



Co-funded by the  
European Union



# METROLÓGIA A FÖLD BIOSZFÉRÁJÁHOZ: KOZMIKUS SUGARAK, ULTRAIBOLYA SUGÁRZÁS ÉS AZ ÓZONPAJZS TÖRÉKENYSÉGE

Zömbikné Peka Anita, Dr. Finta Viktória, Szűcs László,  
Nagyné Szilágyi Zsófia



BUDAPEST FŐVÁROS  
KORMÁNYHIVATALA



# BIOSPHERE

- Miért született meg a projekt ötlete?

Feltáratlan ökológiai kihívás  a fokozódó légköri ionizáció

- Kozmikus sugárzás
- Nap UV sugárzása

- Szakmai vélemény a projektről

- Kiválósága

Összetett és ambiciózus, messze túlmutat a technika jelenlegi szintjén és meghaladja a tudomány jelenlegi állását.

- Hatása

- Nagy potenciális hatás, egyértelműen illeszkedik a European Green Deal állásponthoz.
- Előrehaladás a metrológiában.



# BIOSPHERE - Célkitűzés

- A kozmikus sugárzás és a biológiailag aktív UV-sugárzás Föld bioszférájára gyakorolt hatásának vizsgálata
  - eszközök
  - módszerek
  - mérési infrastruktúra kifejlesztése.
- Ózonréteg
- Biológia rendszerek
- Multidiszciplináris megközelítés



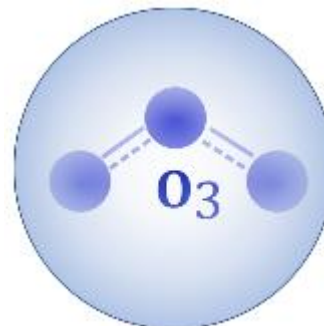


# Metrológia a Föld bioszférájában



## Kozmikus sugárzás az űrben

- Napból származó részecske események
- Galaktikus kozmikus sugárzás
- Napsugárzás (fotonok)



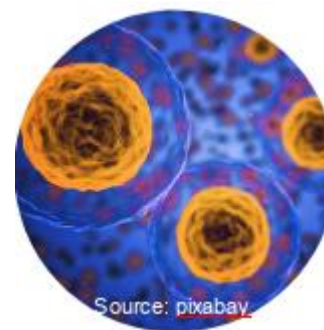
## Atmoszféra kémiája

- Antropogén aktivitás
- Ionizáció
- Molekuláris disszociáció
- Az ózon kimerülése



## Kozmikus sugárzás hatása a földön

- Müonok
- Neutronok
- UV-B sugárzás



## Biológia

- DNS-károsodás
- Genomiális instabilitás
- Sejtpusztulás



# A projekt kutatási területei

- A kozmikus sugárzás, az ózonréteg csökkenés és az antropogén kibocsátás közötti kapcsolat azonosítása és számszerűsítése
- A kozmikus sugárzás kölcsönhatás keresztmetszetének vizsgálata
- Emberi egészségre gyakorolt hatás





# WP1 - A másodlagos kozmikus sugárzási fluxus függése a légköri paramétereiktől

- A légkör tulajdonságai
  - hőmérséklet,
  - légsűrűség,
  - aeroszol koncentráció.
- SCR-sugárzás fluxusának mérése
  - Timepex3 detektor







# WP2 – Az elsődleges kozmikus sugárzás, UV-sugárzás és az antropogén kibocsátás közötti kapcsolat

- A kapcsolat számszerűsítése, modellezéssel egybekötve
- Ózonszlop mérése
- Új metrológiai módszer kifejlesztés



# WP2 - Mérési kampány



National Technical  
University of Athens

Görögország

Egy félig városi (vagy  
ahhoz közeli) helyszínen,  
Athénban,  
Görögországban (212 m)



Csehország

Milešovka, hegyi  
obszervatórium (837 m).



Belgium

Brüsszel, városi helyszín  
(96 m). Magas vagy  
mérsékelt városi  
szennyezés (NO<sub>x</sub>)



Németország

Lindenberg, metrológiai  
obszervatórium,  
egyedülálló  
felszereltséggel (120 m).



Co-funded by the  
European Union

*XLVIII. Sugárvédelmi Továbbképző Tanfolyam - 2023.04.18-20., Gyula*



BUDAPEST FŐVÁROS  
KORMÁNYHIVATALA

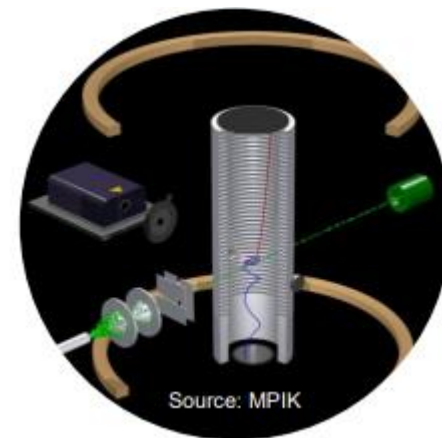
# WP3 - Az ózonpusztulást befolyásoló molekuláris folyamatok és a légkör dinamikája

Légkörben zajló kémiai és aeroszol képző folyamatok vizsgálata



Az ózonréteget befolyásoló katalitikus reakciókban vesznek részt

- Molekuláris ionizáció
- Molekuláris fragmentáció
- Disszociatív elektronkötés



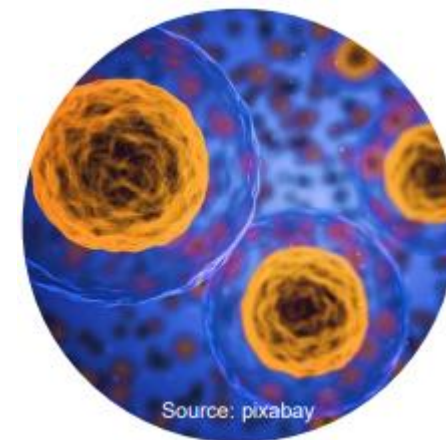
## WP3 - Feladat

- Kis energiájú elektronok kölcsönhatásainak vizsgálata a természetes és antropogén eredetű légköri gázokkal.
- Ütközési hatáskeresztmetszetek adatbázisának létrehozása (természetes atmoszférikus és a légköri sugárzáshoz).
- Klórtermelő reakciók kísérleti feltárása.
- Kozmikus sugárzás által kiváltott légköri dinamika szimulálása és következtetés az ózonpusztulásra.



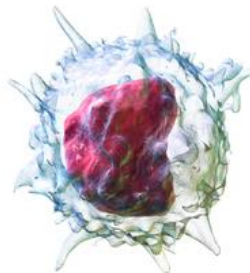
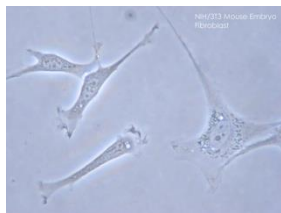
## WP4 - A kombinált SCR- és UV-sugárzási mezők hatása biológiai rendszerekre

- Az emberi egészségre gyakorolt hatásának (SCR és UV) vizsgálata, különböző kísérleti sugárterhelési körülmények között.
- A sejtekben bekövetkező genetikai, epigenetikai és transzkriptomikai változások vizsgálata, modellek és rendszerbiológiai megközelítések alkalmazásával.



# WP4 - Feladat

- A sejteken végzett biológiai vizsgálatokhoz szükséges eljárások előkészítése, majd végrehajtása.
- Expozíciós kísérletek
  - tüdő- és primer bőrfibroblasztok
  - agyi cerebrális mikrovaszkuláris endotél- és normál hámsejtek
  - egészséges vérmonociták.
- A strukturális és funkcionális károsodás háttérében álló komplex molekuláris mechanizmusok vizsgálata.
- A kapott integrált biológiai adatok kivetítése a szervezet szintjére rendszerbiológiai megközelítéssel.





## BFKH - Feladat

- WP2-ben veszünk részt az első két kampányban (Athén, Brüsszel)
- Athéni mérés 2023. június-augusztus
- Brüsszeli mérés 2024. január-március
- Neutron detektort küldünk ki (1 literes He-3 töltött proporciónális kamra)



# Tervezett hatás

- A kozmikus- és az UV-sugárzásnak való kitettség hozzájárulása a krónikus betegségek és a rák kialakulásának kockázatához.
- Átfogó adatbázis a természetes légköri és kozmikus sugárzás kölcsönhatási keresztmetszeteiről.
- Antropogén gázok adatbázisának létrehozása.
- A sugárterhelés biomarkereinek azonosítása.
- Az EU döntéshozóinak tudományos értékelésekkel való ellátása, amelyek javítják az EU éghajlat- és környezetvédelmi politikáival kapcsolatos döntéshozatalt.
- Egy olyan kozmikus sugárzási hálózat létrehozásának előkészítése, amelyet össze lehet kapcsolni a már jól működő hálózatokat a nap UV-sugárzásra és a teljes ózonszlopra vonatkozóan.





Co-funded by the  
European Union



# KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

*“The project 21GRD02 BIOSPHERE has received funding from the European Partnership on Metrology, co-financed from the European Union’s Horizon Europe Research and Innovation Programme and by the Participating States.”*



BUDAPEST FŐVÁROS  
KORMÁNYHIVATALA

