



**University of  
Veterinary Medicine  
Budapest**

**Binzel xFUME TIG füstelszívós TIG hegesztőpisztoly  
alkalmazása során mérhető nanorészecske-  
mennyiség csökkentés a hagyományos eljáráshoz  
viszonyítva**

Dr. Kővágó Csaba  
tudományos munkatárs  
Állatorvostudományi Egyetem

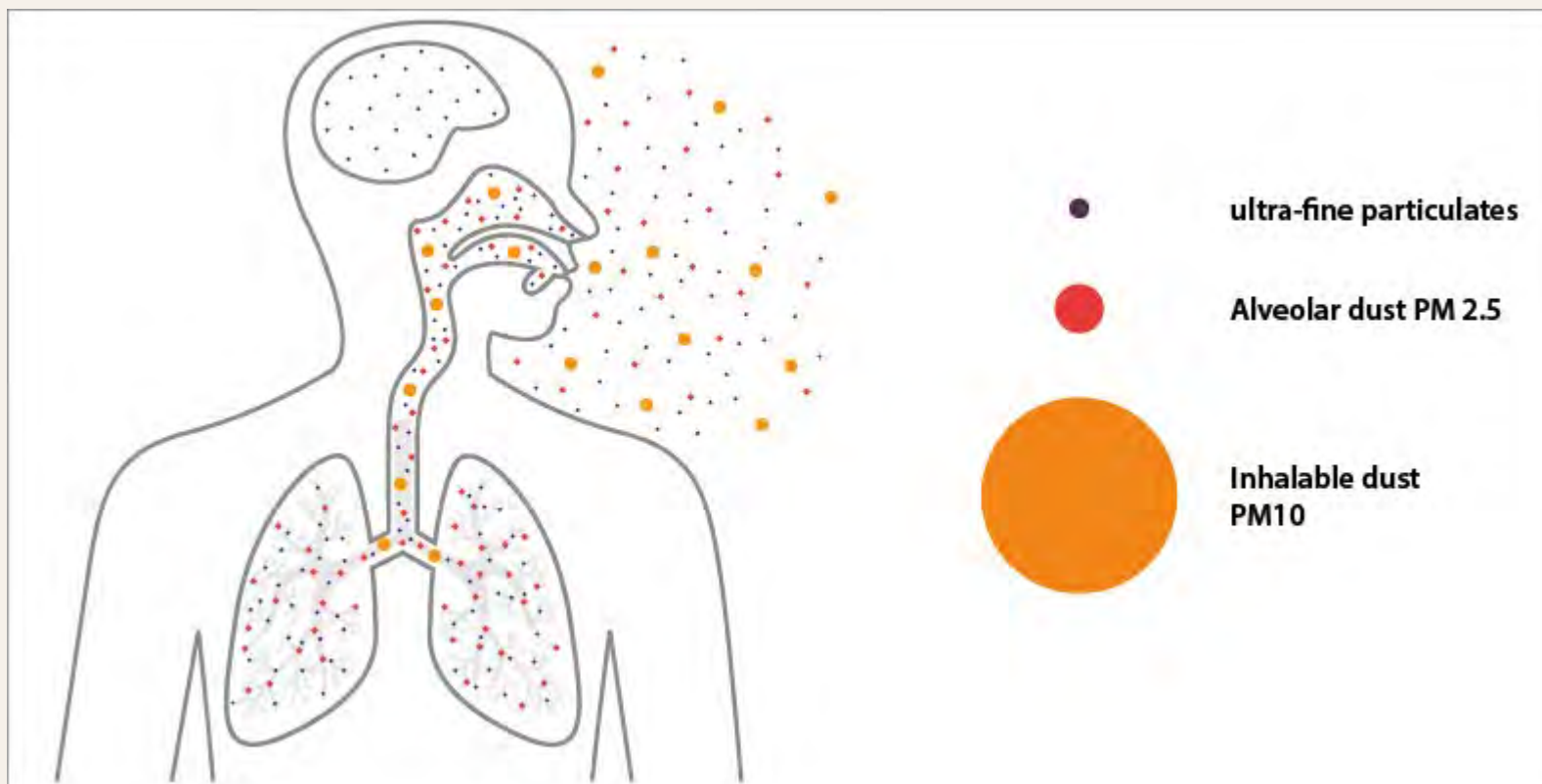


## A füst és a gázok eltérő tulajdonságai

|                             | Füst / részecske   | Gázok   |
|-----------------------------|--|---|
| <b>Méret</b>                | $\mu\text{m}$ – nm<br>mérettartomány                         | Molekuláris méretű  |
| <b>Biológiai hatás</b>      | A mérettől függ  | A vegyi összetételtől függ  |
| <b>Eloszlás a légtérben</b> | Mérettől, légáramlástól<br>függ, szedimentáció<br>lehetséges | Fajsúlytól függ, általában<br>gyors keveredés, kémiai<br>bomlás lehetséges        |
| <b>Kiszűrés lehetősége</b>  | Részecskeszűrés,<br>recirkulációs megoldás<br>lehetséges     | A részecskeszűrő<br>hatástalan, kémiai<br>megkötés (pl. aktív<br>széne) szükséges |

## Belélegzett részecskék eloszlása a szervezetben

- PM10 osztály: részecske  $\text{Ø} \leq 10 \mu\text{m}$  (10 000 nm)
- PM2,5 osztály: részecske  $\text{Ø} \leq 2,5 \mu\text{m}$  (2500 nm)



## Részecskeméret eloszlás

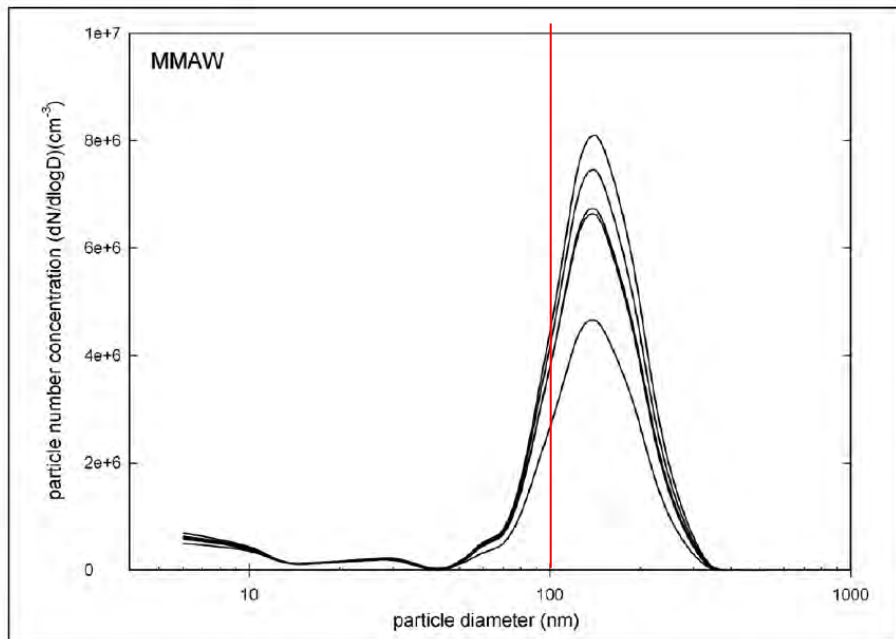


Fig. 2. Average particle number concentration as a function of particle size for the five measured emission episodes for MMAW.

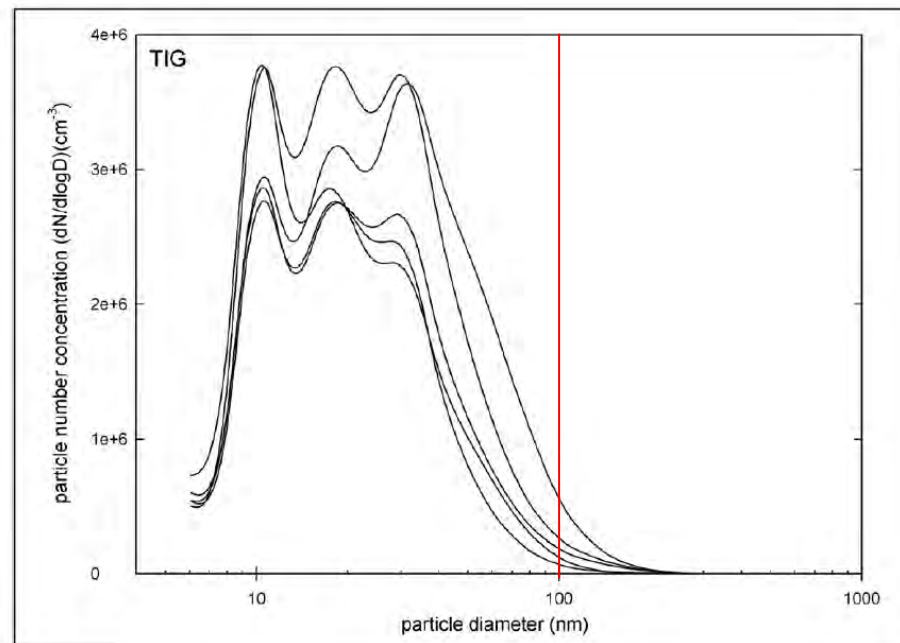
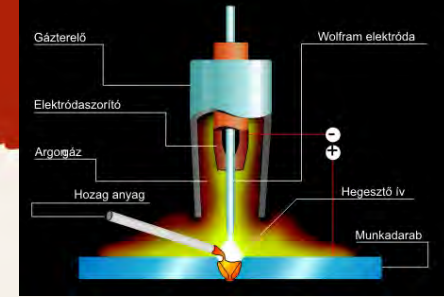


Fig. 7. Average particle number concentration as a function of particle size for the 5 measured emission episodes for TIG.

BRAND P., LENZ K., REISGEN U. and KRAUS t., Number Size Distribution of Fine and Ultrafine Fume Particles From Various Welding Processes. Ann. Occup. Hyg., Vol. 57, No. 3, pp. 305–313, 2013



# Anyagok és módszerek

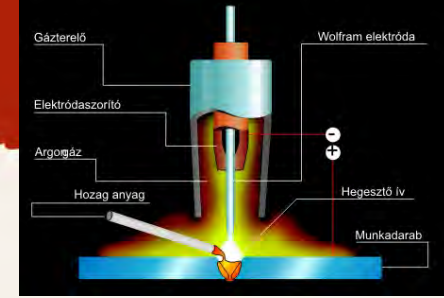


- **Hegesztőgép:** Tiger 180 AC/DC HIGH (Rehm GmbH u. Co, Uhingen Németország)
- **TIG:**
  - Elektróda: WT40 (4% ThO)  $\varnothing=2.4$  mm ~80A, DC-
  - Védőgáz: Ar 99,99% 6 l/p (Linde Magyarország, Répcelak, Magyarország)
  - Hozaganyag: TigRod 12.64 (C: 0,08 % Si: 0,8 % Mn: 1,28 %) (ESAB, Göteborg, Svédország)  $\varnothing=2,4$  mm
- **Elszívás:**
  - Kemper SmartMaster helyi elszívó (Kemper GmbH, Vreden, Németország)
  - Binzel Abicor FEC elszívó (Alexander Binzel Schweisstechnik GmbH & Co. KG, Buseck, Németország)
- **Alapanyag:**
  - S235 szerkezeti acél (1,4% Mn, 0,3% Si, 0,17%C)





# Anyagok és módszerek



- **Részecskeszámláló:** Aeroqual S-500 [PM10-PM2,5] (Aeroqual Ltd, Auckland, Új-Zéland)
- **Nanorészecske-számláló:** Testo DiSC Mini (Testo SE & Co. KGaA, Titisee-Neustadt, Németország)
- **Hegesztési idő:** 3 \* 15 perc pisztolyelszívással + helyi elszívással





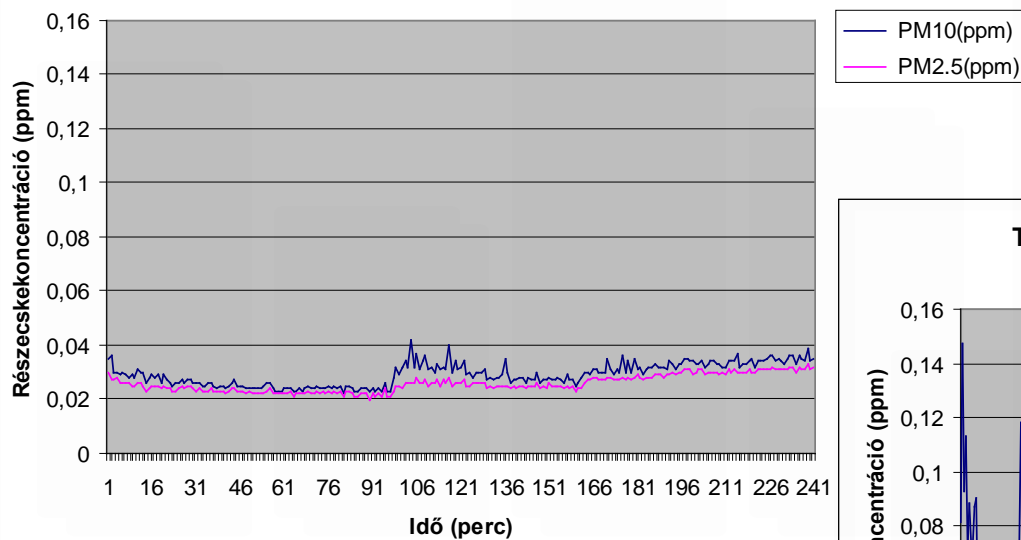
## Ergonómiai megjegyzések

- Az xFUME TIG pisztoly alig vaskosabb, mint egy normál 150 A-s pisztoly
- A munkakábel csúszós, „porszívócső”-szerű
- A FEC hangos, sivító „porszívó” hangja hosszútávon megterhelő
- A gázterelő kerámia nagy átmérőjű, szűk helyekre nem fér be
- A bemutatott eredmények elérésének alapfeltétele a megfelelő mértékű légcserre biztosítása

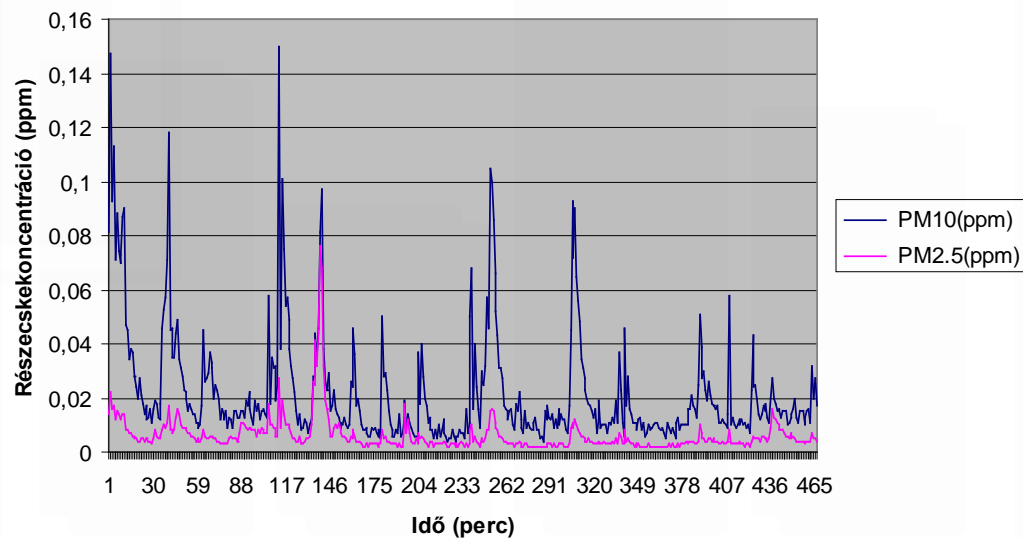
# Eredmények

- Hagyományos eljárás helyi elszívással légzési zónában vs. Pisztolyelszívás + helyi elszívás:
  - PM10 - PM2,5 értékekben nincs eltérés

Környezeti levegő PM10 és PM2,5 értékei 4 órán keresztül mérve



TIG szá. kezelés PM10-PM2,5 mennyiség légzési zónában

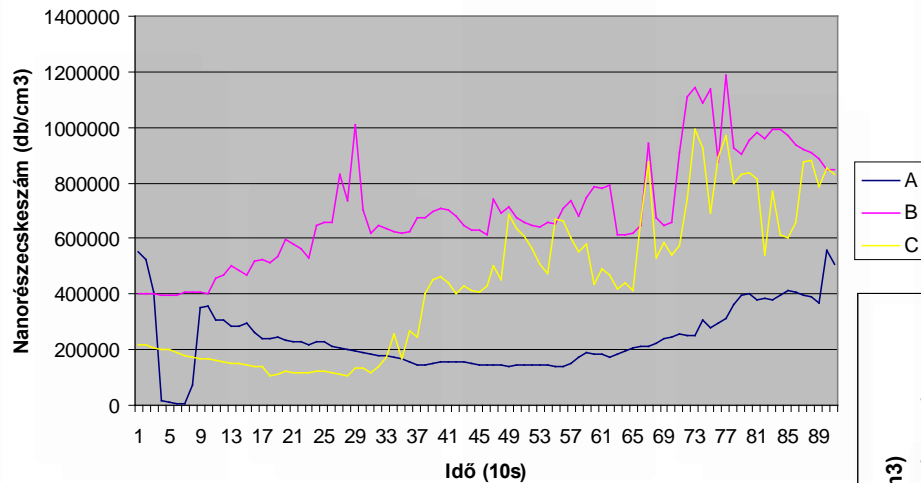




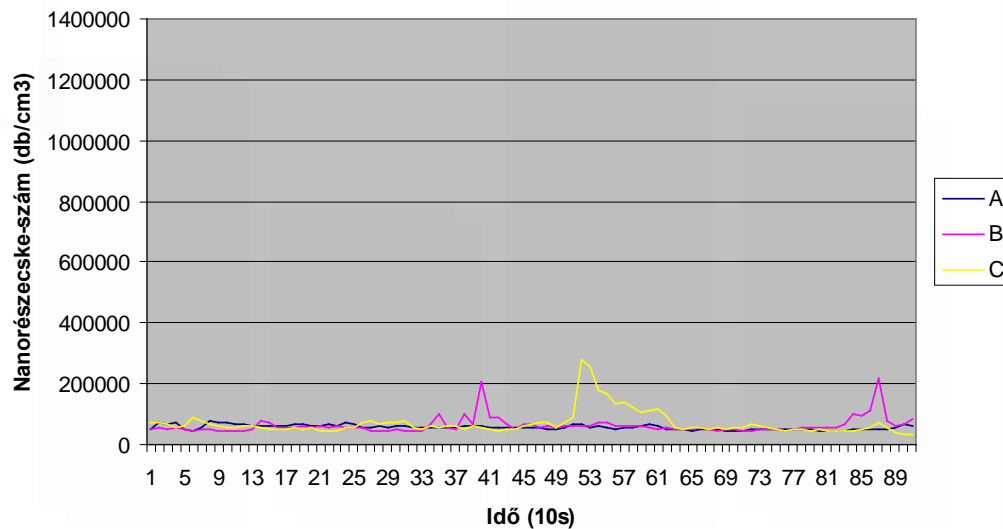
# Eredmények

- Hagyományos eljárás helyi elszívással légzési zónában vs. Pisztolyelszívás + helyi elszívás, Nanorészecske-szám

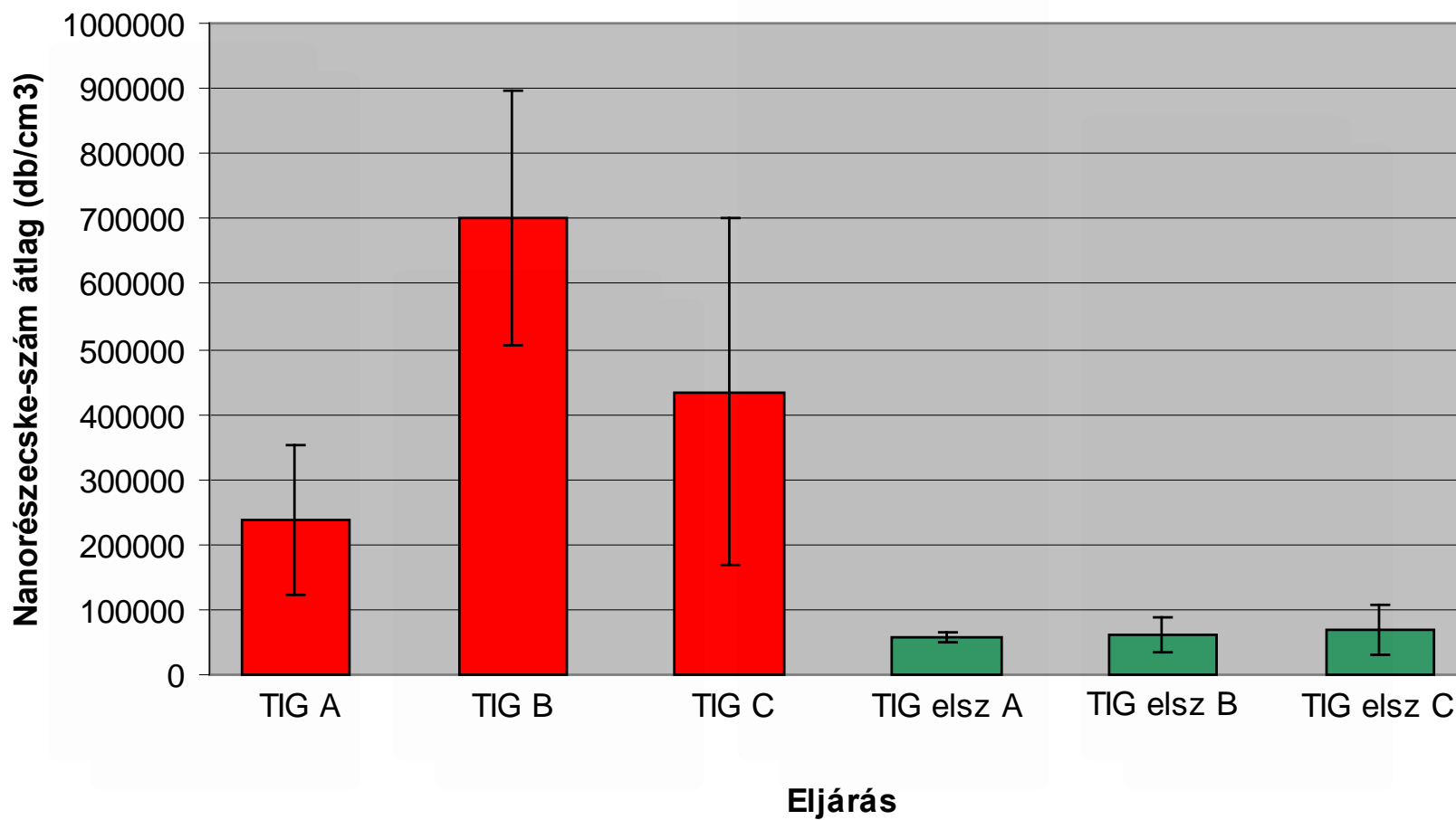
Hagyományos TIG pisztoly nanorészecske kibocsátás sz.a. 80A



Elszívósos TIG pisztoly nanorészecske kibocsátás sz.a. 80A

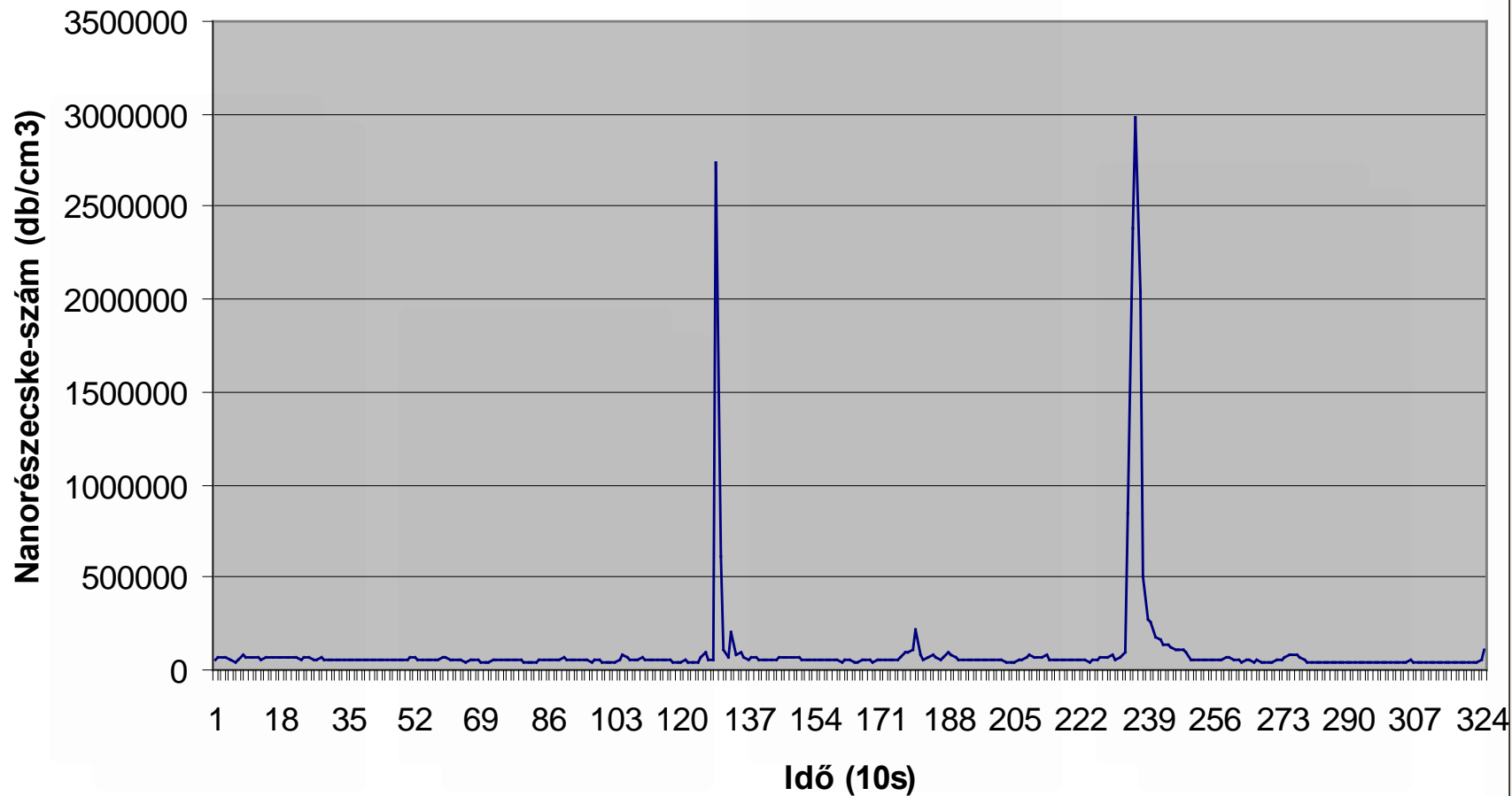


## Átlagos nanorészecskeszám hagyományos és elszívós TIG pisztoly esetén, sz.a. 80A, 15 perc ívidő





## Hirtelen füstképződés kezelése Binzel xFume TIG pisztoly segítségével





## A kísérlet tanulságai

- A TIG hegesztés részecske kibocsátása a nanorészecske tartományban a legerősebb
- A pisztolyelszívás fél-egy nagyságrend mértékű nanorészecskeszám-csökkentést eredményezett a légzési zónában
- A rendszer jól kezeli a hirtelen előálló füstképződést
- Szükséges a megfelelő légcserre biztosítása
- Az pisztolyelszívás nem befolyásolta érzékelhetően az ívstabilitást
- További kísérletek szükségesek más áramerősségek-, áramnem-, alap- és hozaganyagok alkalmazásával



**Köszönöm a figyelmet!**



Szeretném megköszönni az NKFIH FK\_18 129055 pályázati forrásán keresztül  
kapott anyagi támogatását