



# A jégeső előrejelzése

CSIRMAZ KÁLMÁN

előrejelző-szakértő, Hungaromet Nonprofit Zrt.

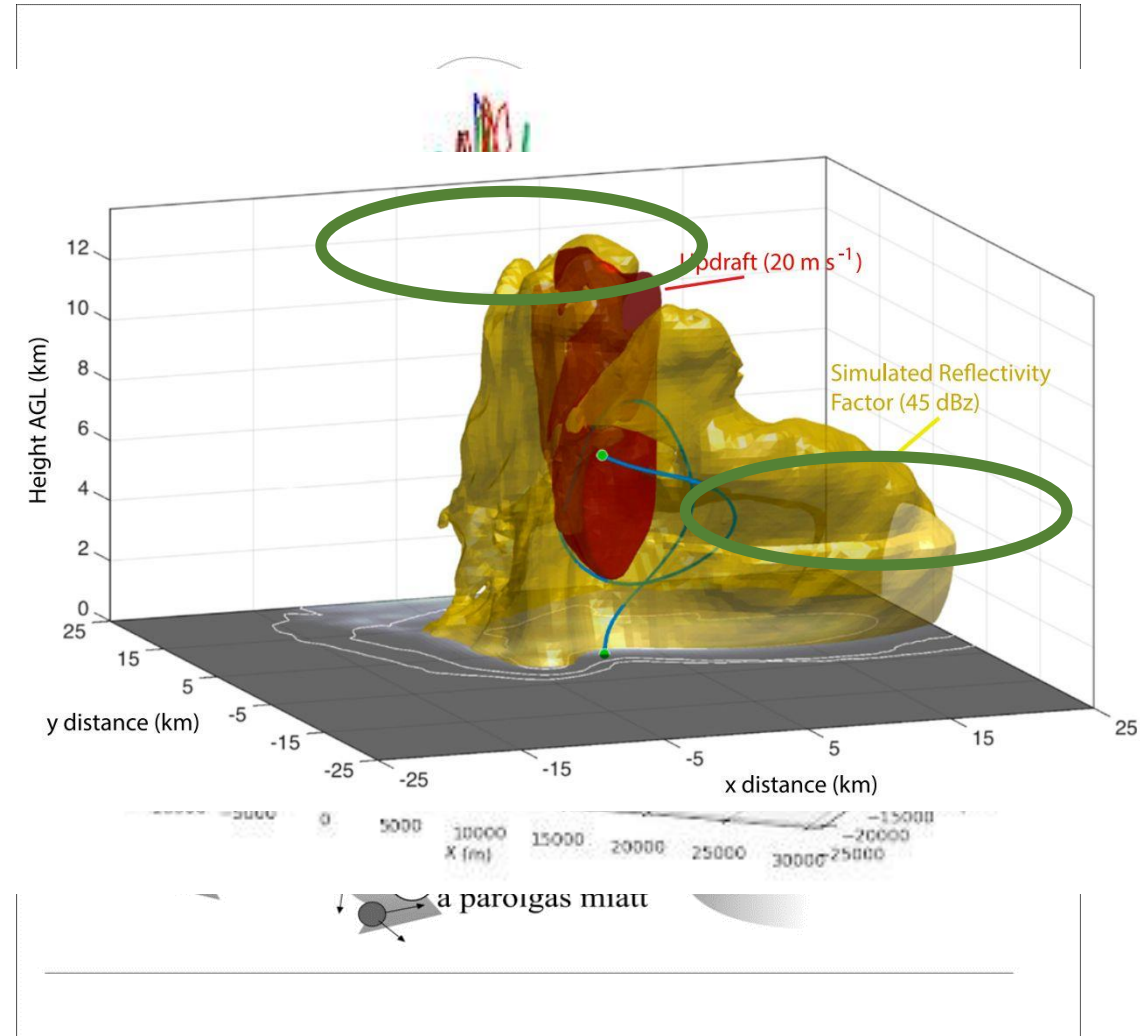
2025. december 4.

# A jégeső társadalmi hatása

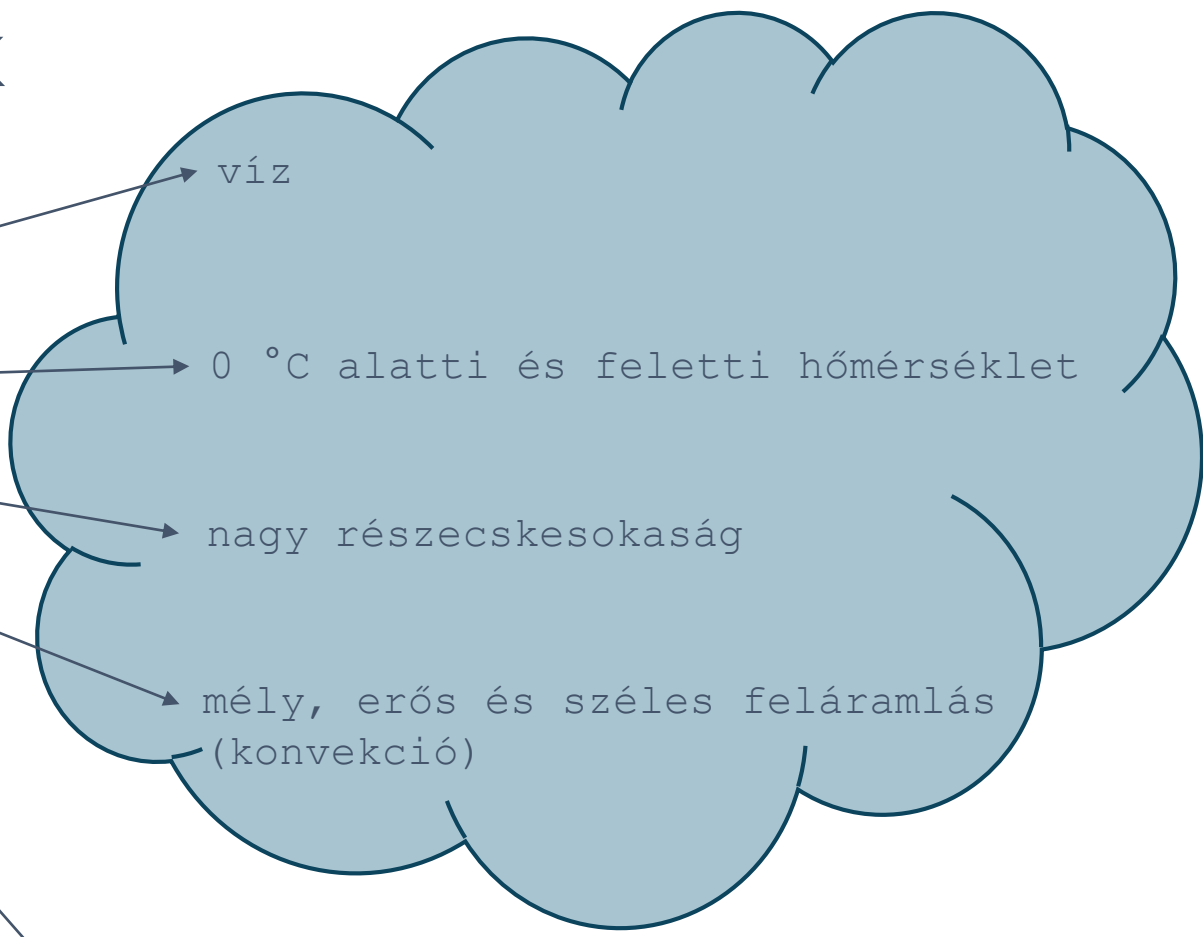
- US: 1 milliárd USD (éves átlag)
- EU: ~ milliárd EUR
- Magyarország: 20-70 ezer hektár (éves, 2015-2023) (<https://nak.hu/szolgáltatások/jeger>)



# A jégeső kialakulása konvektív felhőben

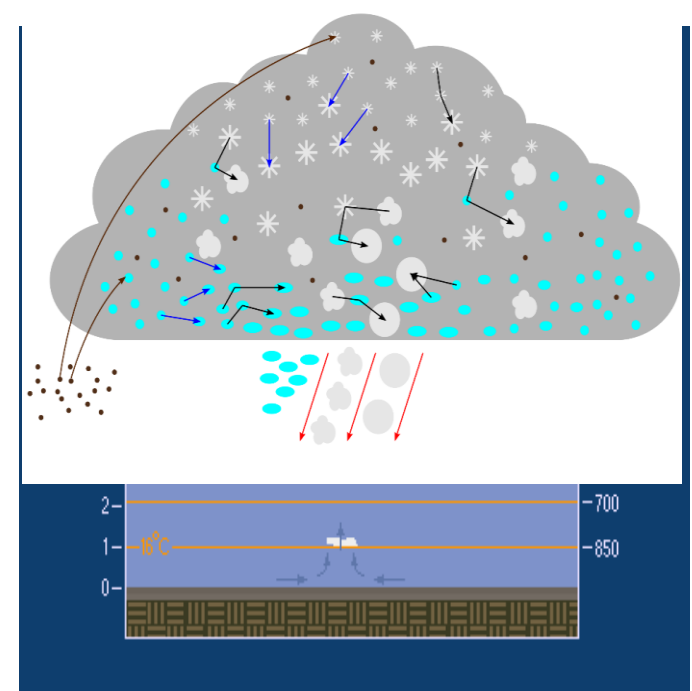


# A hozzávalók



olvadás

egzisztencia vs. méret

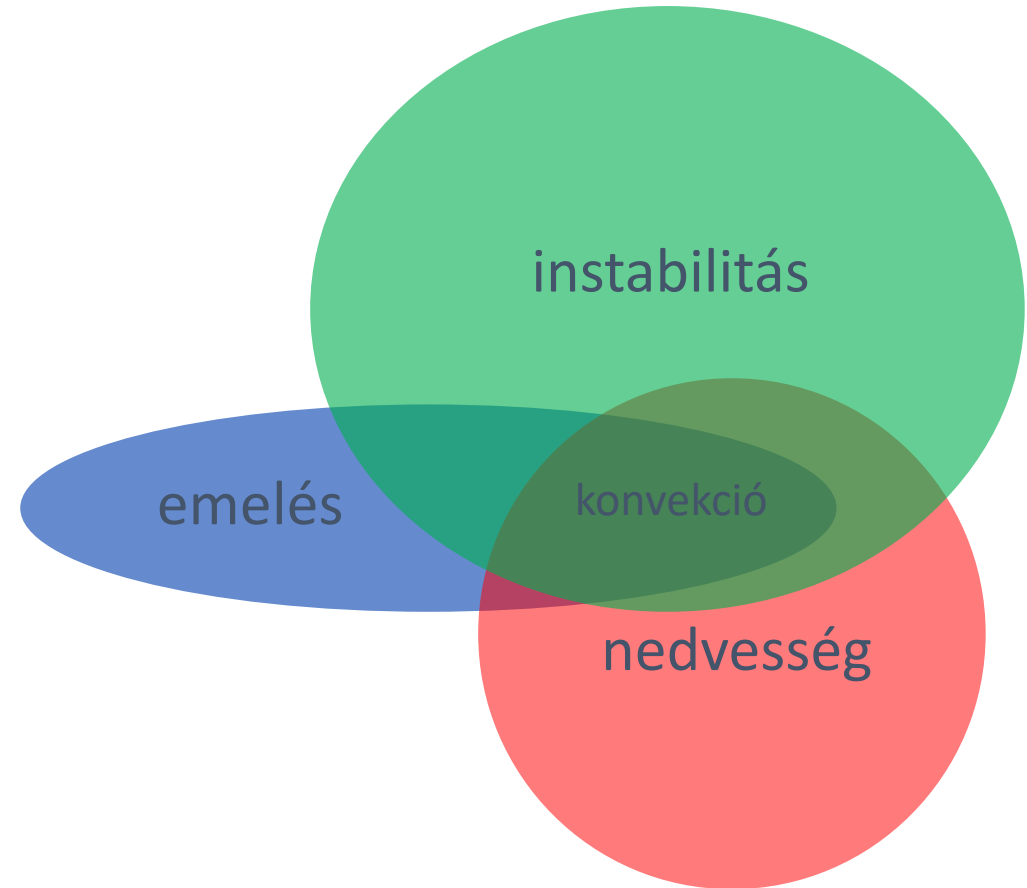


# Módszer I. – A hozzávalók előrejelzése

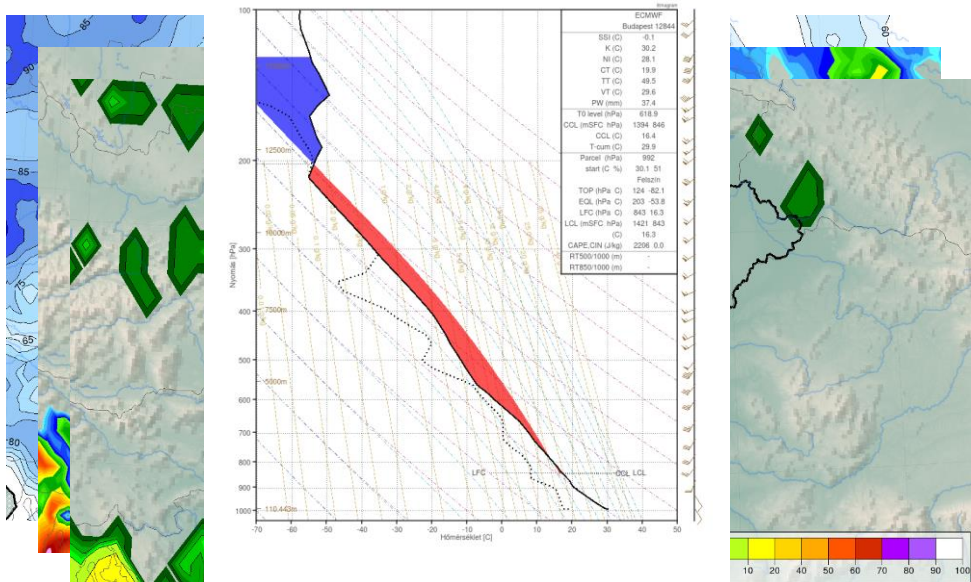
1825

# A konvekció hozzávalói

- a hozzávalók előrejelzésének bizonytalansága
- kisskálájú folyamatok
- másodlagos folyamatok
- gátló tényezők
- szélnyírás szerepe

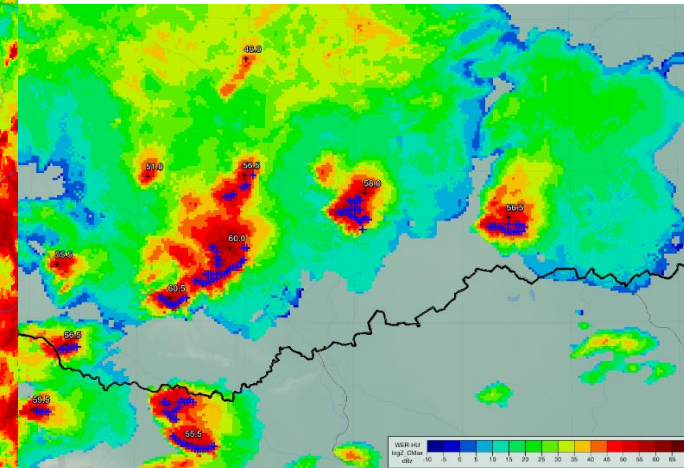
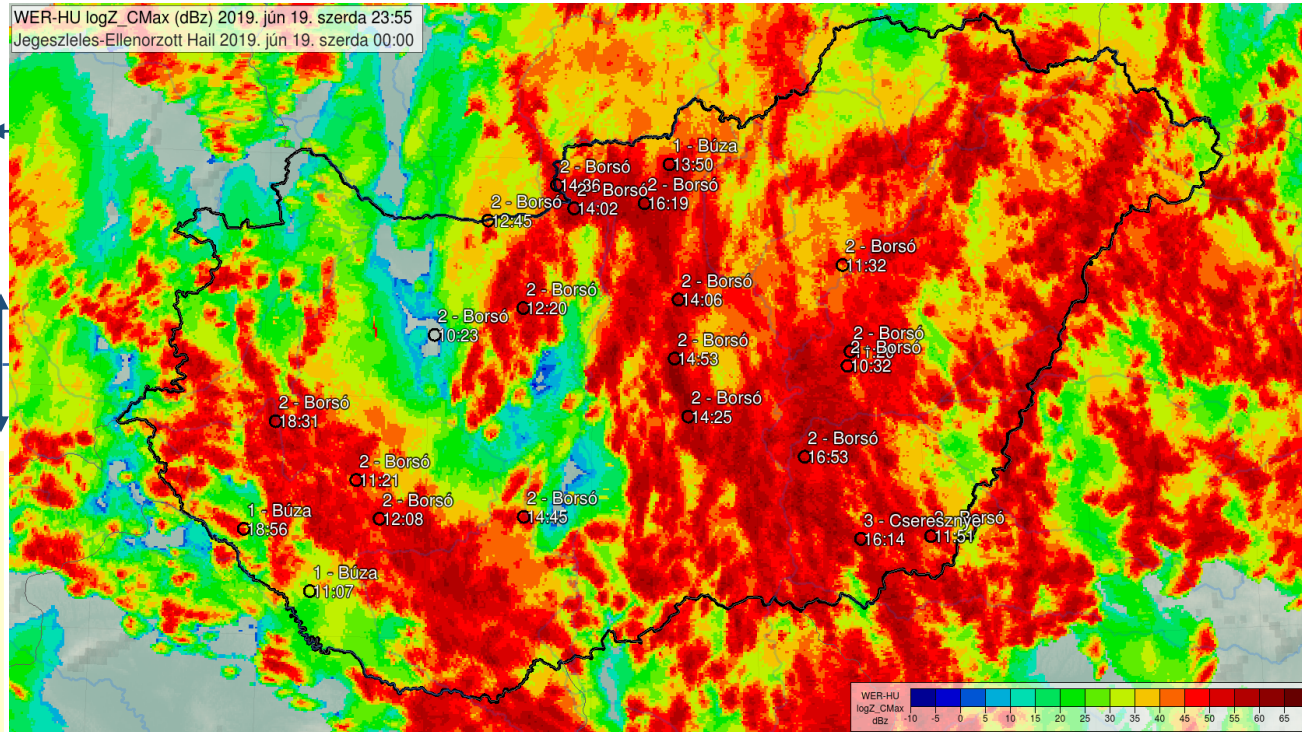


- Az egyes hozzávalók számszerűsítése származtatott paraméterekkel (SBCAPE, MUCAPE, MLCAPE, BLI, Thompson, 0-6 km-es szélnyírás, 0-3 km-es átlagos nedvesség, konvergencia stb.)
- Globális numerikus modellek, mint háttérmező: ECMWF, GFS
- A légkör vertikális profilja
- Valószínűségi „ensemble” előrejelzések



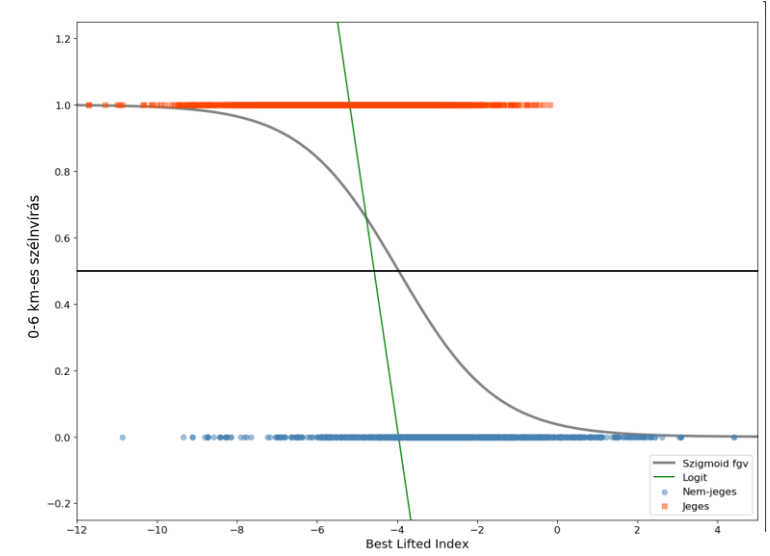
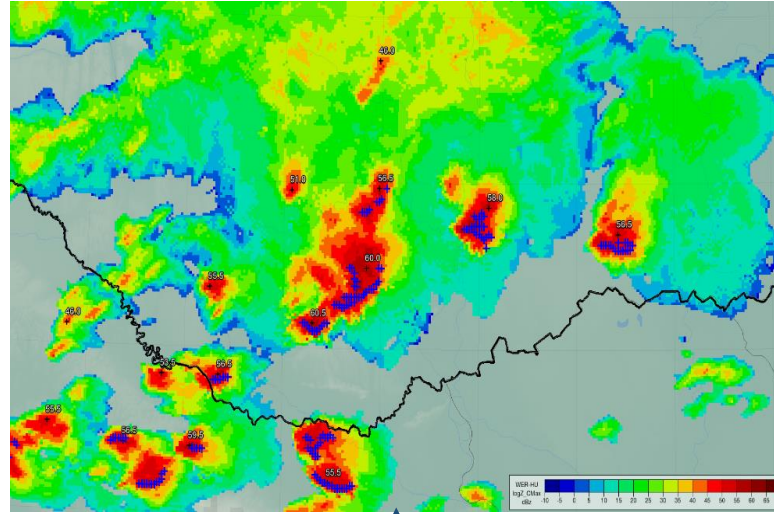
# Jégeső detektálás

- Radar és jégészlelés (NAK) összevetése
- Hosszú időszak (2019-2023)
- Nyári, köztes, hűvös alsólégköri helyzet
- Volumetrikus mennyiségek: oszlopmaximum dBZ, 45 dBZ magassága, VIL, VIL sűrűség, VII

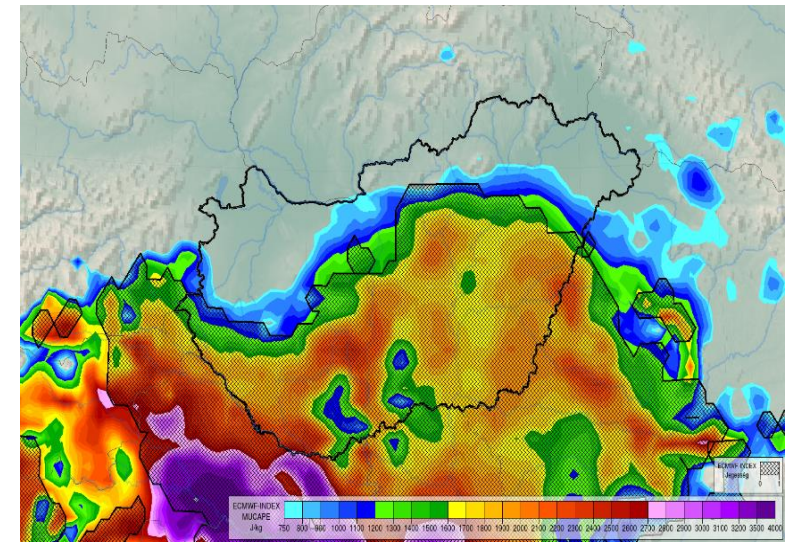
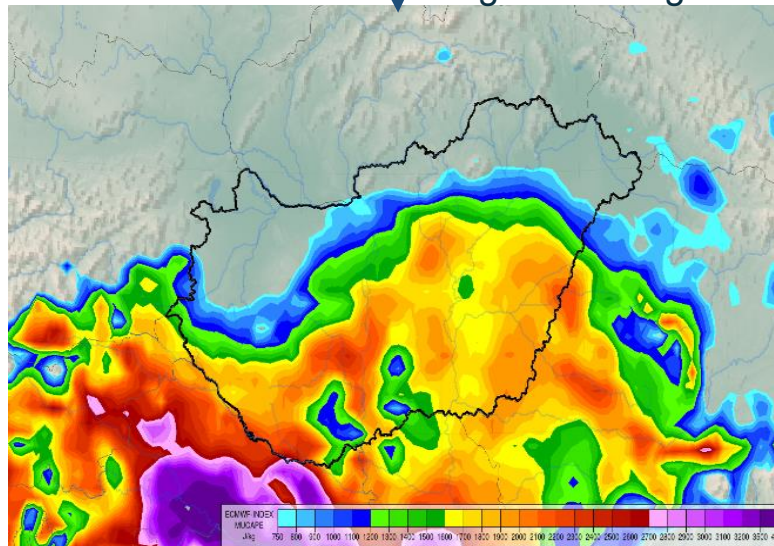


# Küszöbök megállapítása

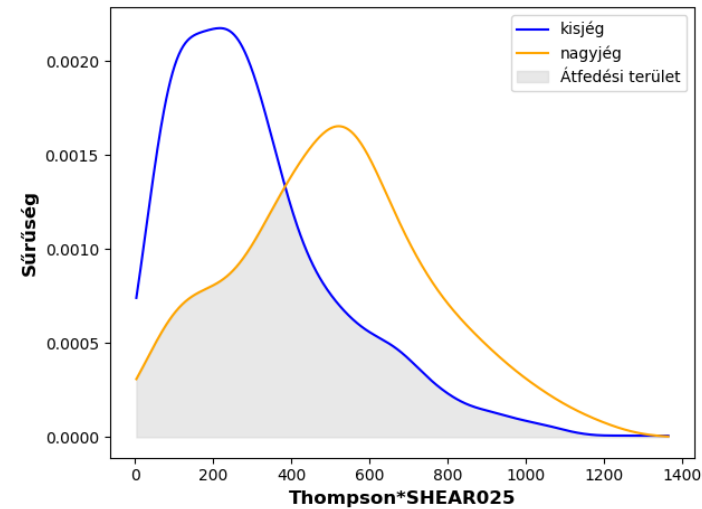
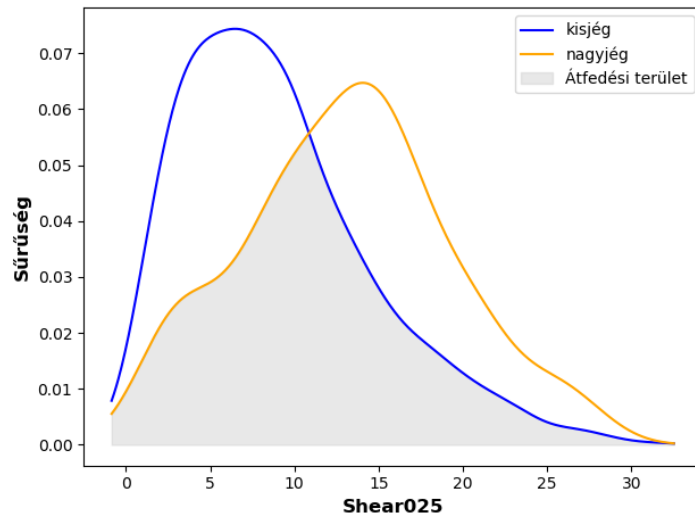
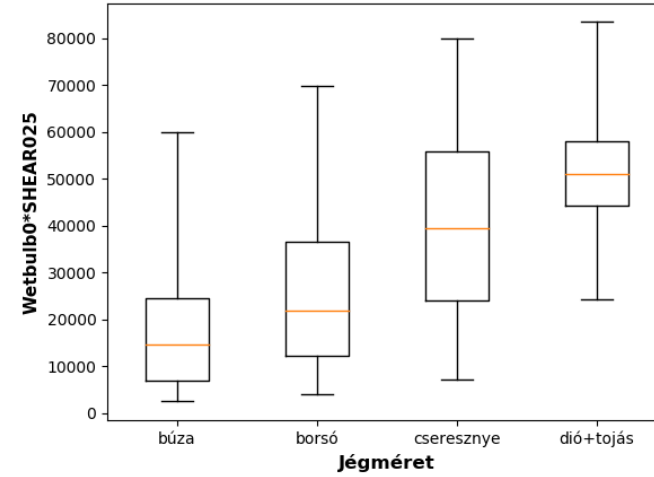
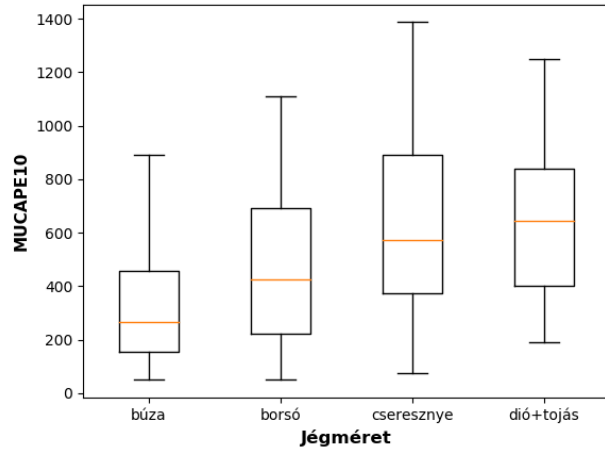
- 2019-23
- hűvös, köztes, nyári helyzet
- éjjel/nappal
- független paraméterek kombinációja
- sorrend score alapján



logisztikus regresszió



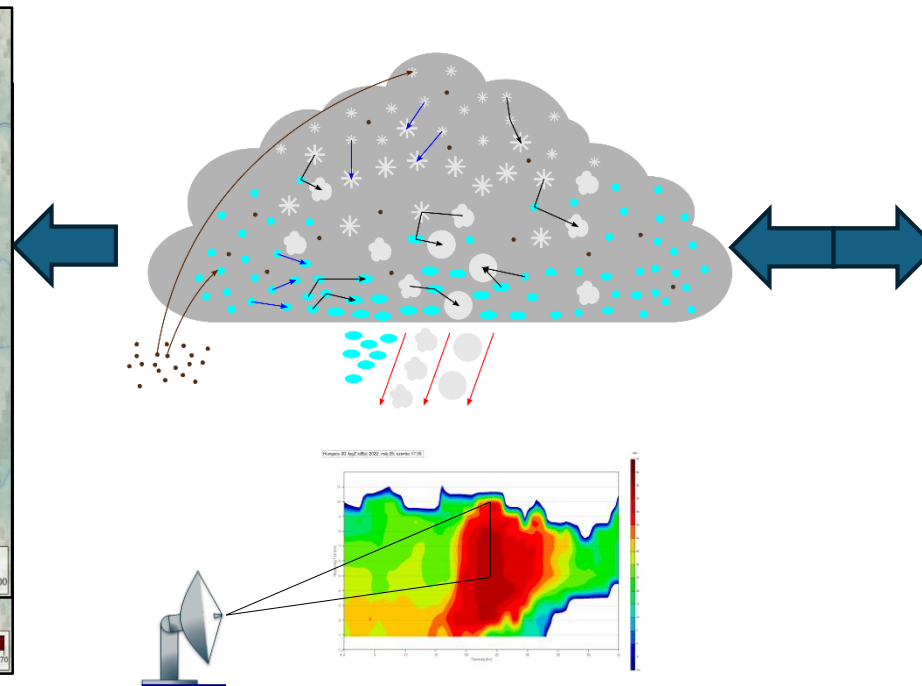
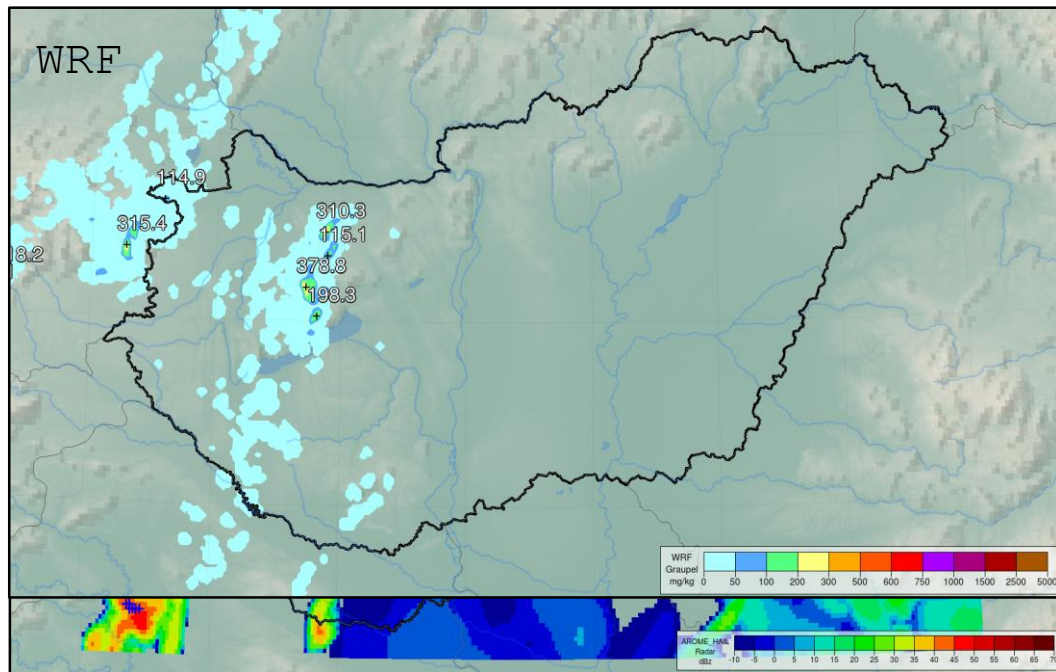
# Jégméret hozzávalókból



## Módszer II. – Direkt leírás

1825

- A mikrofizikai folyamatok számszerű leírása (integrális kimeneti mennyiségek: keverési arány, koncentráció)
- Minden egyes rácspontban
- Statisztikai sokaság kezelése
- Térbeli, időbeli pontatlanság





Köszönöm a figyelmet!

MTA

