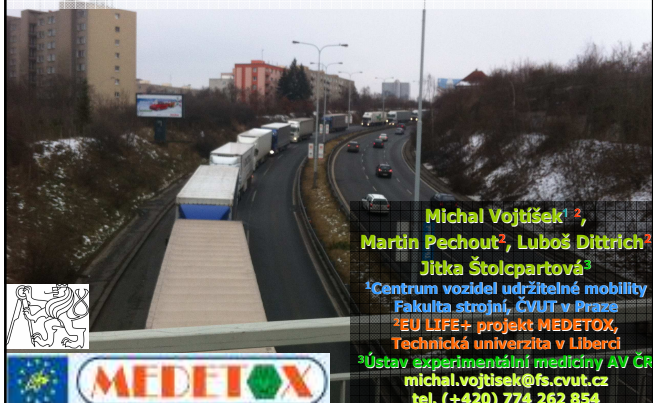



Měření nanočástic ve venkovním ovzduší mobilním klasifikátorem - úvod



Michal Vojtíšek¹,
Martin Pechout², Luboš Dittřich²,
Jitka Štolcpartová³

¹Centrum vozidel udržitelné mobility
Fakulta strojní, ČVUT v Praze
²EU LIFE+ projekt MEDETOX,
Technická univerzita v Liberci
³Ústav experimentální medicíny AV ČR
michal.vojtisek@fs.cvut.cz
tel. (+420) 774 262 854



Představení... Co děláme... Měření emisí za reálného provozu

... měření nanočástic ve výfukových plynech a jejich vzorkování pro toxikologické analýzy



„Celý den jezdí auty sem a tam, aby ukázali, že jezdění autem je špatné pro životní prostředí.“
(Števí Taylor, New York)

(A taky traktorem, kamionem, lokomotivou, bagrem, autobusem, sekačkou, nakladačem, malým letadlem, na motorce, trajektem, ...)

Vojtíšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014



Současná situace silniční dopravy

Automobily nabízí mnoho výhod, ale ...

- Emise ze spalovacích motorů, zejména velmi jemné částice, jsou jedním z hlavních problémů většiny měst
- Spalování fosilních paliv vede k emisím skleníkových plynů, jejich narůstající koncentrace spojena s rizikem klimatických změn
- Zásoby fosilních zdrojů jsou omezené, náhrada za kapalná paliva těžká
- ČR i EU jsou energeticky závislé na jiných zemích



Vojtíšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014



Souhrn současných trendů

Nízké emise podmíněny pokročilými technologiemi

- velká část emisí = malý počet vozidel / malá část celkové doby jízdy
- nefunkčnost (konstrukce, výroba, údržba, sabotáž, ...) = vysoké emise
- nová paliva a nové technologie = nové druhy znečišťujících látek
 - tvorba NO_x v oxidačních katalyzátorech
 - reálné emise NO_x u automobilů s naftovými motory: téměř žádné výhody Euro 5 oproti Euro 3

Přílišná intenzita silniční dopravy

- nezvládnutý územní rozvoj (výstavba satelitů, skladišť, ...)
- přetížení dopravní sítě vyvolá zhroucení toku dopravy a kongesci



Vojtíšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014



Částice ve výfukových plynech naftového motoru

Zvětšíme-li tyto částice na velikost zrnka máku, částice o průměru 10 mikrometrů (součást PM10) bude velká jako meloun.

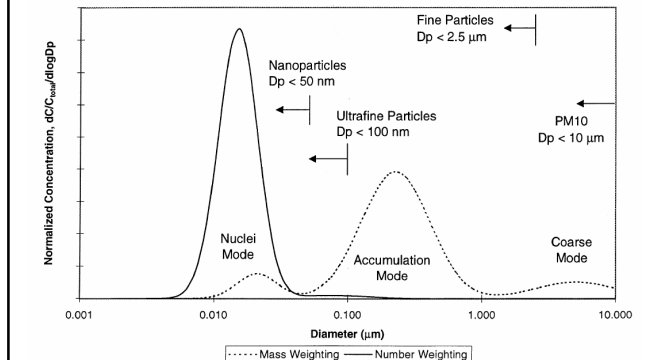


Liati A., Dimopoulos P.E., Combustion and Flame 157 (2010) 1658–1670.

Vojtíšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014




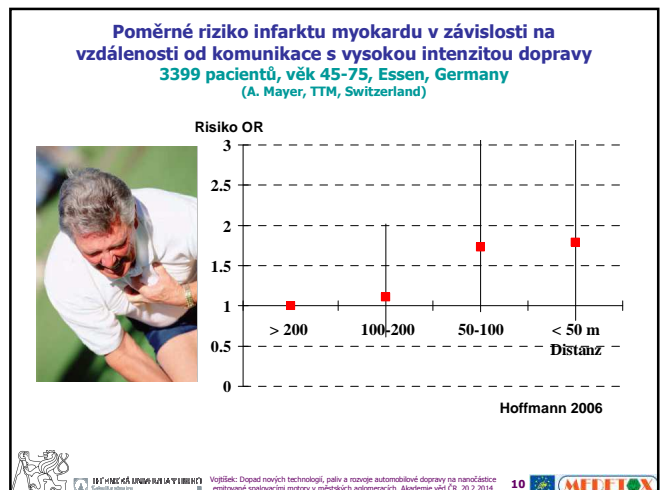
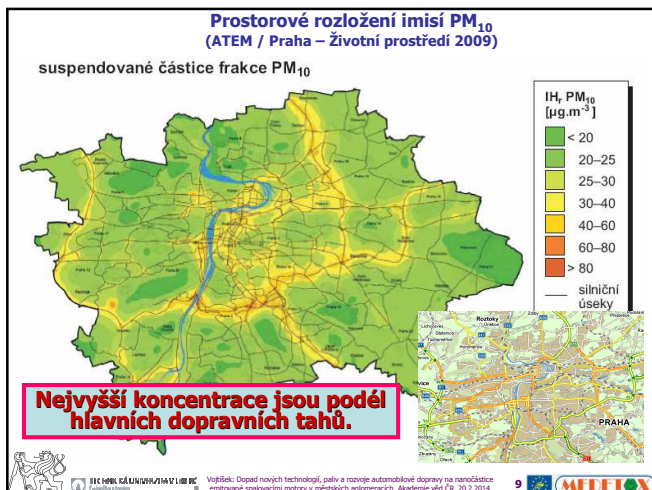
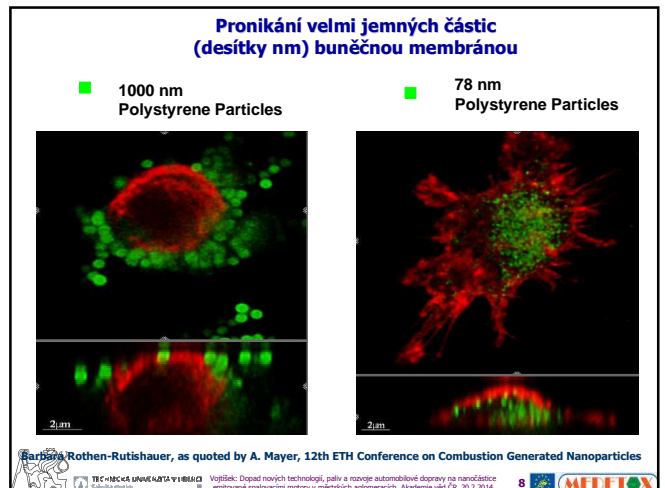
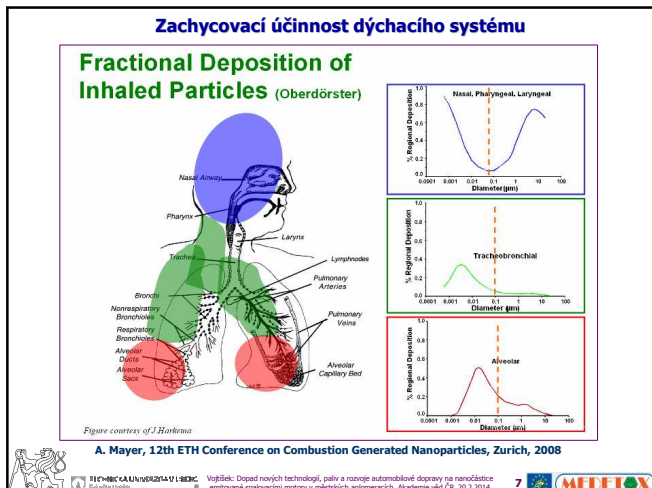
Typické velikostní spektrum částic - vznětové motory



Kittelson, J. Aerosol Sci. Vol. 29, No. 5/6, pp. 575-588, 1998

Vojtíšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014





Recent Research Findings:
Health Effects of Particulate Matter and Ozone Air Pollution, January 2004

Air Pollution Causes Premature Death
Attaining the California PM standards would annually prevent about 6,500 premature deaths, or 3% of all deaths. These premature deaths shorten lives by an average of 14 years. This is roughly equivalent to the same number of deaths (4,200 - 7,400) linked to second-hand smoke in the year 2000. In comparison, motor vehicle crashes caused 3,200 deaths and homicides were responsible for 2,000 deaths (CARB 2002a, and CDHS 2000).

Mikroskopické pevné částice vznikající spalováním jsou jedna z nejčastějších příčin předčasného úmrtí. V Kalifornii zabijí více lidí, než dopravní nehody, a přibližně stejně jako druhotný cigaretový kouř.

Předčasná úmrtí v EU ročně: Emise PM a O3 - 406 tisíc, dopravní nehody - 39 tisíc

California Environmental Protection Agency
AIR RESOURCES BOARD

AMERICAN LUNG ASSOCIATION of California

Vojtěch: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014

Částice a ozon v přízemních vrstvách atmosféry jsou příčinou cca 406 tisíc předčasných úmrtí v EU ročně (dopravní nehody „jen“ 39 tisíc)

Statistiky ČR:
částice 7379 (Pukliková, Hygiena 2013)
nehody 583 (statistiky Policie ČR)

Rozjezd kamionu na 90 km/h:
0,5 až 1 litr nafty
Volnoběh osobního automobilu:
0,5 až 1 litr paliva za hodinu
Dříve než motory zavrhnete, zkuste spálit stejné množství uhlí či biomasy uprostřed ulice.

Vojtěch: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích. Akademie věd ČR, 20.2.2014

Problém emisí ze spalovacích motorů

Emise ze spalovacích motorů jsou z hlediska zdravotního rizika jedním z největších zdrojů znečištění ovzduší v městských aglomeracích.

Většina našich odhadů celkových emisí je založena převážně na měření relativně malého počtu relativně nových motorů za ideálních podmínek v laboratoři, a na měření imisí.

Emise z daného vozidla v daném okamžiku jsou velmi různé – závisí na technologii motoru, technickém stavu, atmosférických a provozních podmínkách, způsobu jízdy, ... na to se často zapomíná!

Splňuje-li nějaký motor nové emisní normy (Euro 3,4,5,...) při homologačních zkouškách za ideálních podmínek, neznamená to nutně že má odpovídající nízké emise i po celou dobu reálného provozu.

Pouze sledováním emisí (regulovaných i neregulovaných) během reálného provozu a po celou dobu životnosti vozového parku můžeme získat podklady pro uvážená rozhodnutí o vhodných opatřeních pro snížení emisí.



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Řešitelka: Hložek

Vojtěšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích, Akademie věd ČR, 20.2.2014

13



Problémová souhra faktorů

v hustě obydlených místech s vysokou hustotou provozu

Vysoká koncentrace vozidel

-> **vysoký příspěvek vozidel k imisím**

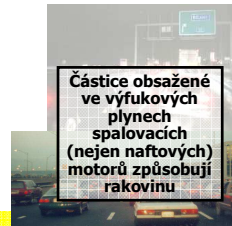
Vysoká hustota obyvatel

-> **vysoký počet osob exponován**

Vysoká frekvence problematických provozních režimů

- protáhlý provoz na volnoběh, poježdění malou rychlostí
- vysoce dynamické změny
- akcelerace na plný výkon

-> **vyšší a/nebo více nebezpečné emise**



Doporučení:

Pro hodnocení toxicity výfukových plynů u nových technologií a nových paliv hodnotit použít **realistické městské provozní podmínky**.

Brát v úvahu současný stav poznání a pečlivě přistupovat k hodnocení dopadu záměrů na ovzduší a zdraví.

Nepřetěžovat dopravní síť – zachovat plynulý provoz



MEETOX

MEETOX

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Řešitelka: Hložek

Vojtěšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích, Akademie věd ČR, 20.2.2014

14



Projekt MEETOX:

EU LIFE+ program, projekt LIFE10 ENV/CZ/651
2011-2016

Ústav experimentální medicíny AV ČR,
Technická univerzita v Liberci
(+ Michal Vojtěšek FS ČVUT v Praze),
Ministerstvo životního prostředí ČR

Inovativní metody pro sledování toxicity výfukových emisí ze spalovacích motorů v podmínkách městského provozu

Městský provoz:

- nejvíce technicky náročný z hlediska emisí
- nejvyšší míra expozice (blízkost, počet lidí)



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI
Řešitelka: Hložek

Vojtěšek: Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích, Akademie věd ČR, 20.2.2014

15

