

# Vörös lidércek – káprázatos jelenségek a viharfelhők fölött

Barta Veronika

ELTE-TTK, Csillagász (2009)

MTA - GGKI

Az atomoktól a csillagokig  
előadássorozat

Bp., 2011 03. 10.

# A felsőlégkör - Optikai jelenségek



Altitude (km)

100

0



# A felsőlégköri elektro-optikai emissziók hivatalos felfedezése - 1989

Az első hiteles felvétel



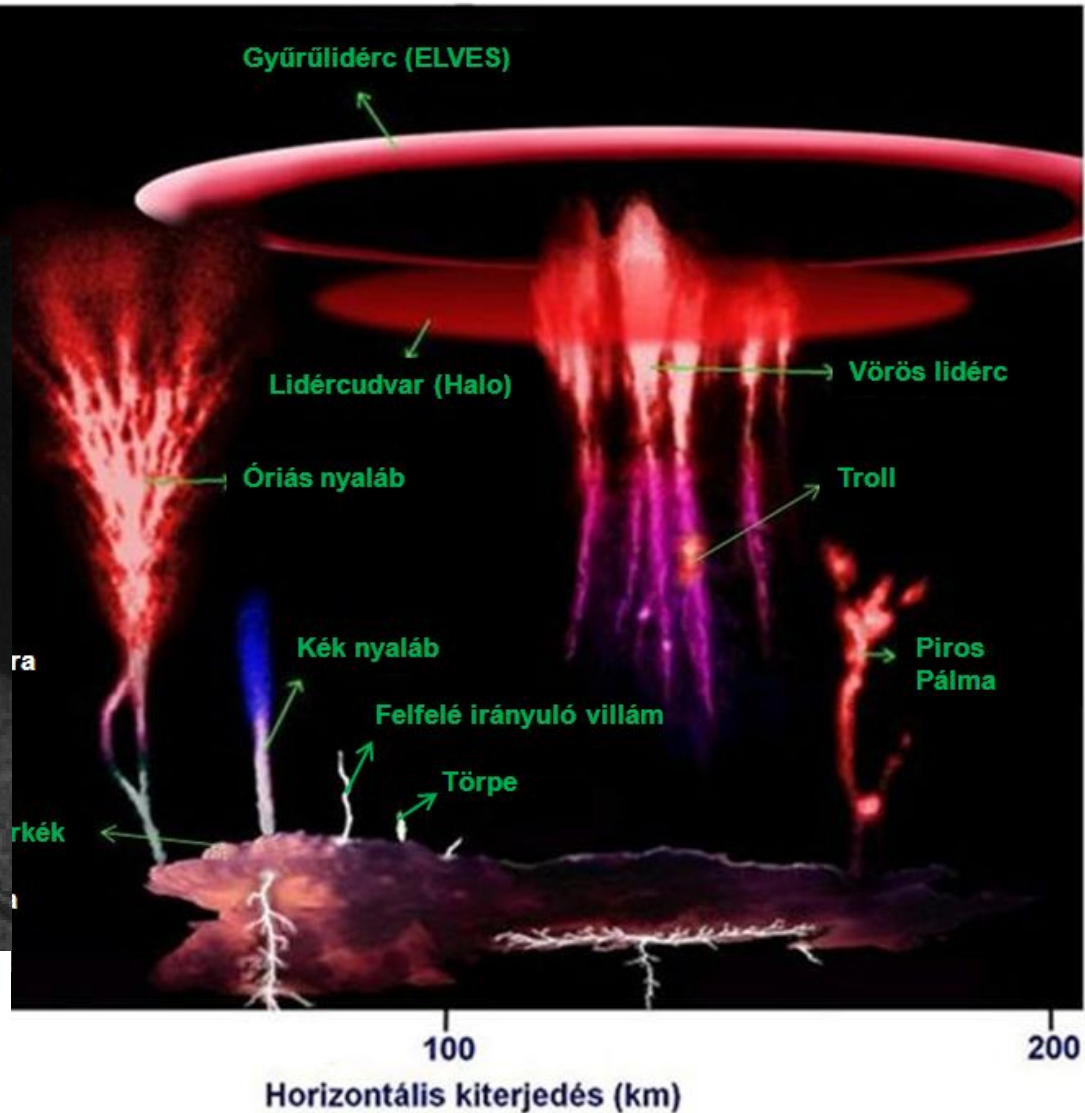
John Randolph  
Winckler (1916-2001)

Joch R. Winckler, Robert Franz és Robert Nemzek  
kamera tesztelése auróra megfigyelése céljából

# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő

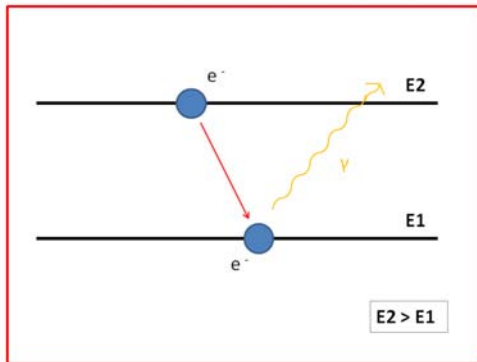
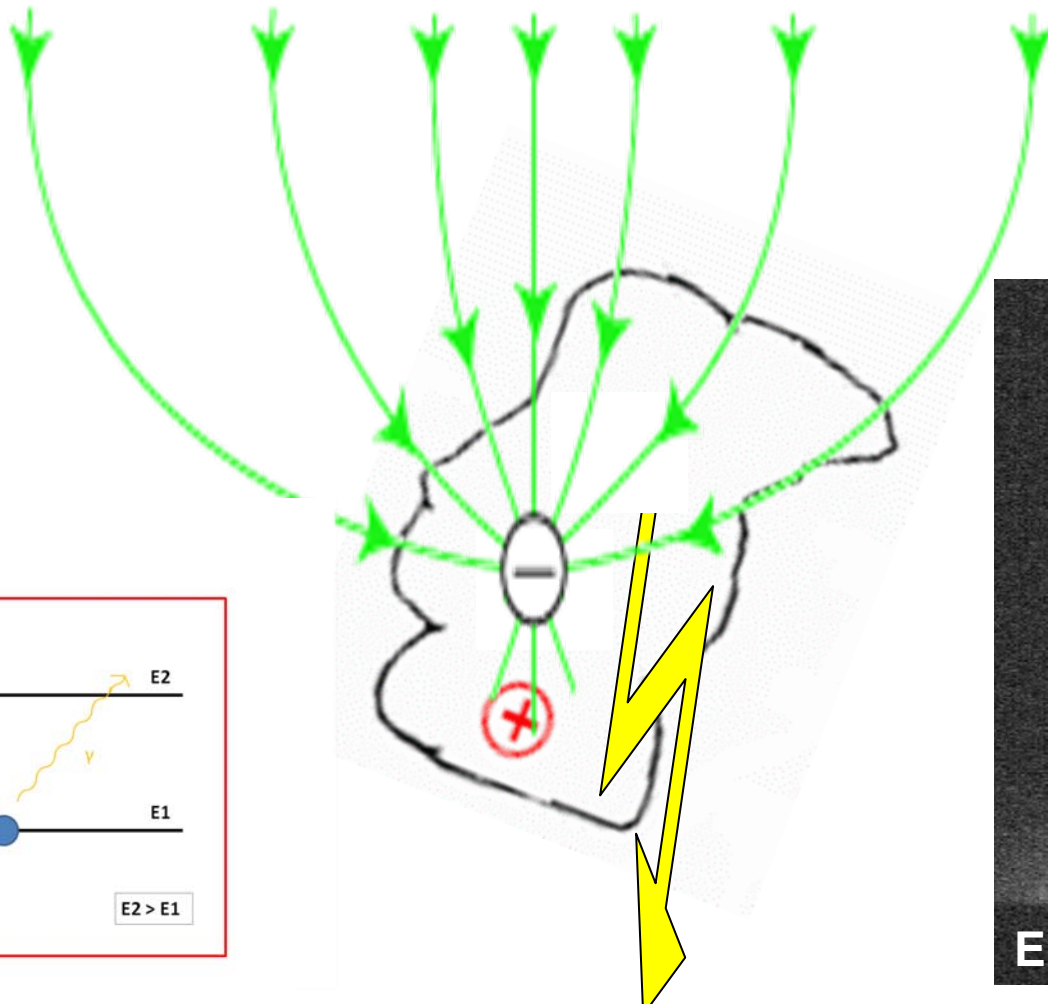


**C.T.R. Wilson  
(1869-1959)**

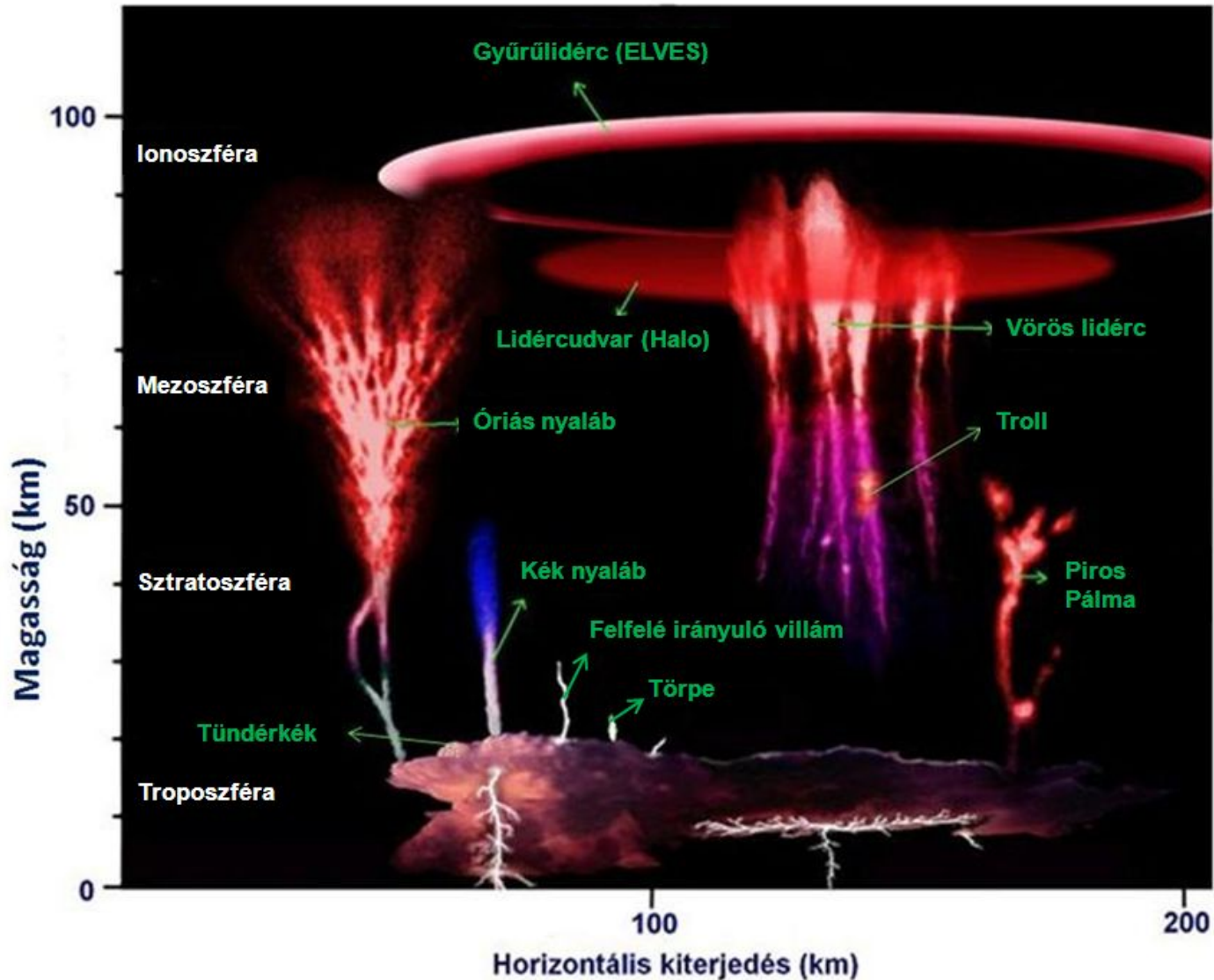


A vörös lidércek kialakulásához szükséges  
elektromos környezet

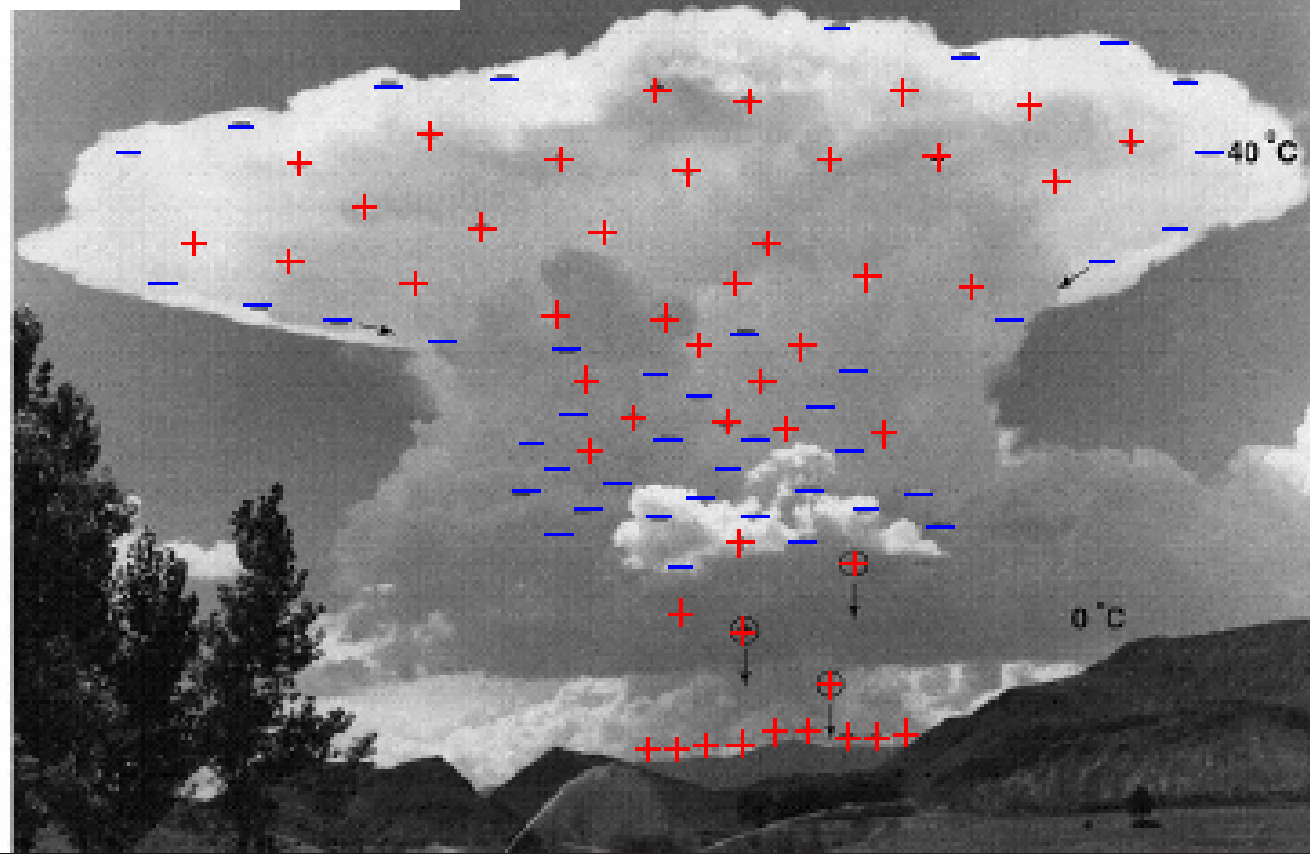
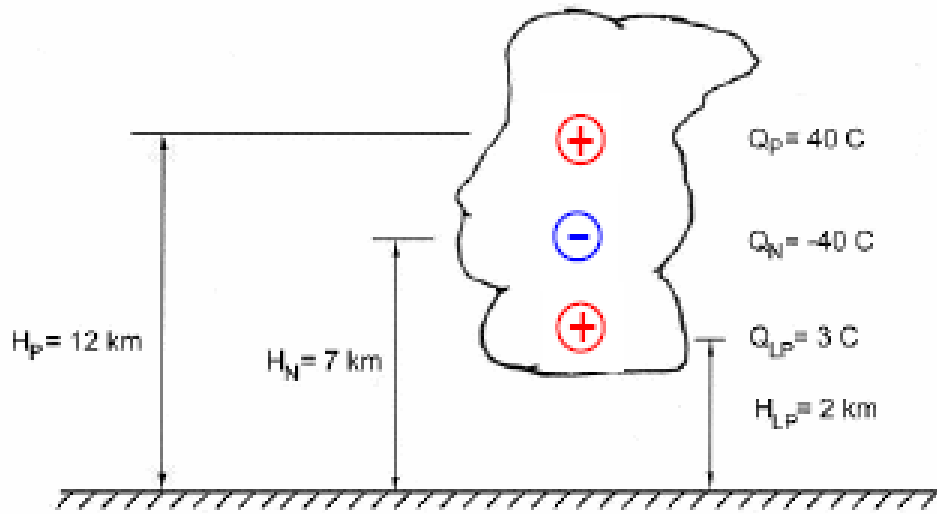
## IONOSZFÉRA



# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő

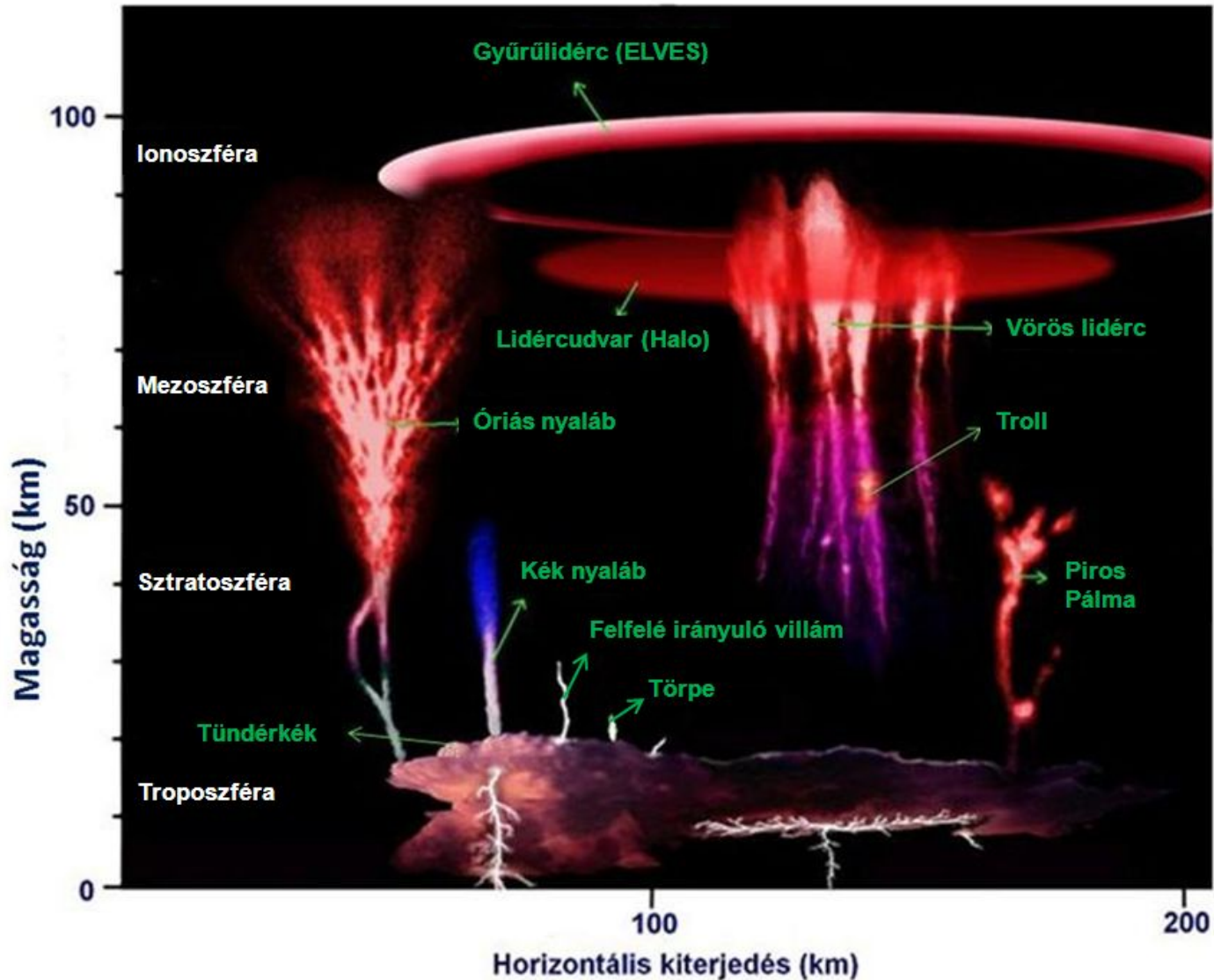


# Töltések eloszlása a zivatarfelhőben

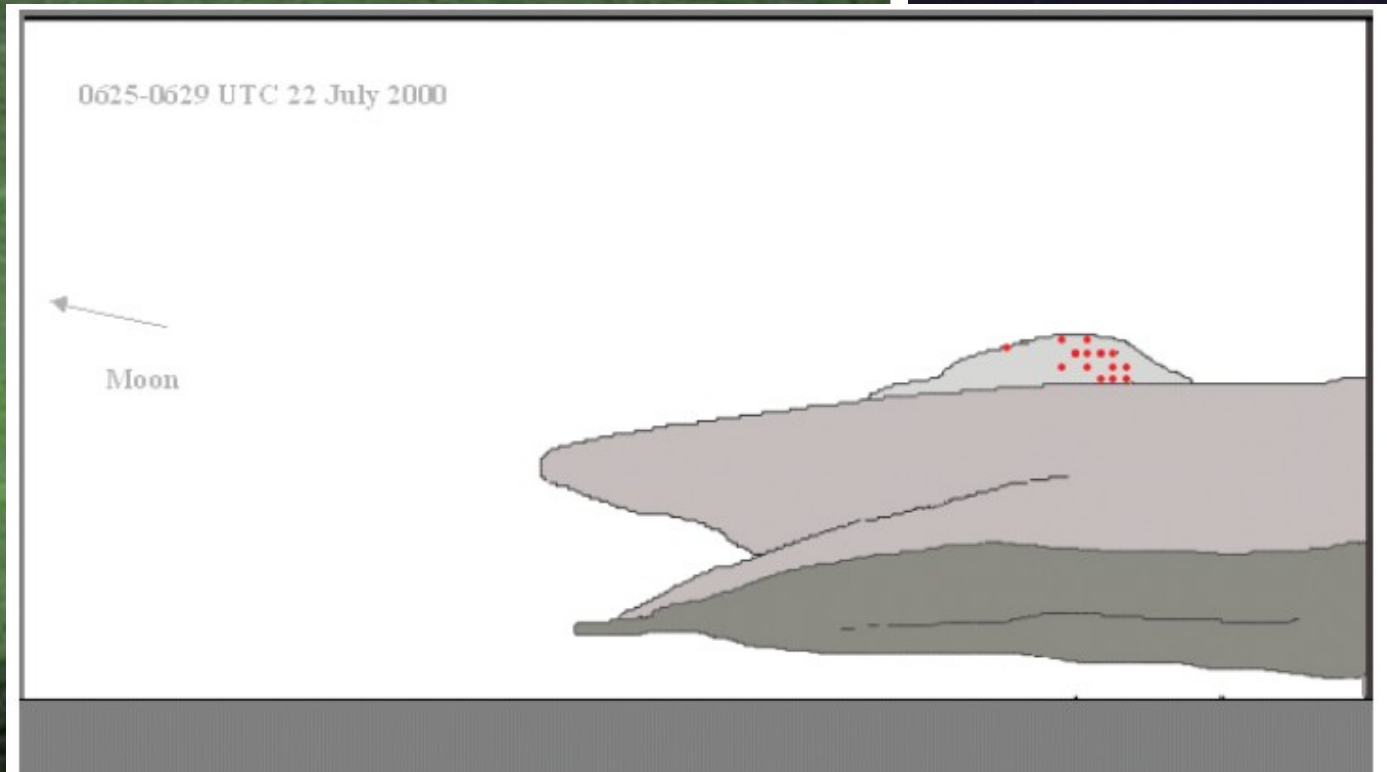
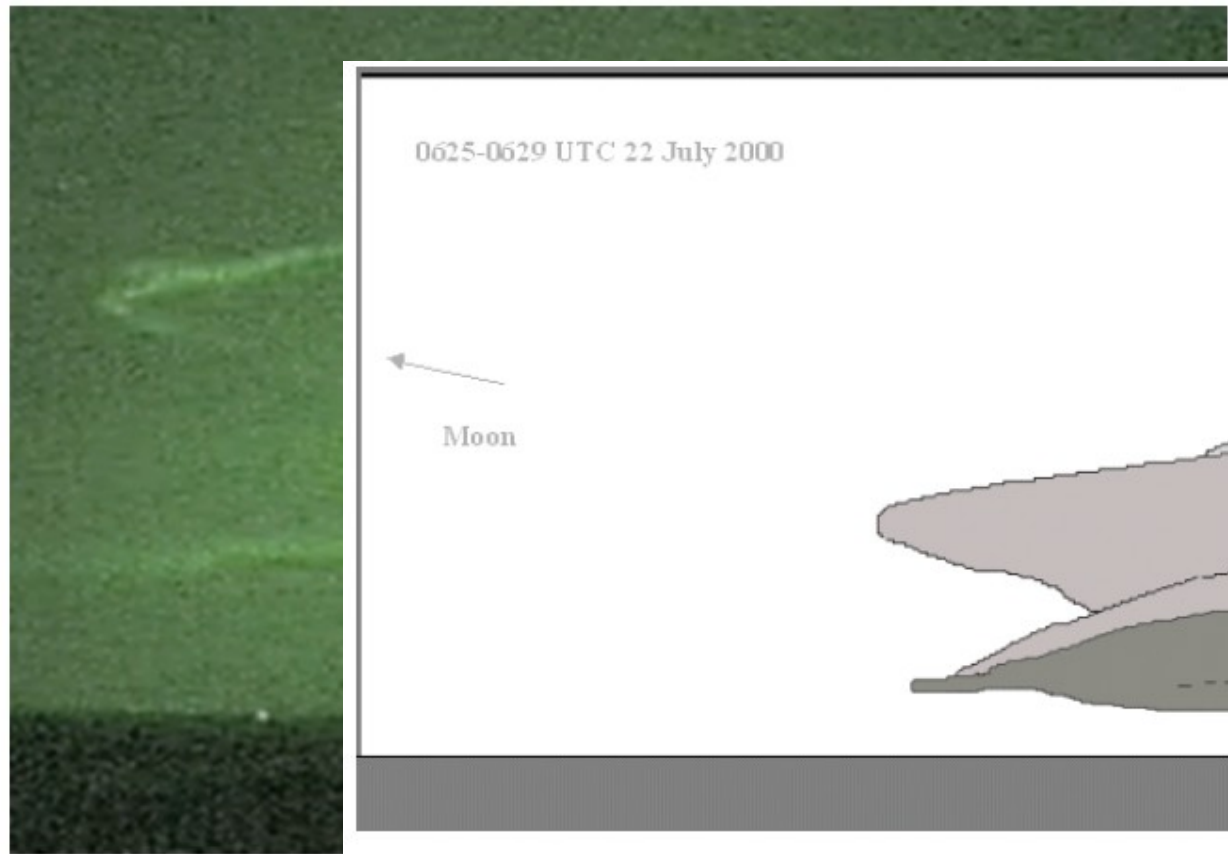


Viharfelhő Új-Mexikó felett. (Krehbiel, 1986)

# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő





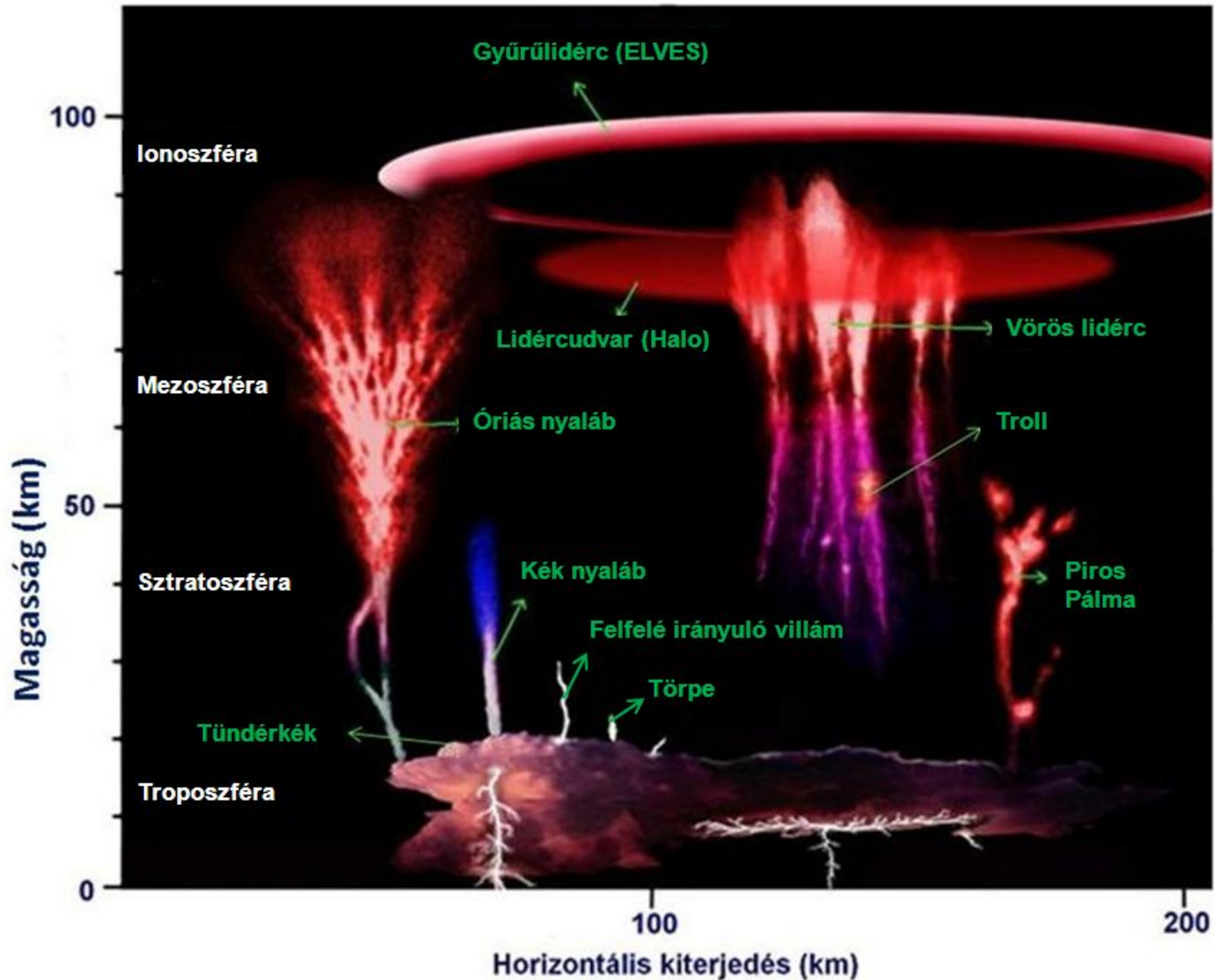


**FIG. 5.** One of the brief (< 16 ms) points of light, (“gnomes”) arising from the same convective plains supercell dome as produced the gnomes in Fig. 5. Eighty-three such events occurred during a 20-min interval. This sample shows the events between 0625 and 0629 UTC.

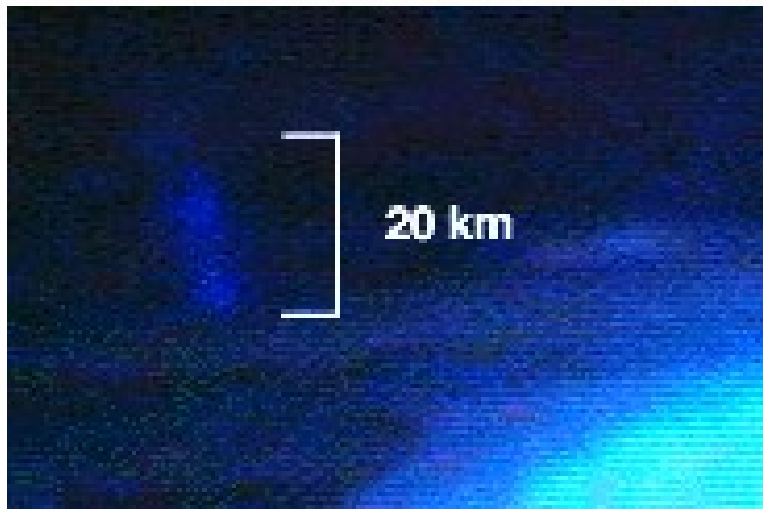
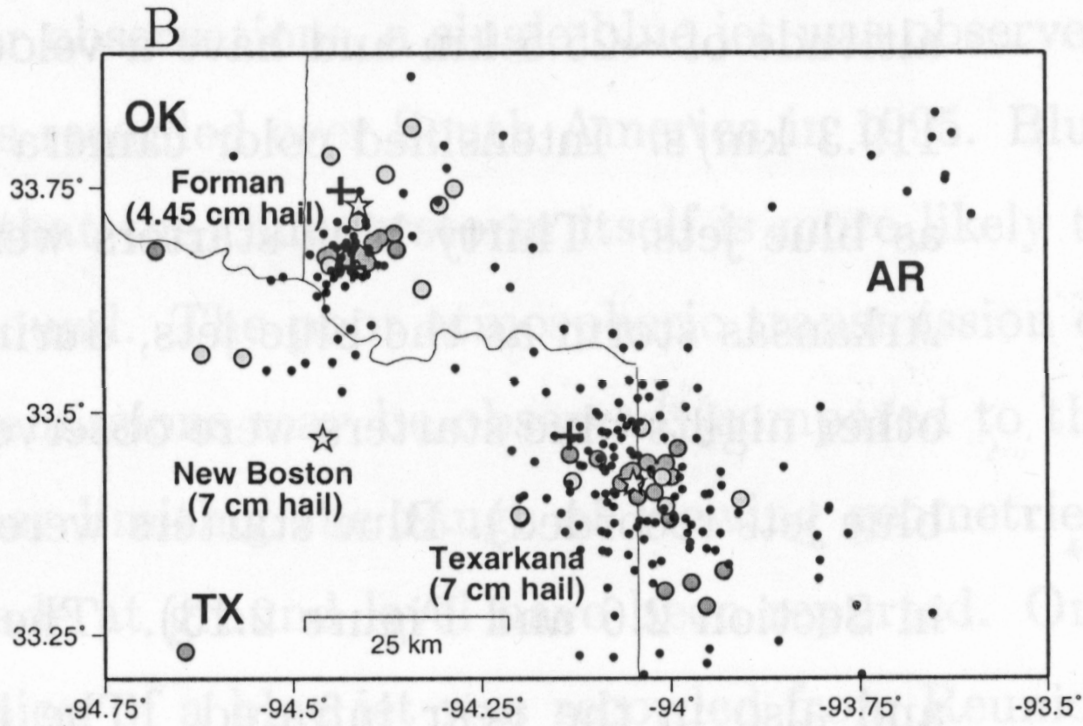
$d \sim 200 \text{ m}$ ,  $L \sim 1 \text{ km}$ ,  $T \sim 33 - 136 \text{ ms}$

$d \sim 100 \text{ m}$ ,  $T < 16 \text{ ms}$

# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő

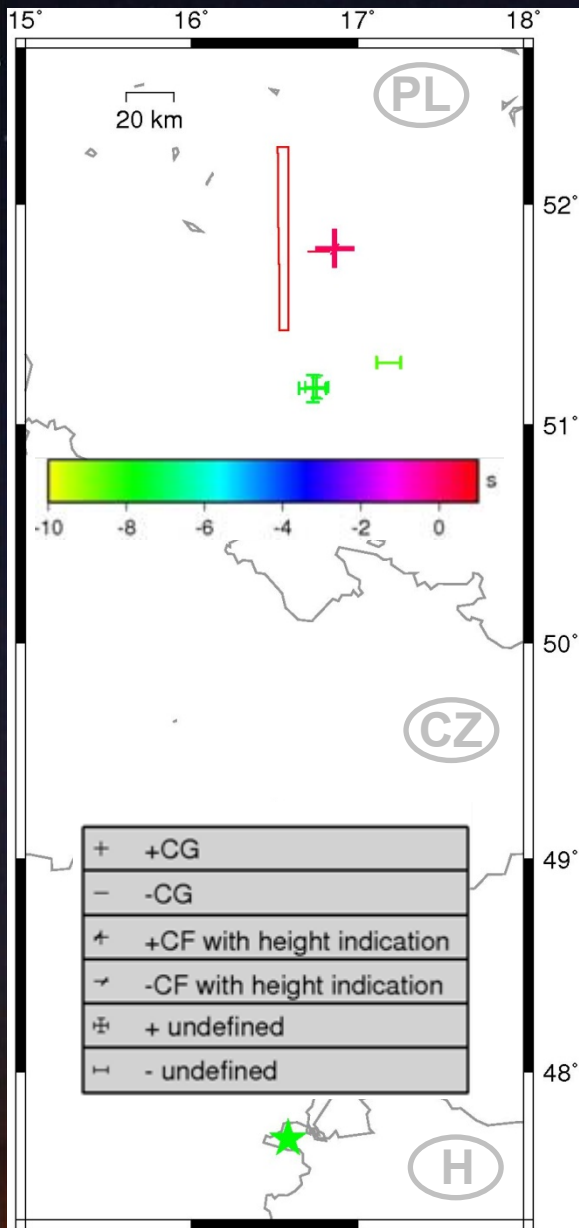


# KÉK NYALÁBOK



$T < 0,2 \text{ s}$ ,  $v \sim 25 - 150 \text{ km/s}$

# Kis kék Nyaláb Sopronból fényképezve Lengyelország fölött (2007.07.20. 22:11:10.317 UTC)



4 képkockán látható (80ms)

Legközelebbi villámok:

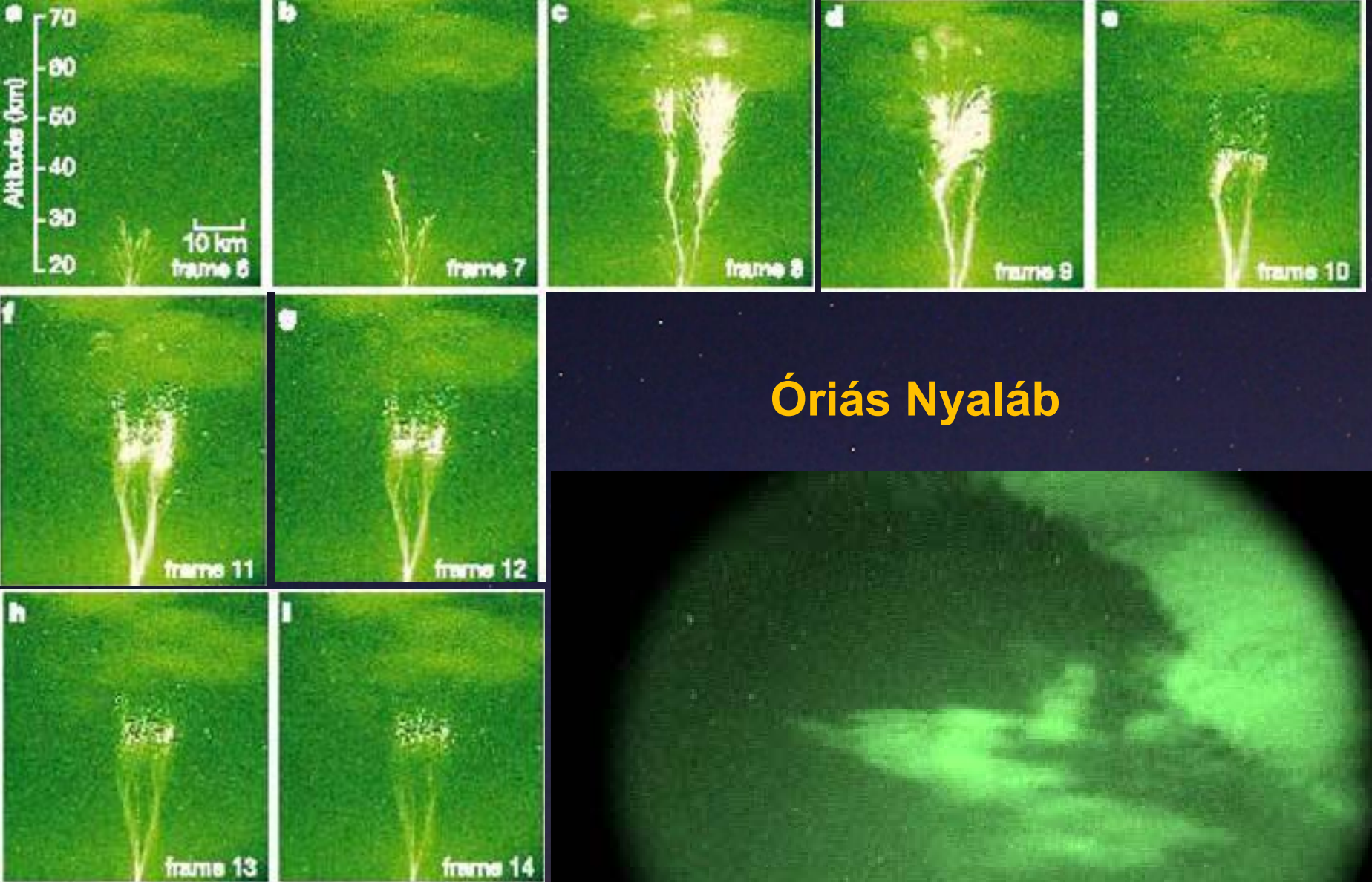
+? 22:11:02.737 UTC,  $I_{\max}$  8.5 kA, -7580ms  
+CG 22:11:10.518 UTC,  $I_{\max}$  12.5 kA, +201ms  
-CF 22:11:10.519 UTC,  $I_{\max}$  -6.5 kA, +202ms

# Kis Kék Nyaláb

u 4F:00:00:00

03:05:49:04

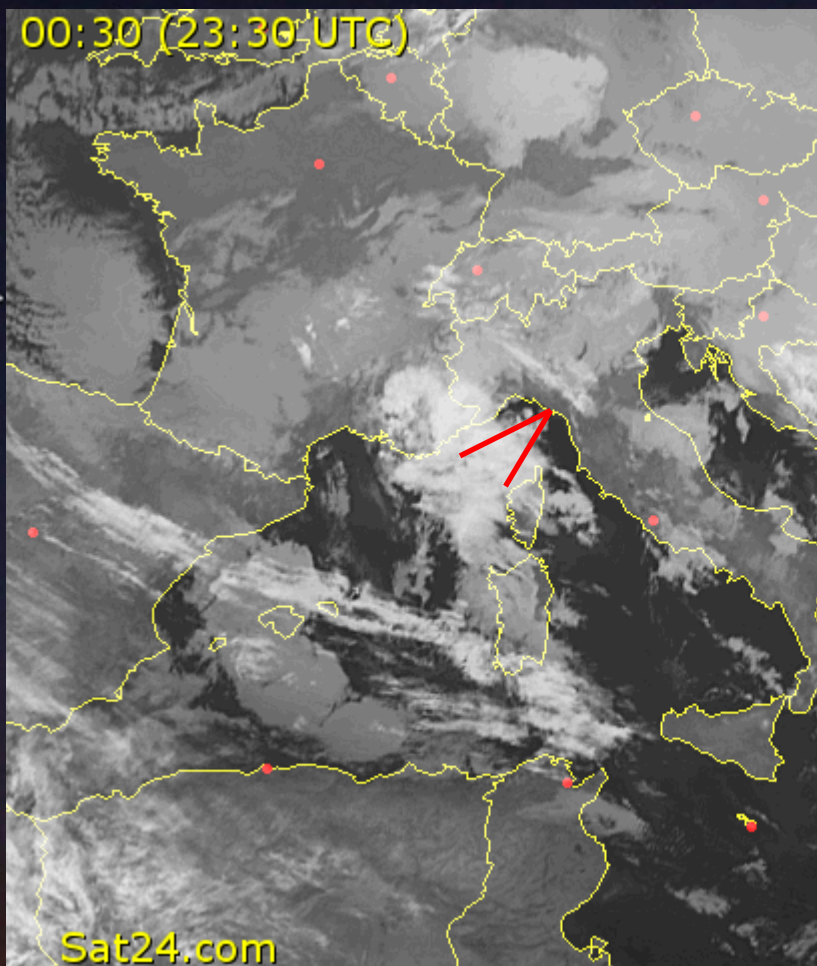
u 4F:00:00:00



## Óriás Nyaláb



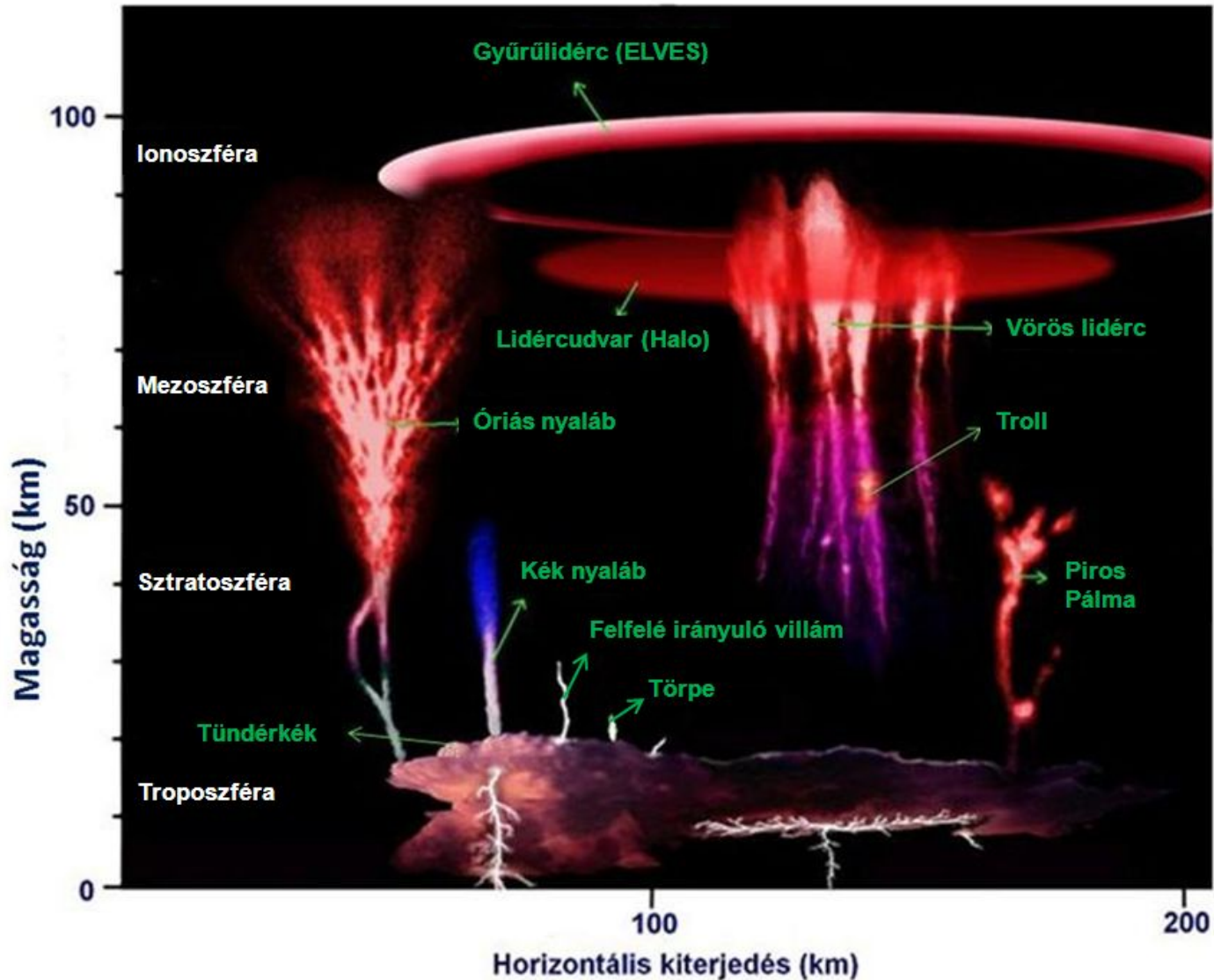
# Óriás Nyaláb



ontignoso 2009/12/12 23:36:56.4 00,97 V03029+2

2009. 12. 12. 23:36 UTC

# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő





**Gyűrűlidérc**

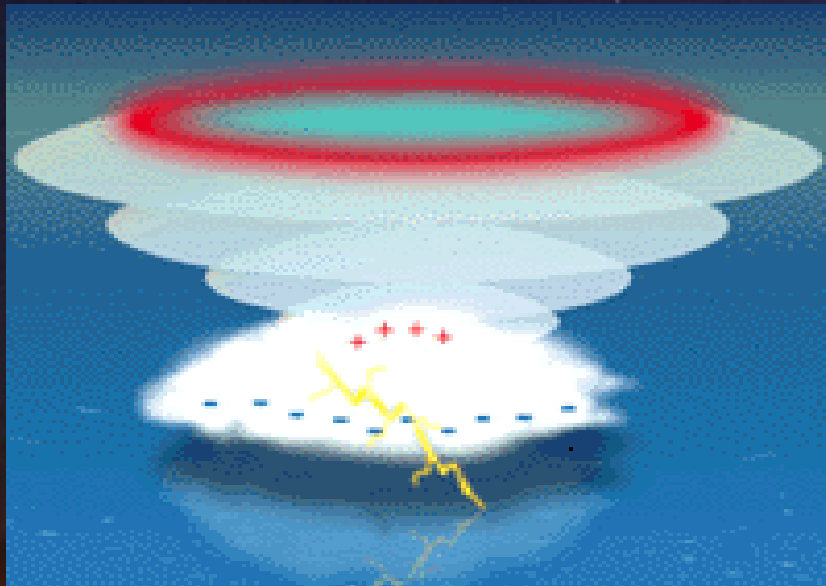
# Emissions of Light and Very Low Frequency Perturbations From Electromagnetic Pulse Sources



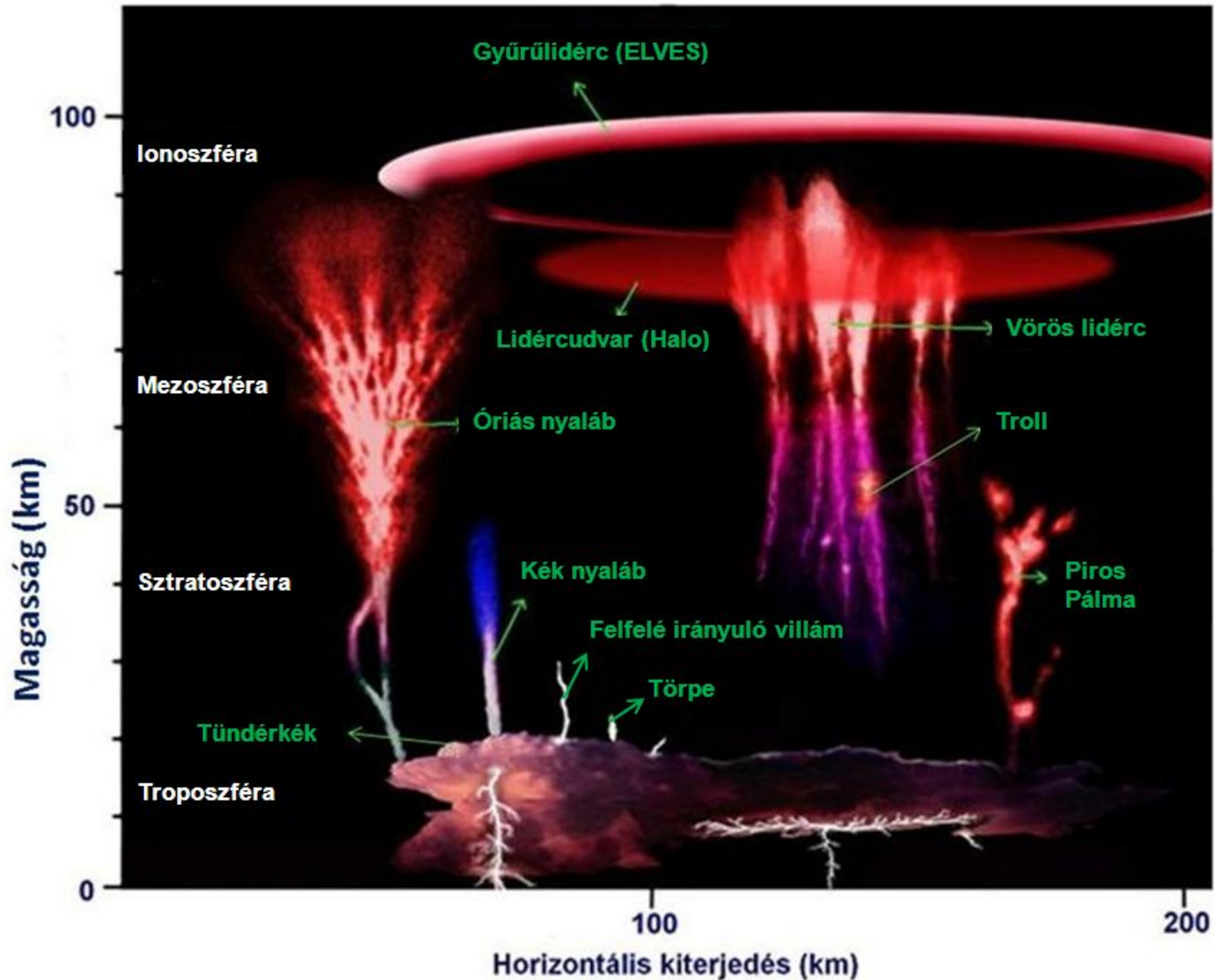
**ELVES**



**ELVE**

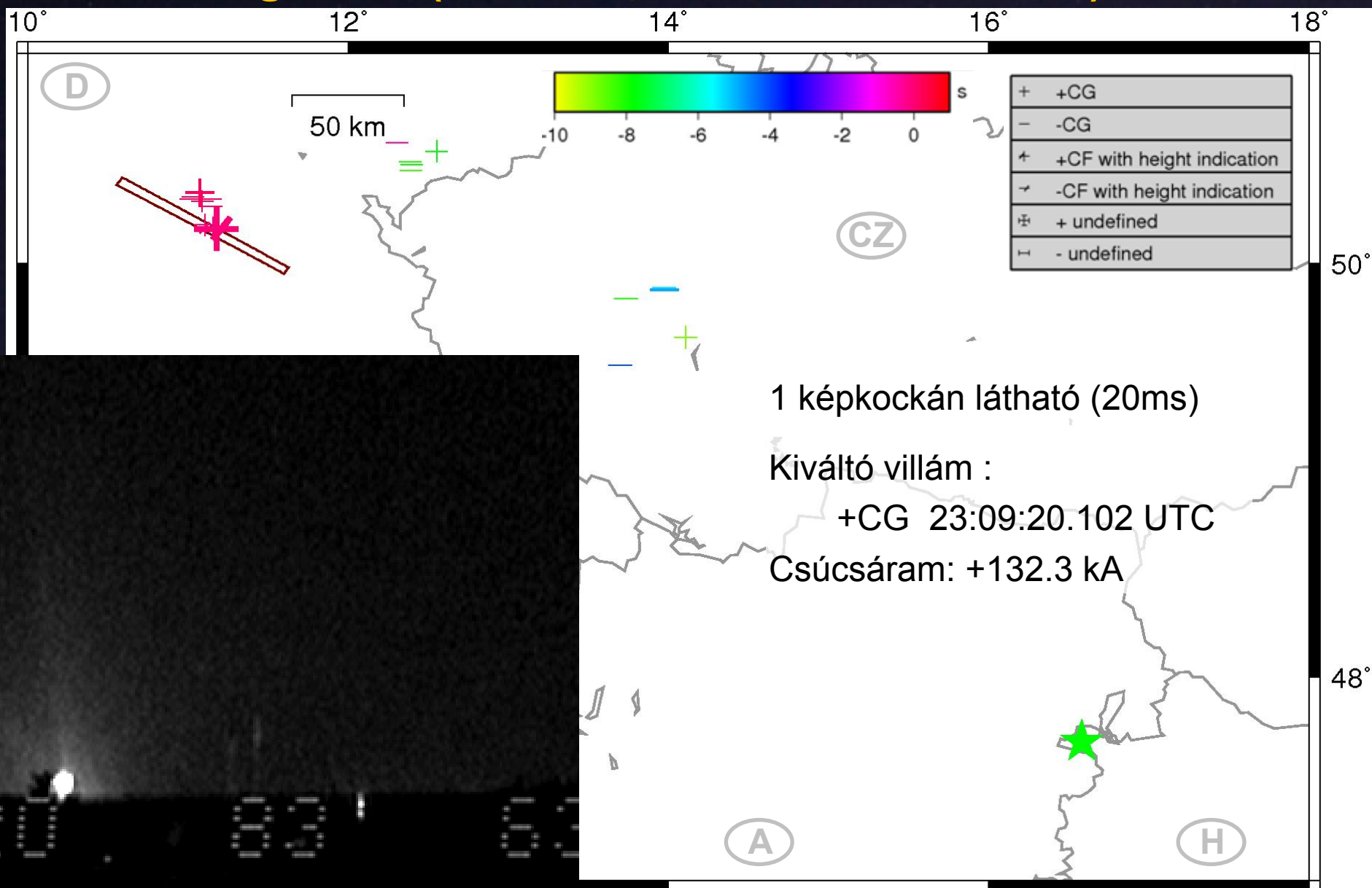


# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő

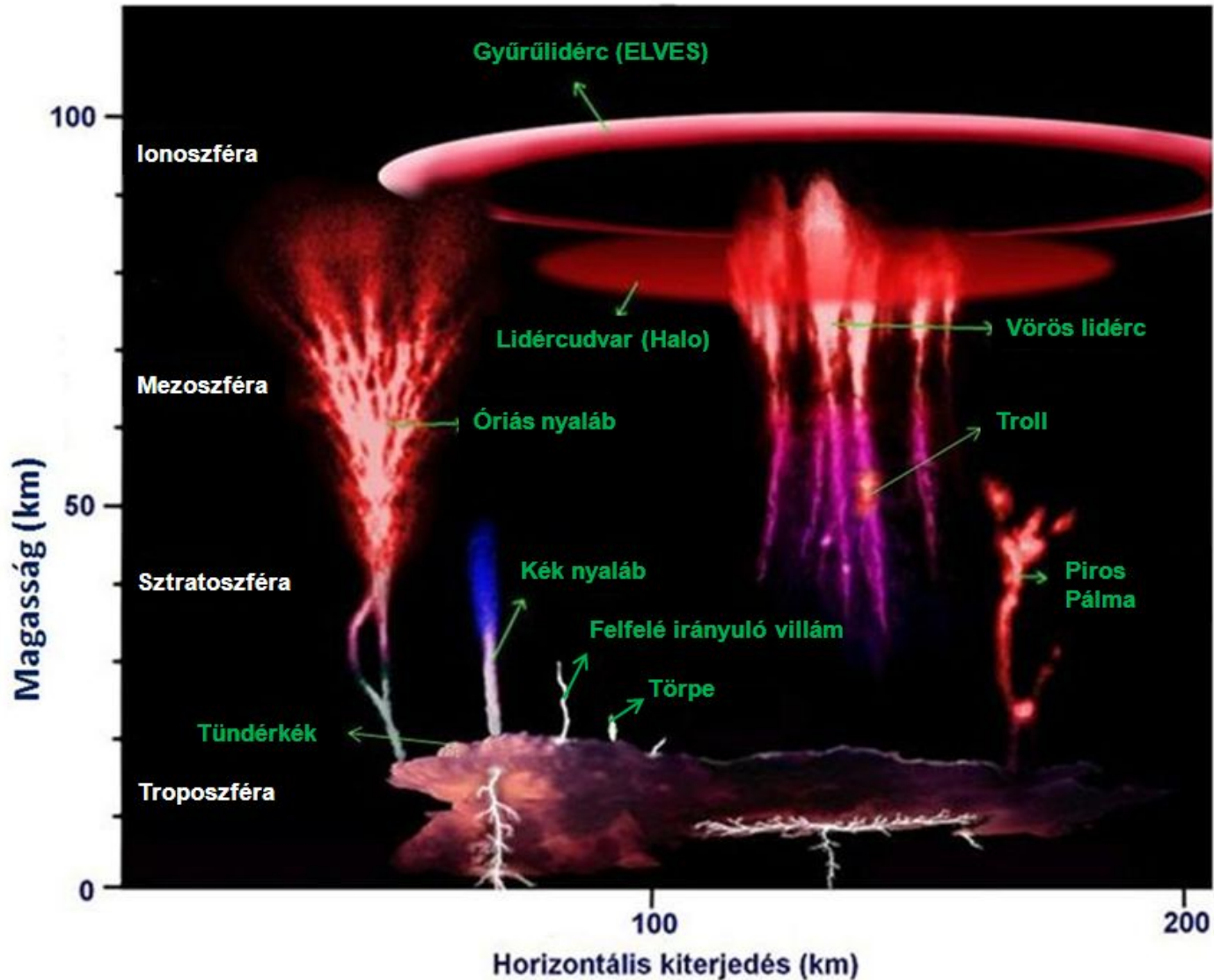


# Lidércudvar lidérccel Sopronból fényképezve

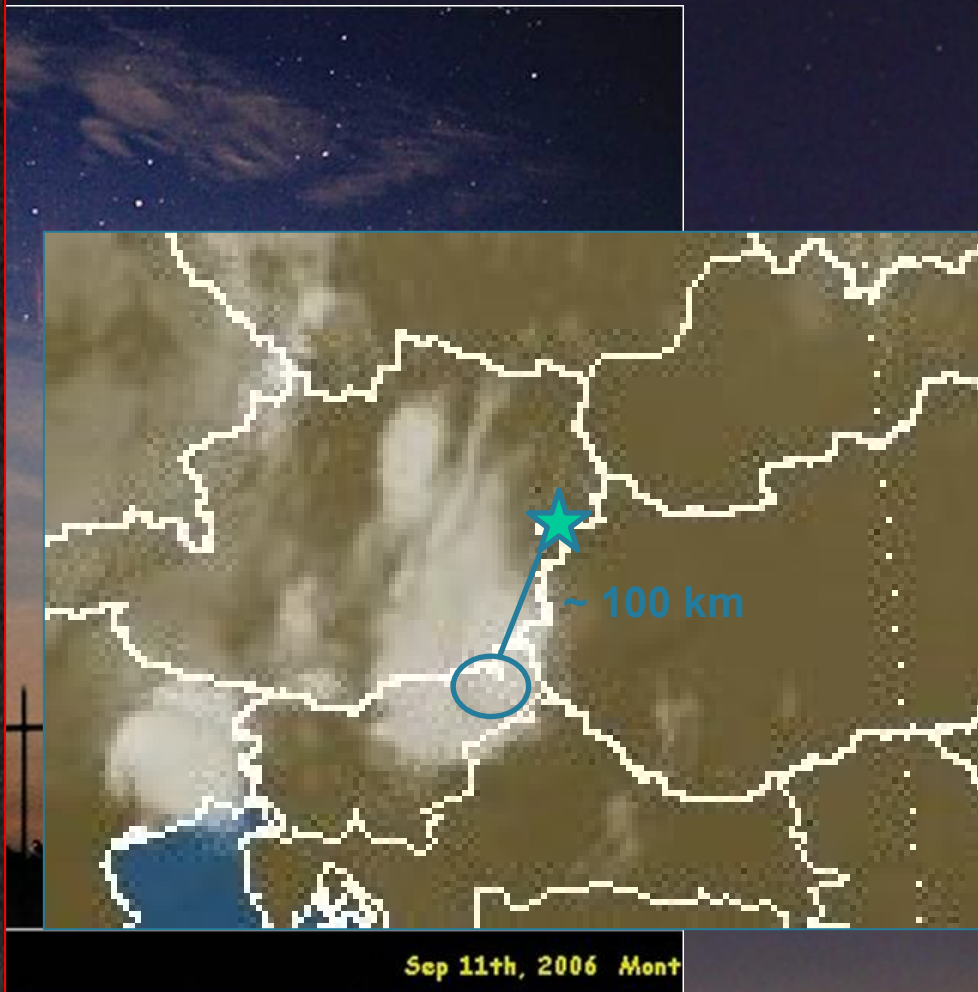
## Németország fölött (2007.07.21. 23:09:20.113 UTC)



# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő



# Vörös Lidércek



A vörös lidérc alul kék

At Real  
Speed

T 04:00:12.29

UAF

# Vörös Lidércek



# Vörös Lidércek



20. 58. 45 582 582 - 12729



# Vörös lidércek anatómiája – finomszálás szerkezet

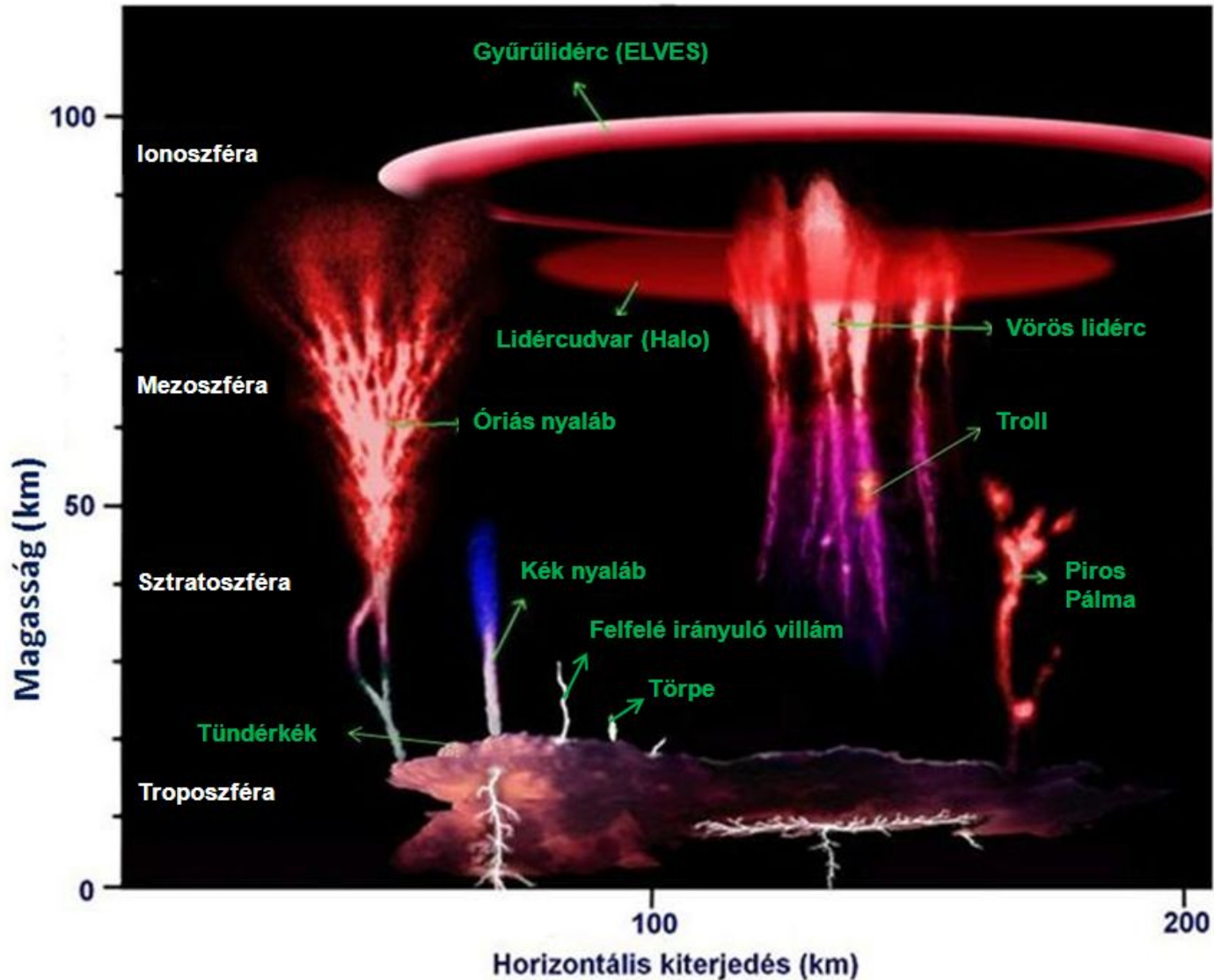


Feathery tendrils appear to hang down from a cloud, which is actually in the foreground, blotting out the main bottom of the sprite. Courtesy of Dr. Michael Taylor. © Utah State University.

# A vörös lidércek zenéje (felgyorsított infrahangok)



# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő



# TROLL Transient Red Optical Luminous Lineament Walter Lyons hozzájárulásával

18 August 1999

230:05:10:39.128

230:05:10:39.128

230:05:10:39.161

230:05:10:39.161

230:05:10:39.194

230:05:10:39.194

230:05:10:39.228

230:05:10:39.228

*Tendrils*

*Tip of TROLL*

230:05:10:39.261

230:05:10:39.261

230:05:10:39.294

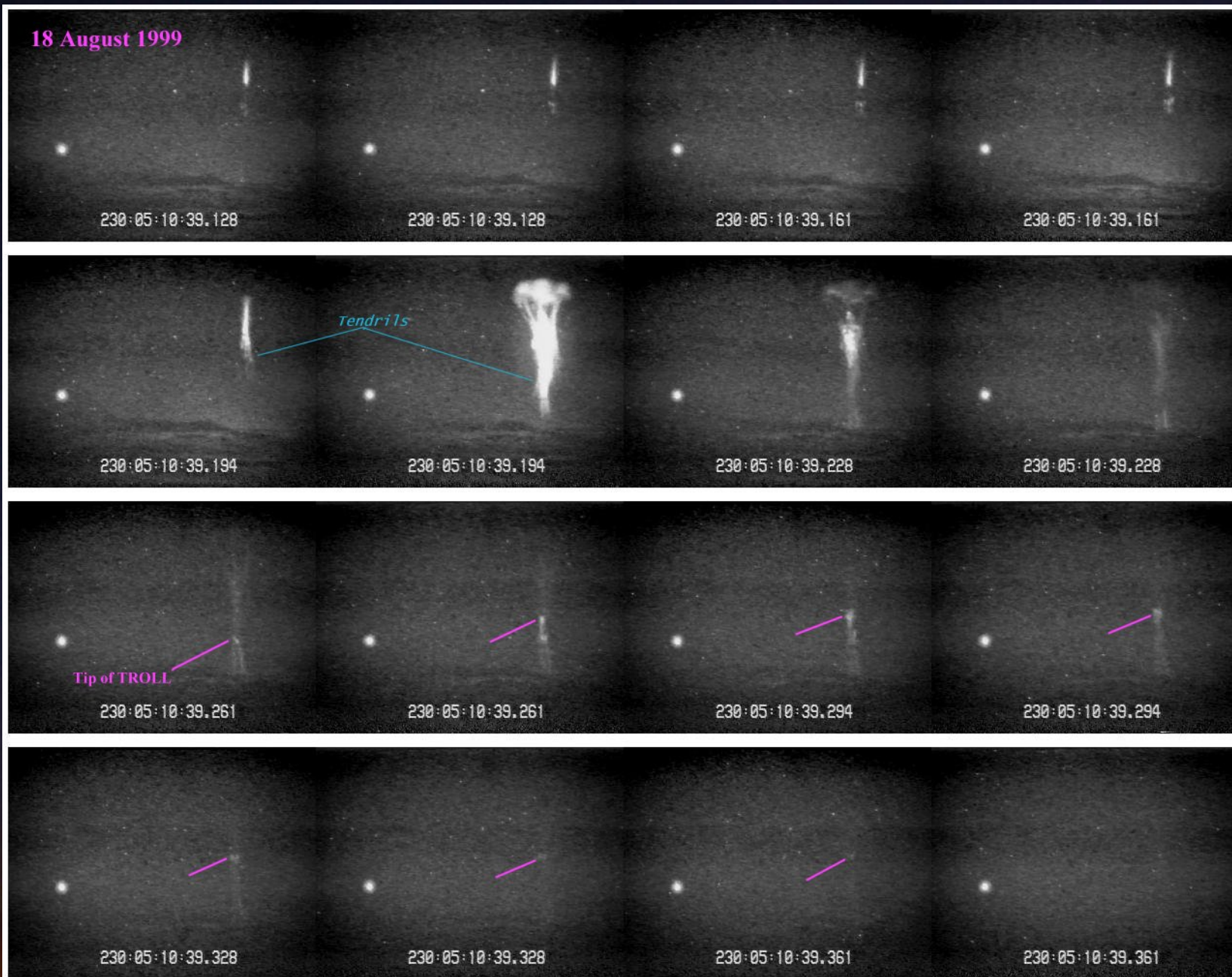
230:05:10:39.294

230:05:10:39.328

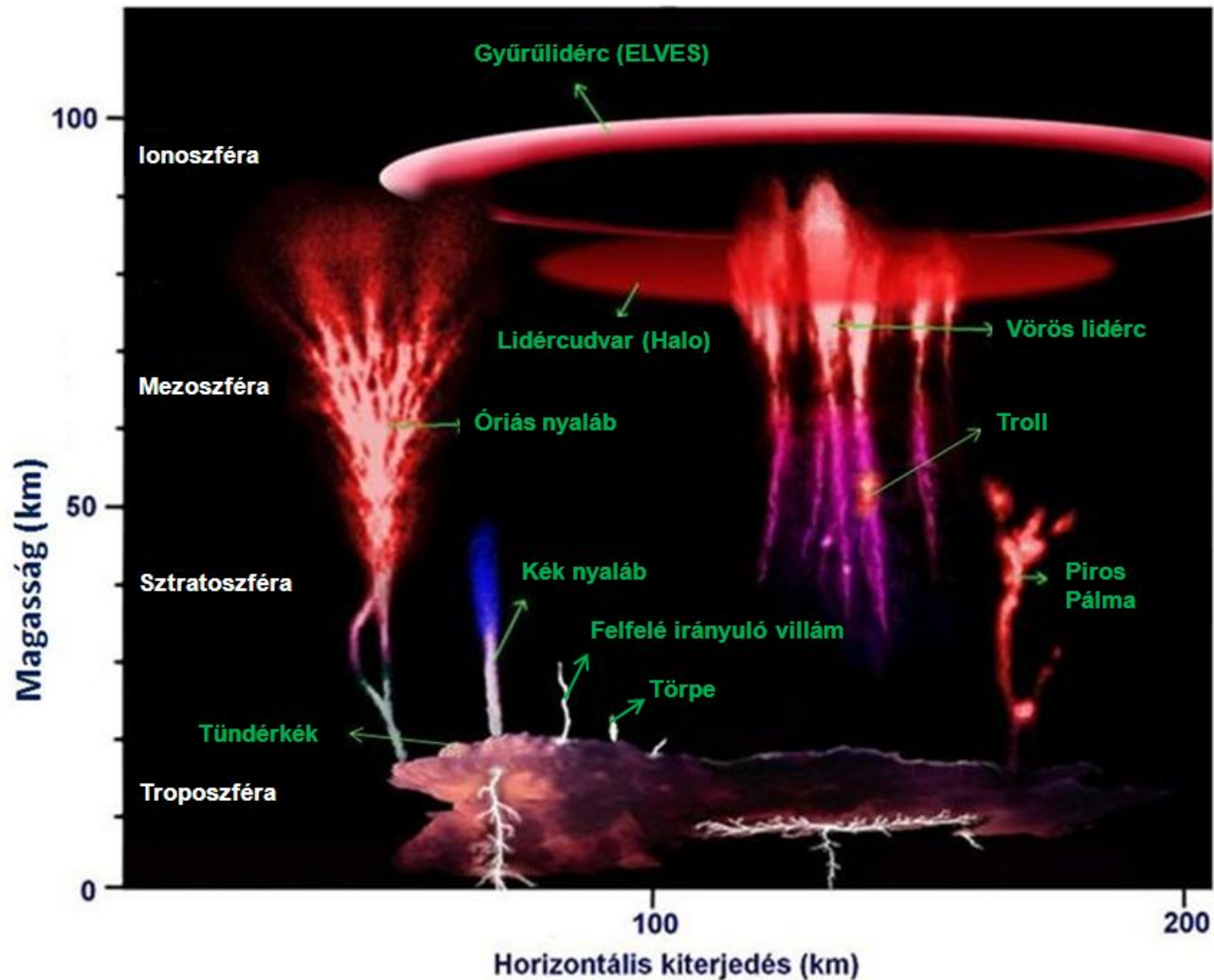
230:05:10:39.328

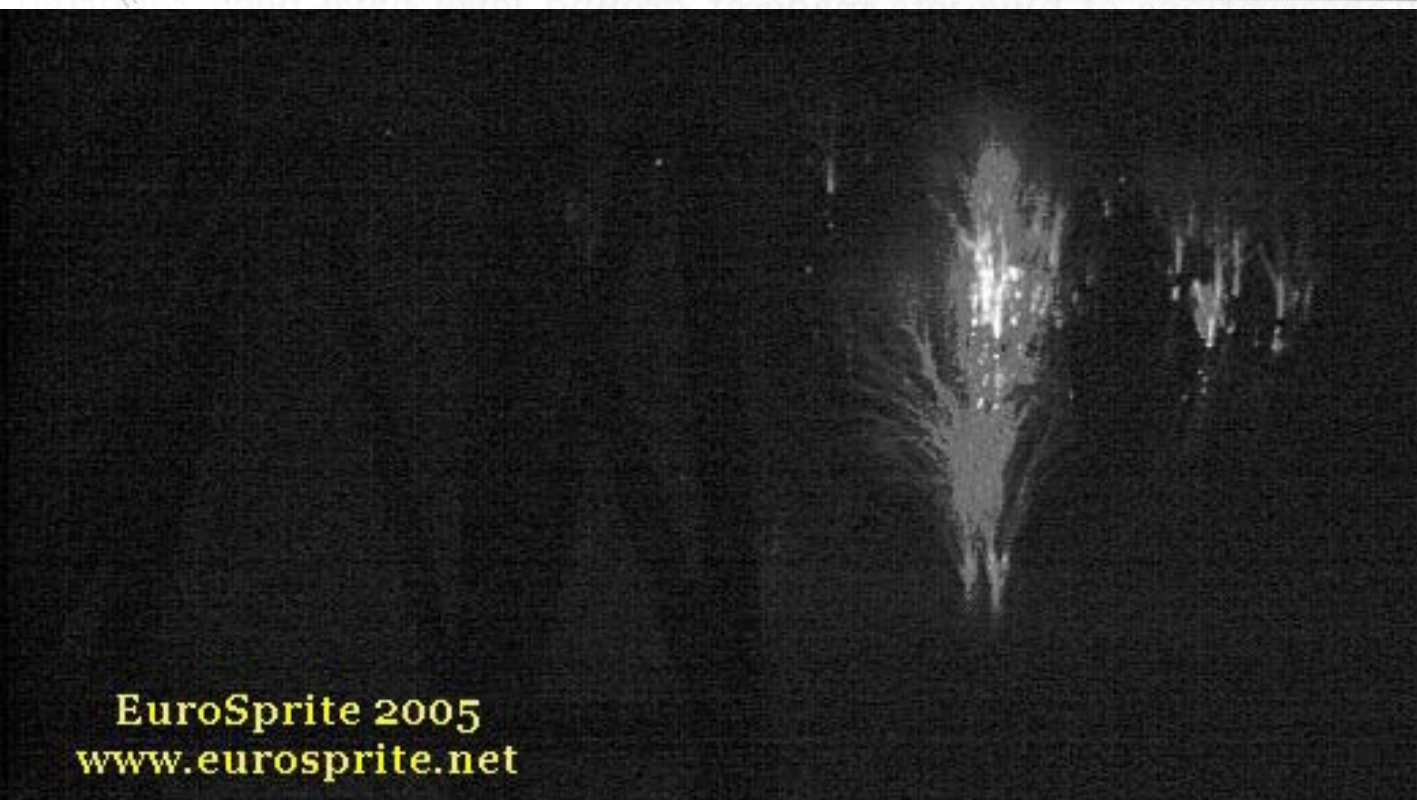
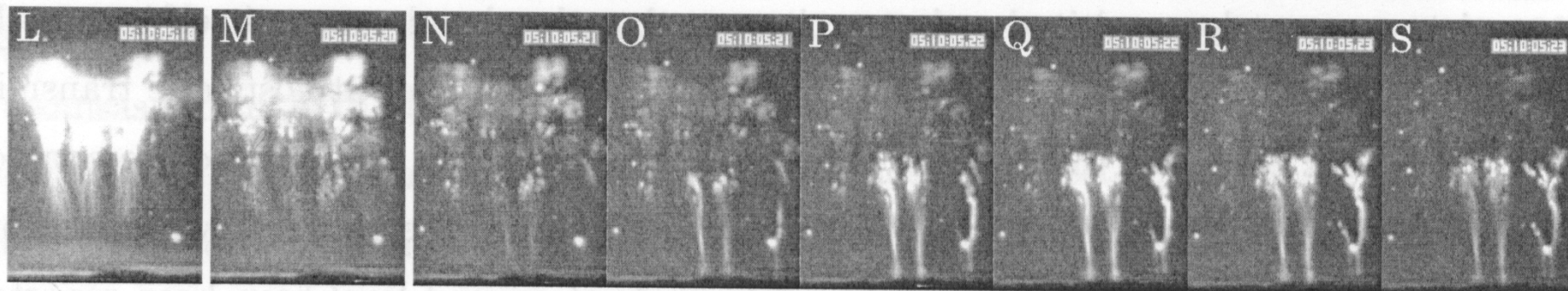
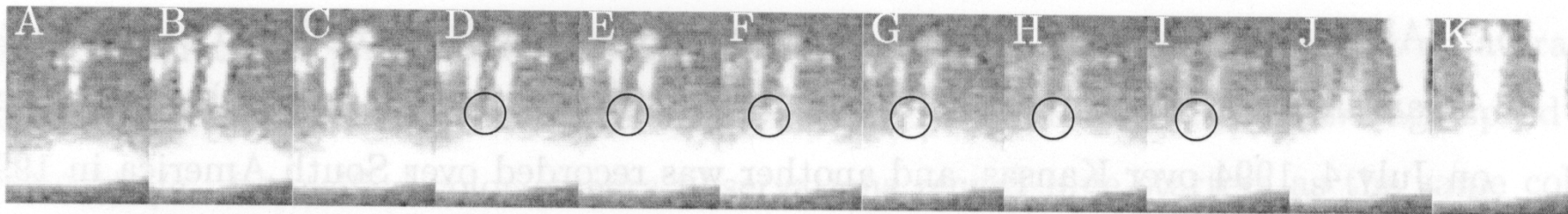
230:05:10:39.361

230:05:10:39.361



# Ismert (2005) felsőlégköri elektromos jelenségek, amelyeket zivatarok idéznek elő





200

Nap



IONOSZFÉRA

ELF  
ÁLLOMÁS

FÖLD

A forrásvillám közvetett megfigyelése

A forrásvillám közvetett megfigyelése

x térkomponens

y térkomponens

z térkomponens

franziens-  
paramé-

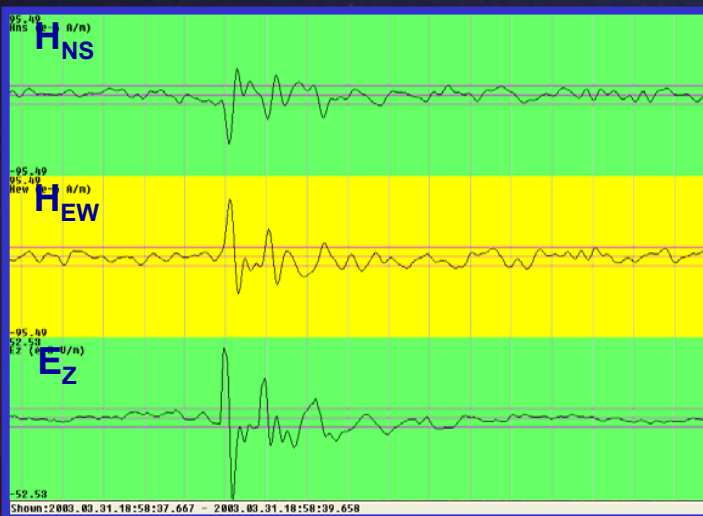
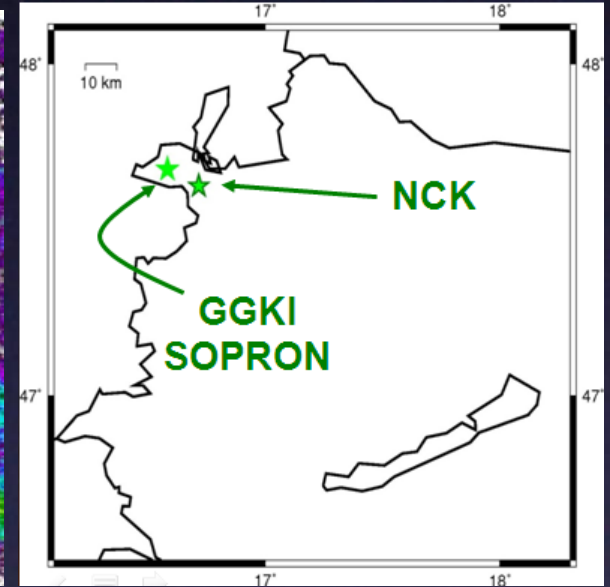
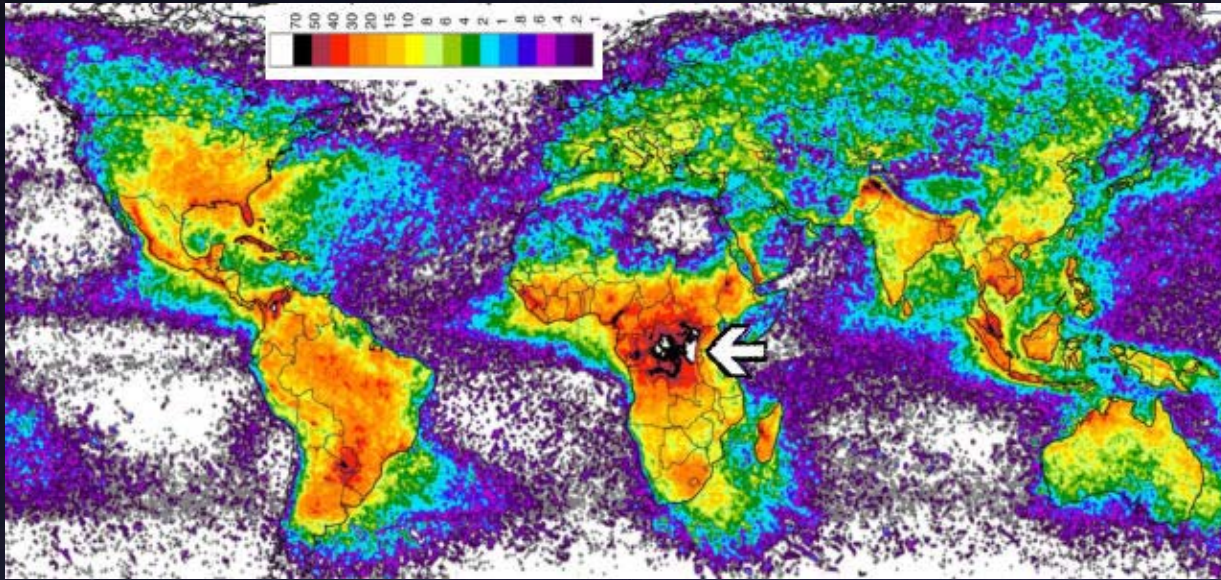
távolság)

entumra)

➤ Földre

➤ Áram

# A Nagycenk / Fertőboz melletti ELF mérőállomás



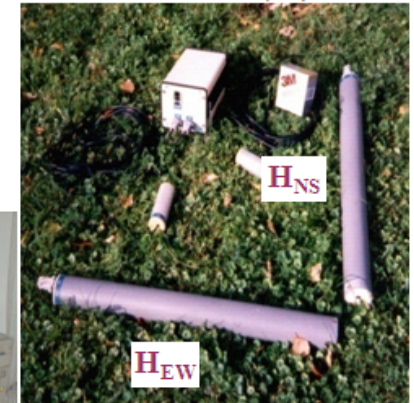
Gömbantenna (Ez mérése)



GPS óra



Indukciós szondák (H)





# Megfigyelések Sopronból – Az észlelőrendszer

**2007: júl.-aug. 100 esemény**

**2008: 4 hónap júl.-okt.**

**76 lidérc, 3 halo**

**Rendszer:**

**Watec 902H2**

**Ultimate kamera**

**Computar 8mm F08**

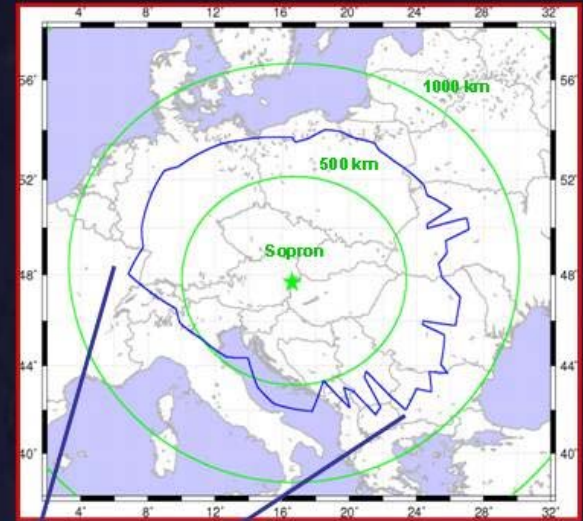
**aszférikus lencse**

**KIWI OSD GPS**

**Conceptronic Home Video**

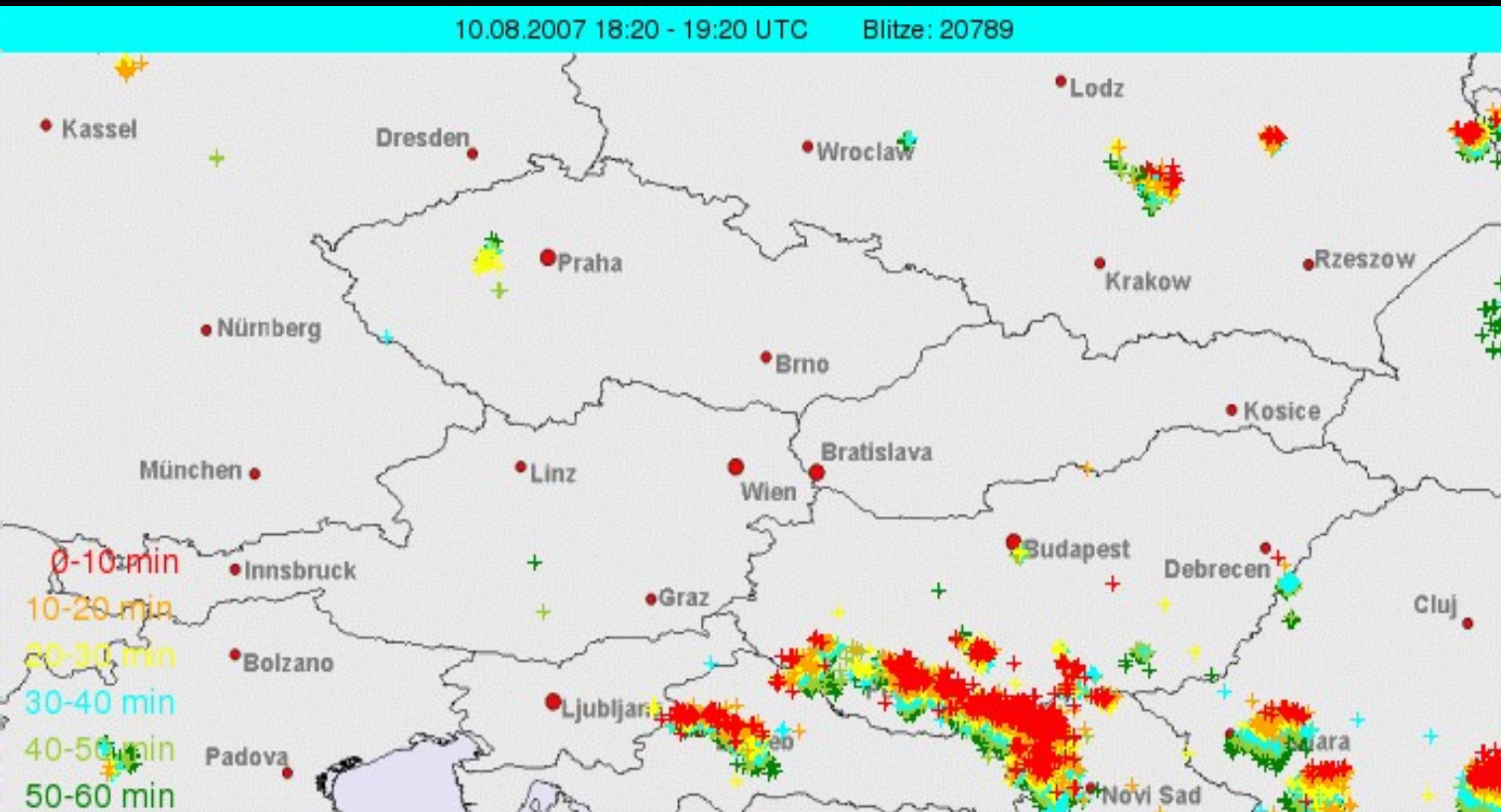
**Creator USB 2.0 digitalizáló  
berendezés**

**UFO Capture szoftver**



# Az aktív zivatargócok helyzetét a LINET villámfigyelő hálózat segítségével követtük

Egyszerre 1 órányi aktivitás látható, 10 perces felbontással

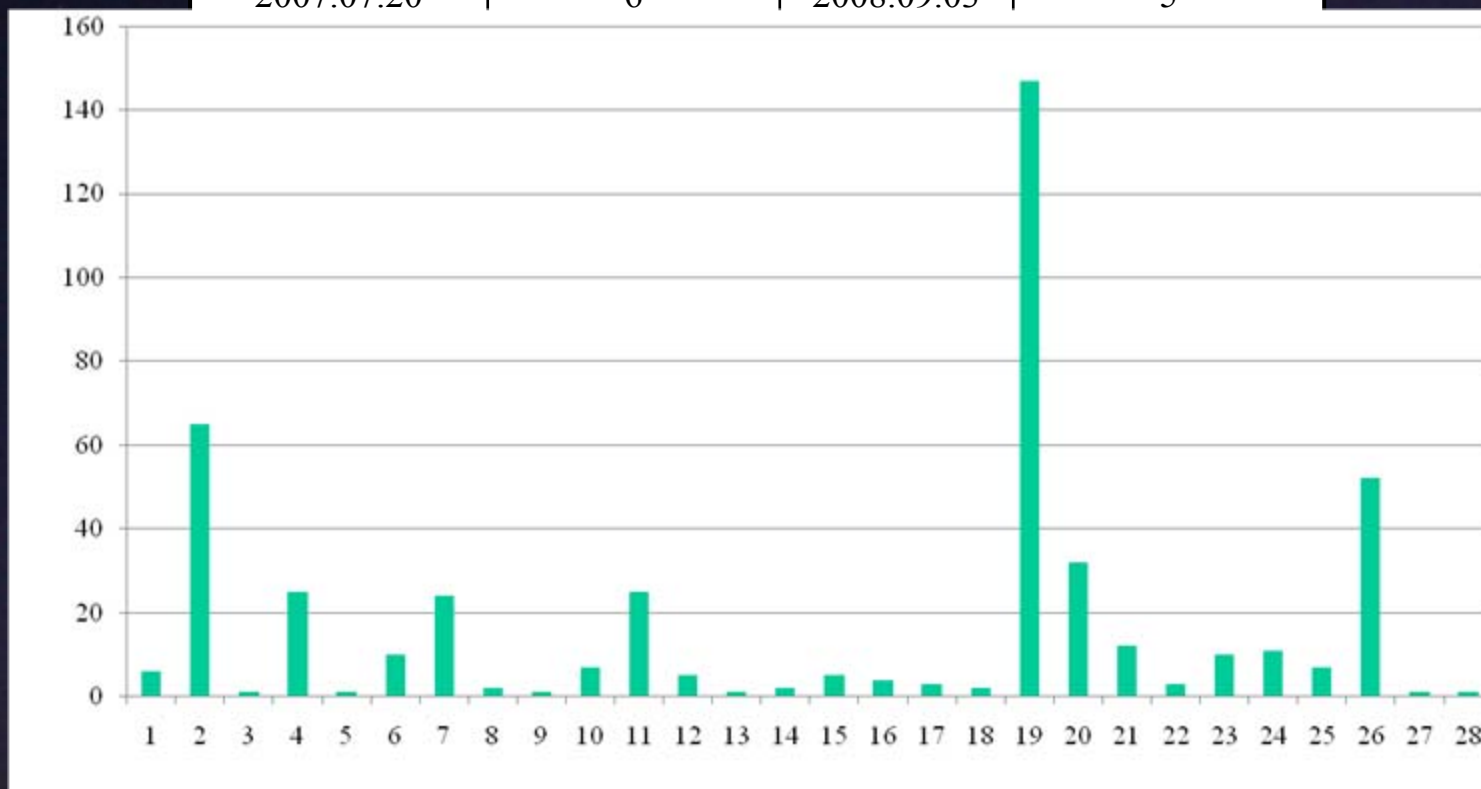


10 percenként frissítve

- ▲ áll
- Mért villám
- Koordiná
- IC / CG
- me
- Felhővill
- Polaritás
- Kisülési

# Megfigyelések Sopronból

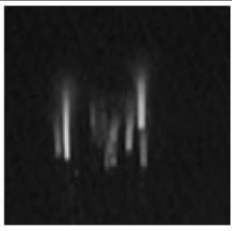
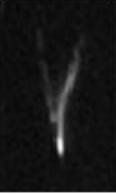

Dátum	Események száma	Dátum	Események száma
2007.07.20	6	2008.09.03	5







2008.08.22	1	2009.08.11	1
2008.08.31	2	2009.08.17	1

# Megfigyelések Sopronból - Típusok

## 7 eltérő típus

Típus	Leírás	Kép
Oszlop	Fényes oszlop(ok), elágazás nélkül	
Gondolócsont	Fényes oszlop(ok) két ággal a tetején	
Fa	Fényes oszlop(ok) néhány ággal a tetején	

Típus	Leírás	Kép
Madár (Angyal)	Egy fényes oszlop közepén két "szárnyal" a két oldalán	
Medúza	Felül nagy fényes fej csáppokkal	
Répa	Középső fényes területhez, alul "gyökerek", felül "levelek" kapcs.	
Egyéb	Amit az előző kategóriákba nem tudunk besorolni	

# Megfigyelések Sopronból - Élettartam



# Megfigyelések Sopronból - Élettartam



# Megfigyelések Sopronból - Élettartam



# Alakváltó lidércek Magyarország fölött:

Fából => Répa alak (2007.08.10. 20:48:18.687 UTC)

17° 49°

+	+CG
-	-CG
+	+CF w
-	-CF w
+	+ und
-	- und



5 képkor

Kiváltó

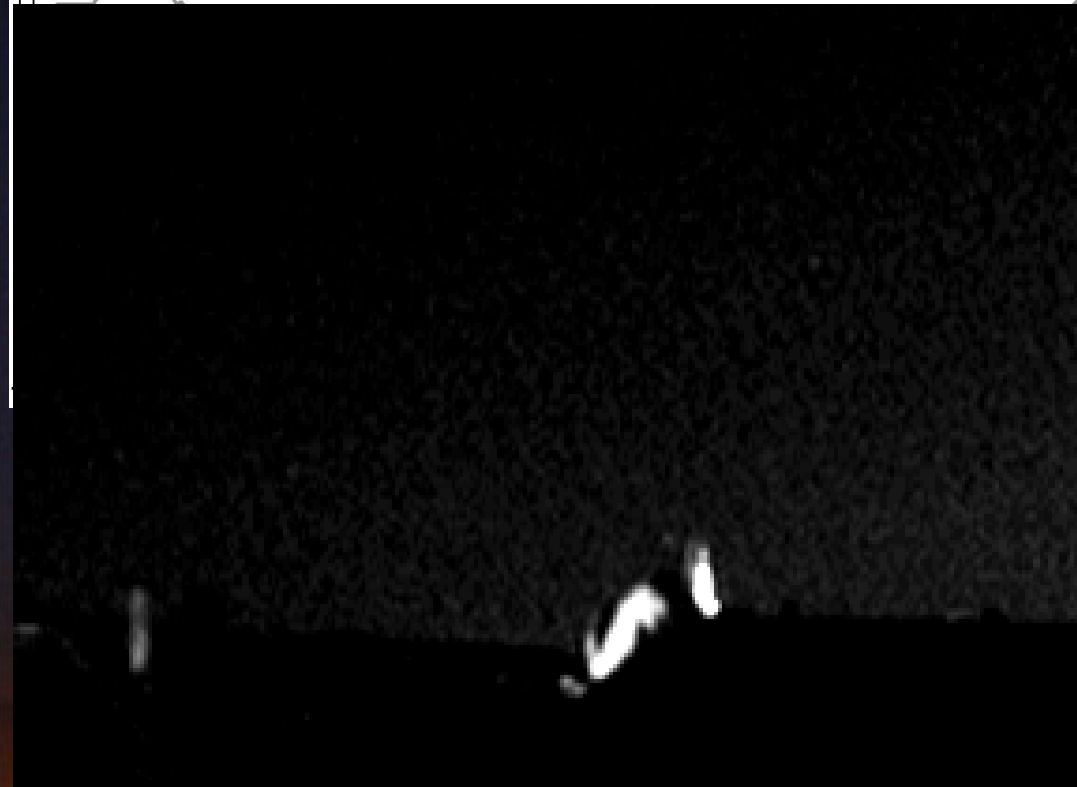
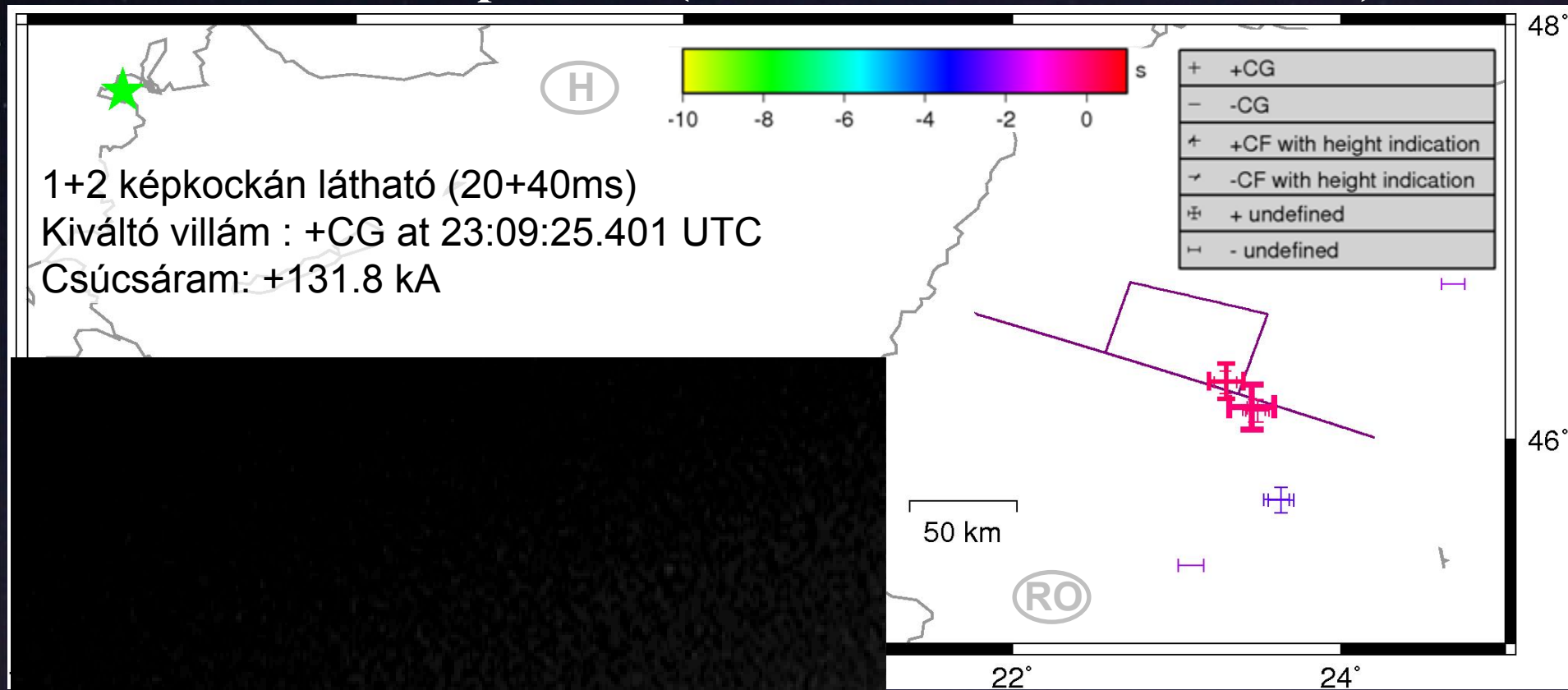
Csúcsár

20:48:18 837 857 197830



# Táncoló lidércek Románia fölött:

Lidérc udvar + oszlop + tánc (2007.07.30. 23:09:25.406 UTC)



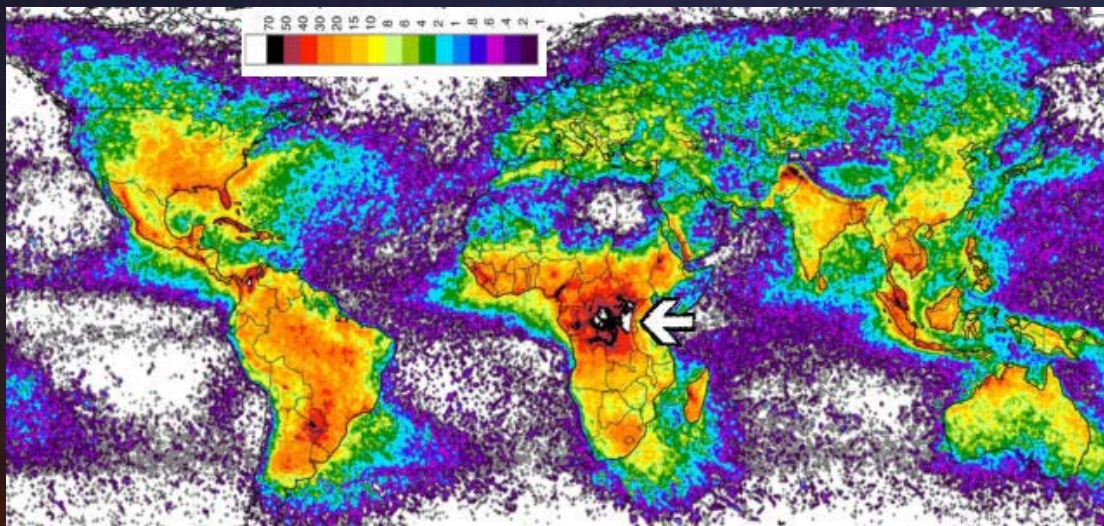
Táncoló 23:09:25.576 UTC-kor  
6 képkockán látható (120ms)  
Kiváltó villám :  
+CG at 23:09:25.566 UTC  
Csúcsáram: +76.1 kA

# Néhány kérdés, amire még nem tudjuk a választ:

- A különböző alakzatok kialakulására számos modellt állítottak már fel, de nem tudjuk, milyen körülmények szükségesek ahhoz, hogy egy adott forma jelenjen meg.
- Nem minden villámkisülés velejárója egy lidérc.  
Hiányoznak a lidérceket keltő villámokat egyértelműen meghatározó paraméterek.
- Nem ismerjük a lidércek szerepét a globális légköri áramkörben.
- Hézagos ismereteink vannak arra vonatkozóan, hogy mekkora energia és töltés halad át a lidércek testén.
- Egyelőre nem tudjuk, hogy mekkora hatása van a lidérceknek a felsőlégkör kémiai összetételére.
- stb!!...

# Földi eredetű gammafelvillanások (Terrestrial Gamma-Ray Flashes) TGFs

Felfedezés: BATSE – 1994

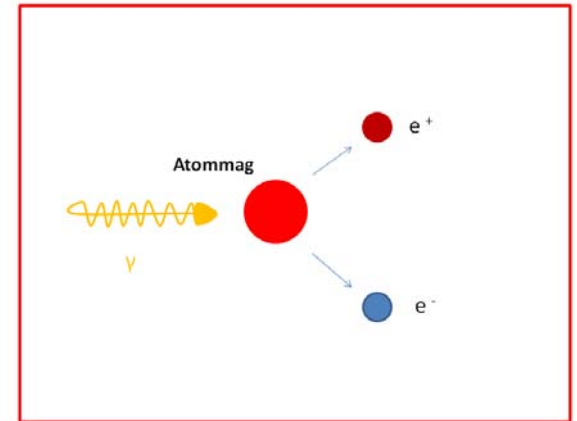


Időtartam: 0,2 – 3,5 ms

Energia:  $E > 20 \text{ MeV}$

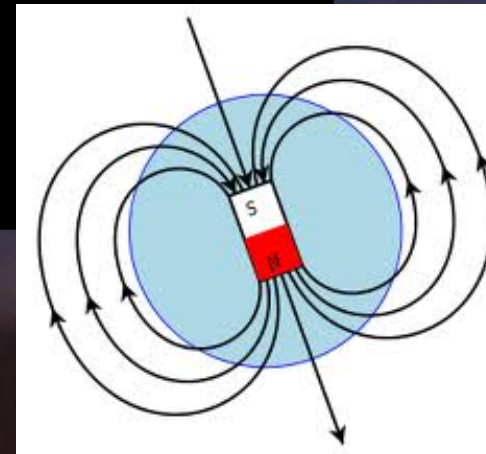
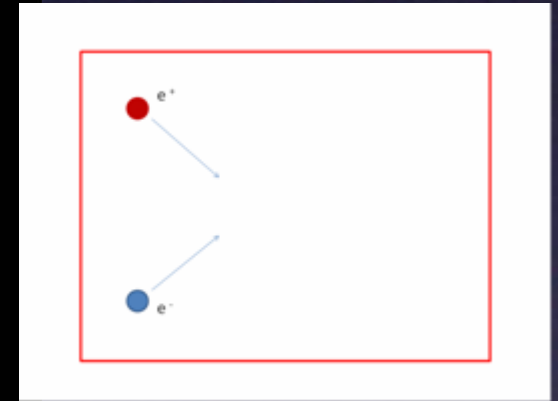
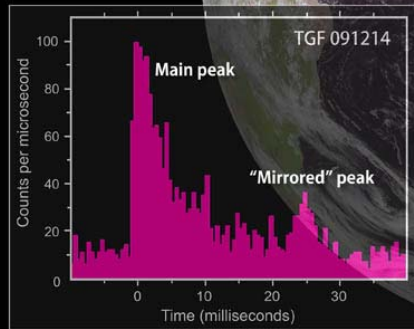
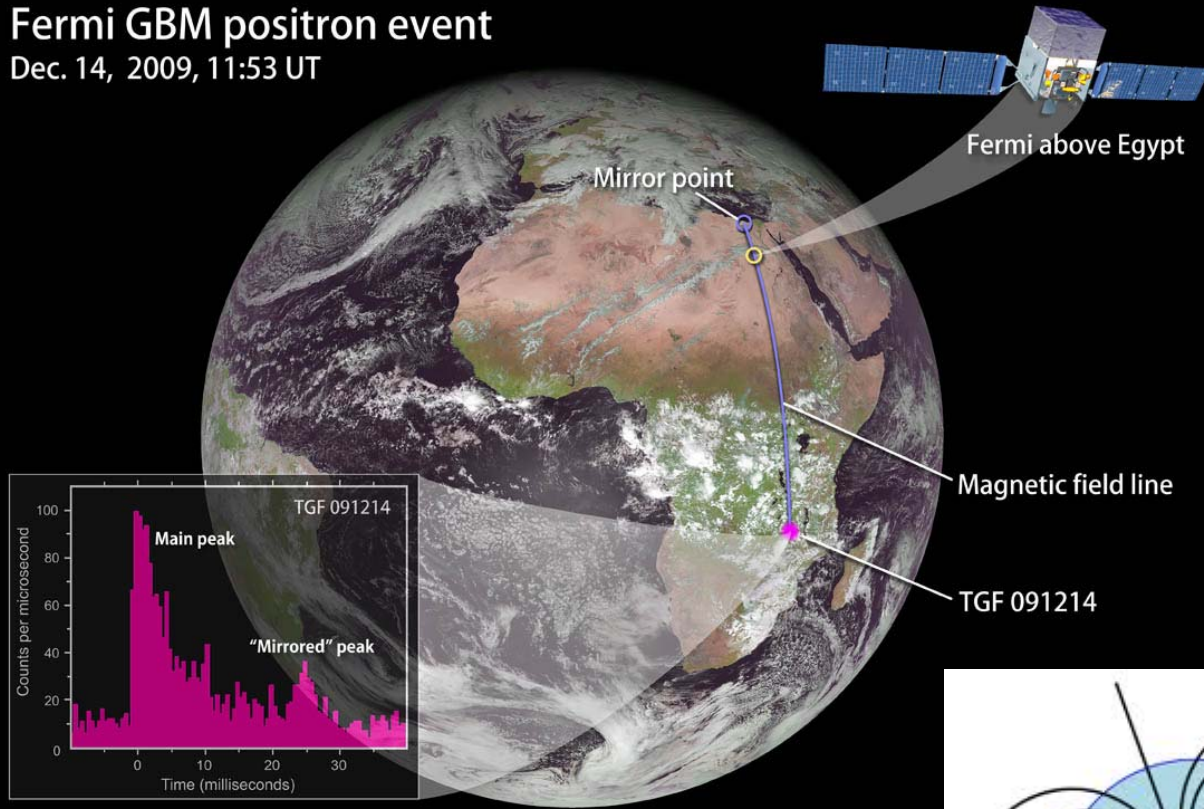
$\sim 3 * 10^{-13} \text{ J}$

# Földi eredetű gammafelvillanások (TGFs) - Antianyag



# Földi eredetű gammafelvillanások (TGFs) - Antianyag

Fermi GBM positron event  
Dec. 14, 2009, 11:53 UT



A night sky with a bright sun or moon on the horizon and several bright streaks of light in the upper half.

**Köszönöm a figyelmet!**