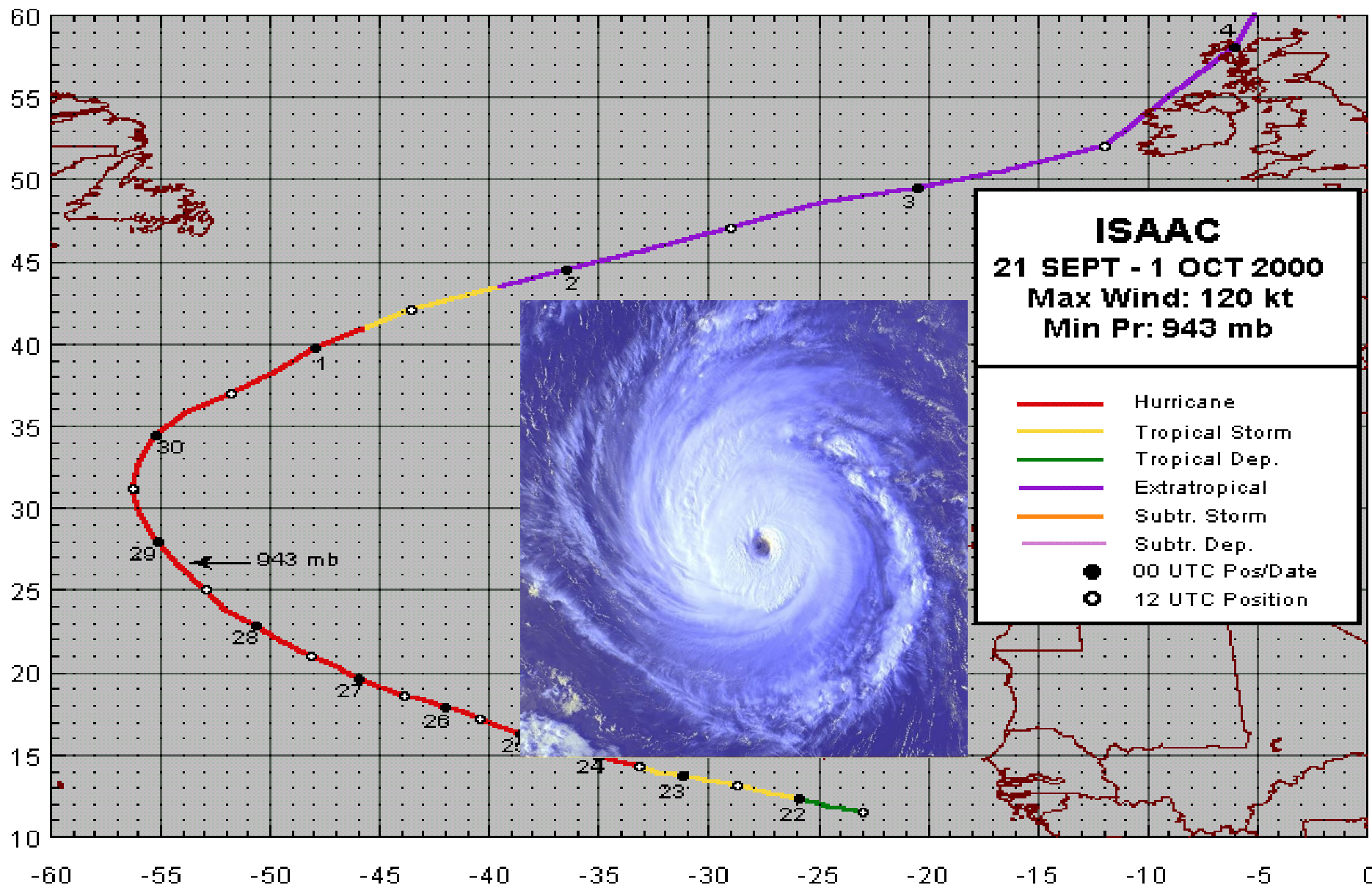
## 2000 ATLANTIC HURRICANE SEASON



# A harmadik leghosszabb életű trópusi ciklon az Atlanti-óceánon ALBERTO – 2000. aug. 3-23. (3 hét)



## IV. Kategóriájú Isaac hurrikán, mely mérsékeltövi viharrá alakulva Európát is érintette (haláleset Skóciában)



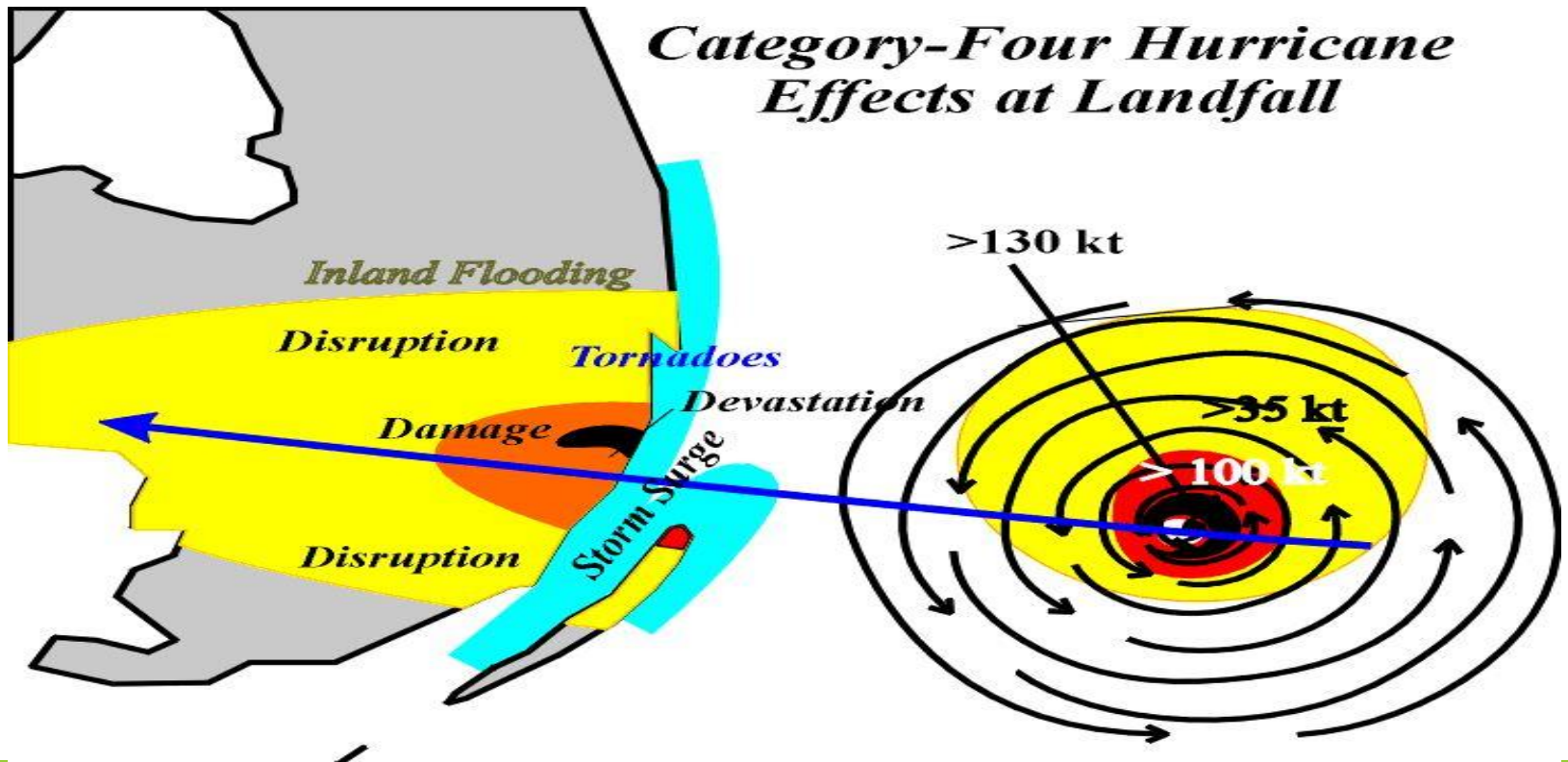
# Hurrikánok hatásai:

**Szél:** A legtöbb kárt a szél okozza.

**Vihar károk:** A történelem során hihetetlen pusztítások voltak, ma gyors kitelepítésekkel védekeznek ellene.

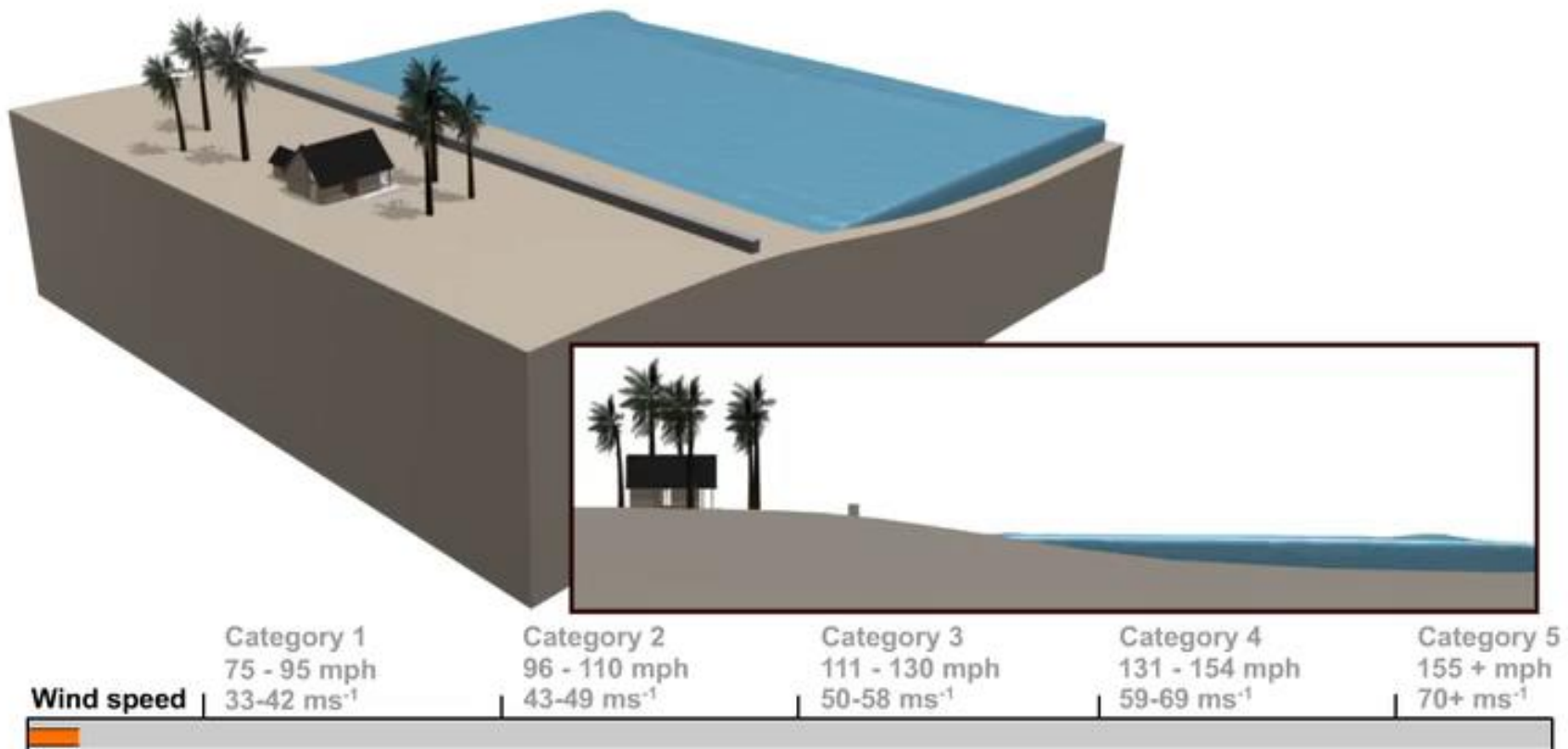
**Esőzések és belterületi árvizek:** A szélkároknál több ember áldozatot követel, de az okozott anyagi kár kevesebb.

**Az adott körzet infrastruktúrájának az összeomlása a legproblematicusabb.**



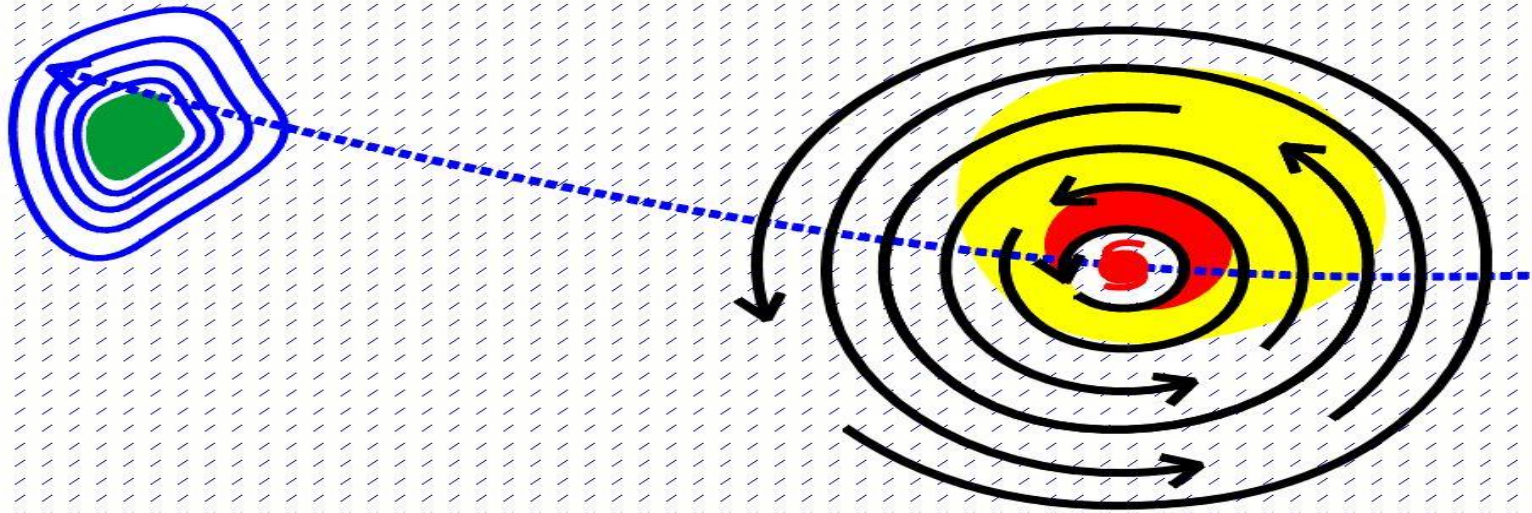
# Hurrikán okozta egyéb károk - áradás

Hurricane Intensity Scale (Storm Surge)



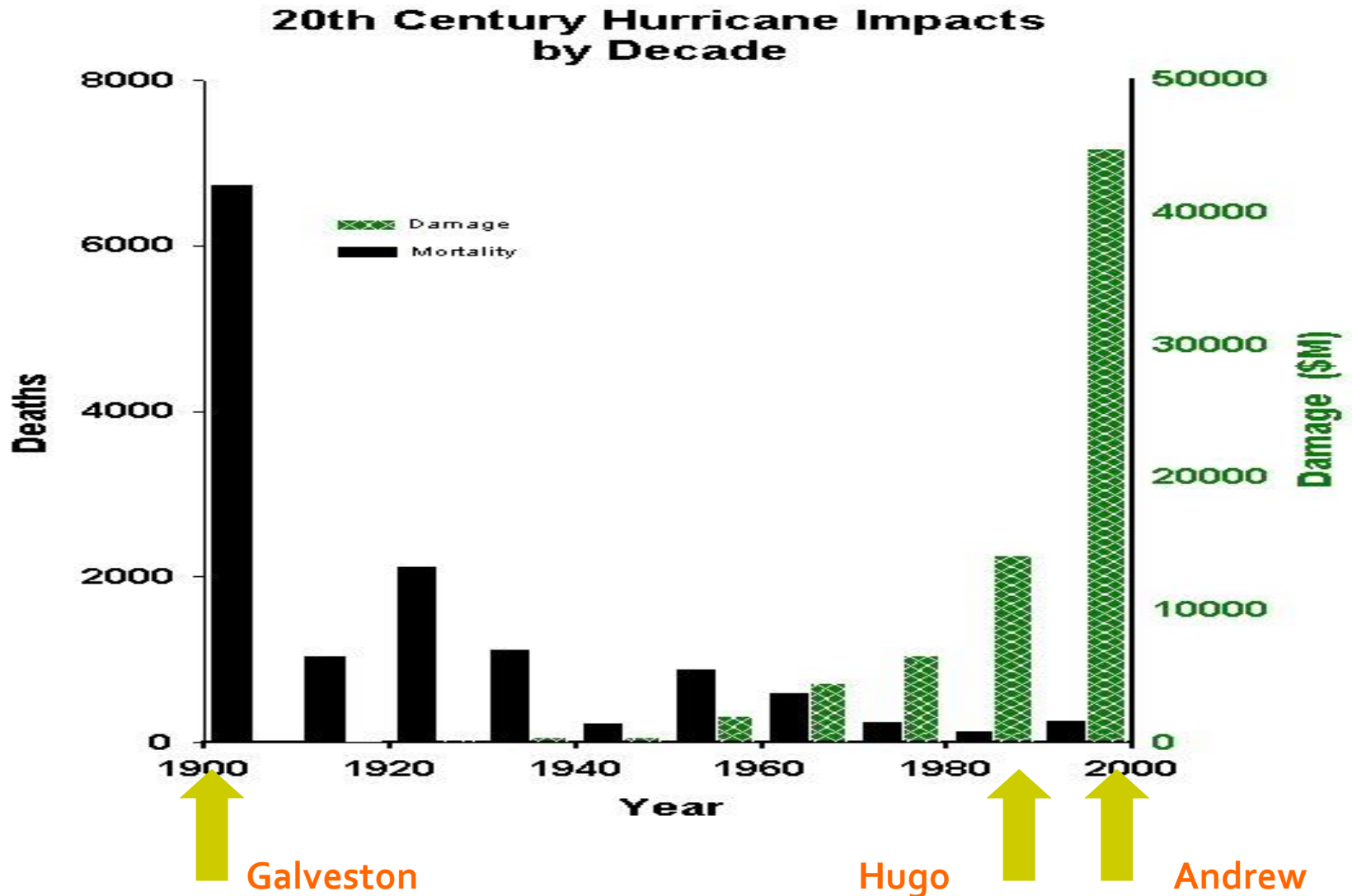


# Hurrikánok hatásai a szigeteken:

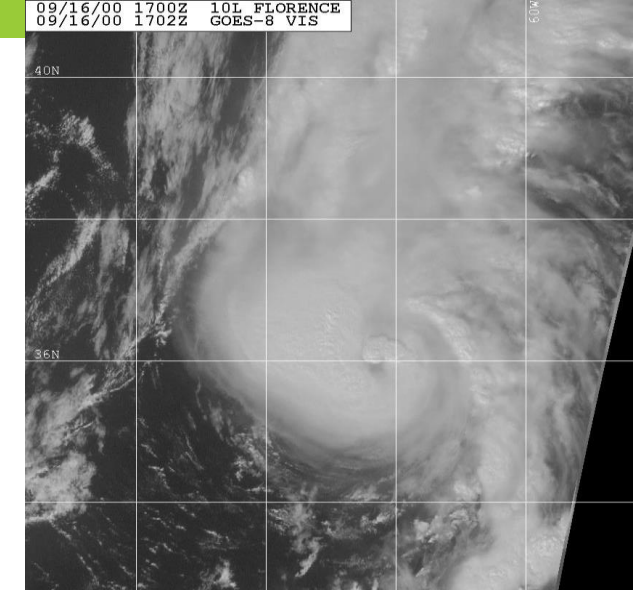
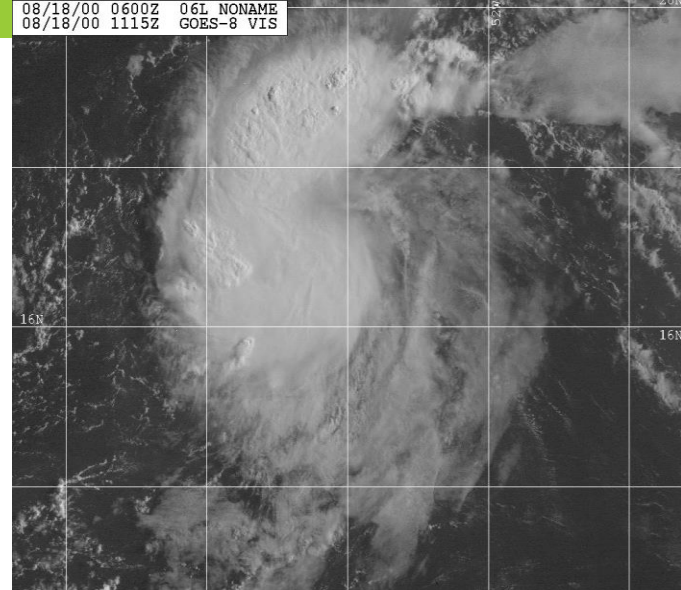
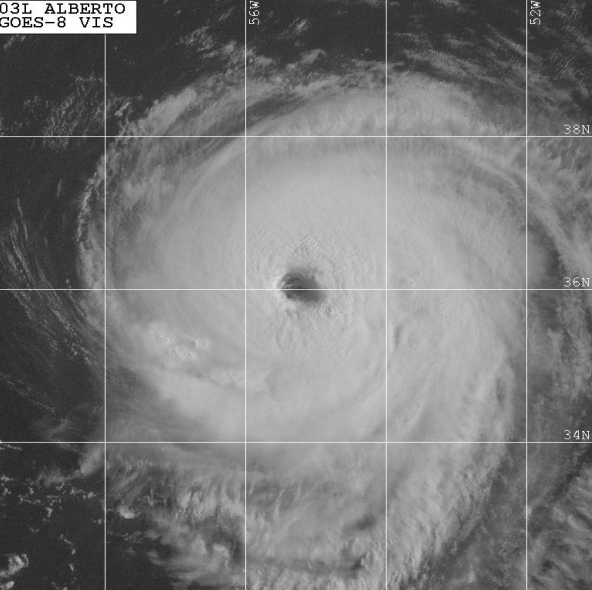


- Repterek korai lezárása
- Nincs védett kikötő
- Hullám kitettség
- A vihar gyengítetlenül éri el a szigetet
- Nagy szelek
- Elszigeteltség

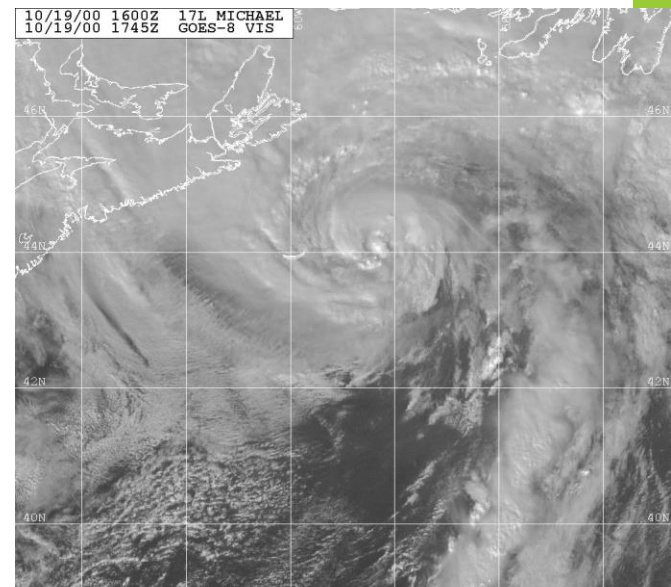
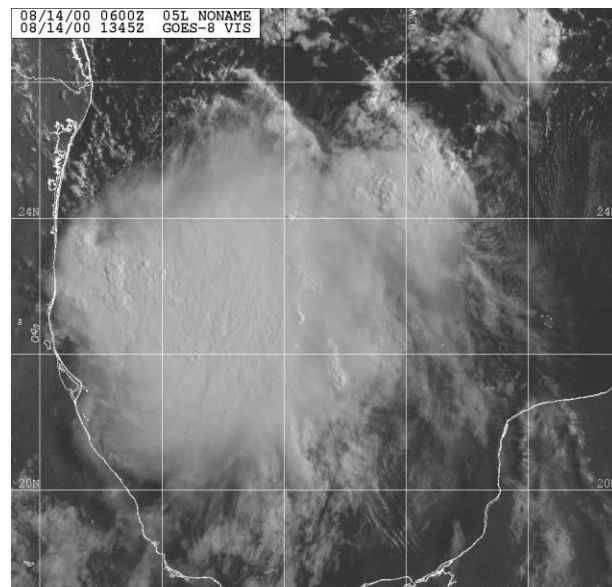
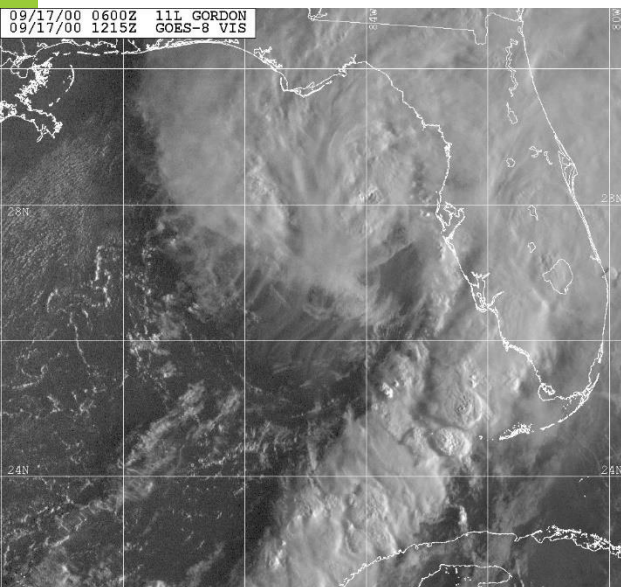
# A hurrikánokhoz kapcsolódó halálesetek száma és az okozott károk a XX. században



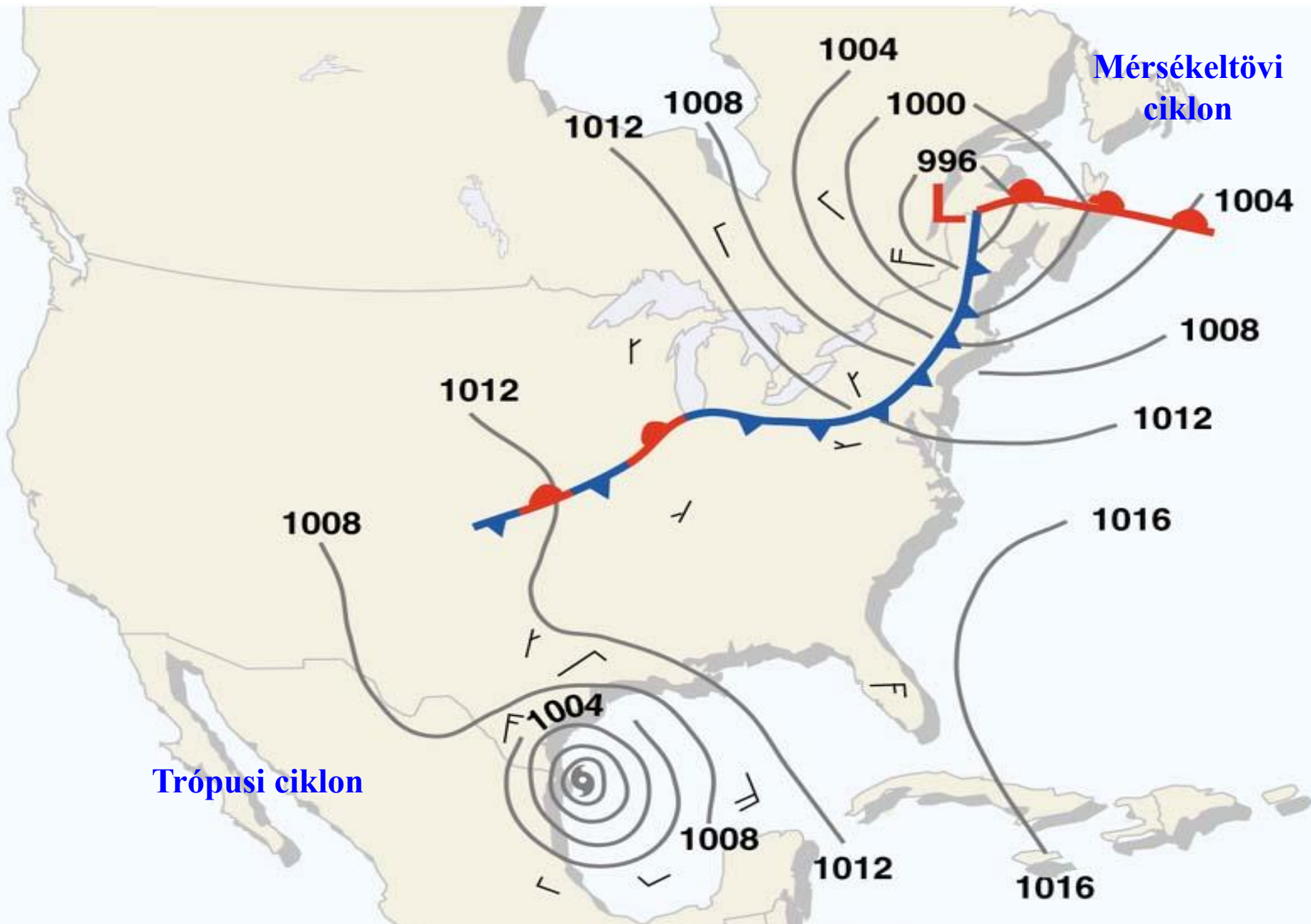
**Meg tudjuk-e állapítani  
műholdfelvételek alapján, hogy  
melyek a legveszélyesebb trópusi  
ciklonok?**



# Ezek közül melyik a legerősebb?



# Eltérések a mérsékeltövi és a trópusi ciklonok megjelenése között



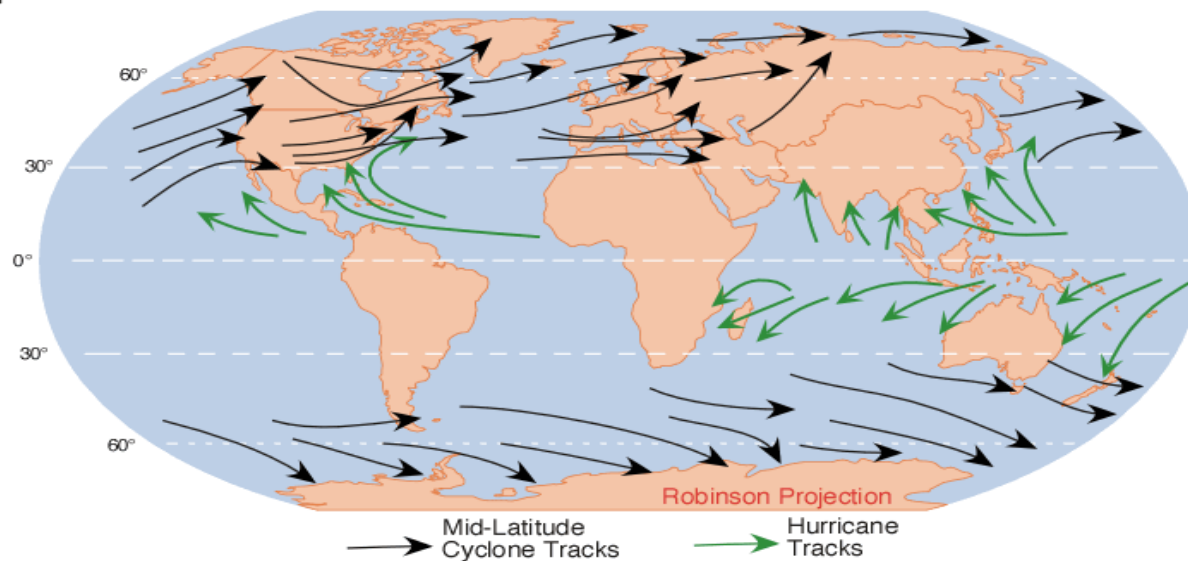
# Trópusi és mérsékeltövi ciklonok összehasonlítása – kialakulás és előfordulás

- Trópusi ciklon:

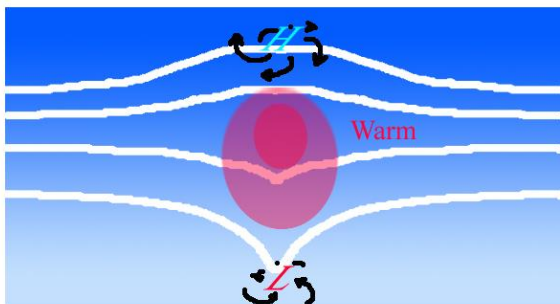
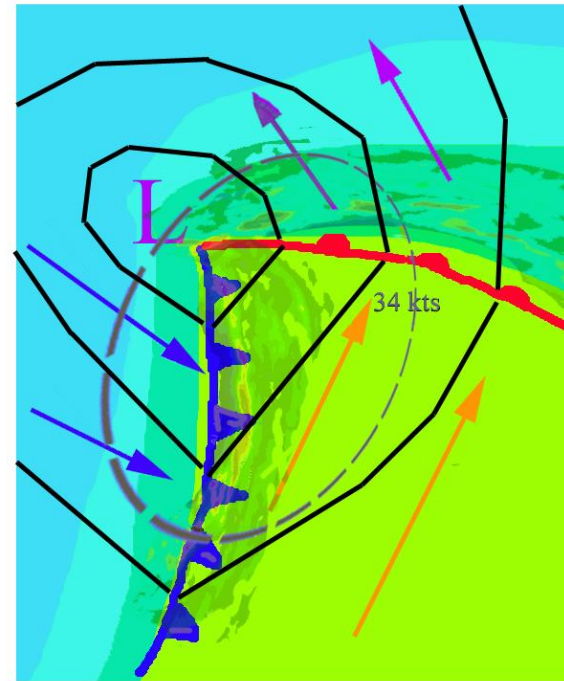
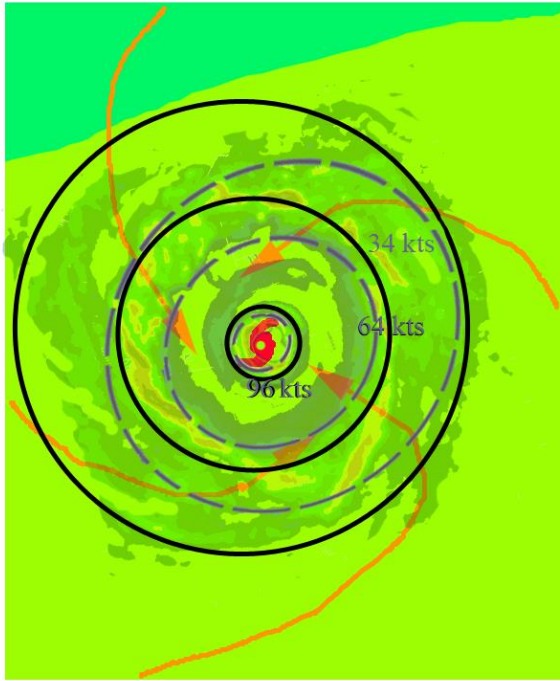
- Egyenlítő környékén - Coriolis
- Magas tengerfelszín hőmérséklet
- Nincs benne nagy hőmérsékleti gradiens
- Szárazföld (vagy hideg vízfelszín) felett megszűnik

- Mérs.övi ciklon:

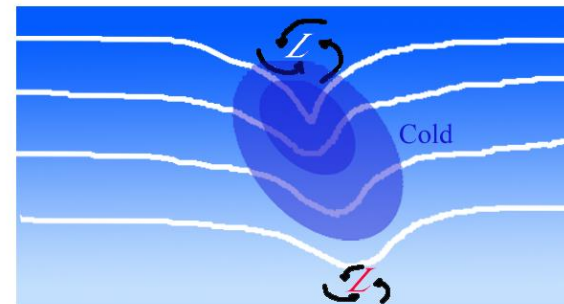
- Közepes földrajzi szélességen
- Polárfront - nagy hőmérséklet gradiens



# Trópusi és mérsékeltövi ciklonok összehasonlítása - szerkezet



Tropical Cyclone



Extratropical Cyclone

# Trópusi és mérsékeltövi ciklonok összehasonlítása - szerkezet

- Trópusi ciklon:
  - Nincsenek frontok
  - Középpontja legmelegebb
  - Középpontjában felszínen alacsony, magasban magas nyomás uralkodik
  - Felszíni alacsony légnyomás értékei kifejlett viharnál: 870 - 980 hPa
- Mérs.övi ciklon:
  - Vannak frontok
  - Hidegfront és melegfront közötti terület a legmelegebb
  - Középpontja hideg
  - Ciklon vertikális tengelye mentén alacsony nyomású a központ
  - Felszíni alacsony légnyomás értékei kifejlett ciklonnál: 940 - 1010 hPa



# Trópusi és mérsékeltövi ciklonok összehasonlítása – méret és gyakoriság

- Trópusi ciklon:
  - Átmérő: 500 – 1500 km
  - Tengelyarány: 1:1
  - Évente: 30 – 60 hurrikán
  - Élettartam: 2-7 nap
  - Északi-féltekén: június – november időszakban fordulnak elő (augusztus/szeptemberi maximum)
- Mérs.övi ciklon:
  - Átmérő: 2000 – 3500 km
  - Tengelyarány: 1:1,8
  - Évente: 60 cikloncsalád
  - Élettartam: 4-10 nap
  - Télén gyakoribbak, mint nyáron

# Trópusi és mérsékeltövi ciklonok összehasonlítása – felhőzet és időjárás

- Trópusi ciklon:
  - Felhőzete: gomolyfelhőkből áll, tetején cirrus felhőzettel
  - Időjárás:
    - hurrikán szeme mentén akár 200 km/h-ás szélsőségek is előfordulnak
    - rövid idő alatt (1000 mm/nap) sok csapadékot okoz
    - áradások miatt szigetvilágokat rombolhat le
- Mérs.övi ciklon:
  - Felhőzete: mindenféle felhő előfordul benne
  - Időjárás:
    - rövid idő alatt sok csapadék (100 mm/ 6 óra) hidegfrontok mentén megjelenő zivatarokhoz kapcsolódik
    - hosszú idő alatt sok csapadék (100 mm/ 2 nap) okklúziós front
    - gyors fejlődésű ciklonnál szélviharokra számítani kell