

Meteorok a rádióból

(az internetre is)

Keresztesi Vilmos HG8LMQ

<http://www.qsl.net/hg8lmq/>

Tepliczky István

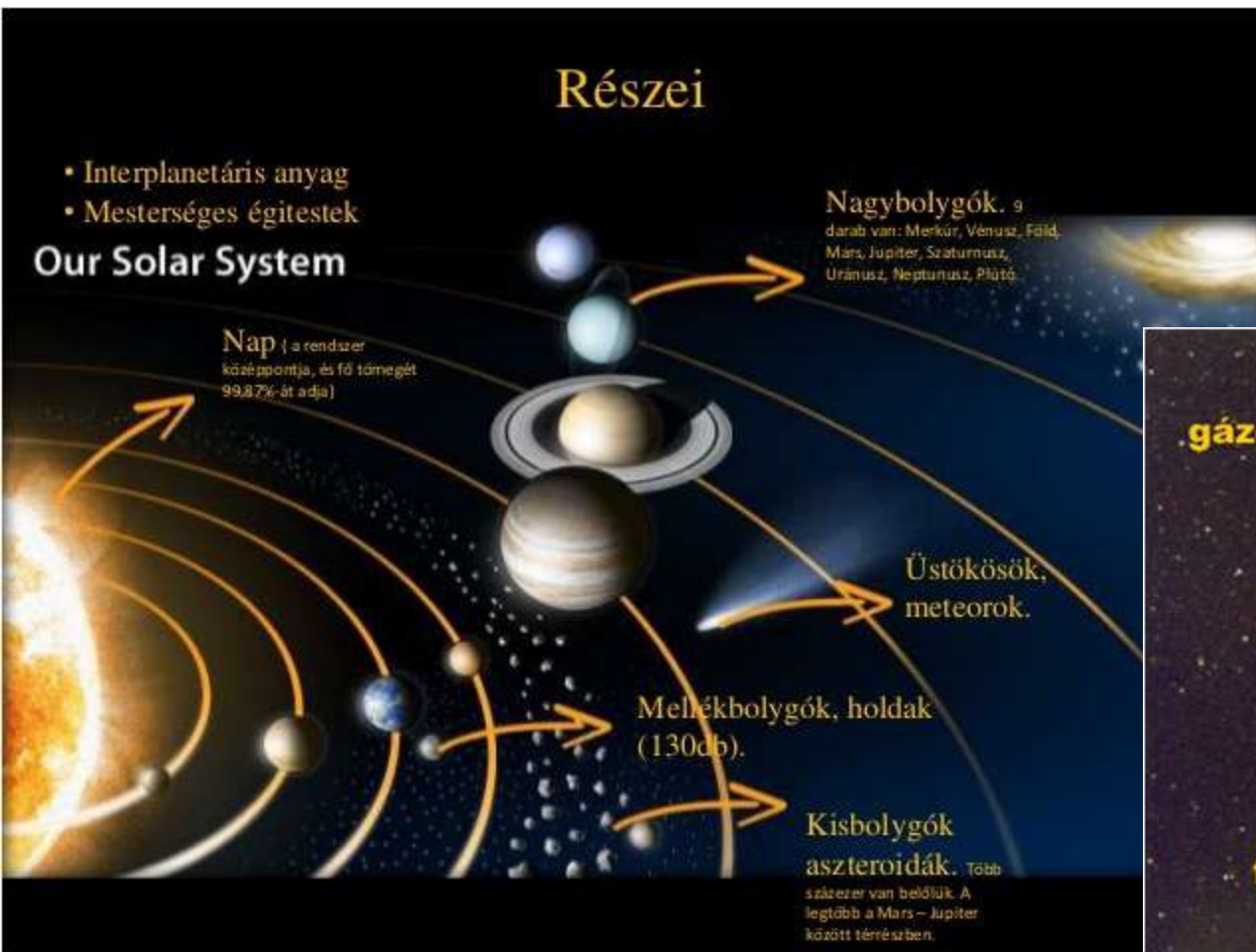
<http://www.galileowebcast.hu>

Tartalom

- Meteorok
- Rádiófrekvenciás jel forrás
- Vevő állomás
- Eredmények „analízise”
- Üzemeltetési események, tapasztalatok

Meteoroid

A leggyakrabban használt definíciót 1995-ben indítványozták. Ez a meteoroid méretét $100\text{ }\mu\text{m}$ és 10 m között határozza meg, az ennél nagyobb test aszteroida, a kisebb pedig bolygóközi por. Ha a meteoroid bármely darabja eléri a talajt, azt meteoritnak nevezzük.

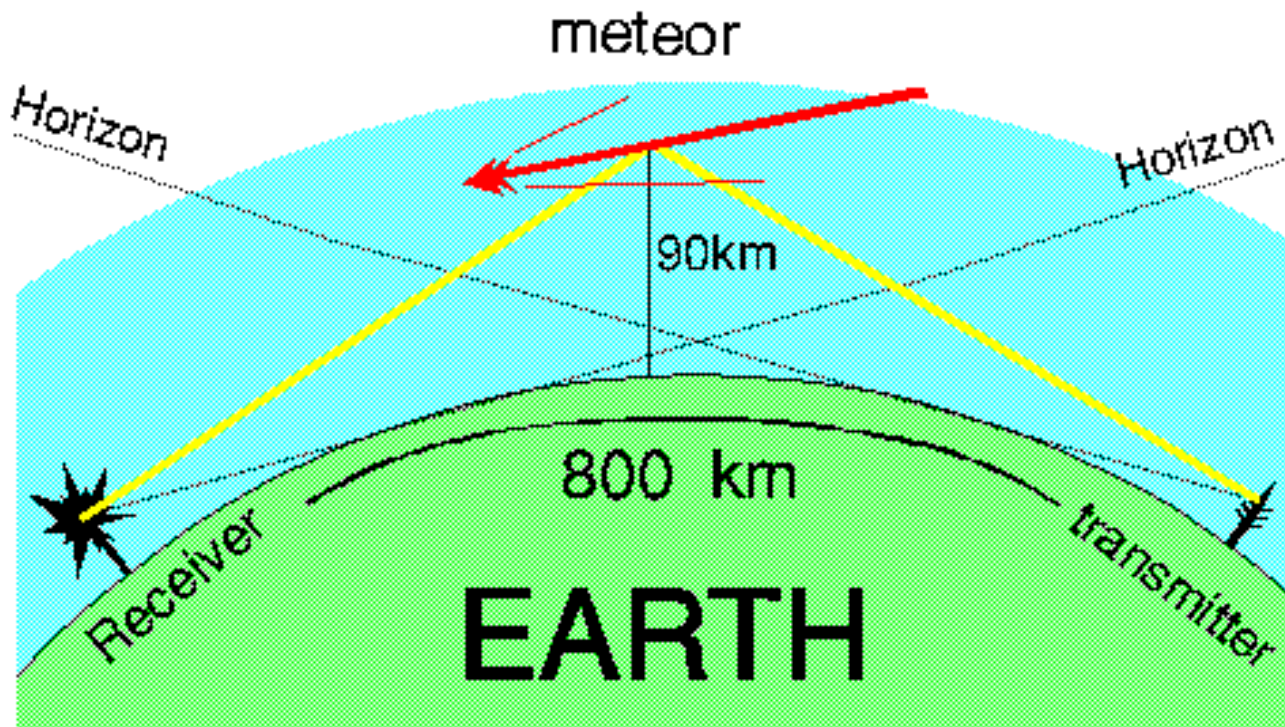


Főbb Meteorrajok 2015

- Quadrantids - Január 3.
- Lyrids - Április 21-22
- Eta Aquarids - Május 5-6.
- Perseids - Augusztus 12.
- Orionids - Október 21.
- Leonids - November 17.
- Geminids - December 13.
- Sporaidikus

Az ionoszférán az URH rádióhullámok egy része csillapítás nélkül áthalad.
Ha meteorid érkezik a felső légkörbe. Itt lelassul, mert ütközik a gáz részecskékkal.
Súrlódás miatt felizzik. A meteorid törmelékek hőmérséklete miatt, ionizálódnak a felső légköri gázok.
Az ionizált gázfelhő jó visszaverő felületet biztosít az URH rádióhullámoknak.
Így visszatérhet a földre a kisugárzott energia egy része.

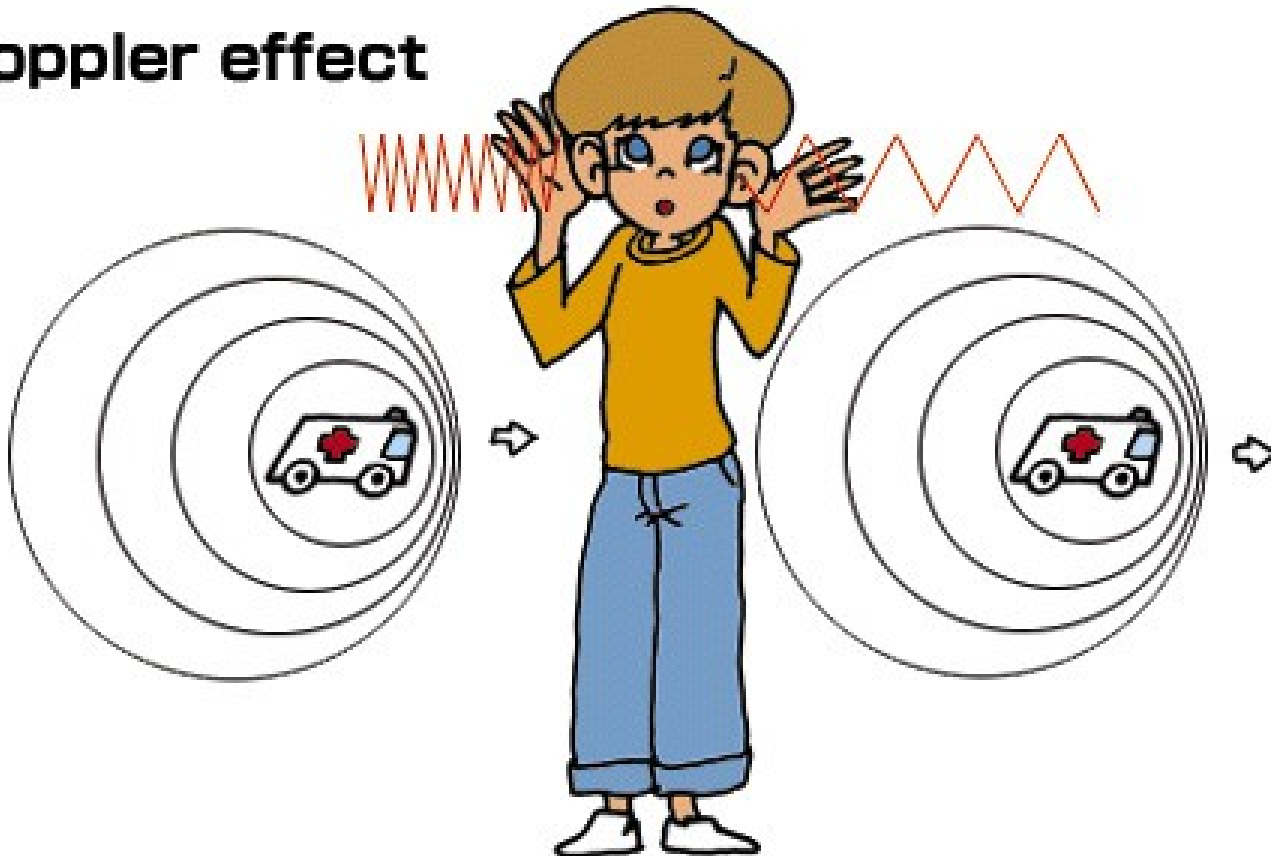
Forward scatter



Doppler-hatás

A hullám frekvenciájában és ezzel együtt hullámhosszában megjelenő változás, mely amiatt alakul ki, hogy a hullámforrás és a megfigyelő egymáshoz képest mozog.

Doppler effect



Jelforrások

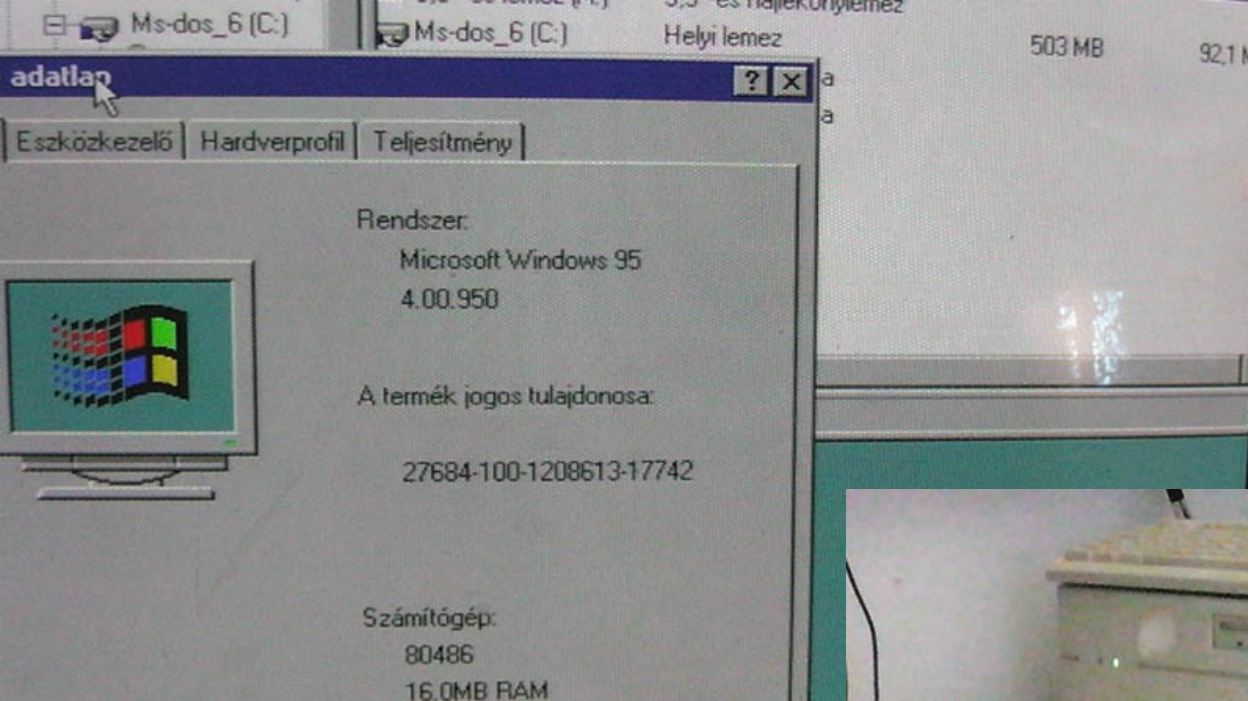
- Tudományos kutatási célokra épített(20-100MHz)
- URH Rádió (OIRT, CCIR)
- TV (video vivők)
- Meteor scatter alapú hálózatok
- Űr radar (G.R.A.V.E.S.) 143.05 MHz
- BRAMS (Belgian RAdio Meteor Stations) 49.97 MHz
- MS rádióállomások
- Meteor (ELF)

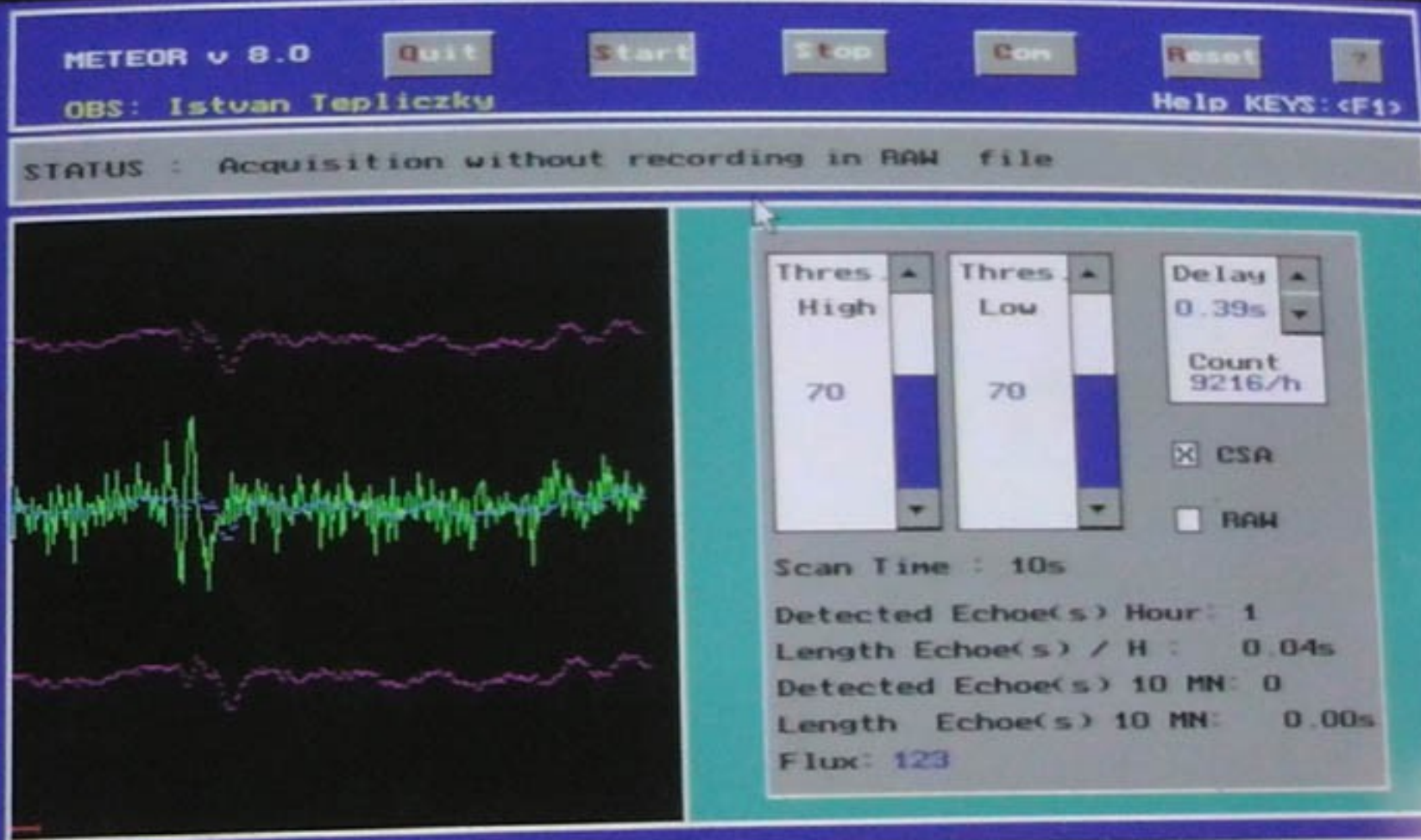
Jeldetektorok

- OIRT / CCIR műsor vevők
- All band allmode scanner
- RTL – SDR dongle
- ELF / VLF vevő

Tatai első rádiómeteoros állomás

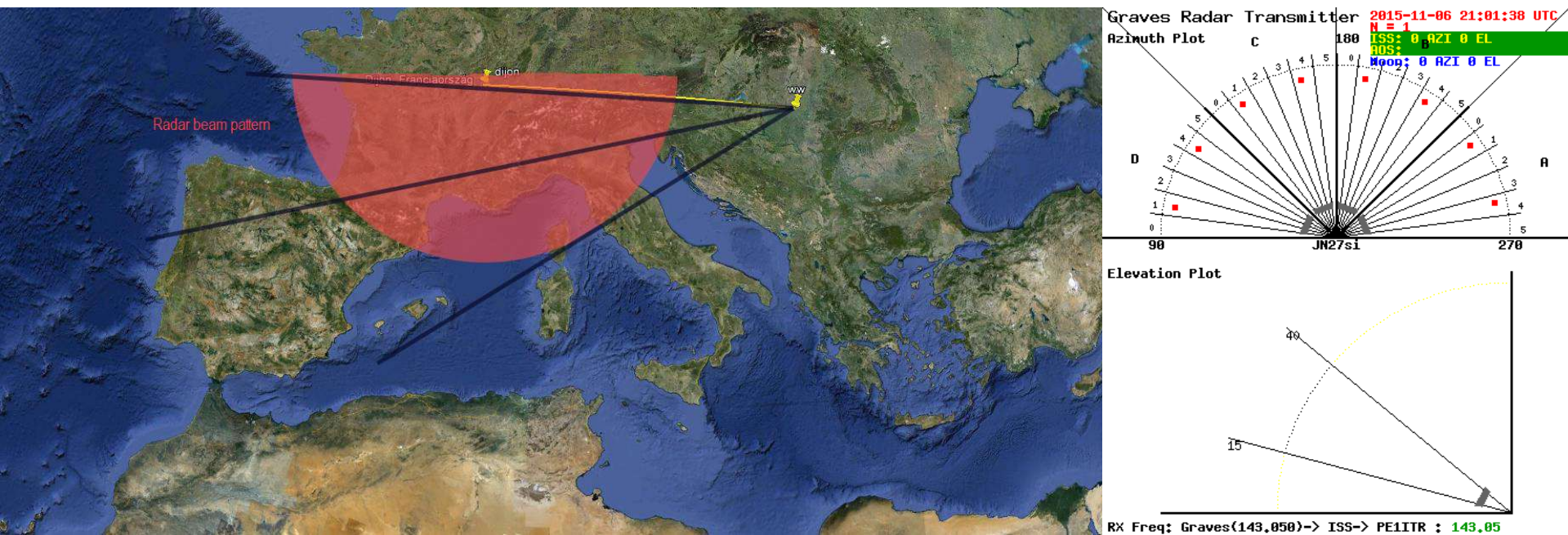
- 2000
- Videoton RT7300S rádióvevő
- WIN95 alatt DOS alapú VMETEOR 8 program
- RS-232 port, komparátor áramkör 1 bites A/D
- Telefon BBS server adat letöltések
- 5 elemes CCIR YAGI
- Időszakosan on-line nagyobb meteor aktivitások idején
- Frekvencia változó CCIR





G.R.A.V.E.S. 143.050 MHz

- Dijon mellett építették fel.
- Űr radar



Moxon antenna méretek

Moxon Rectangle Generator

Frequency MHz Wire size mm

Format
☒ EZNEC
☐ NEC

Polarization
☒ Horizontal
☐ Vertical

Main lobe
☒ On X axis
☐ On Y axis

A mm
B mm
C mm
D mm
E mm

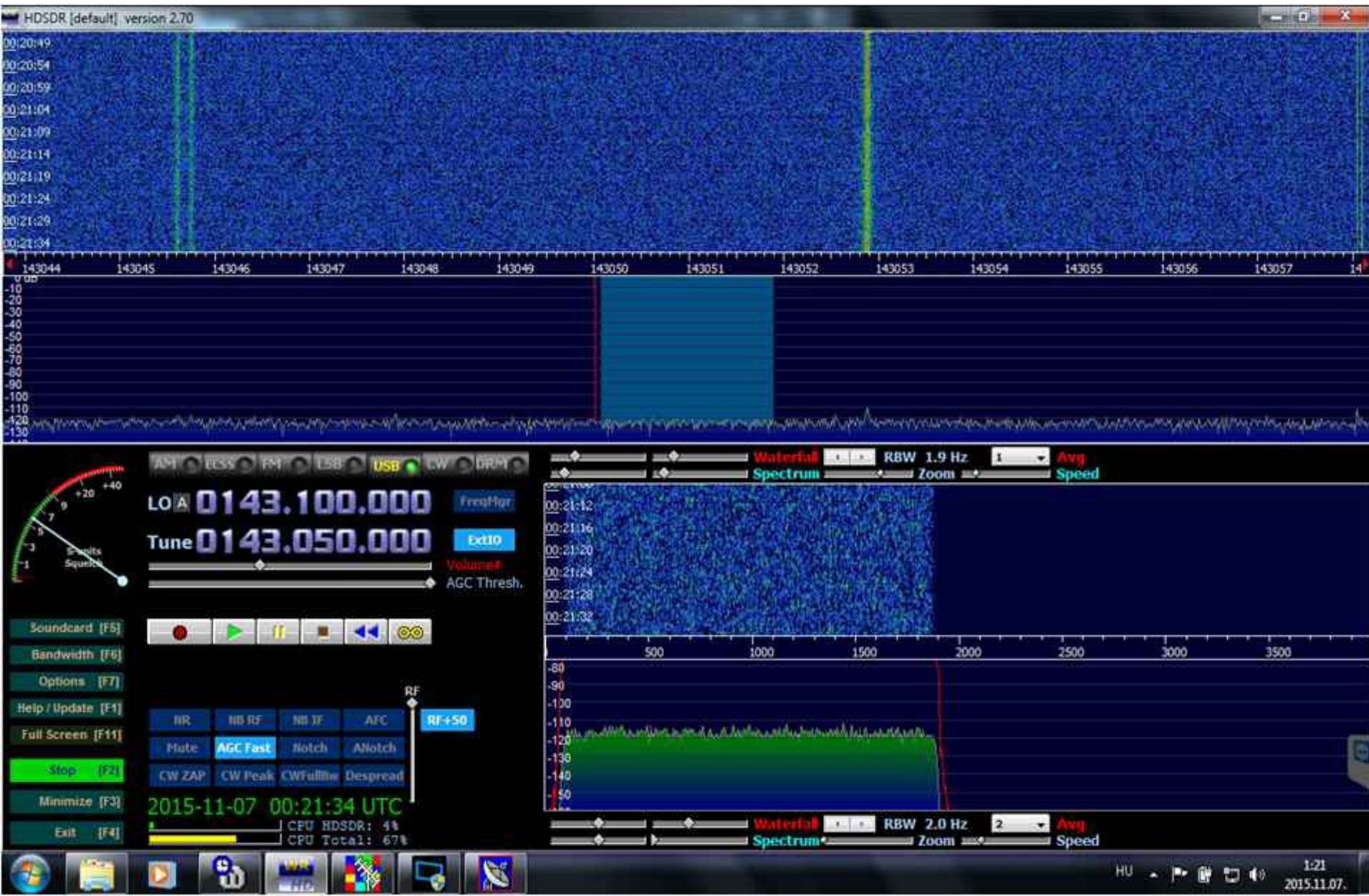
Results Units
☐ Feet
☐ Inches
☐ Meters
☒ Millimeters

Diagram labels: A, B, C, D, E, Feedpoint, Driven Element, Reflector

Mobil készlet



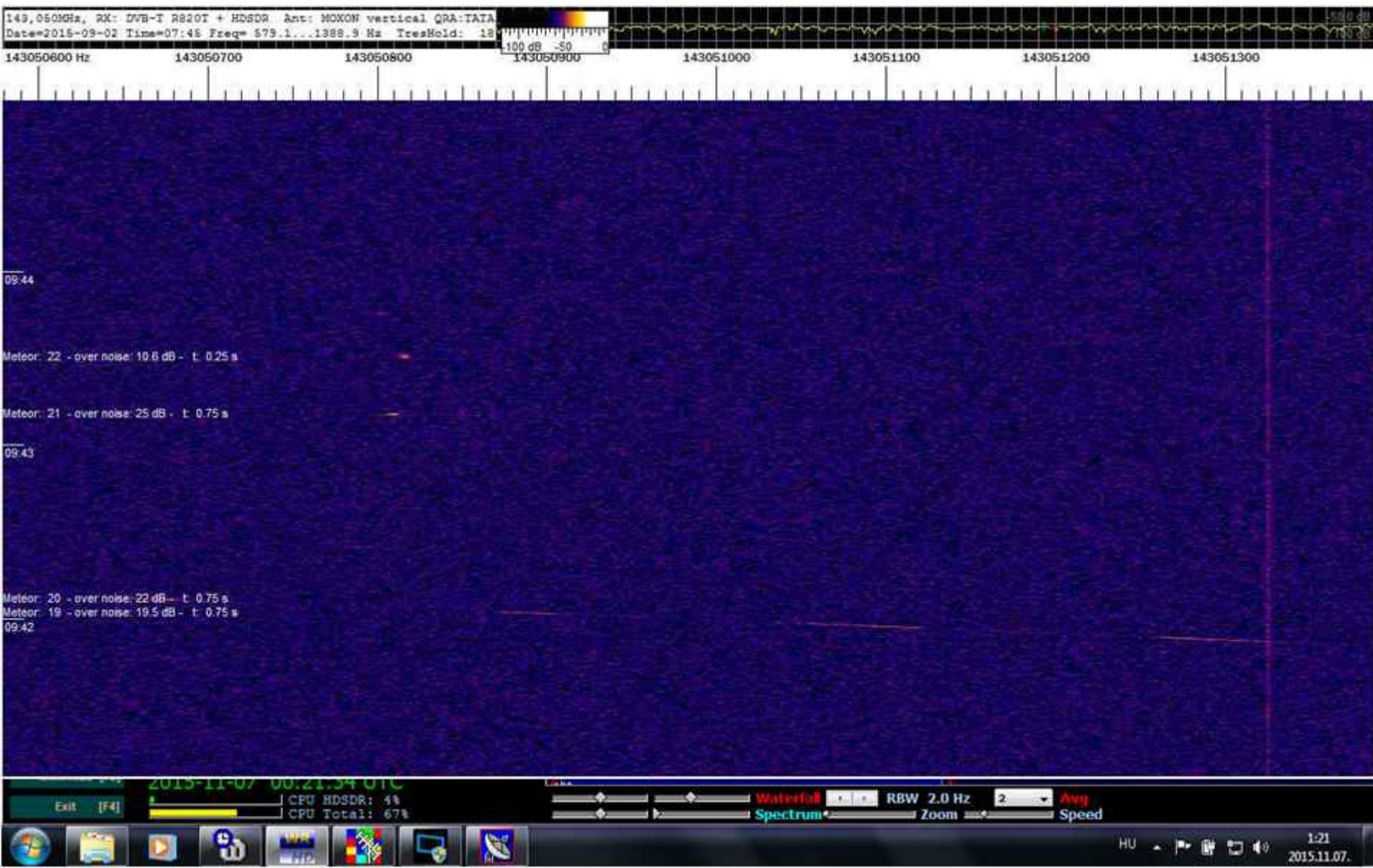
TATA RMOS HDSDR



Spectrum Lab szoftver

- <http://www.qsl.net/dl4yhf/spectra1.html>
- Saját script utasítás készlete van (~50-100 db)
- Esemény kezelések írhatók le benne
- Beérkezett jel meteor/nem meteor
(alsó / felső frekvencia és jelszint küszöb)
- Azonnali és órás adatok rögzítése
- Spectrum képek mentése 3 percenként

Tatai rádiómeteoros rendszer Spectrum Lab



Spectrum Lab script szerkesztő

The screenshot displays the Spectrum Lab V2.79 b17 software interface. The main window shows a spectrum plot with a frequency range from 0 to 4500 Hz and a magnitude range from -100 dB to -20 dB. The plot shows a noisy signal with a peak at 252.80 Hz. The left sidebar contains various controls, including a cursor, color palette, and buttons for capturing and saving data. A script editor window is open in the foreground, showing a table of periodic actions and their corresponding commands.

Periodic Actions Table:

Nr	IF.. (event,expr)	THEN.. (action, interpreter commands)
1	(initialising)	sp.print("Meteor counter beginning write and testing: Vilmos")
2	(initialising)	F=1:A=0:Sig=0:C=0:D=0:E=0:L=0:t2=0:Z=0: MName="Meteor":Dir="
3	(initialising)	TRH=18:NoL=300:NoH=1500:SiL=600:SiH=1000:low=400:high=900:RE
4	always	A=noise(NoL,NoH):Sig=peak_a(SiL, SiH):Freq=peak_f(SiL, SiH):q2
5	(Sig>(A+TRH))	C=C+1:D=D+1: timer1.restart(60):timer2.restart(10):timer3.re
6	(C>Z)	Z=C
7	(C=1)	Mtime=q2+" "+L+h1:MName="Meteor"+q2+L+h1:MSig=Sig:MFreq=Freq
8	(C=1)	REM rec.filename=Dir+MName+".wav"
9	(C=1)	REM rec.trigger=1
10	(timer0.expired(1))	E=E+1:SEC=(C/4):sp.print("Meteor: ",E," - over noise:",str("
11	(C>10)	REM capture(Dir+MName+"_"+str(C)+"_.jpg",50):REM hosszura a
12	(timer2.expired(1))	C=0:REM rec.trigger=0
13	(timer1.expired(1))	REM capture(Dir+MName+"_.jpg",50):plot.capture(Dir+MName+"P1
14	(val(h1,"####")=S955)	t2=t2+1
15	(t2=1)	fopen3(Dir+"RMOB_Dur-"+str("YYYYMM",now)+".dat",a): fp3(q2+I
16	(val(h1,"####")=0000)	t2=0
17		
18		

Script Editor Window:

Screen Capture, Periodic and Scheduled Actions

Periodic Actions | Scheduled Actions | Conditional Actions | Screen Capture | Capture Macros

The conditions in this table are periodically checked, and commands executed if TRUE.

☐ active

evaluate every 200 ms

Load Save Edit Init

Watch (expr): >>

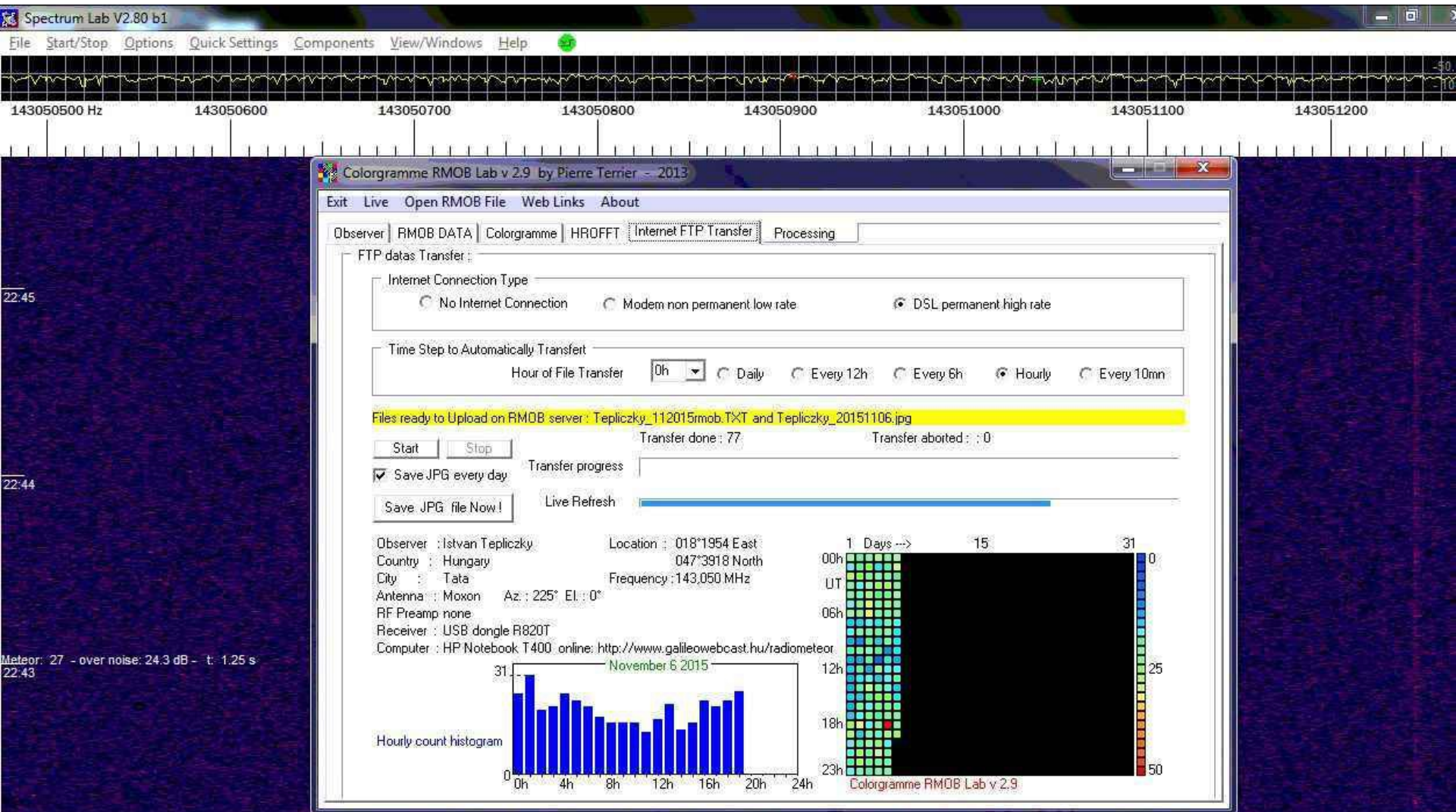
Test line X ->

Apply Ok Cancel Help

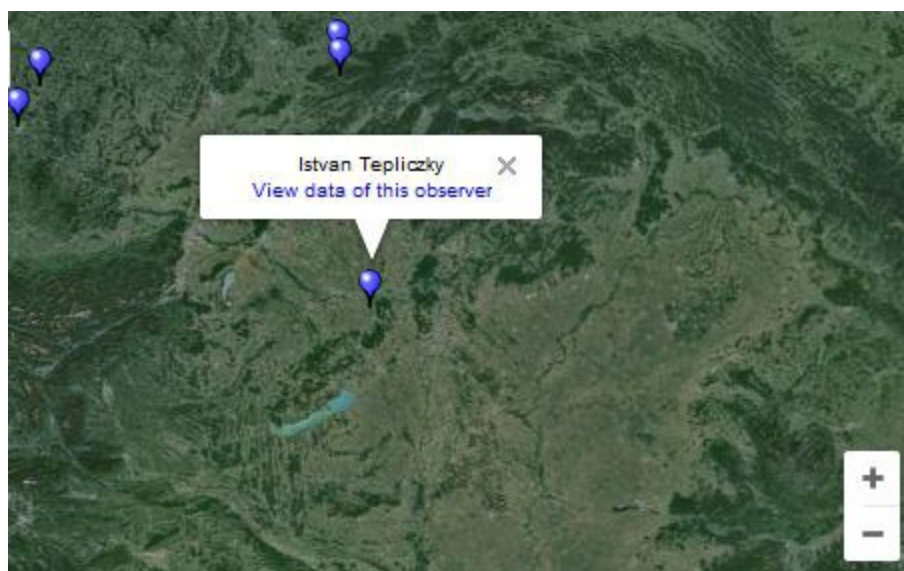
2.992701 kHz, -120.3dB

TATA RMOS Colorgramme RMOB Lab

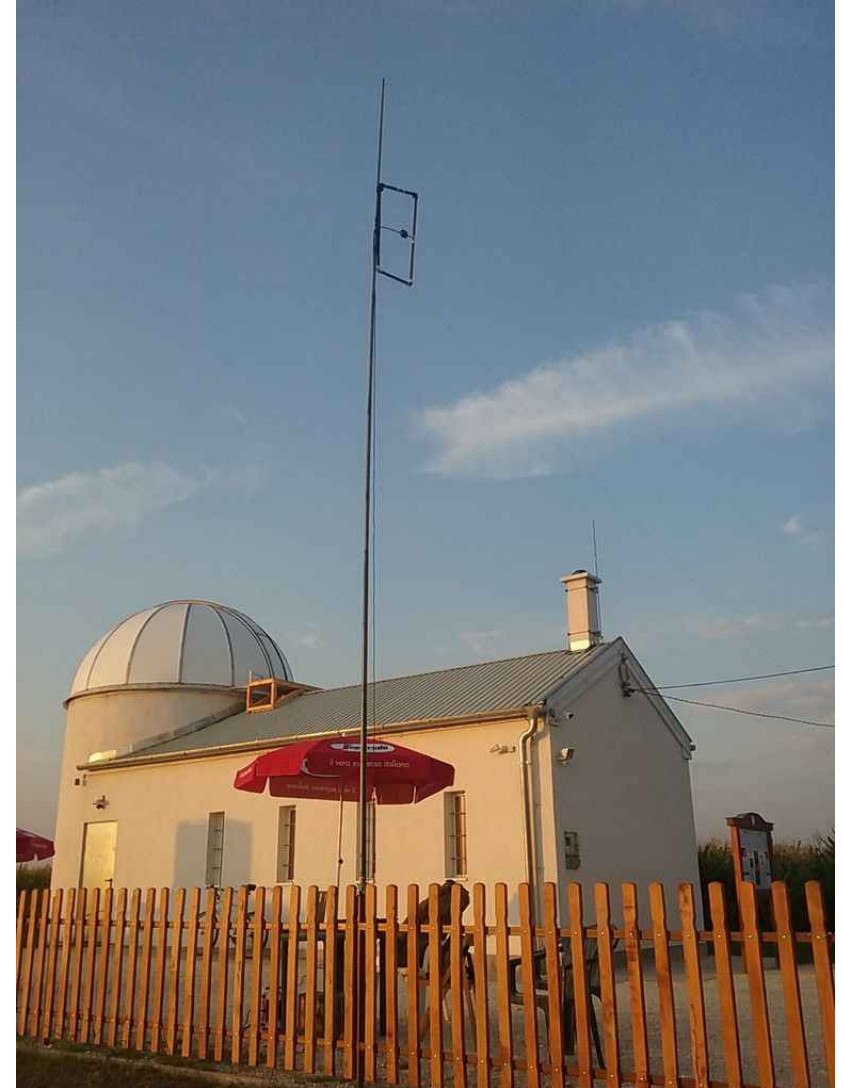
www.rmob.org



WWW.RMOB.ORG megfigyelők



Mobil készlet a sülysápi csillagdában 2015.08. PER



„ANALÍZIS”

A detektált, doppler csúszást szenvedett hang jelben számos érdekes alakzatot figyelhetünk meg.

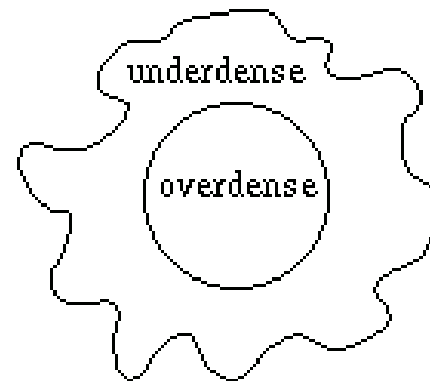
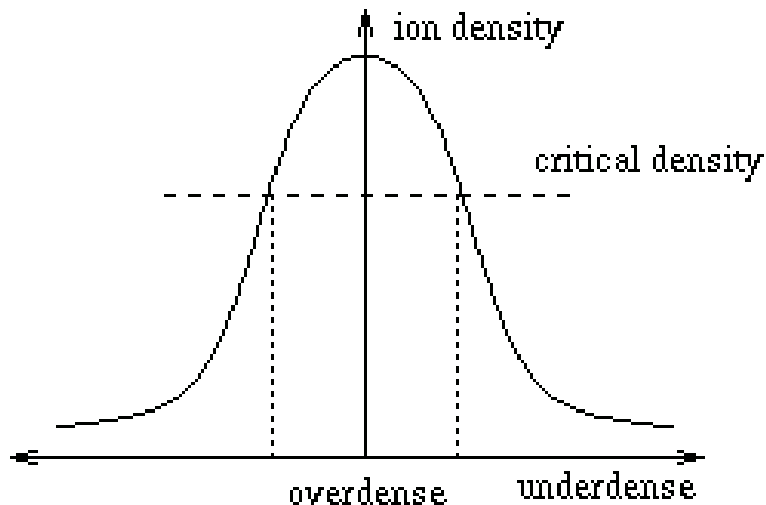
A „vízesés/folyam” ábrán az idő függvényében változatos rajzolatok alakulnak ki.

Overdense / Underdense

Az ionizált gázokban található ion sűrűségre utal ez a kifejezés. Adott szint feletti és alatti.

Overdense : hosszú idejű

Underdense: rövid idejű visszaverődéseket okoz



Meteor sebesség változás

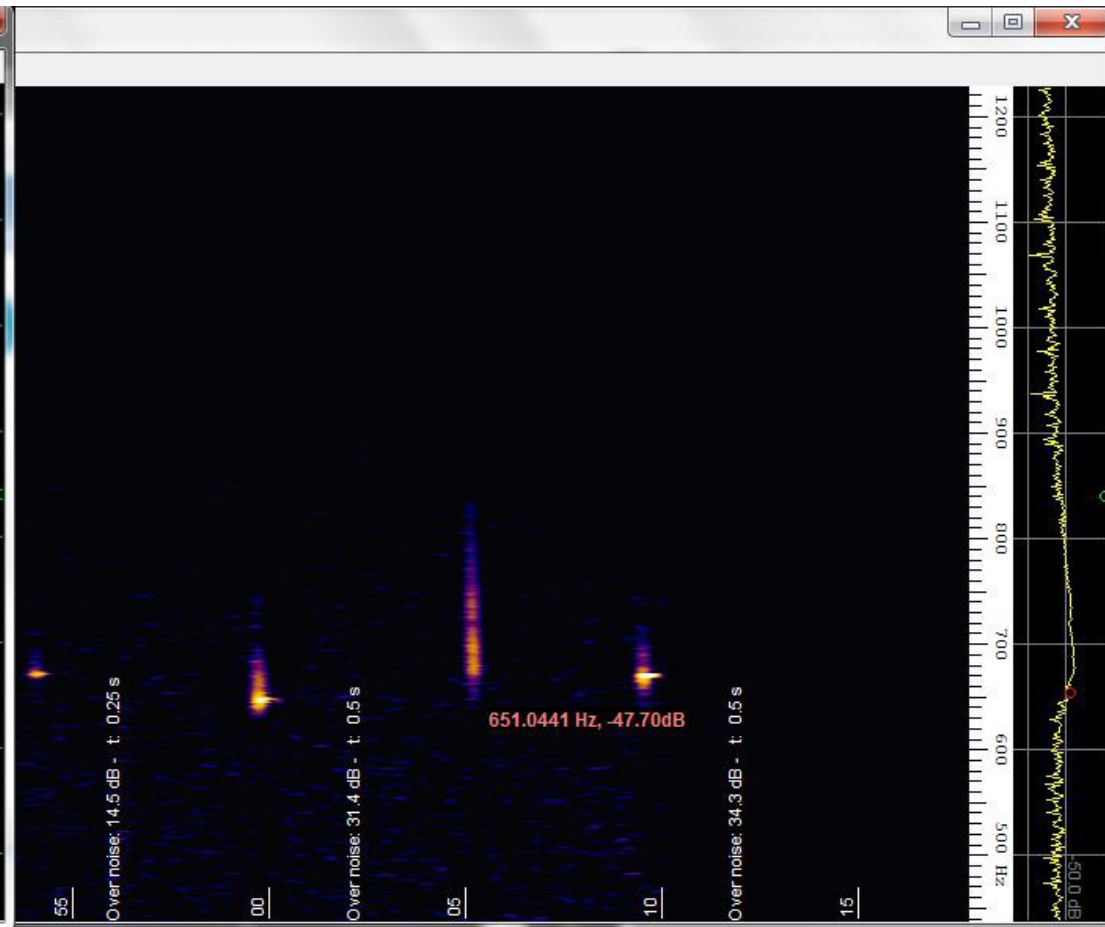
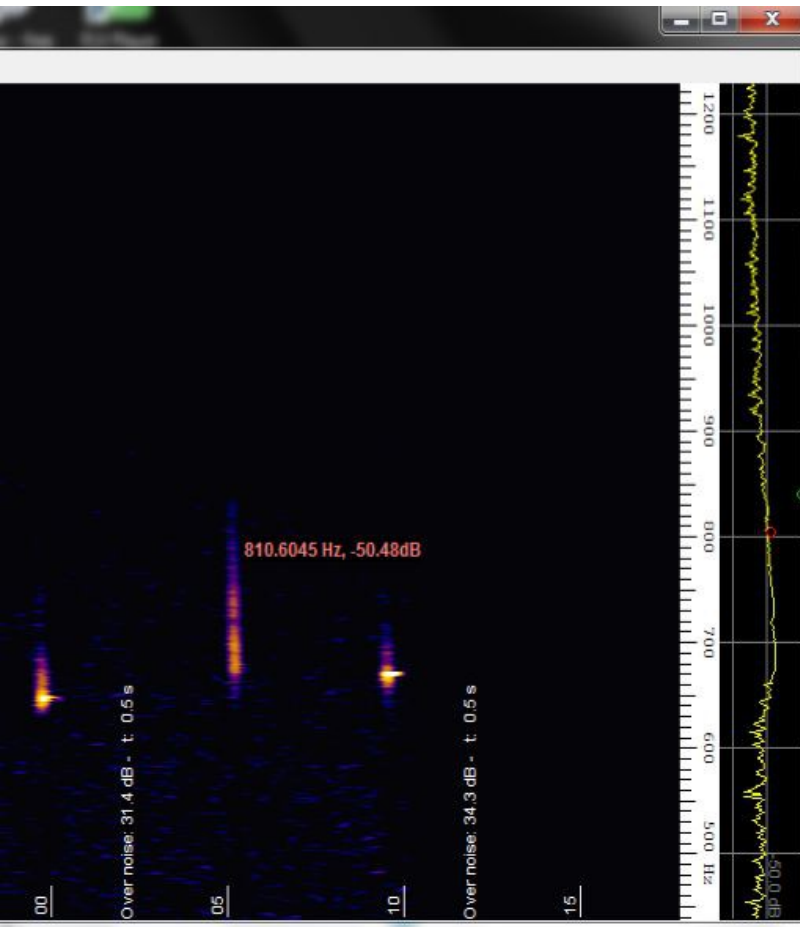
$$f/F = v/c \rightarrow v = c * f / F$$

f = Doppler shift [Hz] (810-651=159)

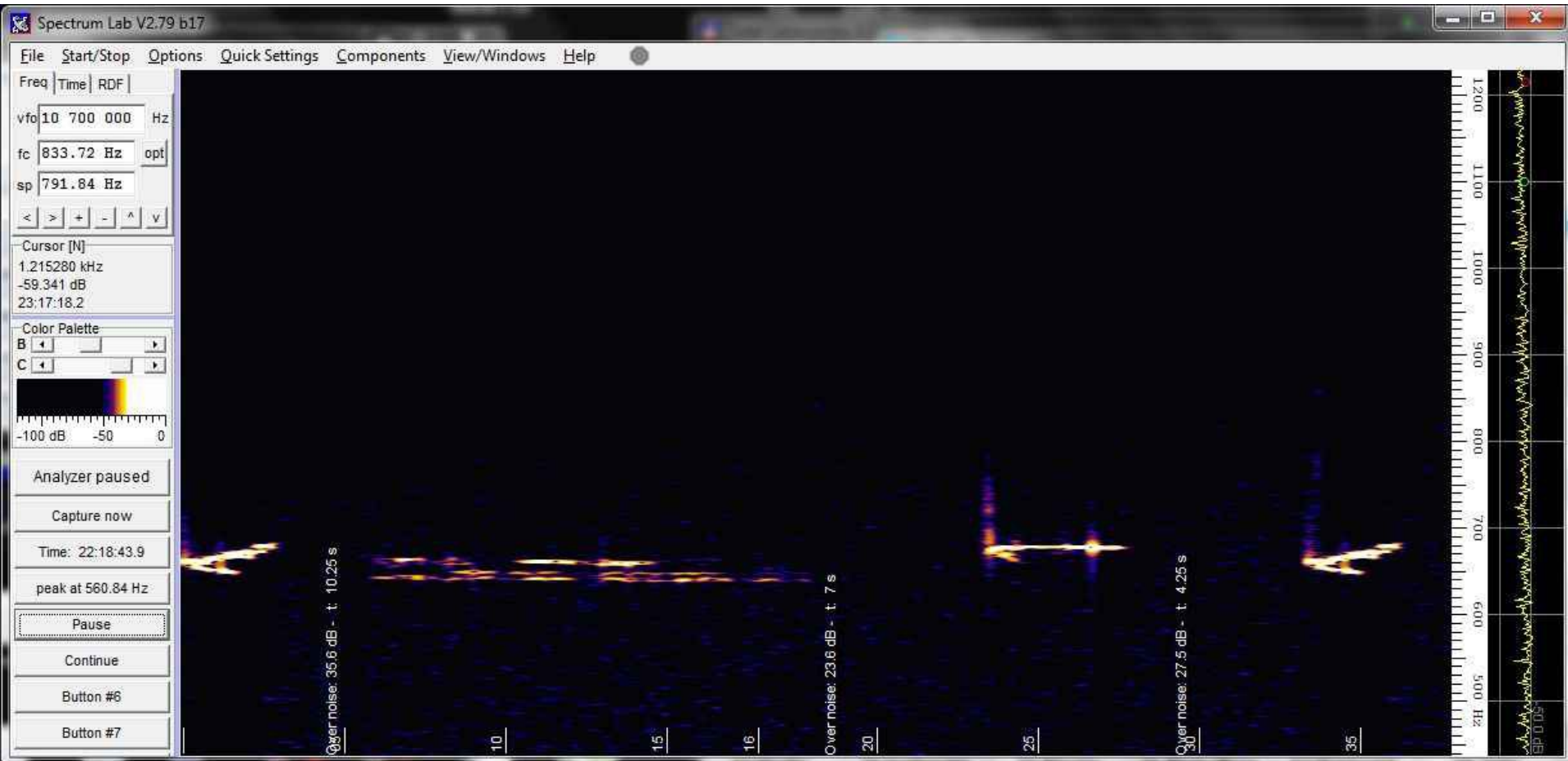
F = Radar frekvenciája [Hz] 143050000Hz

c = fénysebessége 3×10^8 [m/s]

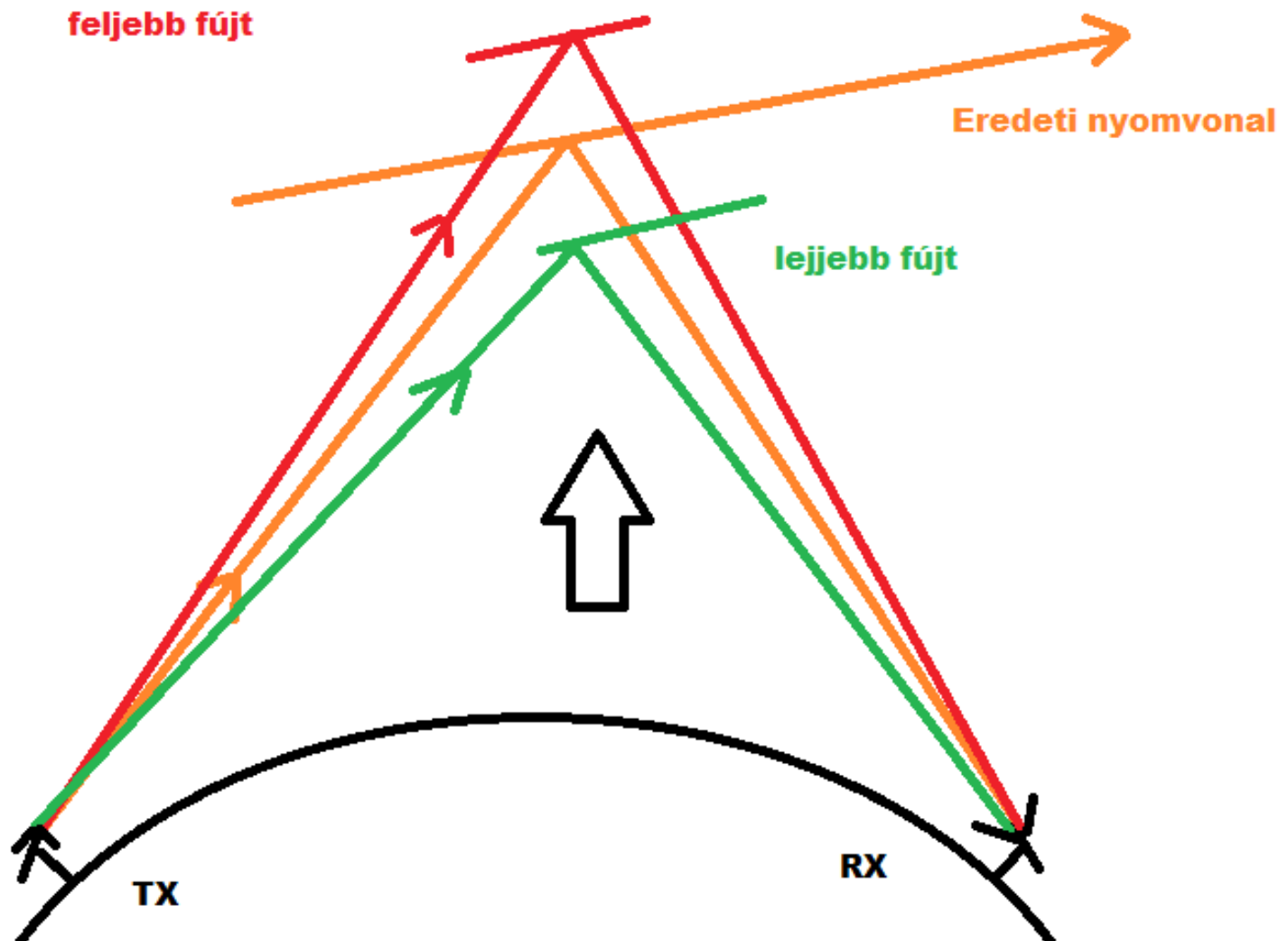
v = a meteor sebesség változása [m/s] = 333 m/s ~1 MACH



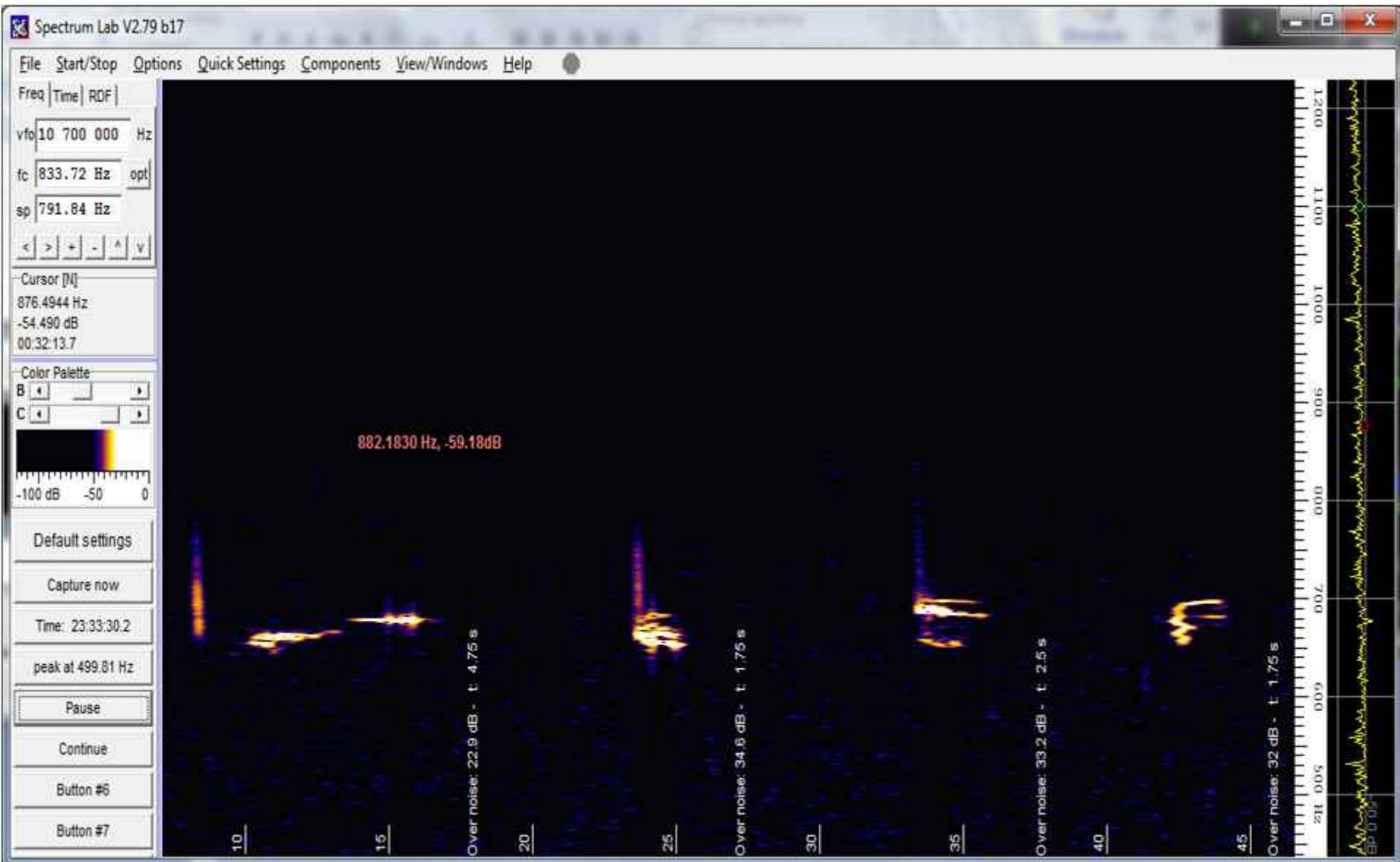
Felső légköri szelek



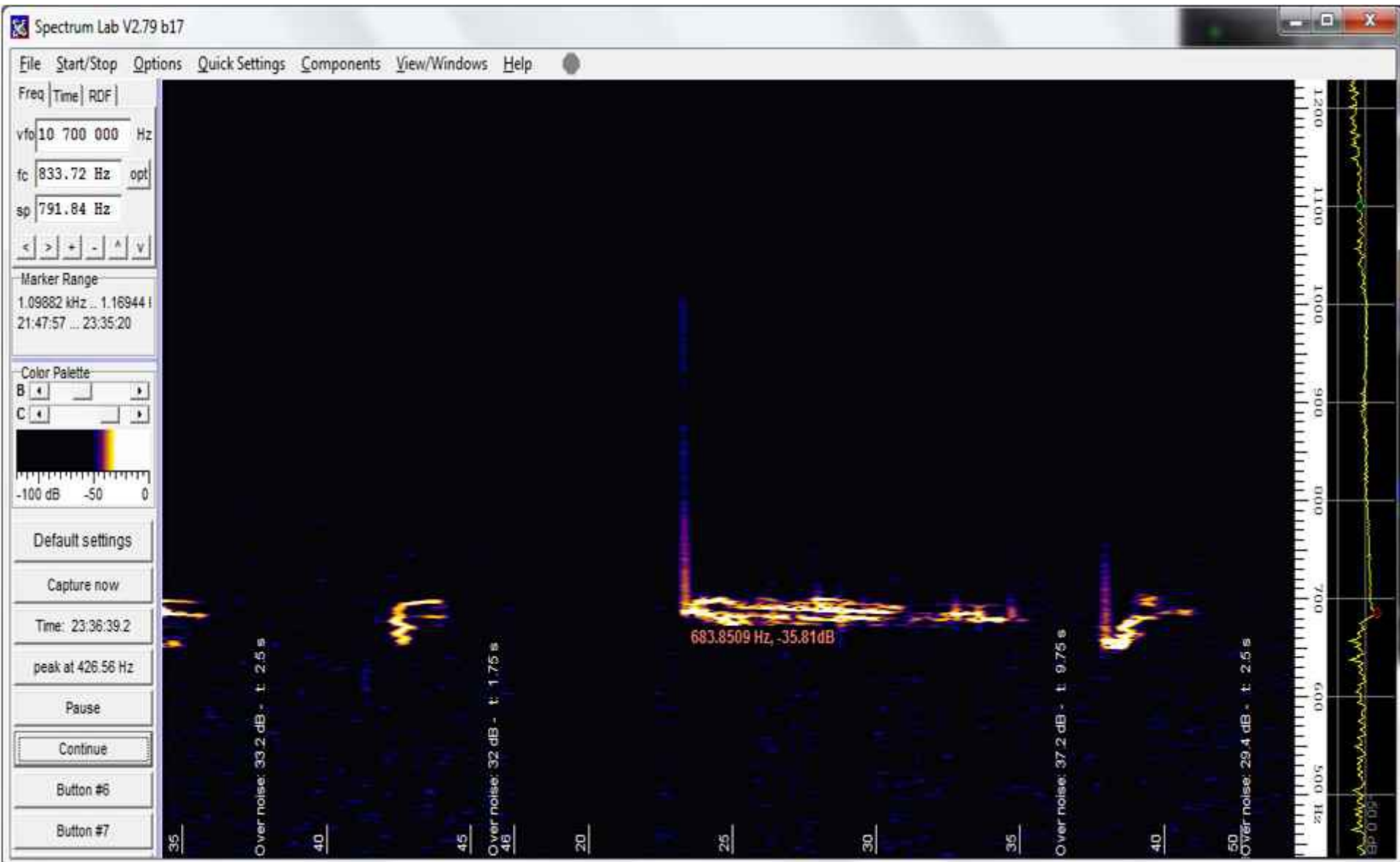
Felső légköri szelek hatásai



Hook , Trail, Fireball,L ,F,C, Shape



F, L , „pipázik”

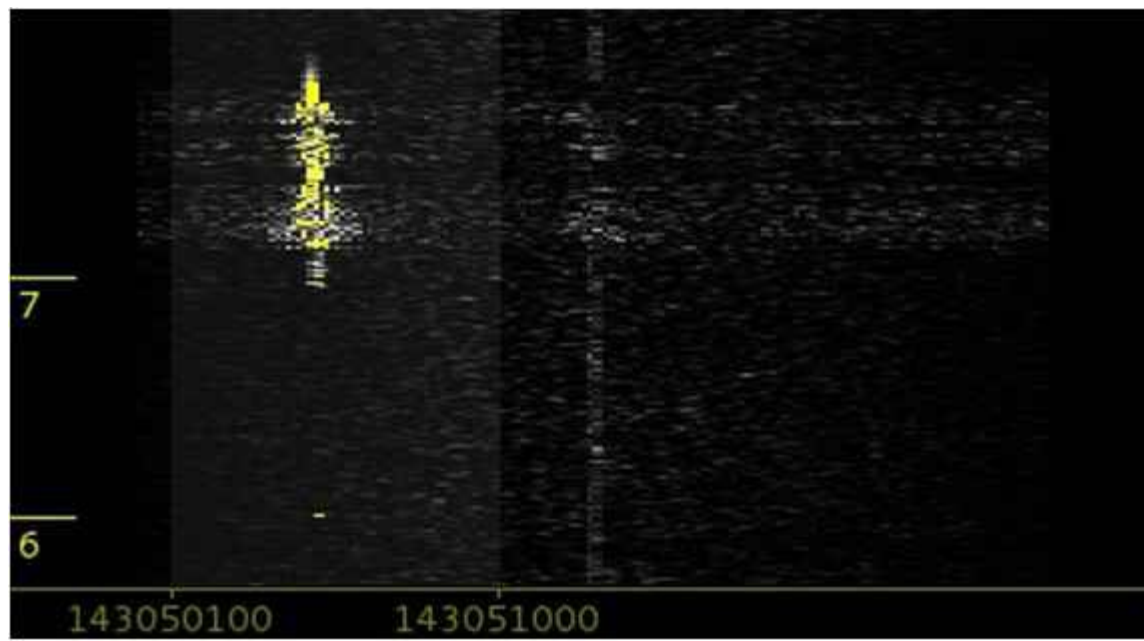


Molnár Péter Budapest

- <http://eszlelesek.mcse.hu/~mpt/radiomet/index.php>
- RTL SDR dongle
- 5-6 elemes Yagi
- OS : Linux
- RTL_power tools saját fejlesztésű DSP program
- ~ 2014.09-10. óta működik kisebb megszakításokkal.

Jung Ervin Szabadbattyán

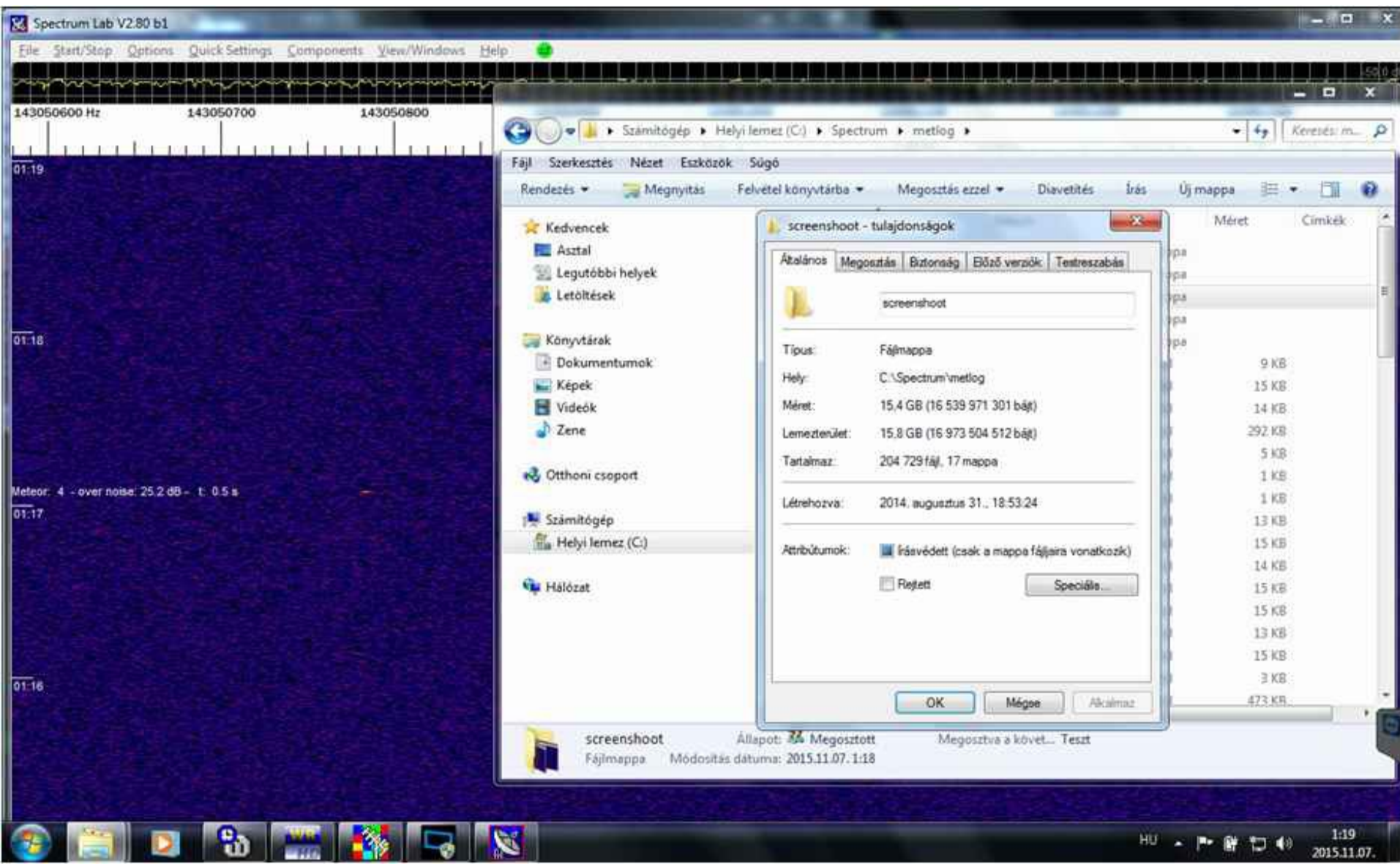
- <http://jungervin.dyndns.hu/radiomet>
 - OS: Linux
 - RX: RTL-SDR dongle
 - Soft: Rtl_power tools + Qt saját fejlesztésű DSP program
 - Ant: Moxon
 - Animált ábra ~8frame/s
- ~ 2014.11. óta aktív



1 éves folyamatos üzem tapasztalatai

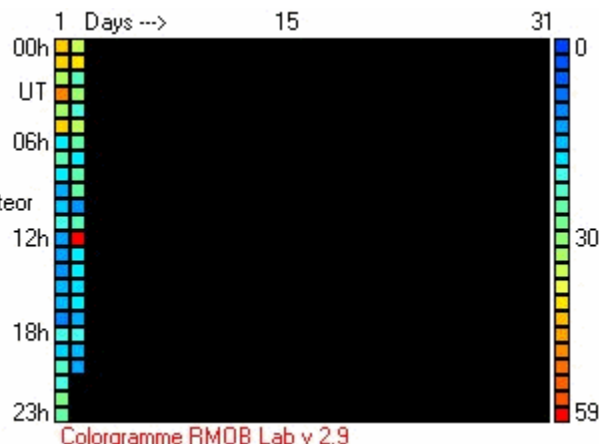
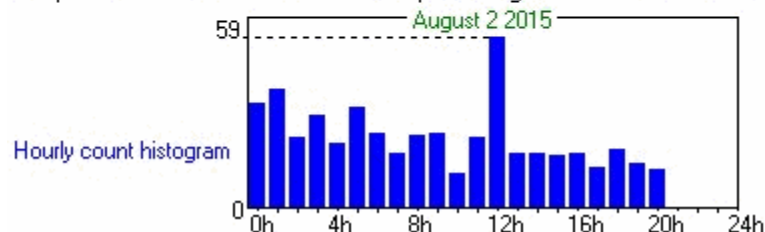
- Kvarc sok ppm/K 😊
- QRM tesztek TNX HA5CBM !
- NET anomáliák 😊
- Szoftveres gondok
- ~ 300 órányi hang fájl
- Több mint 204 000 jpg kép
- 24/7/365 energia

~16GB képfájlok 3 percenként készül 1

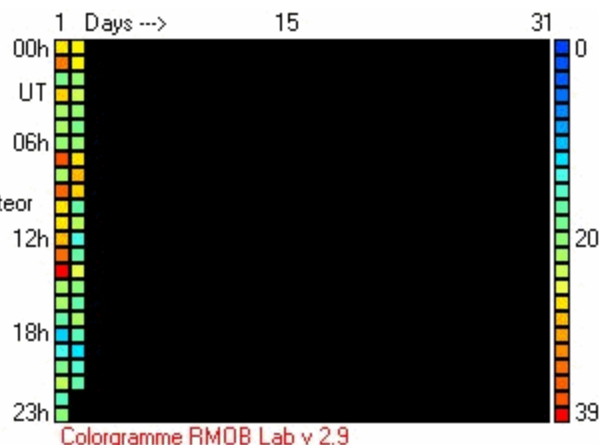
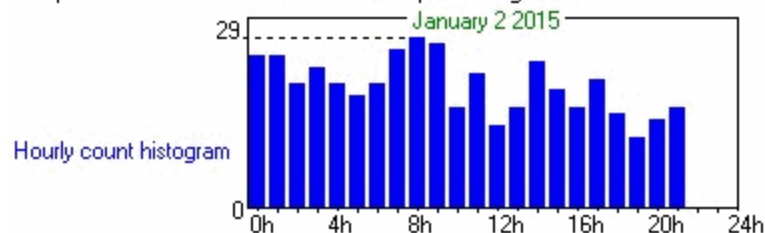


2015 havi statisztikák

Observer : Istvan Tepliczky Location : 018°19'54 East
 Country : Hungary 047°39'18 North
 City : Tata Frequency : 143,050 MHz
 Antenna : Moxon Az. : 225° El. : 0°
 RF Preamp none
 Receiver : USB dongle R820T
 Computer : HP Notebook T400 online: <http://www.galileowebcast.hu/radiometer>

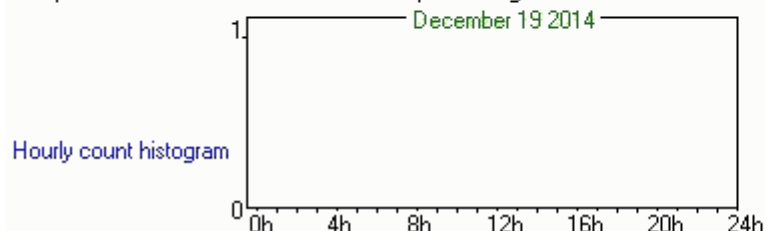


Observer : Istvan Tepliczky Location : 018°19'54 East
 Country : Hungary 047°39'18 North
 City : Tata Frequency : 143,050 MHz
 Antenna : Moxon Az. : 225° El. : 0°
 RF Preamp none
 Receiver : USB dongle R820T
 Computer : HP Notebook T400 online: <http://www.galileowebcast.hu/radiometer>

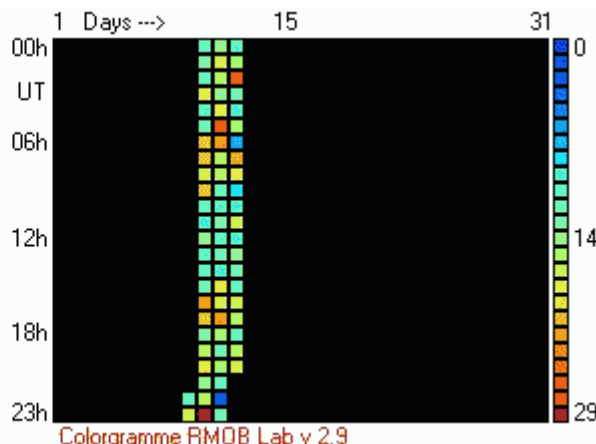
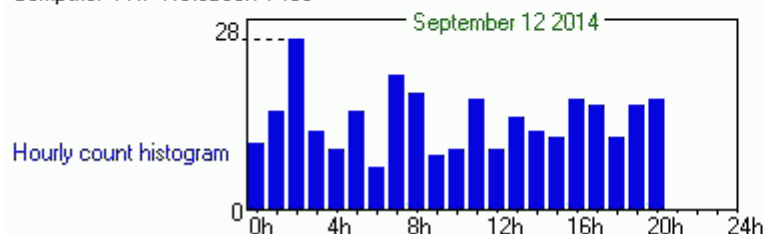


2014 havi statisztika

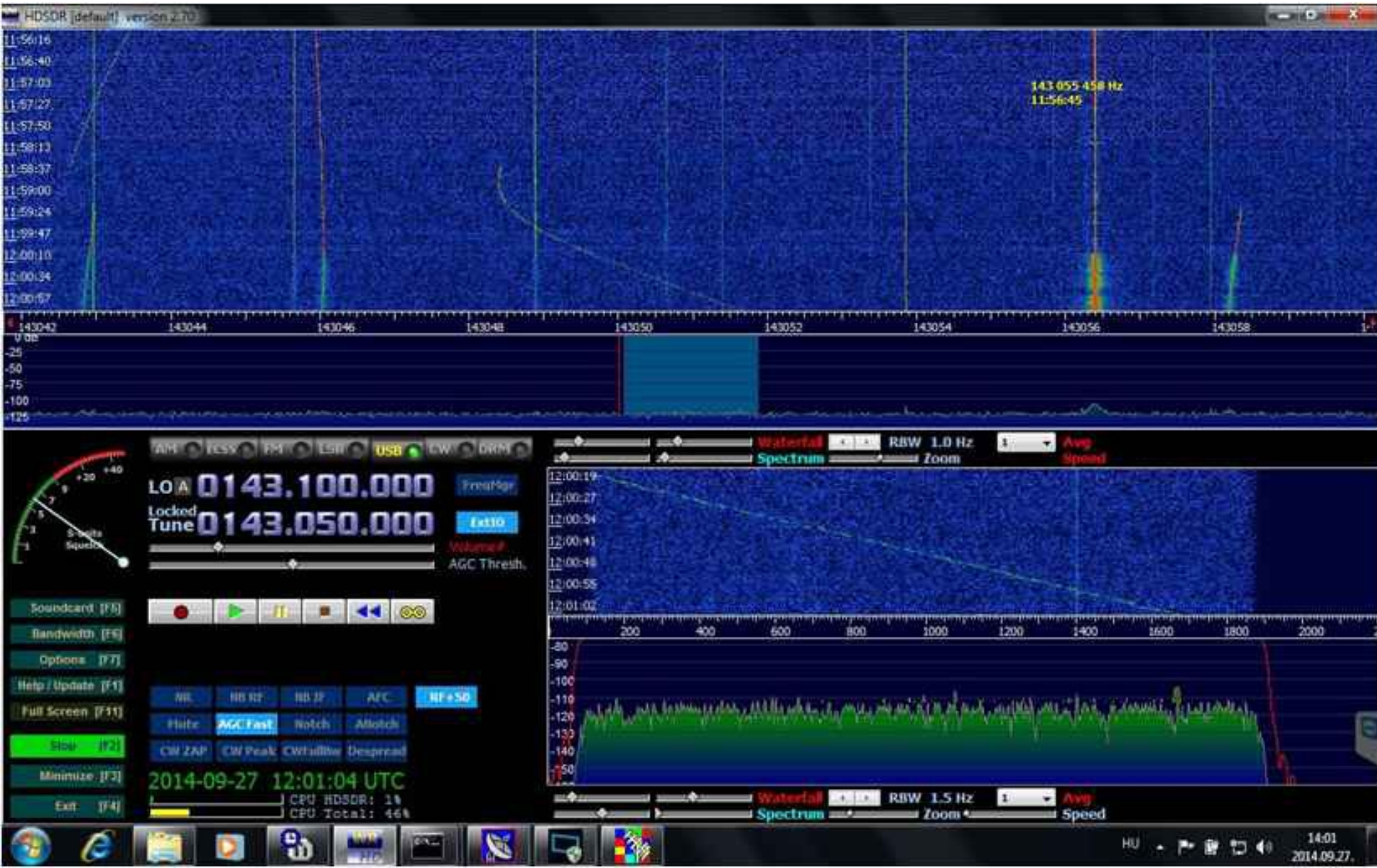
Observer : Istvan Tepliczky Location : 018°19'54 East
 Country : Hungary 047°39'18 North
 City : Tata Frequency : 143,050 MHz
 Antenna : Moxon Az. : 225° El. : 0°
 RF Preamp none
 Receiver : USB dongle R820T
 Computer : HP Notebook T400 online: <http://www.galileowebcast.hu/radiometeor>



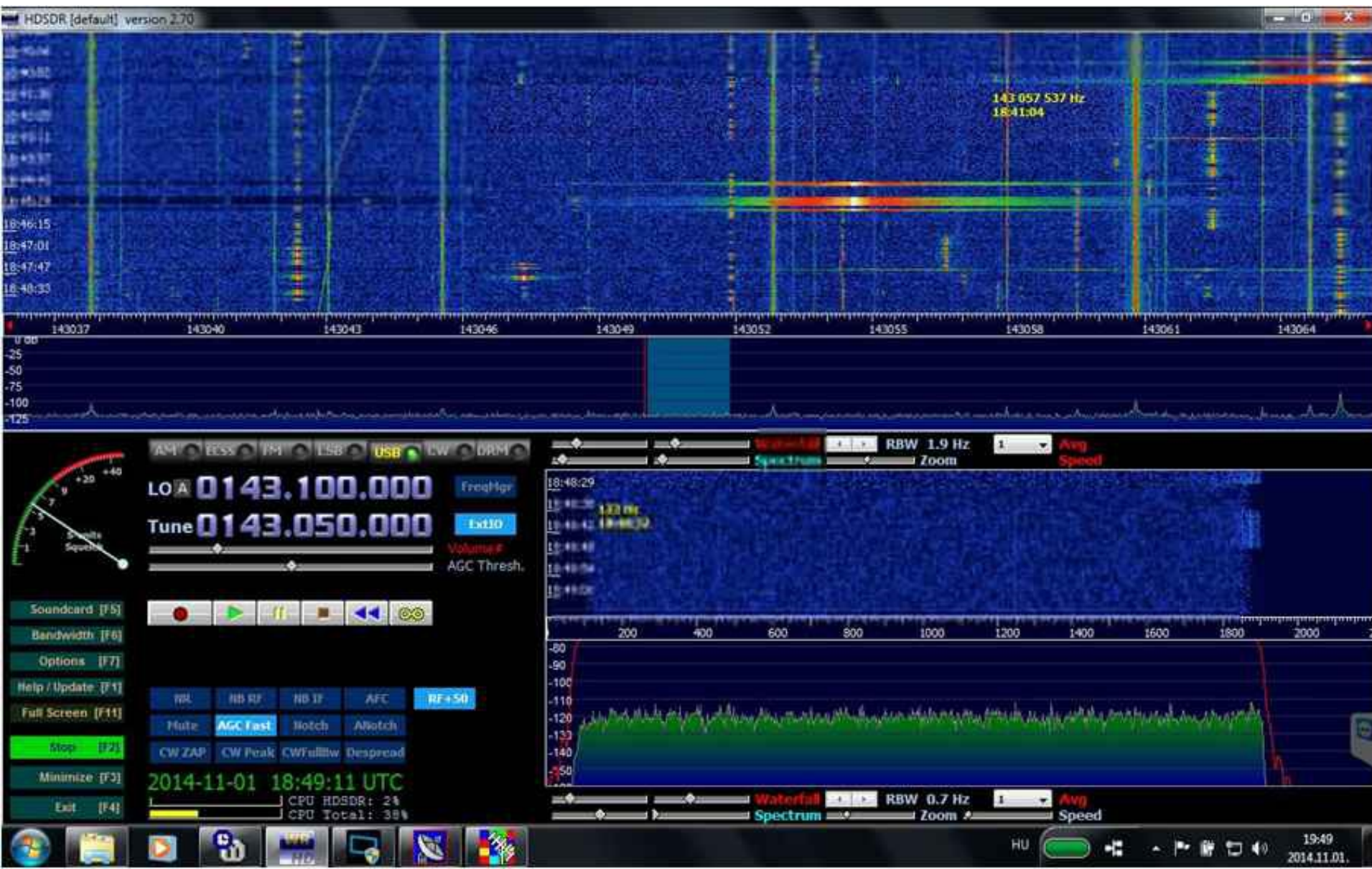
Observer : Istvan Tepliczky Location : 018°19'54 East
 Country : Hungary 047°39'18 North
 City : Tata Frequency : 143,050 MHz
 Antenna : Moxon Az. : 225° El. : 0°
 RF Preamp None
 Receiver : USB dongle R820T
 Computer : HP Notebook T400



QRM



hétvégi URH verseny



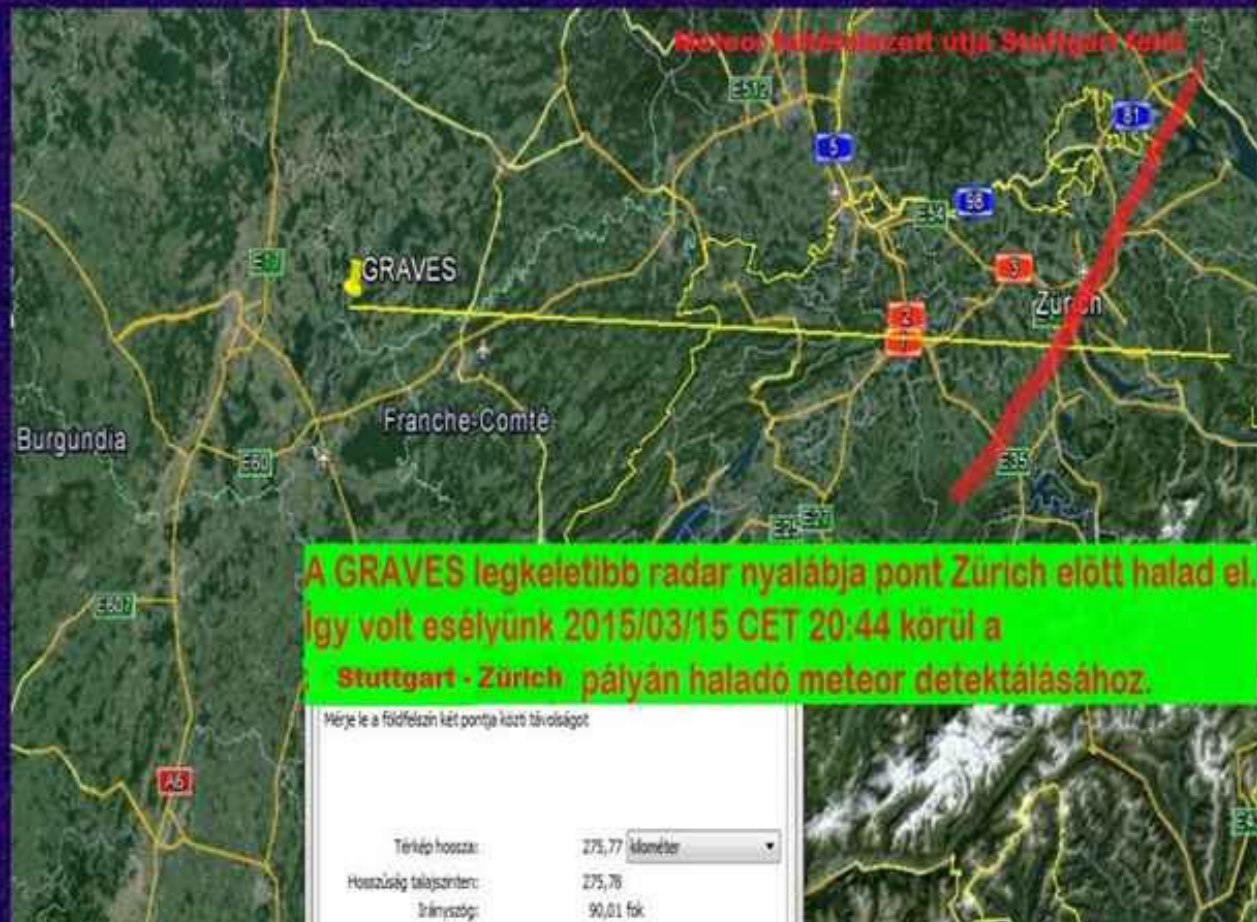
143.060MHz, RX: DVB-T R820T + HDSDR Ant: MOXON vertical QRA:TAIA
 Date=2015-03-15 Time=19:45 Freq=289.6...1642.1 Hz TresHold: 18
 100 dB -50 0

Meteor: 11 - over noise: 12 dB - t: 0.25 s
 Meteor: 10 - over noise: 20.2 dB - t: 0.75 s
 Meteor: 9 - over noise: 22.6 dB - t: 0.5 s

20:44

20:43

20:42



Egy időben látható és rádióban hallható jelenség

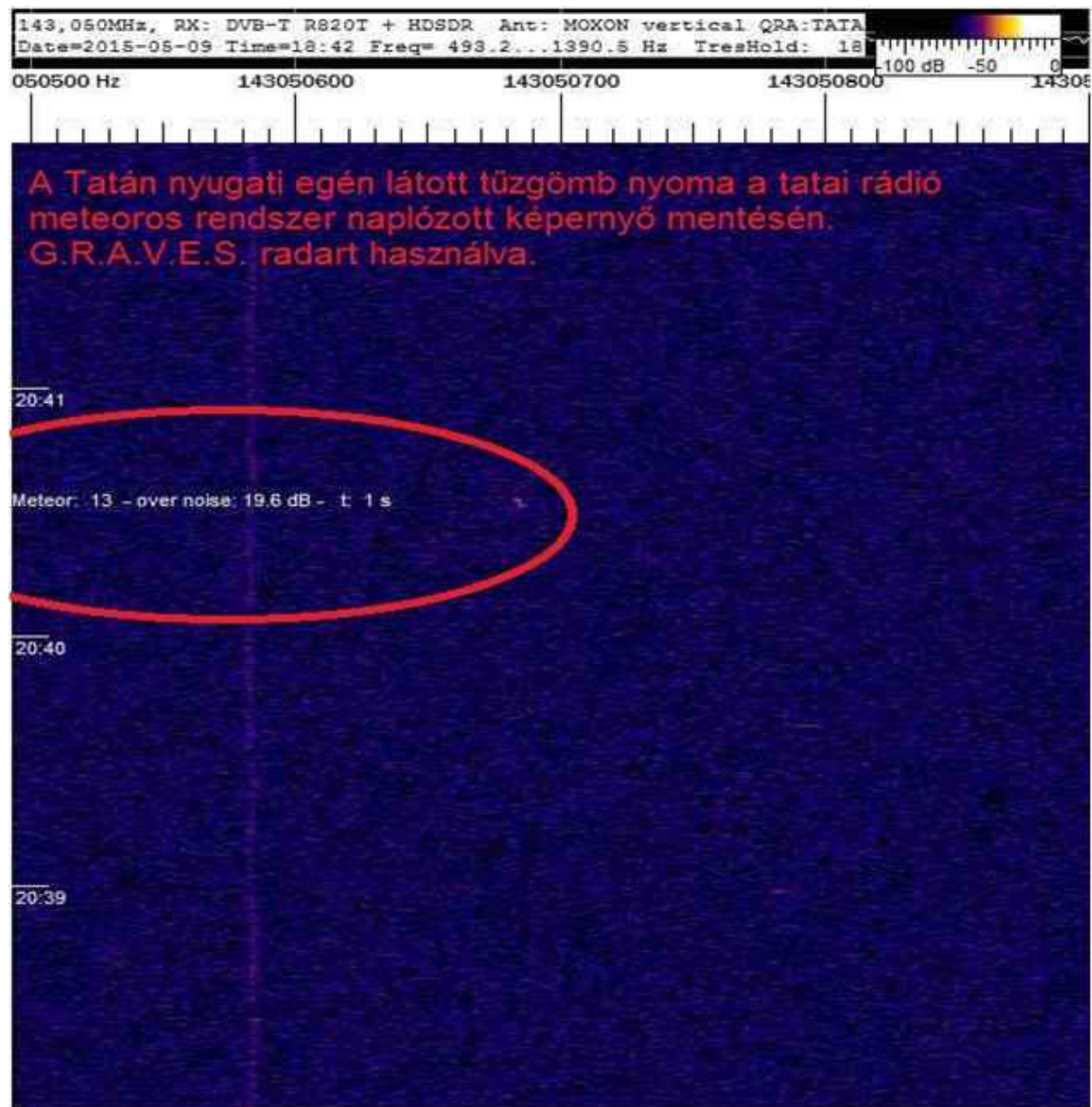
2015.05.09.

Tata 20:40-41

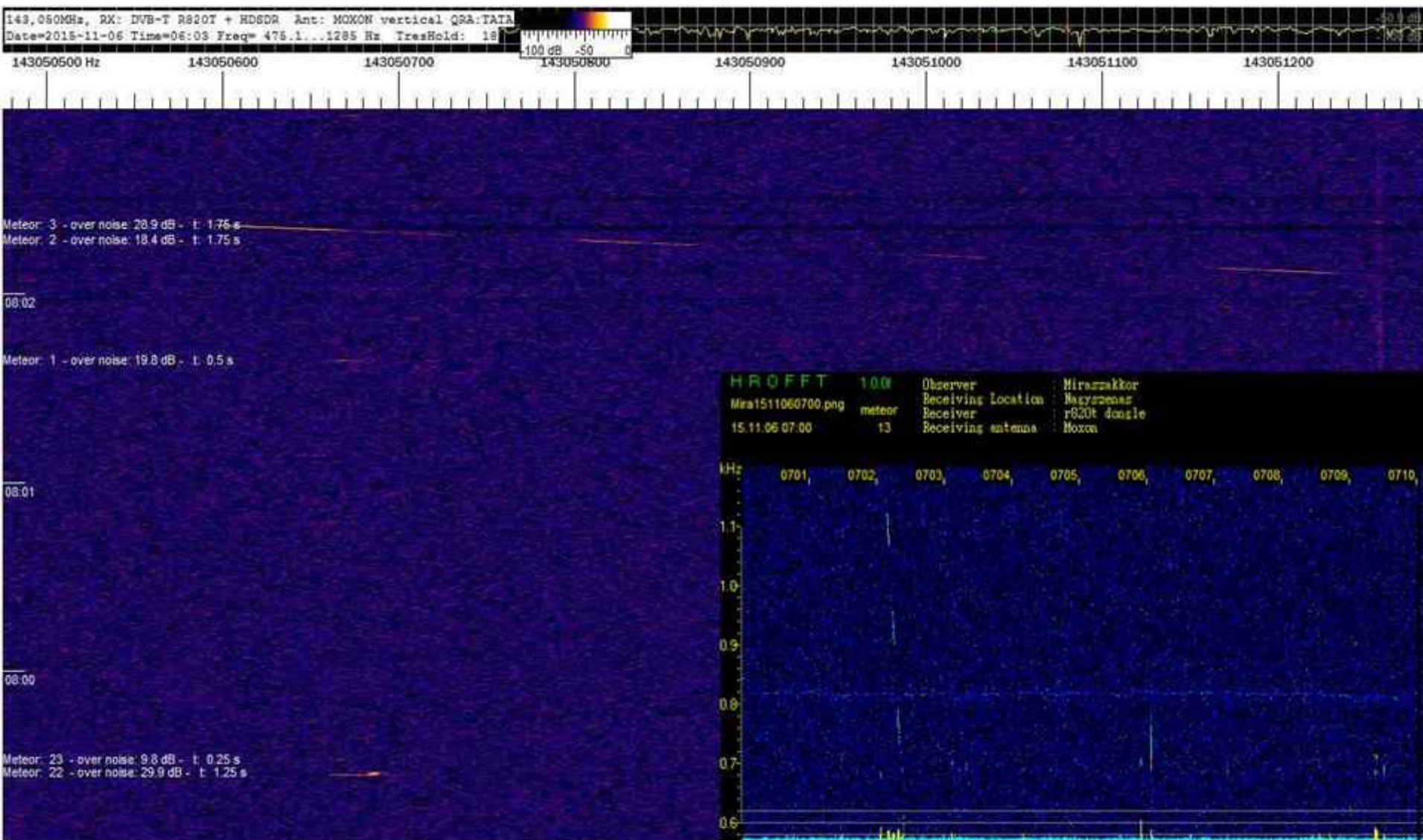
Észlelők:

Vizi Pál Gábor

Dinnyés Lajos



ISS „trafipax”



Ilyen a hangja :



- Köszönöm a figyelmet !
- Kérdések?