

DÍZEL KOROM AEROSZOLÓK KARAKTERIZÁLÁSA: A MOTORTERHELÉS ÉS A KIPUFOGÓGÁZ HŐMÉRSÉKLETÉNEK HATÁSA A MÉRETELOSZLÁSRA

Ajtai Tibor¹, Utry Noémi², Pintér Máté², Kiss-Albert Gergely², Gulyás Gábor³,
Szabados György⁴, Bereczky Ákos⁵, Bozóki Zoltán¹, Szabó Gábor¹

¹MTA-SZTE, Fotoakusztikus Kutatócsoport,
6720 Szeged, Tisza Lajos krt. 103. E-mail: ajtai@titan.physx.u-szeged.hu

²Szegedi Tudományegyetem, Optikai és Kvantumelektronikai Tanszék,
6720 Szeged, Dóm tér 9.

³Hilase Development, Production, Service and Trading Limited Company,
6727 Szeged, Irinyi J. u. 1.

⁴Közlekedéstudományi Intézet Környezetvédelmi és Fenntarthatósági Kutatóközpont,
1119 Budapest, Thán Károly u. 3-5

⁵Budapest Műszaki Egyetem Energetikai Gépek és Rendszerek Tanszék,
1111 Budapest, Bertalan Lajos u. 4-6. (D.épület) 208.

Bevezetés

A dízel motorok működése során keletkező korom aeroszol részecskék éghajlat-módosító és emberi egészségre gyakorolt hatásai miatt állnak a tudományos érdeklődés középpontjában. A légköri korom a második legfontosabb antropogén eredetű üvegházhatású légköri összetevő Bond *et al.*, (2013). A dízel korom részecskék pontosabb karakterizálása a gépjárműgyártó vállalatok számára stratégiai jelentőségű célkitűzés Burtscher, (2005). Egyrészt, a dízel korom részecskék karakterizálása a környezetbarát motorok fejlesztésének központi lépése, másrészt a motor hosszú távú, stabil és biztonságos működésének is elengedhetetlen feltétele. Tulajdonságaik ugyanis nagyban befolyásolják a motor műszaki teljesítményét, illetve élettartamát Kirtscher, (1998).

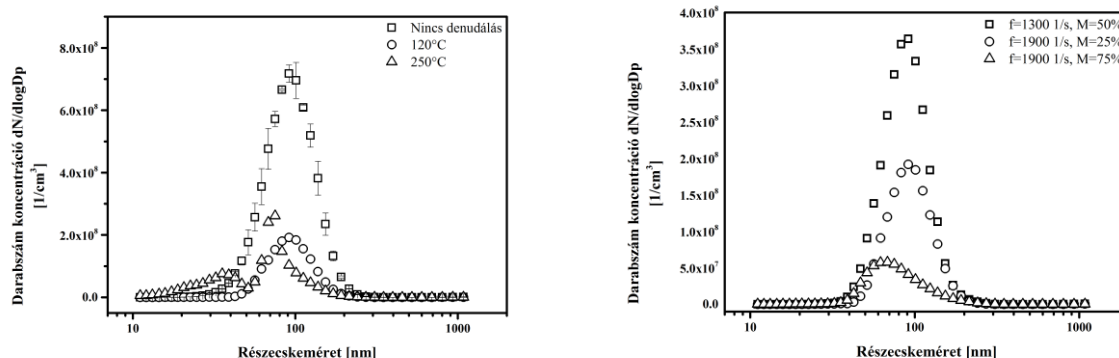
Módszerek

A Közlekedéstudományi Intézet szabványosított, speciálisan motorok tesztelésére kialakított laboratóriumában, egy EURO II-es, nagyteljesítményű tesztmotor által kibocsájtott korom részecskék méreteloszlását határoztuk meg különböző motorterhelések, illetve a kibocsájtott kipufogógáz különböző hőmérsékletei mellett gázolaj, biodízel, valamint gázolaj-biodízel keverék üzemanyagok esetén. A 120°C illetve 250°C-ra történő felfűtés hatására elpárologtatott kipufogógáz összetevőket aktív szén szűrőn adszorbeáltattuk. A méréseket három kiválasztott motorterhelési ponton végeztük. 1300 1/s fordulatszám 50% forgató nyomaték az motor alapjáratának 1900 1/s fordulatszám 25% forgató nyomaték közepes városi tempónak, míg 1900 1/s fordulatszám 75% forgató nyomaték a motor előzés közbeni állapotának felel meg. A generált részecskehalmoz méreteloszlásának meghatározása egy elektrosztatikus mozgékonyaságon alapuló részecskeszeparátor (DMA, Differential Mobility Analyzer) és egy kondenzációs elven működő részecskeszámláló (CPC, Condensation Particle Counter) kombinációjából álló ún. SMPS (Single Mobility Particle Sizer) használtunk.

Eredmények

A kipufogógáz 120°C-ra történő felfűtésének hatására lecsökken a méreteloszlás görbe maximuma. 250°C-os denudálás hatására két modulus jelenik meg a méreteloszlásban, tanulmányozható válik a kezdeti részecskeállapot (nukleációs modulus), valamint az aggregáció hatására létrejövő akkumulációs modulus (1.a. ábra).

Különböző motorterhelési pontokon eltérő méreteloszlás görbéket mértünk. Közepes városi tempó esetében a keletkező részecskék számkoncentrációja körülbelül a felére csökken az alapjárthoz képest, a méreteloszlás görbe alakja viszont nem változik meg számottevően. A harmadik motorterhelési ponton jelentősen lecsökken a részecskék számkoncentrációja és a görbe maximuma kisebb részecskék irányába (balra) tolódik (1.b. ábra).



1.a. ábra: Emittált dízel korom méreteloszlásának függése a kipufogógáz hőmérsékletétől gázolaj esetén 1600 1/s fordulatszám 50% forgatónyomaték mellett

1.b. ábra: Különböző motorterhelési pontok mért méreteloszlások gázolaj esetén, a kipufogógáz 120°C-ra történő felfűtése után.

Köszönetnyilvánítás

A mérések a GOP-1.1.1-11-2012-0114 pályázat támogatásával valósultak meg.

Irodalom

- T. C. Bond, S. J. Doherty, D. W. Fahey, P. M. Forster, T. Berntsen, B. J. DeAngelo, M. G. Flanner, S. Ghan, B. Kärcher, D. Koch, S. Kinne, Y. Kondo, P. K. Quinn, M. C. Sarofim, M. G. Schultz, M. Schulz, C. Venkataraman, H. Zhang, S. Zhang, N. Bellouin, S. K. Guttikunda, P. K. Hopke, M. Z. Jacobson, J. W. Kaiser, Z. Klimont, U. Lohmann, J. P. Schwarz, D. Shindell, T. Storelvmo, S. G. Warren and C. S. Zender, 2013. Bounding the role of black carbon in the climate system: A scientific assessment, *J. Geophys. Res.: Atmos.*, VOL. 118, pp. 1–173.
- Burtscher, H., 2005. Physical characterization of particulate emissions from diesel engines: a review. *J. Aerosol Sci.* Vol. 36, pp. 896-932.
- Kittleson, D., B., 1997. Engines and nanoparticles: A review. *J. Aerosol Sci.* Vol. 29, No. 5/6, pp. 575—588, 1998.