

## A tűzijáték füstje és hatásai

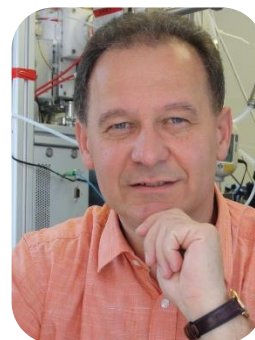
Salma Imre<sup>1</sup>, Farkas Árpád<sup>2</sup>, Weidinger Tamás<sup>3</sup>, Balogh Miklós<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ELTE Kémiai Intézet, Budapest

<sup>2</sup> HUN-REN Energiatudományi Kutatóközpont, Budapest

<sup>3</sup> ELTE Meteorológiai Tanszék, Budapest

<sup>4</sup> BME Áramlástan Tanszék, Budapest



Magyarország legjelentősebb, szervezett tűzijátékát Budapesten tartják a Szent István-napi ünnepi eseménysorozat részeként. A 2014–2023. években kísérleti úton mért légkörkémiiai adatainkat természettudományos módszerekkel feldolgoztuk és szakmailag értelmeztük.<sup>1, 2</sup>

2021-ben az első lövések 21:06 órakor történtek, és a görögtűz 21:32-kor fejeződött be. Az aeroszol részecskék számának a koncentrációja  $20 \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$  értékről  $369 \times 10^3 \text{ cm}^{-3}$ -re nőtt a BpART Laboratórium mérőállomásunkon. A koncentráció a tűzijáték után 5–6 perccel érte el a maximumát, majd további 45 perc alatt visszatért az esemény előtti szintre. A kapott csúcsérték extrém nagy koncentrációnak minősül Budapesten; sokkal nagyobb, mint a szennyezett időszakokban előforduló adatok. Hasonlóan nagy értékeket csak a Várhegyi-alagútban mértünk. A tűzijátékból származó részecskék medián átmérője viszonylag nagy, 200 nm körüli. Ez a tulajdonság elkülöníti a tűzijátékból származó részecskéket a többi, légköri részecskétől. A PM<sub>10</sub> méretfrakció tömegkoncentrációja a Duna-parton 100–150-szeresére növekedett a tűzijáték csúcspontjában a tűzijáték előtti vagy utáni időszakokhoz képest, míg az órás átlagokat tekintve 25–70-szeres emelkedést kaptunk.

A füstcsóva terjedését numerikus áramlástanai modellel követtük a felszínhez közelebbi és távolabbi rétegekben. A magasabb rétegben tipikusan mintegy 15-ször nagyobb koncentrációk fordulnak elő, mint az alsóbb részben. A csóva terjedelmesebb is volt a felsőbb részben. A tűzijáték füstcsóvája és a belőle kihulló szennyező anyagok nemcsak az adott Duna szakaszt és partokat érintik, hanem a város nagyobb és távolabbi kerületeire is hatással lehetnek. A részecskék légzőszervi kiülepedésének valószínűsége a tűzijáték ideje alatt csökkent (a beszívott részecskék több, mint felét kilélegeztük), ami a tűzijátékból származó részecskék átmérőjével magyarázható. A kiülepedési sebesség azonban 4-szer nagyobb volt a tűzijáték alatt, mint előtte vagy utána, és a maximuma a tüdő mélyebb, acináris részeiben alakult ki. Mindez egészségi többletkockázatot jelent. A részecskék kémiai összetételének meghatározása jelenleg már folyamatban van.

1. Salma, I., Farkas, Á., Weidinger, T., Balogh, M.: Firework smoke: Impacts on urban air quality and deposition in the human respiratory system, *Environ. Pollut.*, 320, 121612, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2023.121612>, 2023.
2. Salma I., Farkas, Á., Weidinger, T., Balogh, M.: A tűzijáték árnyai és fényei, *Magyar Kémikusok Lapja*, 78, 214–217, 2023.