

A globális zivatartevékenység monitorozása Schumann-rezonancia mérések segítségével

Bozóki Tamás

Sátori Gabriella (MTA doktora), Prácser Ernő (PhD), Bór József (PhD),
Steinbach Péter (PhD), Szabóné André Karolina, Buzás Attila

Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet | 2022. NOVEMBER 17.

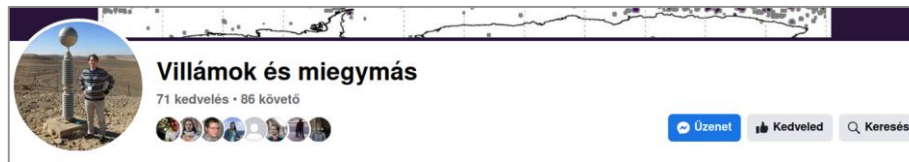
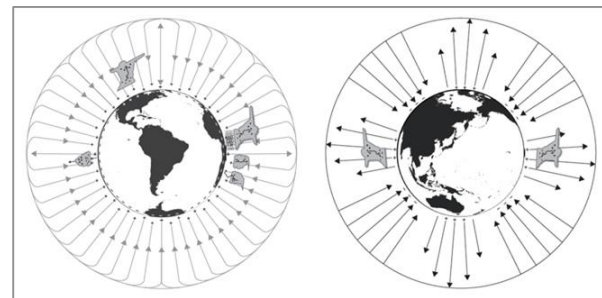
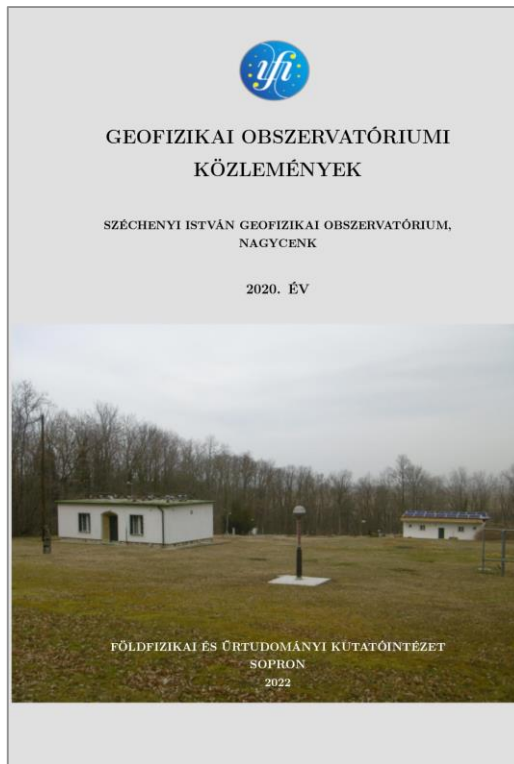
A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE



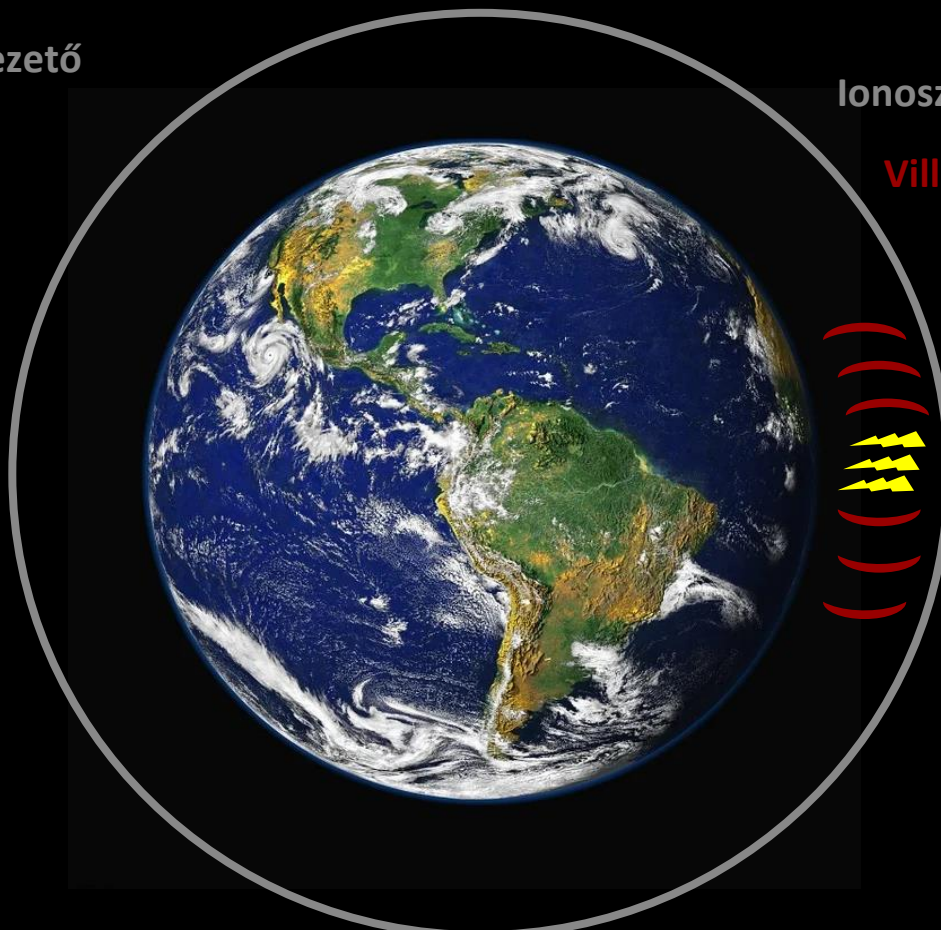
Tudomány: út a világ megismeréséhez

Légelektromos kutatócsoport

- Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézet (<https://epss.hu/>)
- Tagok: Bór József, Barta Veronika, Bozóki Tamás, Buzás Attila, Prácser Ernő, Sátori Gabriella, Steinbach Péter (ELTE), Szabóné André Karolina, José Tacza
- Széchenyi István Geofizikai Observatórium (<http://nckobs.hu/>)
- Geofizikai Observatóriumi Közlemények (<http://gor.epss.hu/>)
- Villámok és miegymás (személyes) (<https://www.facebook.com/villam>)



Föld-ionosféra hullámvezető



Ionosféra

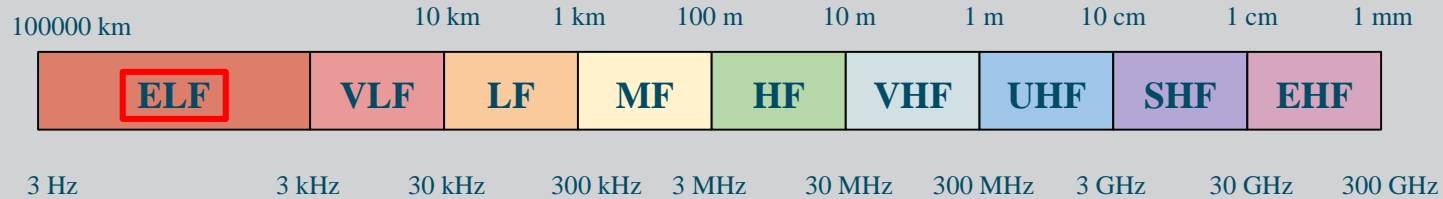
Villámok EM sugárzása

Villámtevékenység

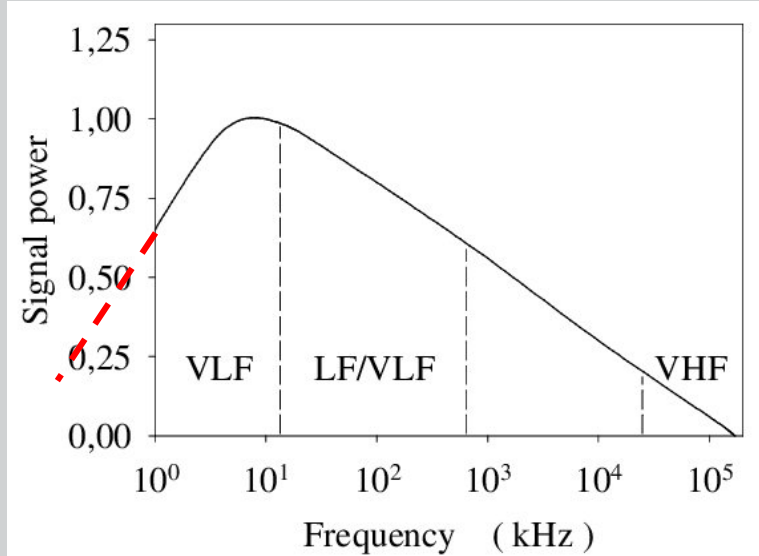


Extrém alacsony frekvenciák (ELF)

A rádióspektrum

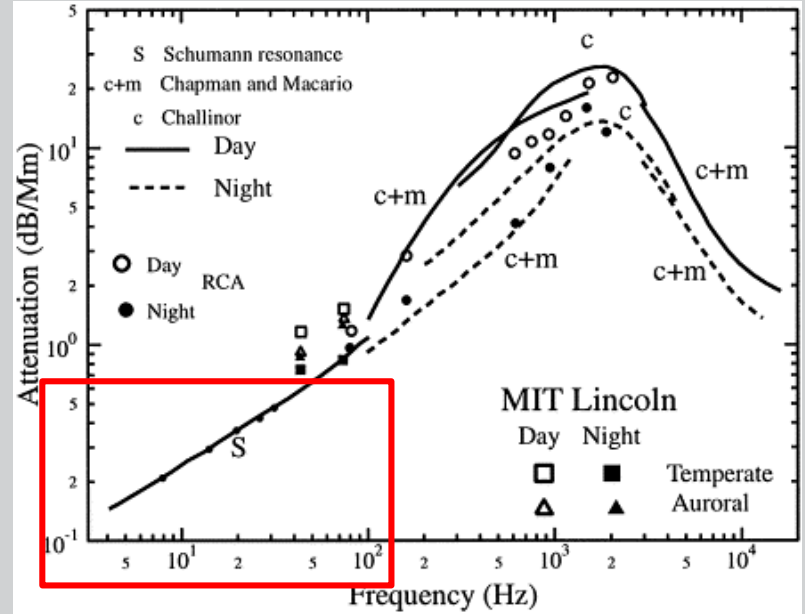


Villámok által kisugárzott teljesítmény



(Cummins et al., 2000)

EM hullámok csillapítása



(Barr et al., 2000)

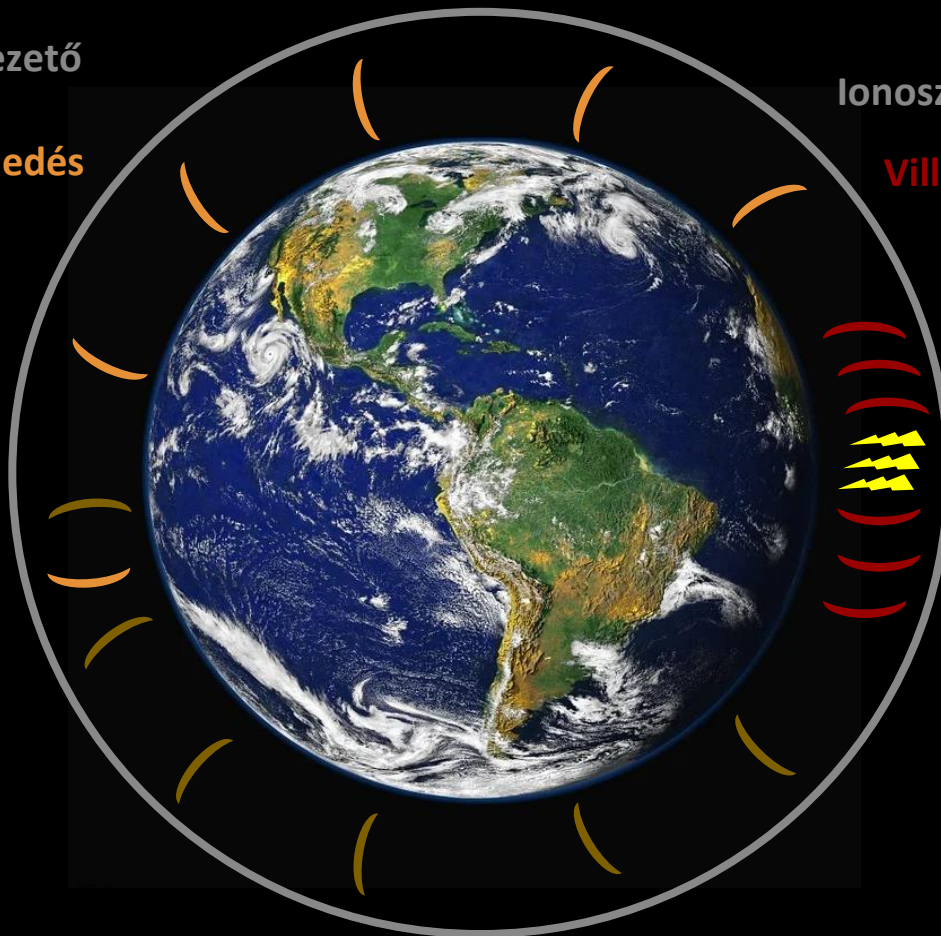
Föld-ionosféra hullámvezető

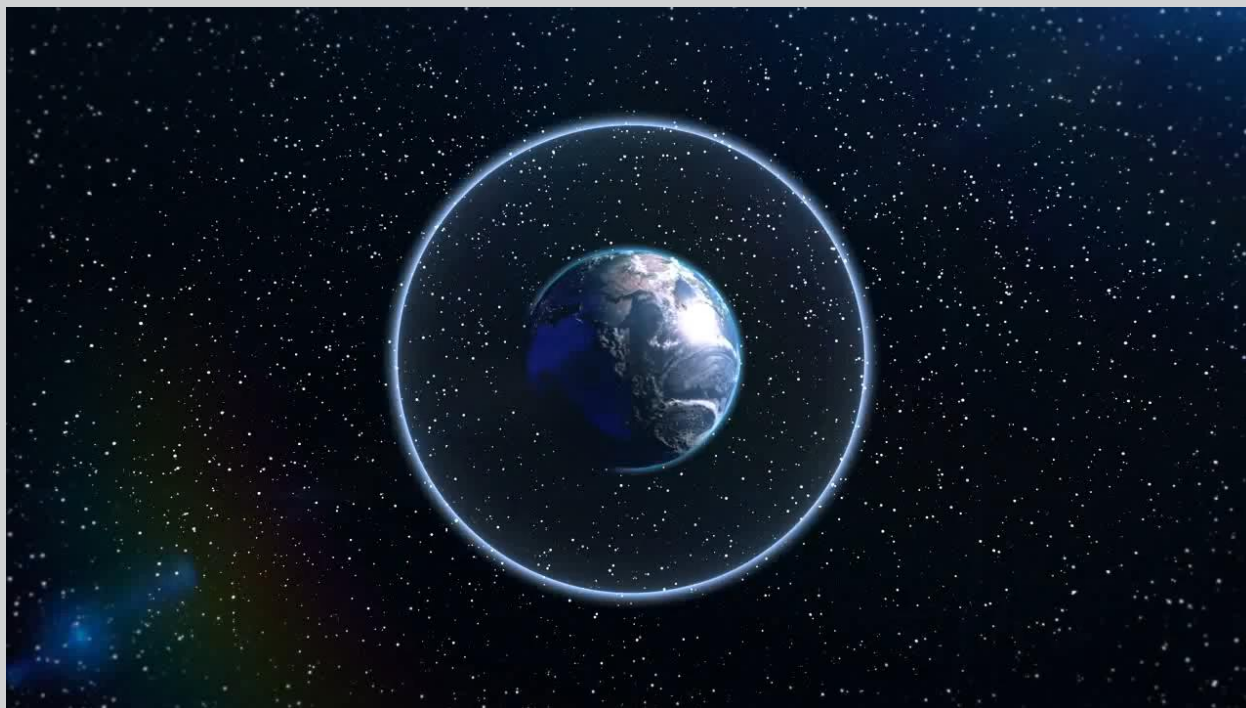
Földet megkerülő terjedés

Ionosféra

Villámok EM sugárzása

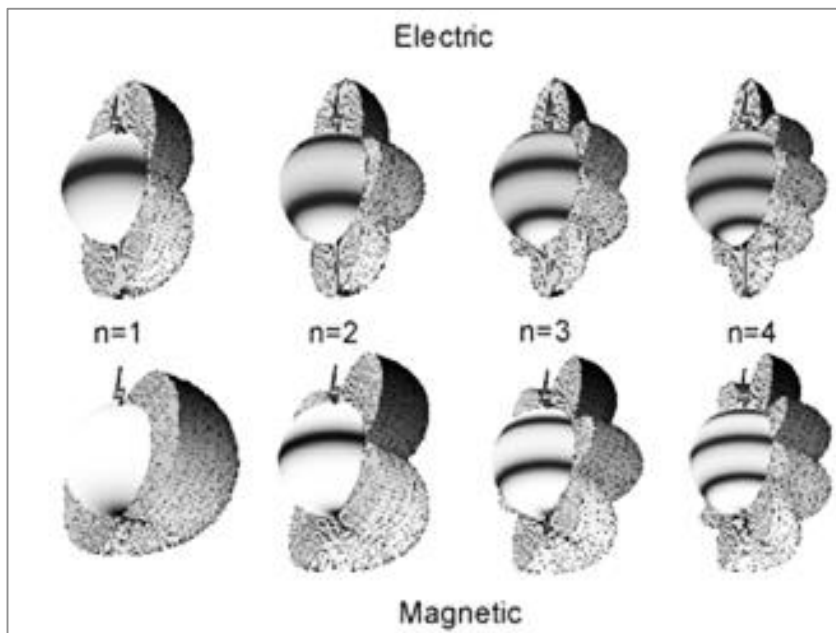
Villámtevékenység



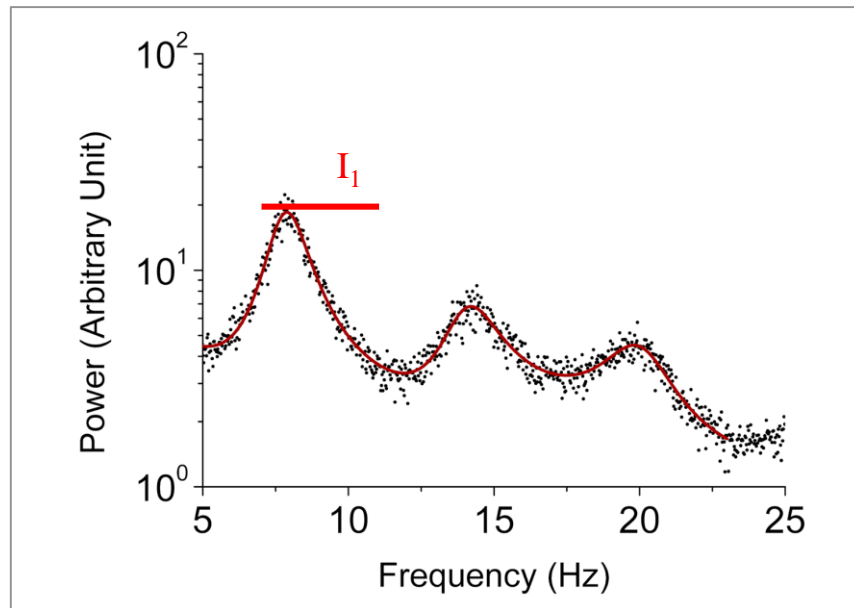


(NASA)

Schumann-rezonancia (SR)

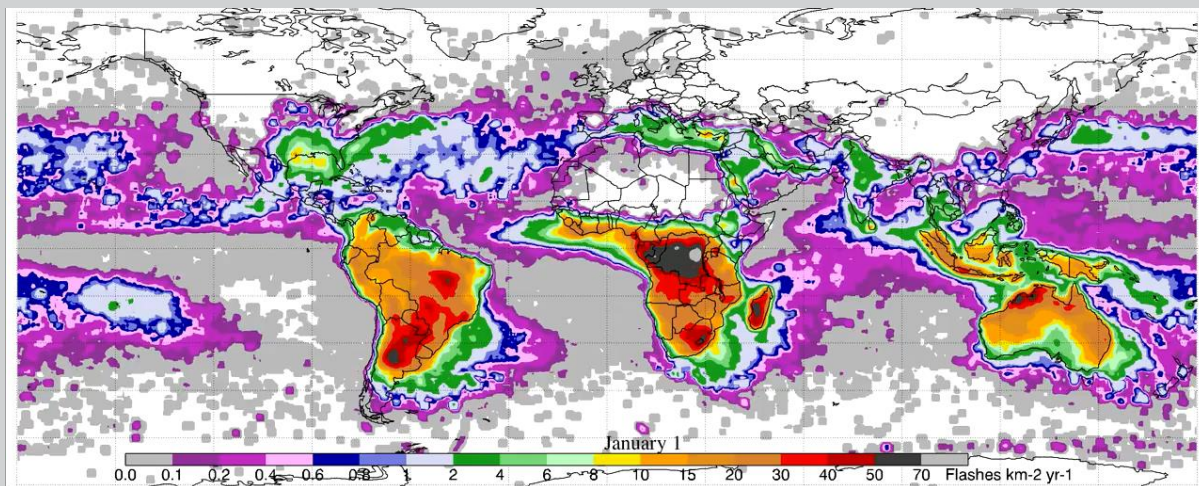


SR módusok térbeli szerkezete (Sentman, 1995)



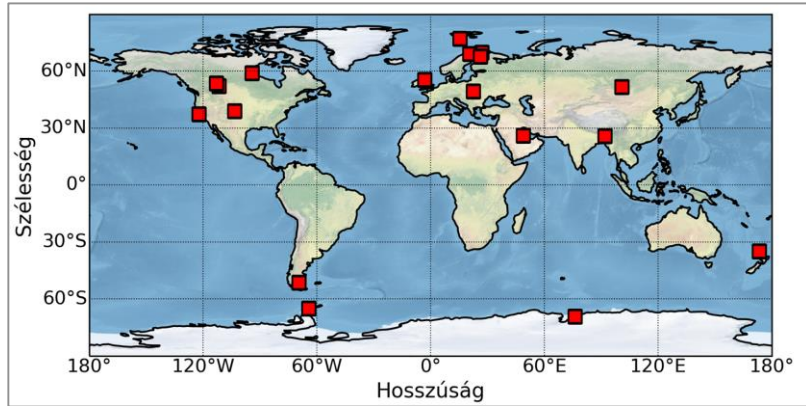
Mért SR spektrum

Globális zivatartevékenység



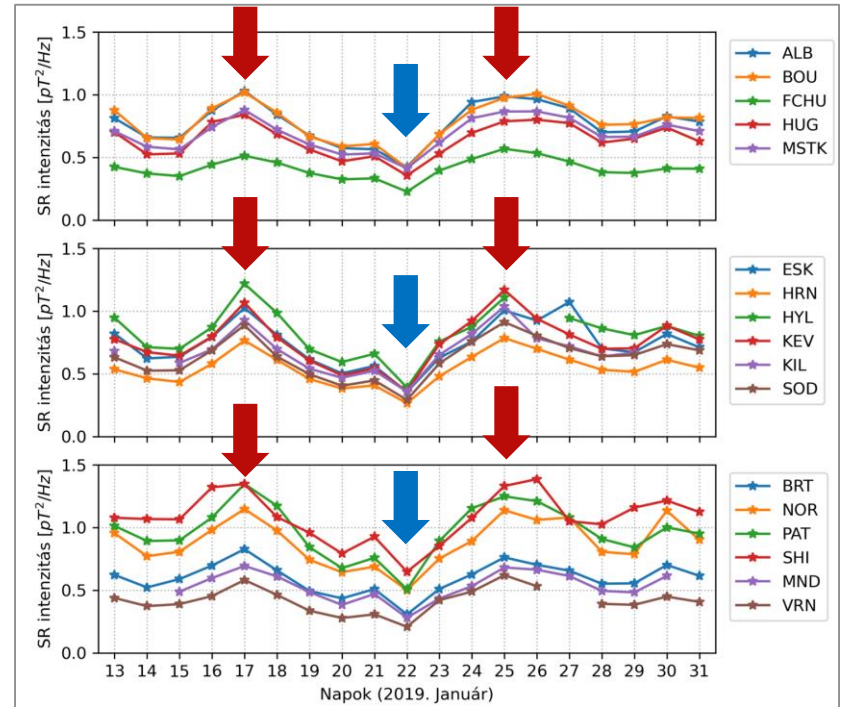
TRMM LIS/OTD High
Resolution Annual
Climatology (HRAC)

SR intenzitás napról-napra történő változása



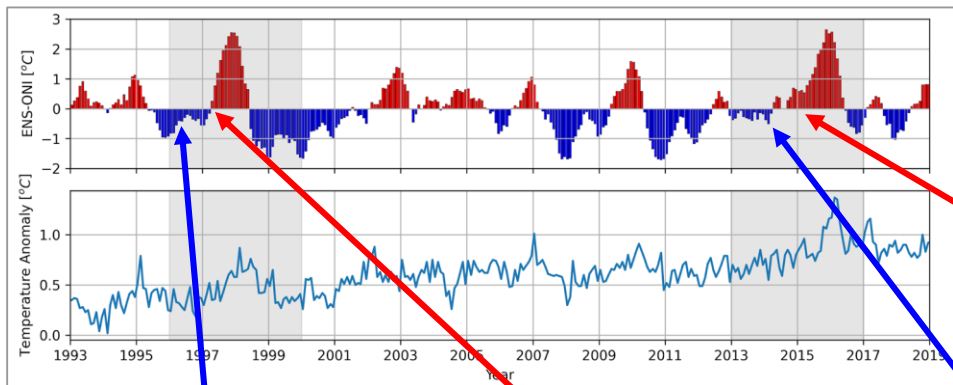
A 18 SR állomás

5 nap alatt **61%-os** csökkenés, majd 3 nap alatt **113%-os** növekedés egy globális jellemzőben!

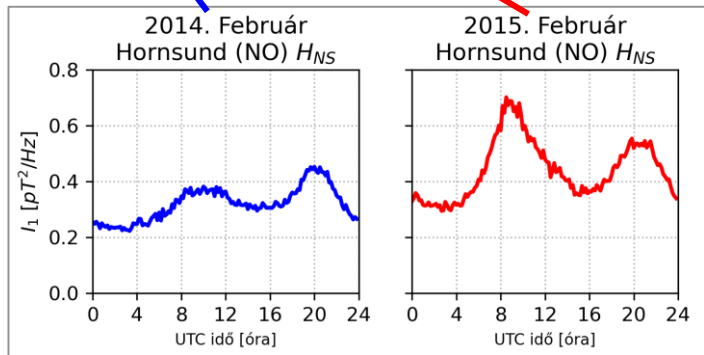
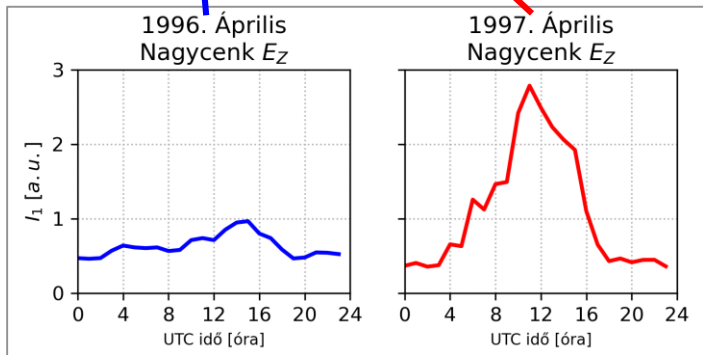


Napi átlag SR intenzitás idősorok 18 állomásról

SR intenzitás ENSO időskálán történő változása



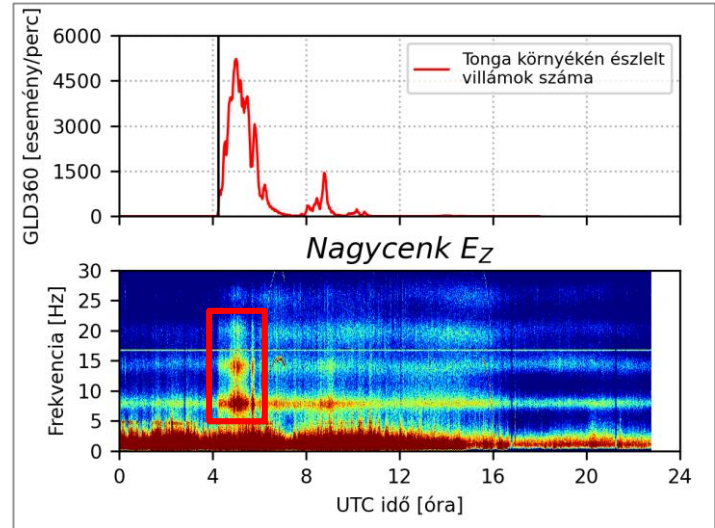
A globális villámaktivitás hasonló módon megnőtt az 1996/97-es és a 2015/16-os szuper El Niño eseményeket megelőző átmeneti időszakokban. A SR intenzitás változásai ezáltal alkalmasak lehetnek ezen extrém klímaesemények előrejelzésére.



Havi átlag SR intenzitás napi menetek 1996/97-ből és 2014/15-ből

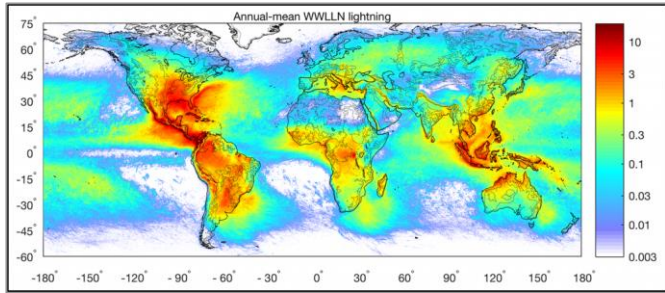
Hunga-Tonga vulkánkitörés

Nagycenken mért elektromos spektrum (2022.01.15.)



Egy új, **extrém energikus zivatarközpont** jött létre a Földön, ami önmagában több villámot produkált, mint a Föld többi része összesen.

Globális villámtevékenység rekonstrukciója

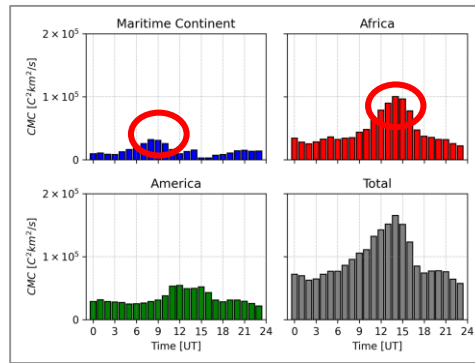
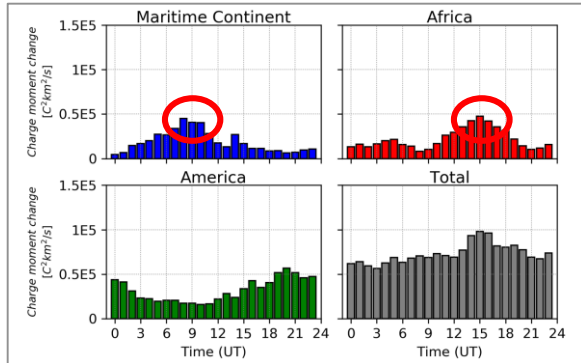
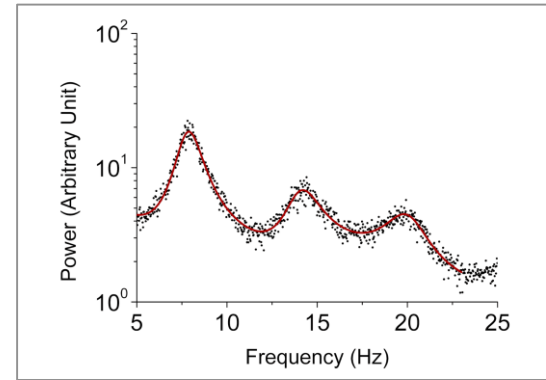


(Aich et al., 2018)

Előre modellezés



Inverz modellezés



Egy új eljárást fejlesztünk, amely távoli állomások SR mérése alapján rekonstruálja a globális zivatartevékenység térbeli eloszlását.

Két különböző napon a rekonstruált villámtevékenység a három fő zivatarrégióra (Ázsia - kék, Afrika - piros, Amerika - zöld) és globálisan (szürke).

Összefoglalás

- A soproni Földfizikai és Űrtudományi Kutatóintézetben (FI) több évtizedes múltja van a **légköri elektromosság**hoz kapcsolódó vizsgálatoknak.
- A lélegektromos kutatócsoport egyik fontos tevékenysége, hogy **Schumann-rezonancia** mérések alapján vizsgálja a globális zivatartevékenységet.
- Ebben a frekvenciatartományban a rendkívül gyenge csillapítása miatt minden egyes villám hozzájárul a globálisan észlelhető EM térhez, ami az SR-méréseket rendkívül alkalmassá teszi a **klimatológiával kapcsolatos vizsgálatokra**.
- A csoport célja **egy új módszer kifejlesztése** a globális zivatartevékenység vizsgálatára.



A kutatócsoport tevékenységét a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs Hivatal K138824-os számú OTKA pályázata támogatja.





A MAGYAR TUDOMÁNY ÜNNEPE

Az MTA programsorozata



KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

mta.hu

