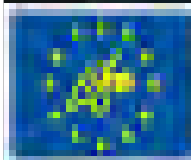
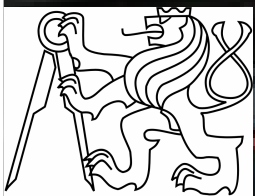


Dopad nových technologií, paliv a rozvoje automobilové dopravy na nanočástice emitované spalovacími motory v městských aglomeracích



Michal Vojtíšek, M.S., Ph.D.
Centrum vozidel udržitelné mobility
Fakulta strojní, ČVUT v Praze
EU LIFE+ projekt MEDETOX,
Technická univerzita v Liberci
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



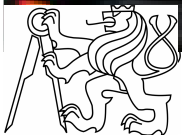
**„Celý den jezdí
auty sem a
tam, aby
ukázali, že
ježdění autem
je špatné pro
životní
prostředí.“
(Steve Taylor,
New York)**

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



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

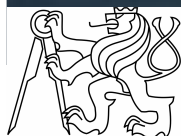
**Rozjezd kamionu na 90 km/h:
0,5 až 1 litr nafty
Volnoběh osobního automobilu:
0,5 až 1 litr paliva za hodinu
Dříve než motory zavrhnete,
zkuste spálit stejné množství
uhlí či biomasy uprostřed ulice.**



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**



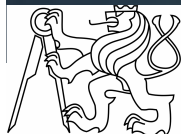
Souhrn současných trendů

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_2 v oxidačních katalyzátorech
 - reálné emise NO_x u automobilů s naftovými motory: téměř žádné výhody Euro 5 oproti Euro 3

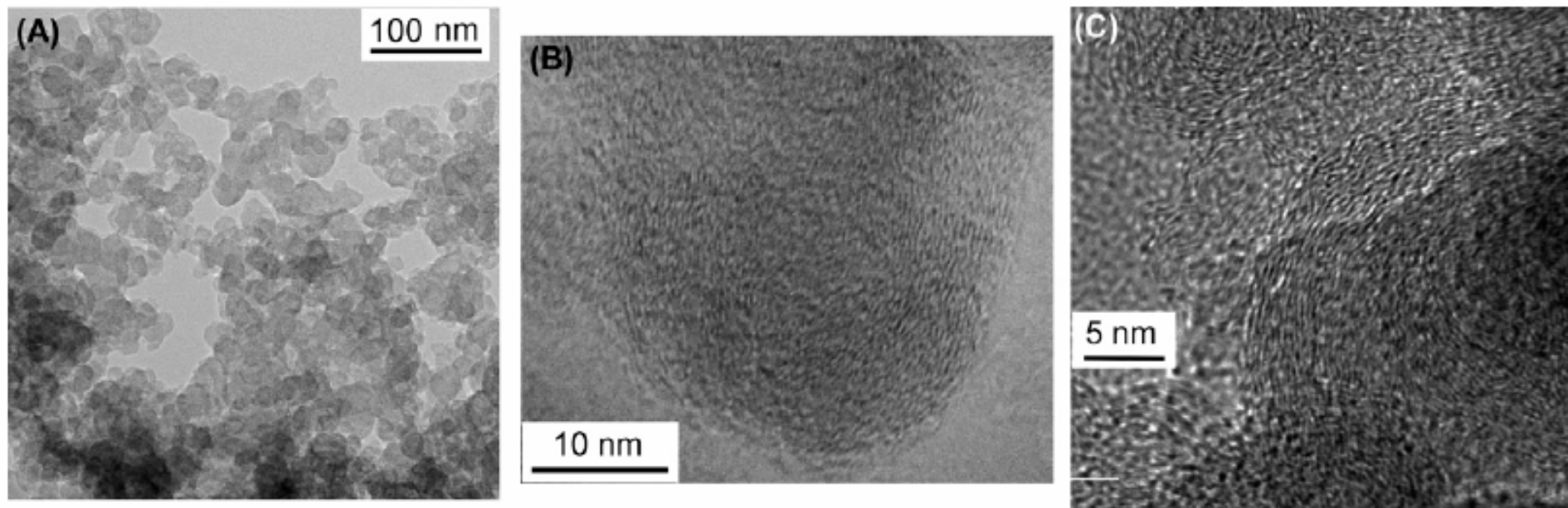
Přílišná intenzita silniční dopravy

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



Částice ve výfukových plynech naftového motoru

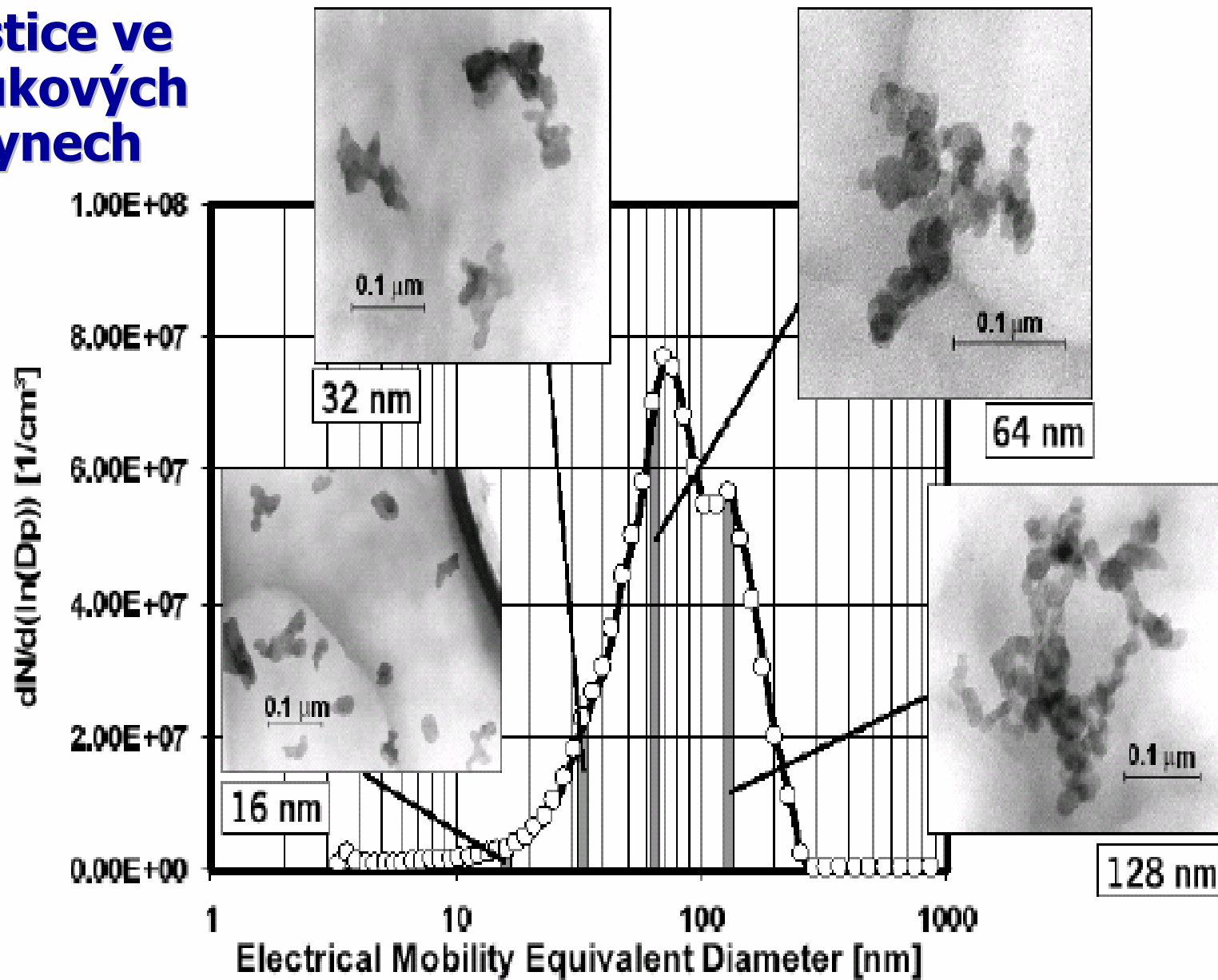
Zvětšíme-li tyto částice na velikost zrnka máku, částice o průměru 10 mikrometrů (součást PM10) bude velká jako meloun.



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



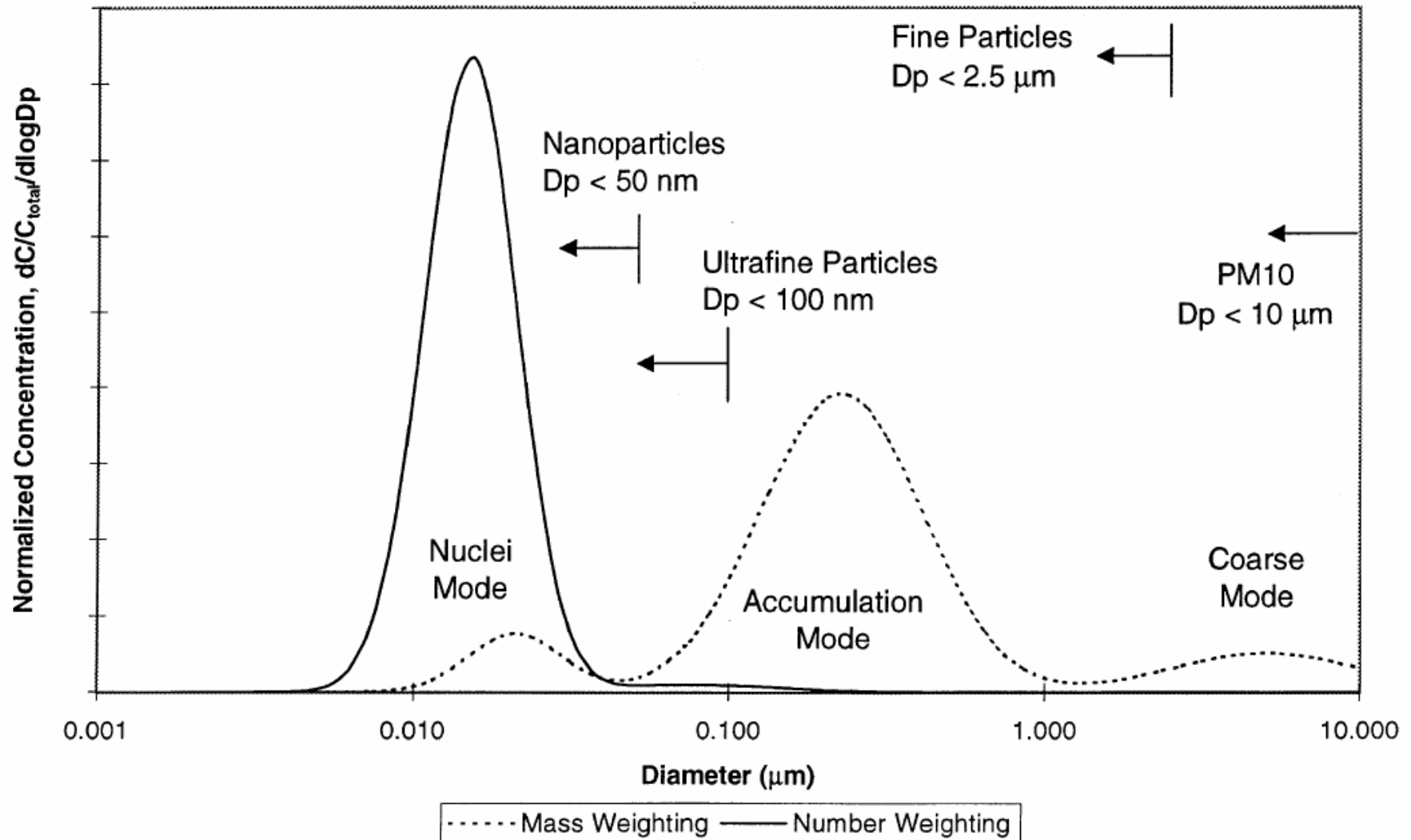
Částice ve výfukových plynech



A.Mayer, TTM



Typické velikostní spektrum částic - vznětové motory



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



Zachycovací účinnost dýchacího systému

Fractional Deposition of Inhaled Particles (Oberdörster)

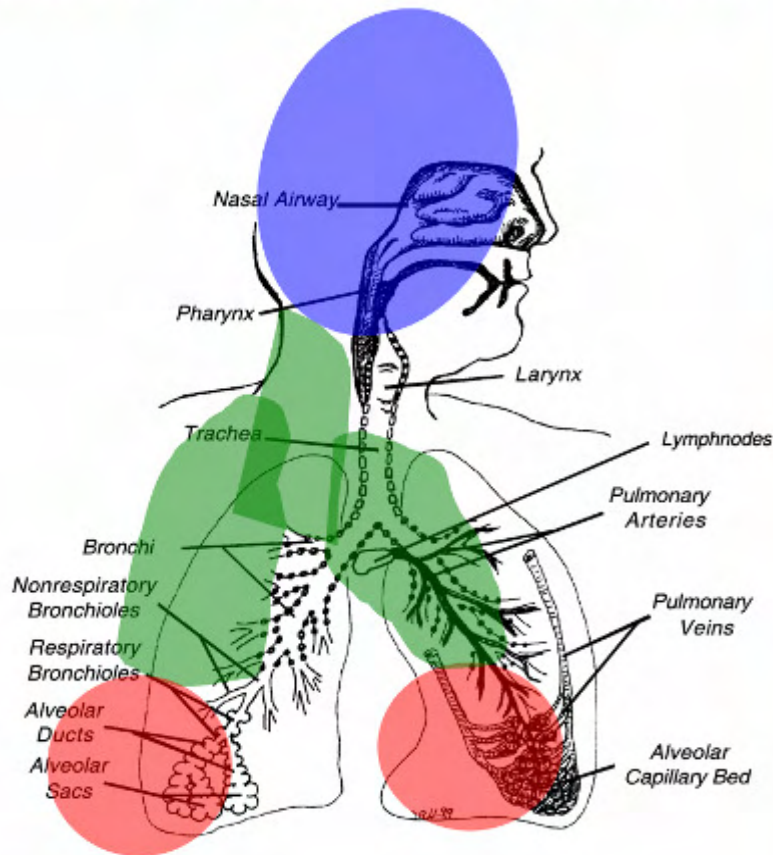
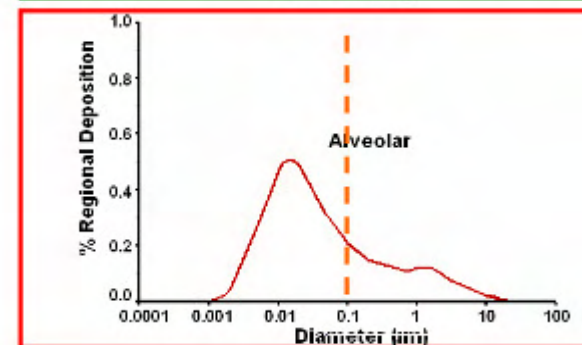
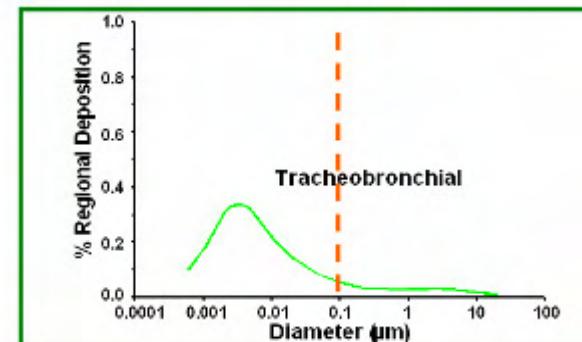
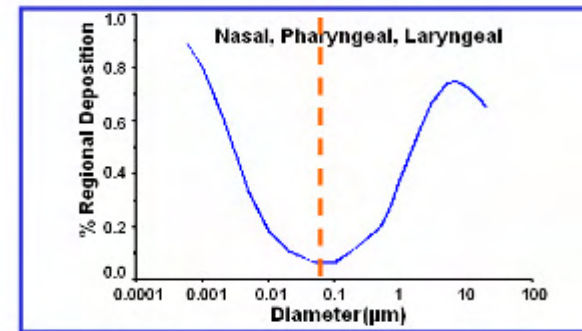


Figure courtesy of J.Harkema

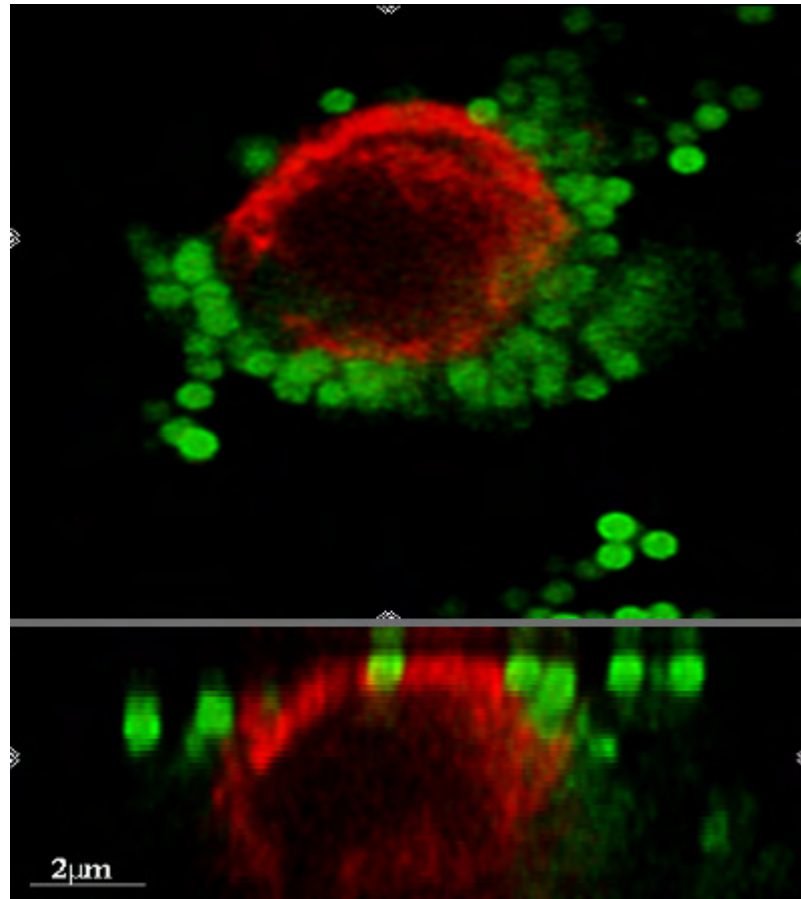


A. Mayer, 12th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles, Zurich, 2008

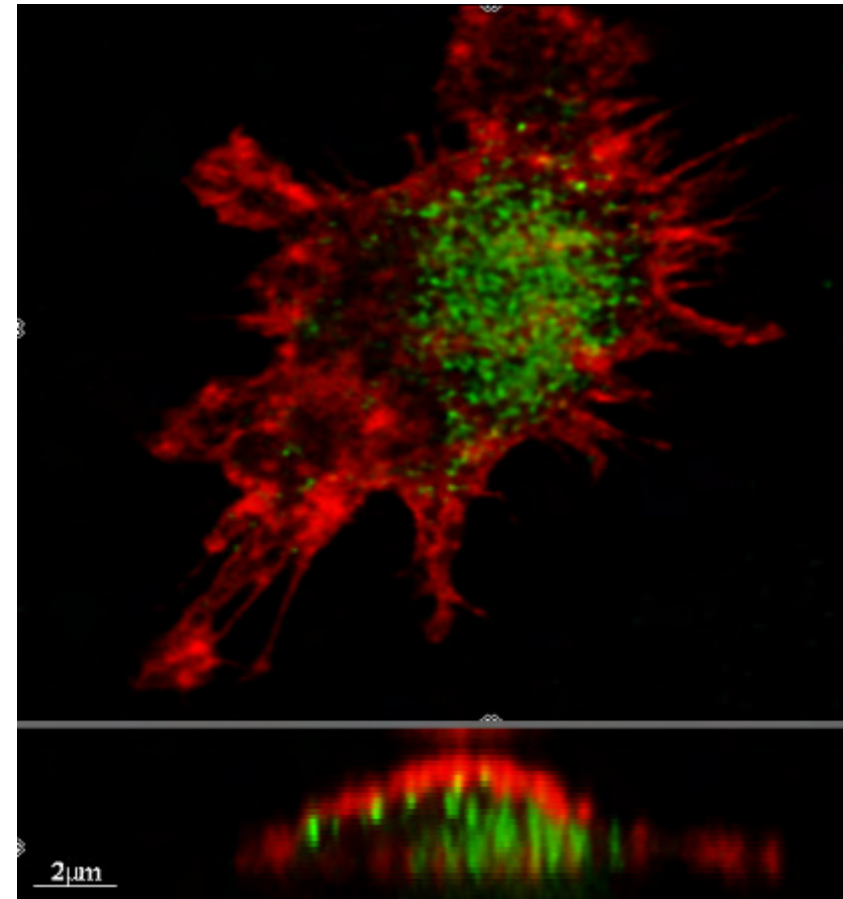


Pronikání velmi jemných částic (desítky nm) buněčnou membránou

■ 1000 nm
Polystyrene Particles



■ 78 nm
Polystyrene Particles



Barbara Rothen-Rutishauer, as quoted by A. Mayer, 12th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles

Prostorové rozložení imisí PM₁₀ (ATEM / Praha – Životní prostředí 2009)

suspendované částice frakce PM₁₀



Nejvyšší koncentrace jsou podél hlavních dopravních tahů.

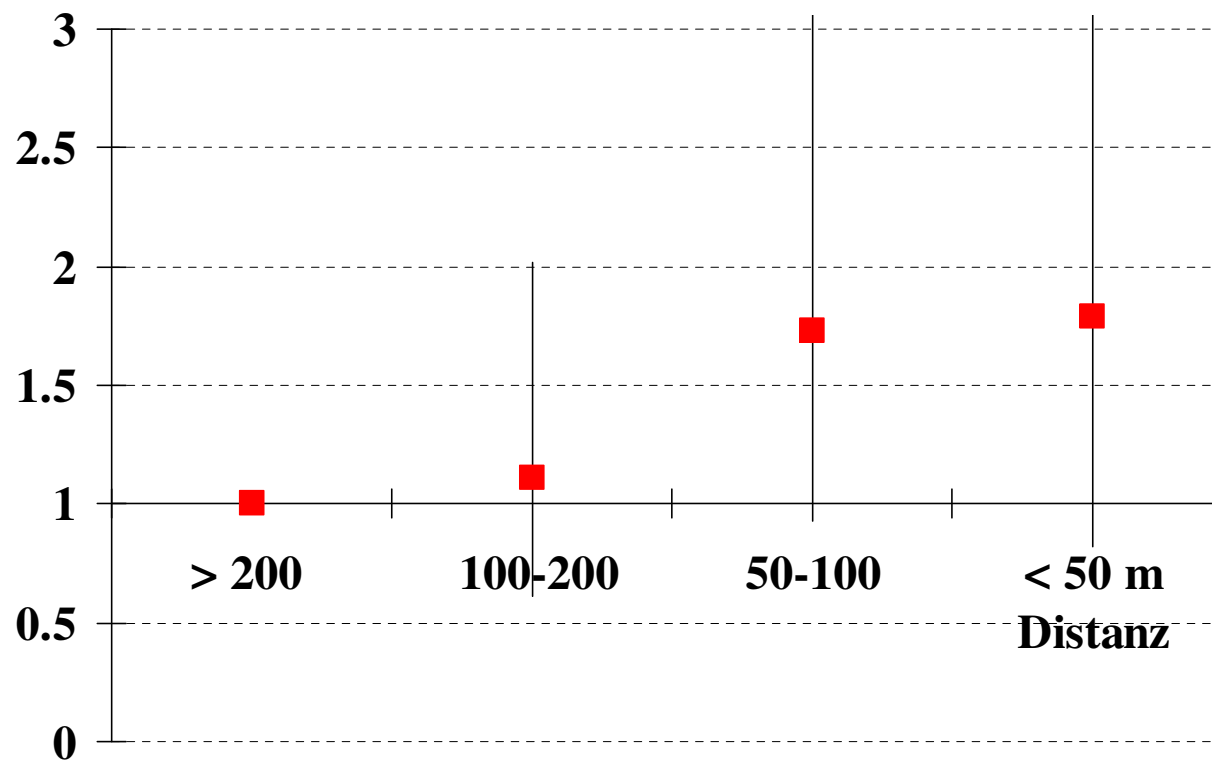


Poměrné riziko infarktu myokardu v závislosti na vzdálenosti od komunikace s vysokou intenzitou dopravy

3399 pacientů, věk 45-75, Essen, Germany (A. Mayer, TTM, Switzerland)



Risiko OR



Hoffmann 2006



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 zabíjejí 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



**Projekt MEDETOX:
EU LIFE+ program, projekt LIFE10 ENV/CZ/651
2011-2016**

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

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

Městský provoz:

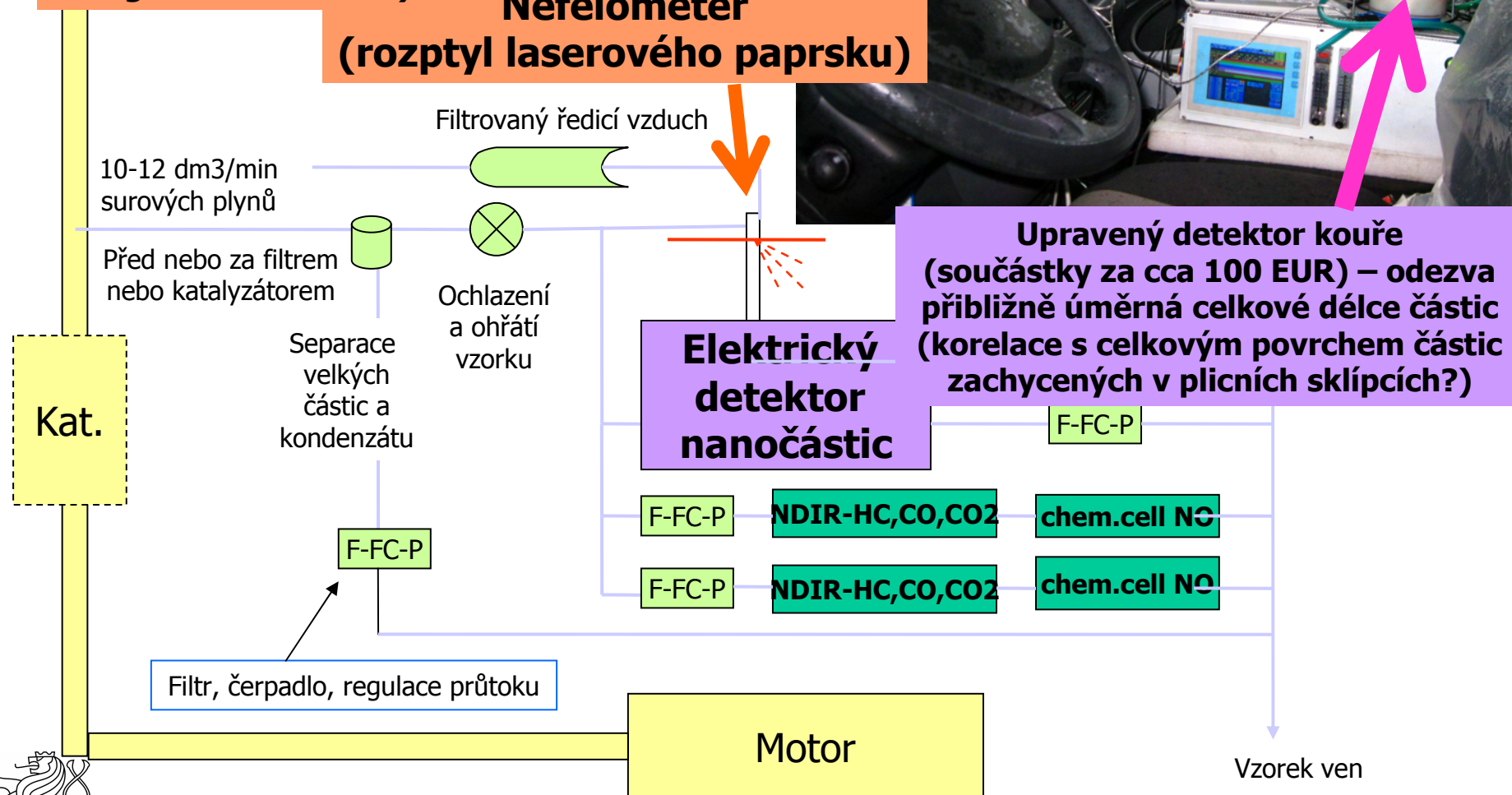
- nejvíce technicky náročný z hlediska emisí**
- nejvyšší míra expozice (blízkost, počet lidí)**



Palubní měřicí zařízení

Odezva přibližně úměrná hmotnostní koncentraci částic
(představte si laserové ukazovátko namířené do cigaretového kouře)

**Nefelometer
(rozptyl laserového paprsku)**



Měření emisí plyných látek a částic přenosnou aparaturou Vzorkování částic přenosným proporčním vzorkovačem



PEMS

**"Nízkoprofilová"
instalace**

**Miniaturní ředící
tunel s průtokem
části vzorku**

**Proporcionální
vzorkování
částic ve
výfukových
plynech**



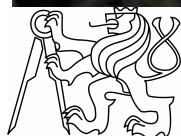
Moderní vůz s filtrem částic (DPF) – ideální stav: Nízké emise částic

Dnešní možnosti technologie: (a stav např. autobusy v New Yorku)
Méně částic na m³ ve výfuku než v ostravském vzduchu v zimě



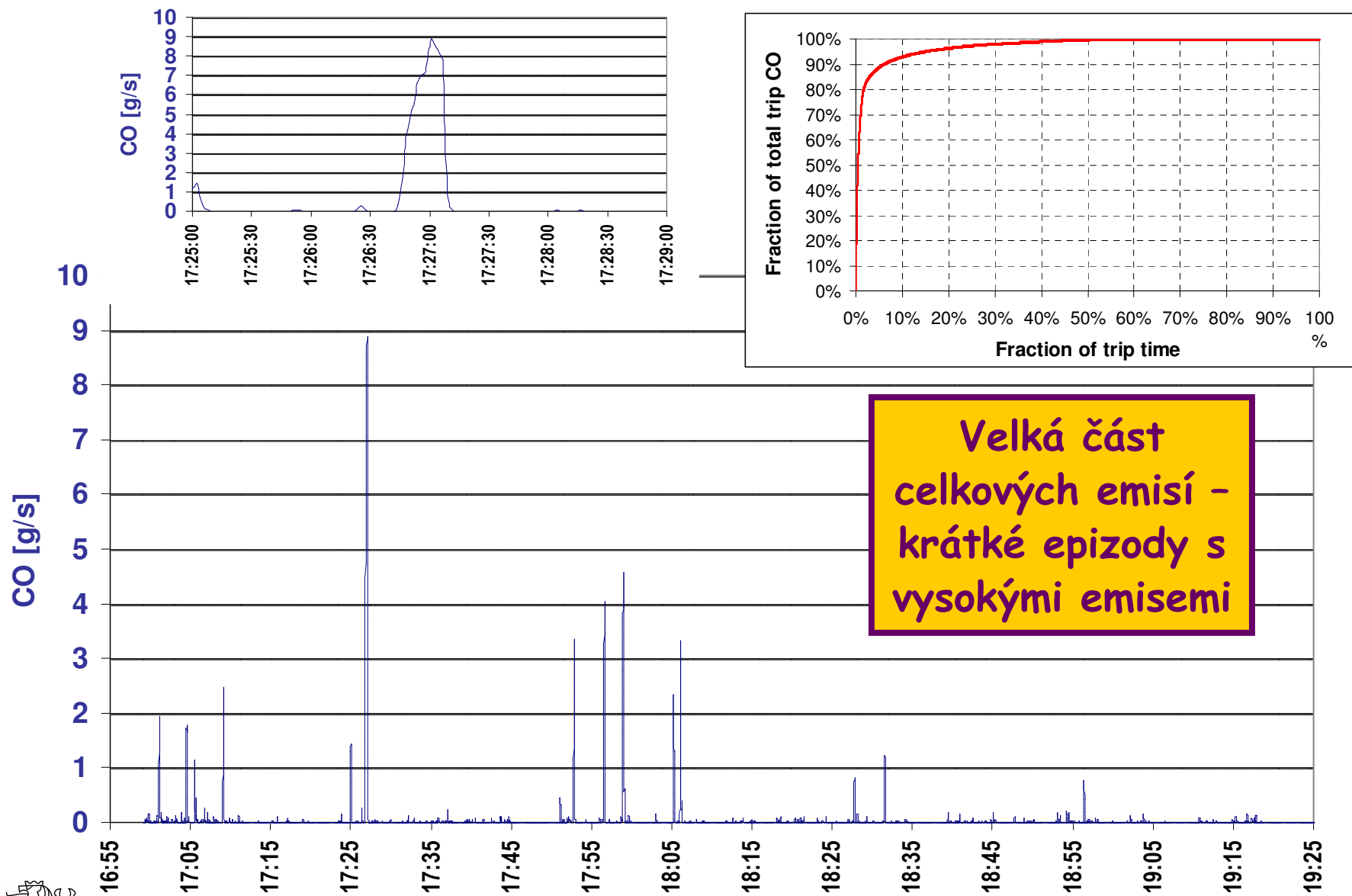
EURO 5 – DOC, DPF (particle filter), no SCR
2012 Iveco Daily, 3.0-liter Iveco engine

Emissions of particulate matter very low even during
1-hour idle and generally well below 1 mg/m³



Jízda po dálnici

Osobní automobil, benzinový motor, 138 kW

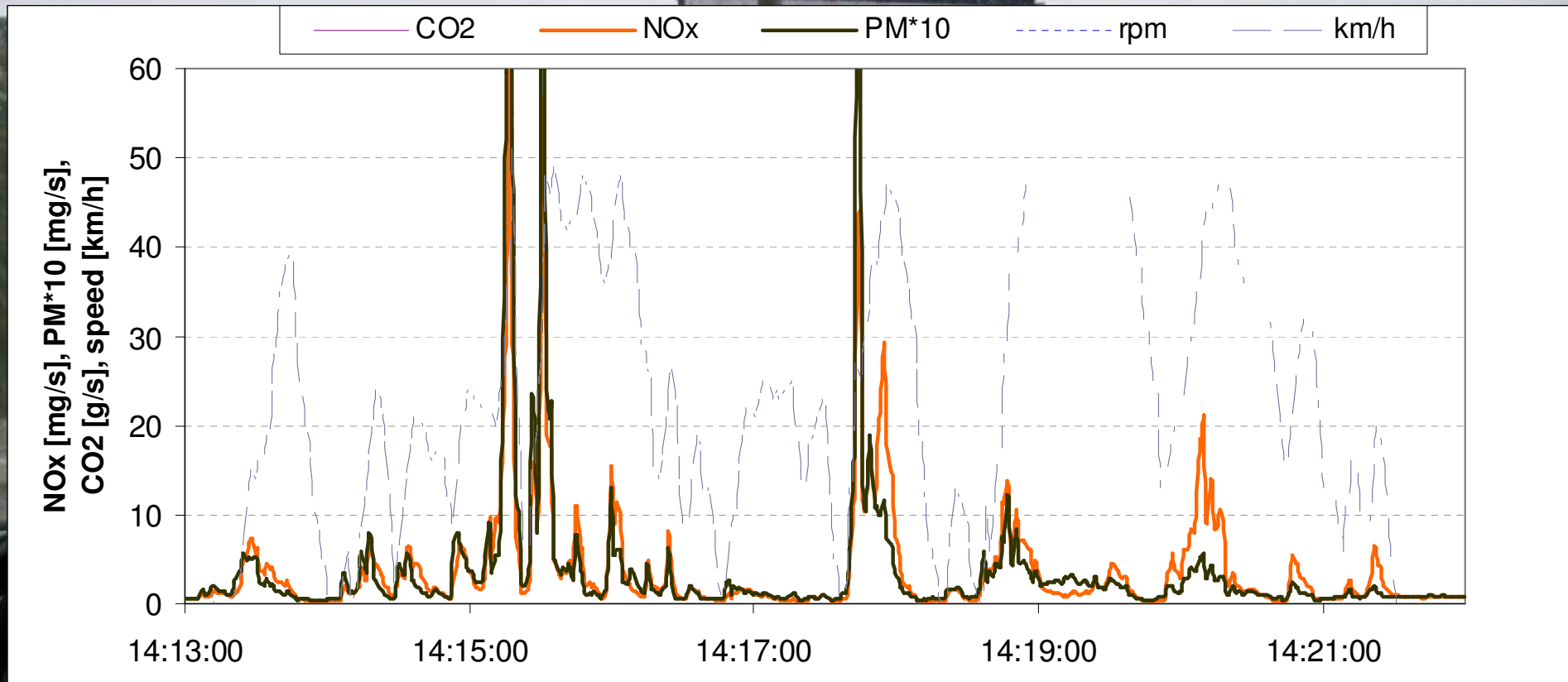


Velká část celkových emisí - krátké epizody s vysokými emisemi



Jízda po městě

Osobní automobil Škoda Octavia, naftový motor, 103 kW



Velká část celkových emisí – krátké epizody s vysokými emisemi

Emisní problémy automobilových vznětových motorů v EU

Euro 4 Skoda Fabia – vozidlová zkušebna

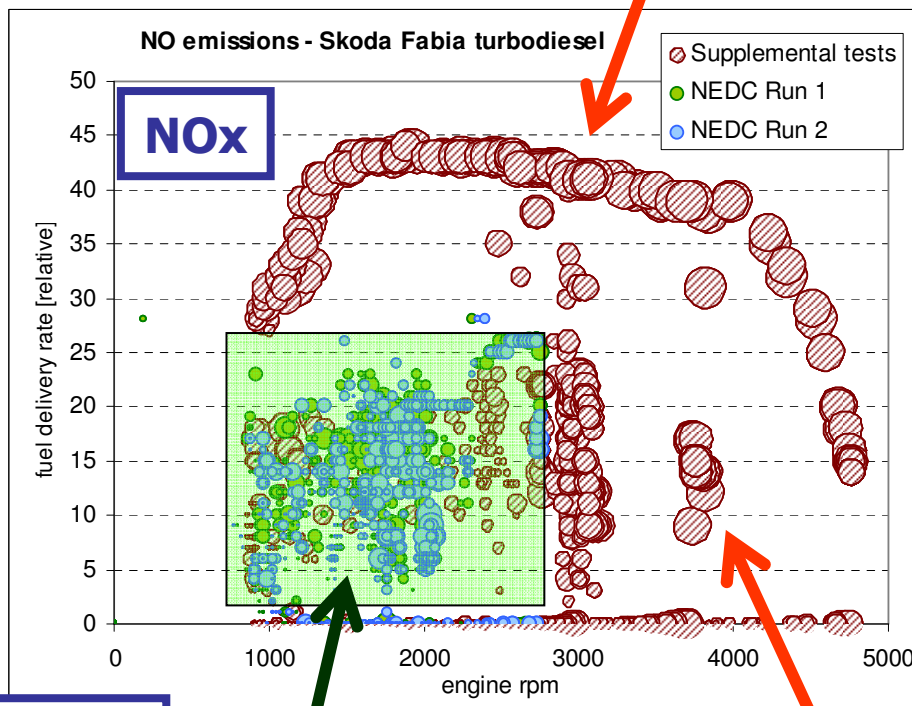
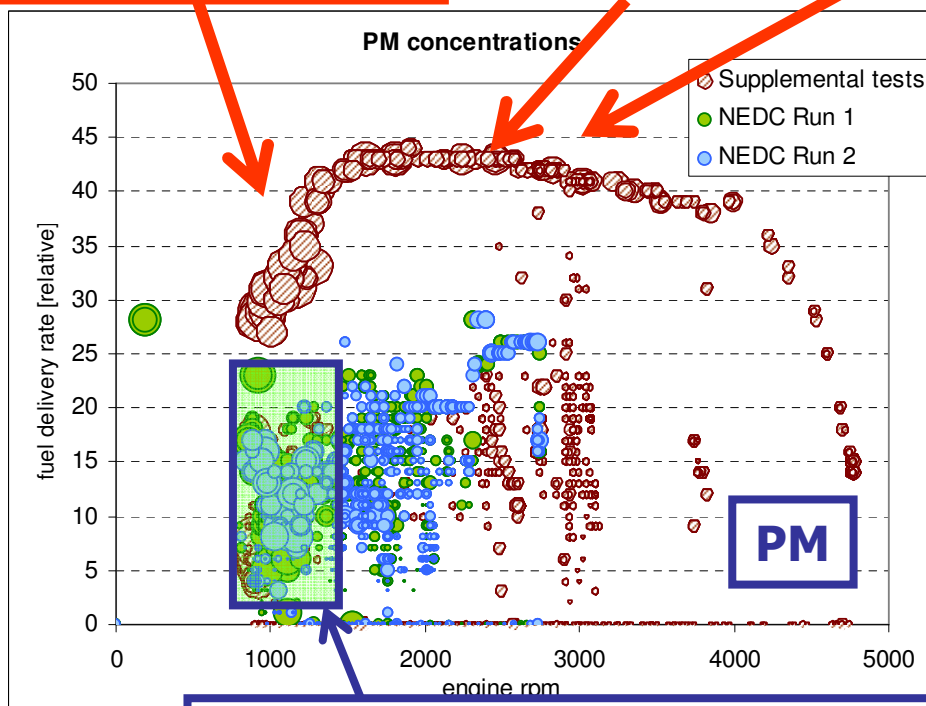
NEDC vs. vyšší výkonové hladiny

Nižší zdvihové objemy a turbo: výkon v malých otáčkách zajišťován předávkováním palivem

Emise zhoršeny nízkou účinností oxidačního katalyzátoru po delším volnoběhu

Požadavek potřebného přebytku vzduchu je protichůdný požadavku na vysoký výkon

NOx: Použití EGR je protichůdné požadavku vyššího výkonu



Dlouhý provoz v nízkém zatížení: Zhoršení spalování, vyšší podíl OC v PM, snížení účinnosti katalyzátorů

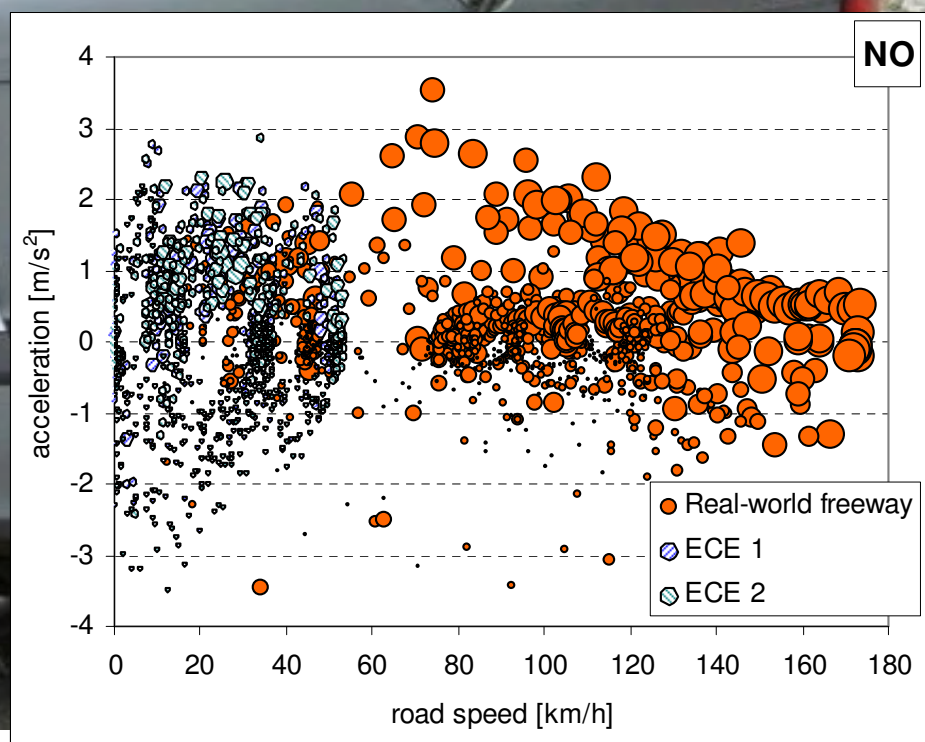
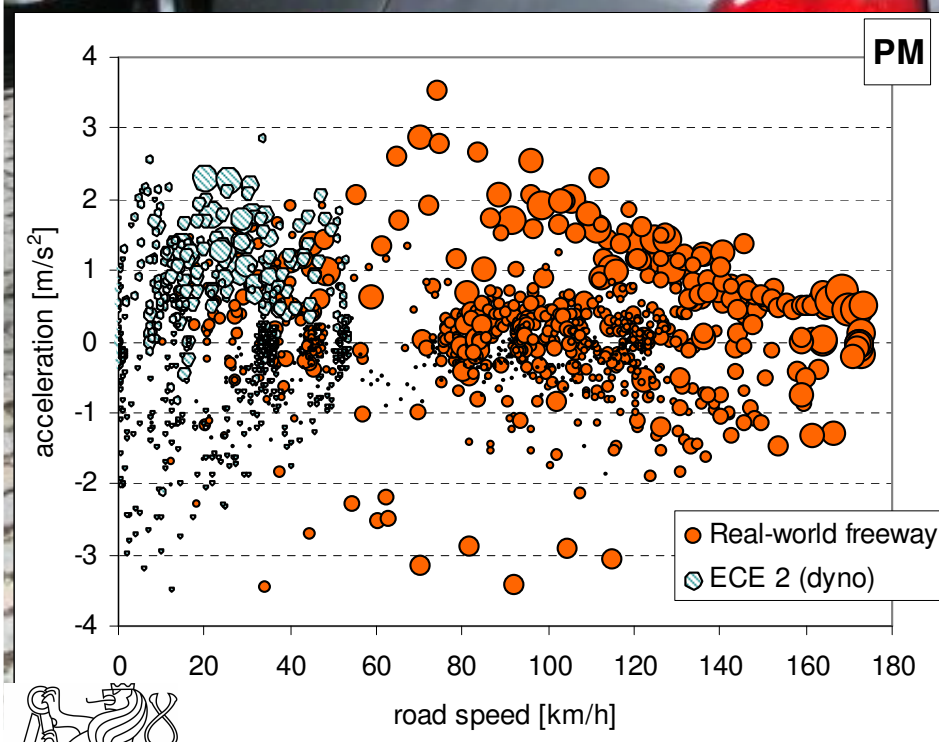
NOx sníženy EGR (recirkulace výfukových plynů)



Euro 4 Škoda Octavia – dálnice, vysoká rychlost

Agresivní rychlá jízda, nikoliv netypická pro české poměry
Výsledky porovnány s jízdním cyklem ECE v laboratoři

Vysoké zatížení -
vyšší emise NOx
i částic



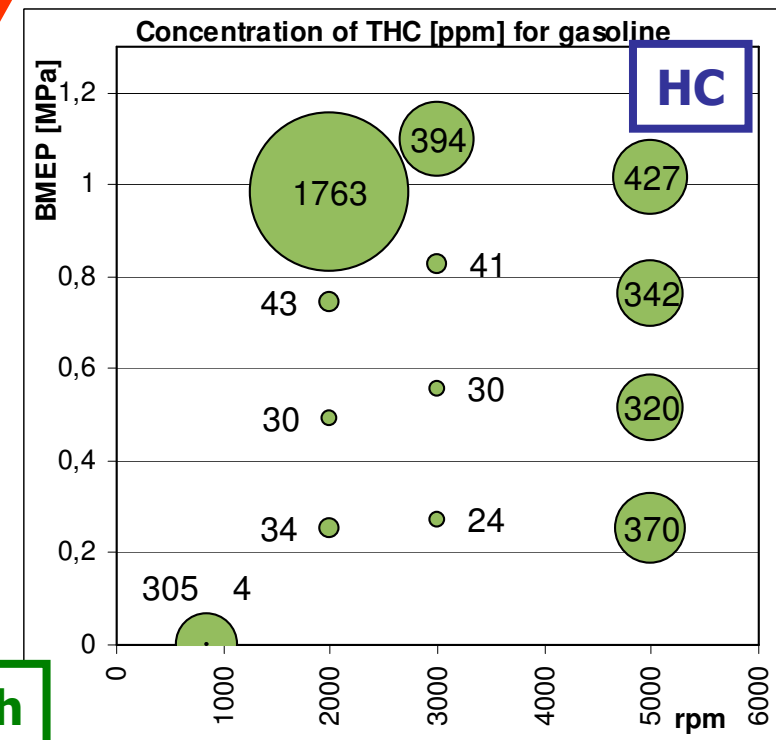
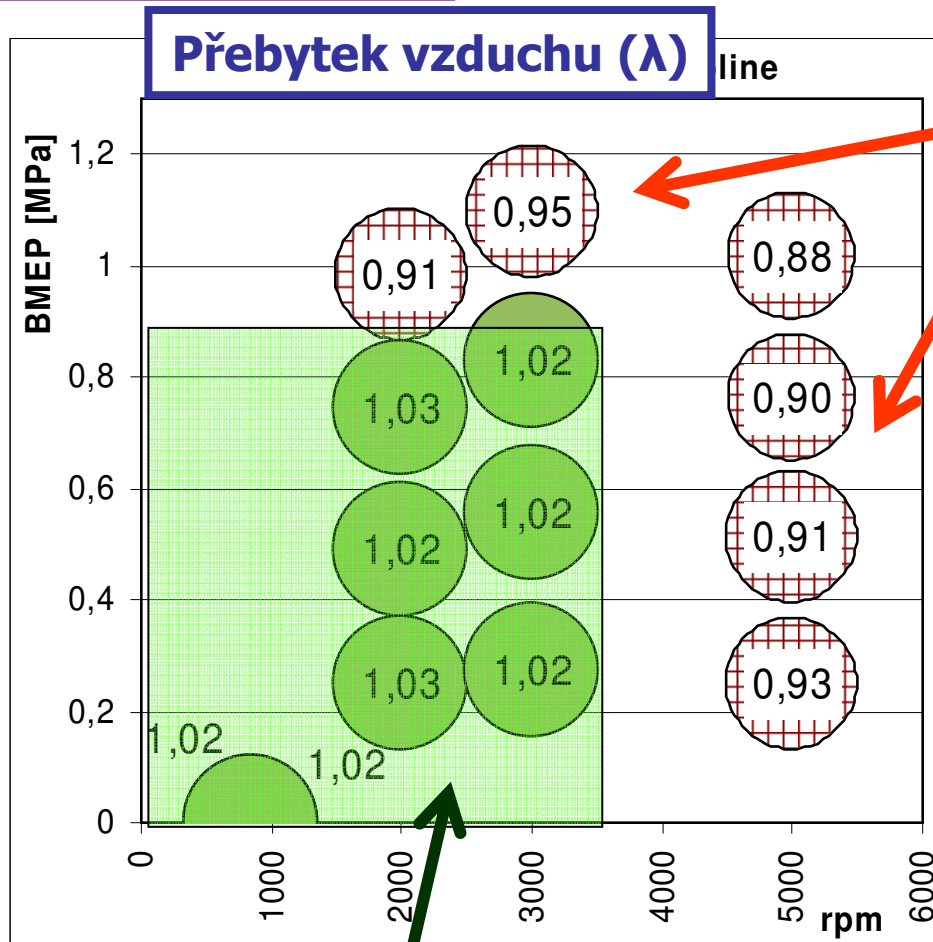
Emisní problémy automobilových zážehových motorů v EU

Euro 5 Škoda 1,2 HTP – motorová zkušebna

NEDC vs. vyšší výkonové hladiny

Vysoké zatížení -
vyšší emise částic

Snížení teploty výfukových
plynů (ochrana
katalyzátoru) přechodem
na bohatou směs při
vysokých zatíženích



Stechiometrický poměr palivo-vzduch

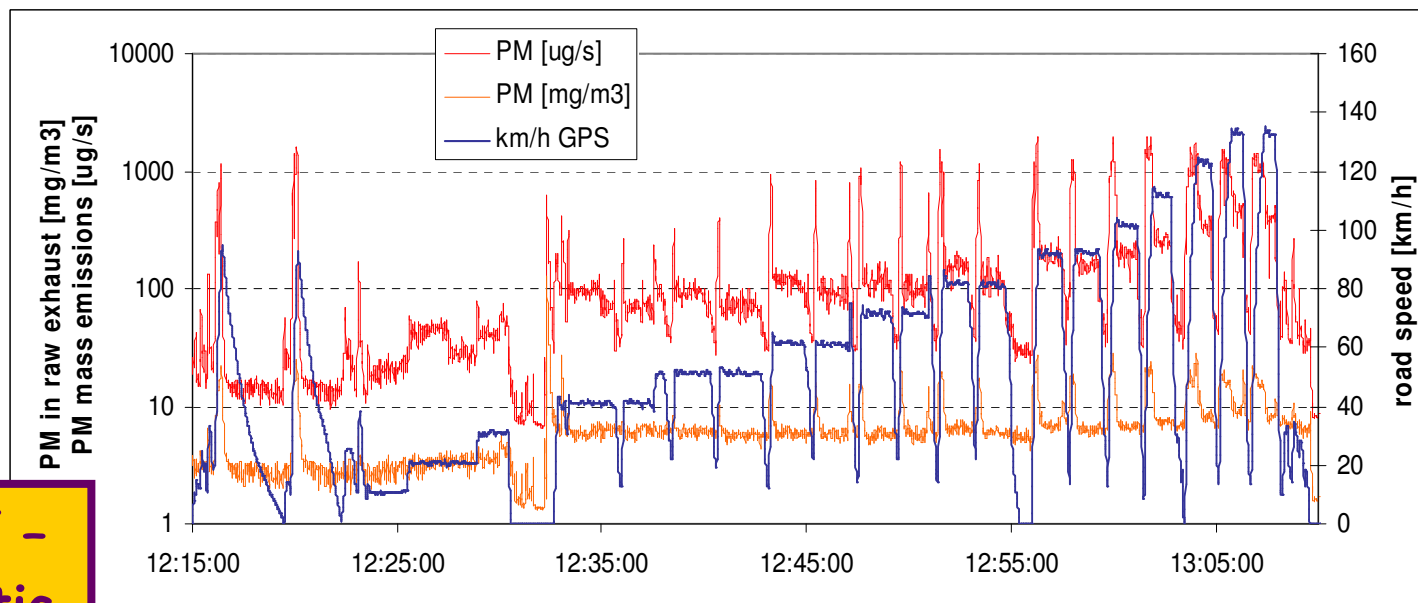


Škoda Fabia, zážehový motor 1,4 MPI

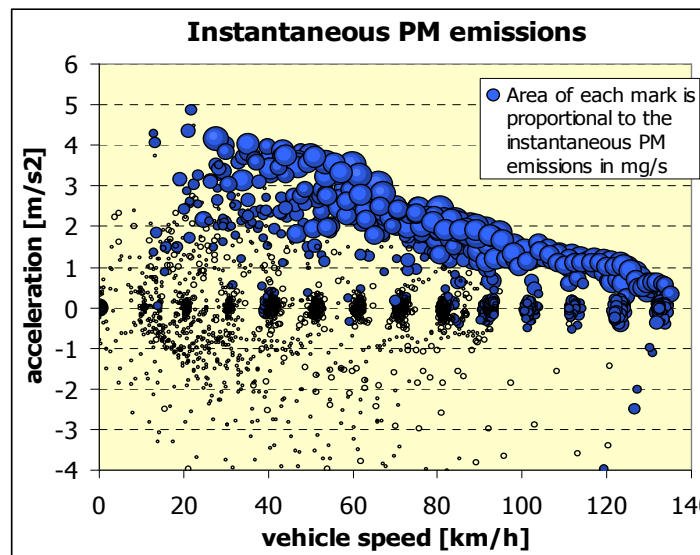
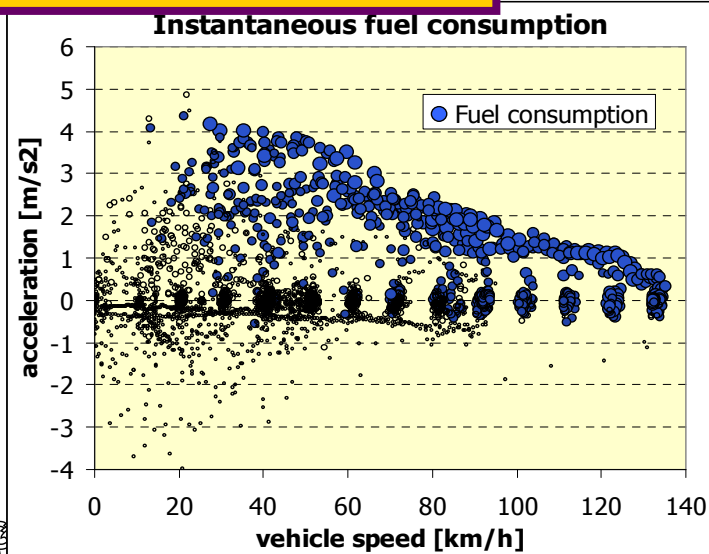


Škoda Fabia, zážehový motor 1,4 MPI

Jízda po letišti –
ustálené rychlosti
a akcelerace
(pokusná měření)



Vysoké zatížení –
vyšší emise částic



Okamžitá spotřeba
paliva a emise v
závislosti na
okamžité rychlosti a
zrychlení – při
vysokých zrychleních
jsou emise částic
neúměrně vyšší než
spotřeba paliva



Měření emisí z malých motorů

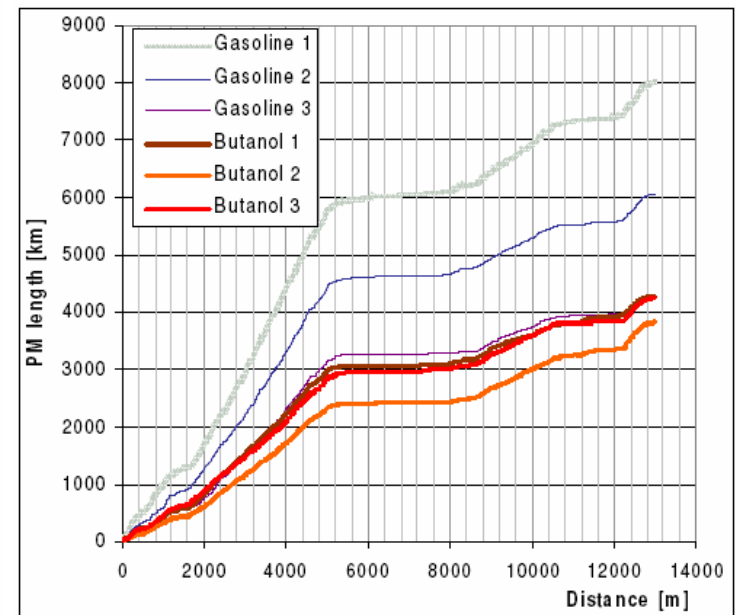
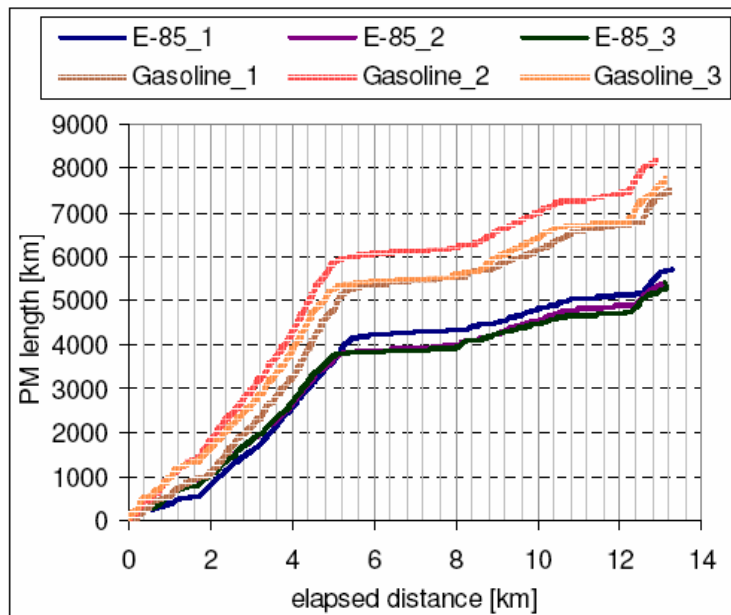
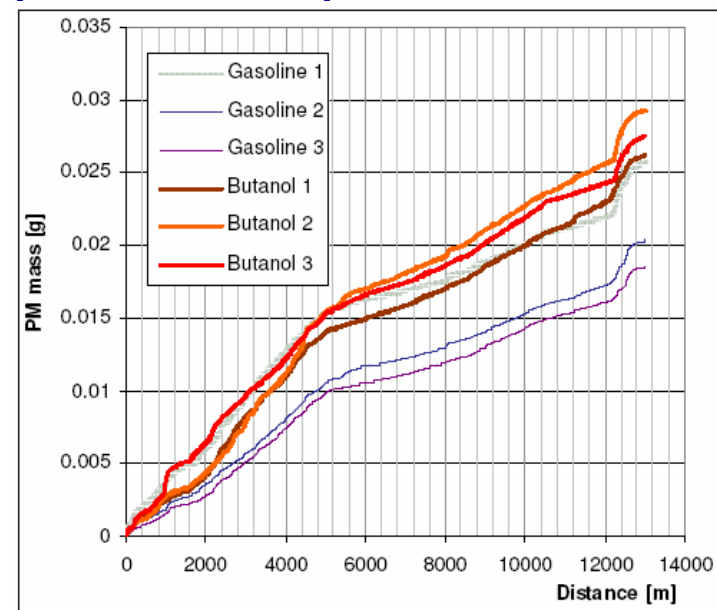
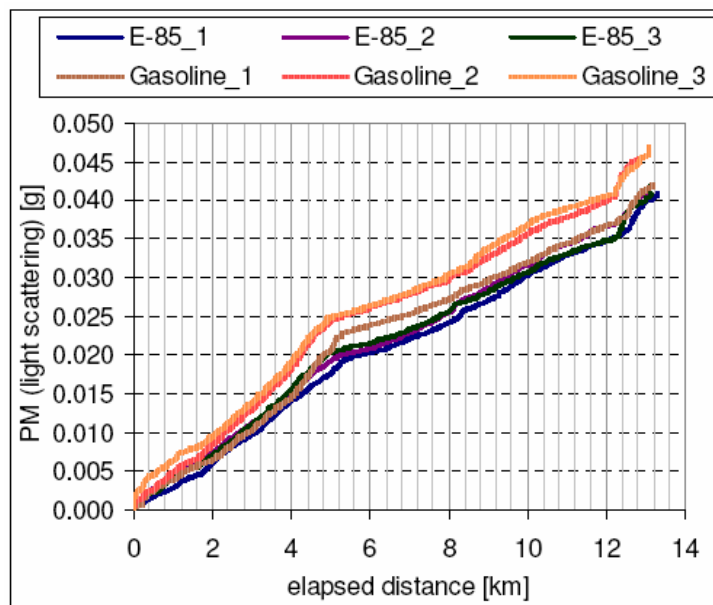
**Žádné katalyzátory,
elektronické řízení...**

**Chainsaws
Stihl 029 (top)
Stihl MS361 (bottom)
2-cycle gasoline**

**Cutting firewood (logs)
On-board system mounted
on accompanying tractor**



Emise částic z benzínového motoru – alternativní paliva – 14 km okruh – Škoda Felicia 1,3 MPI – E85, n-butanol



**Měření neregulovaných plynných emisí
Ford F-350 – nafta, bionafta, použitý fritovací olej
(měření autora na State University of New York, aparatura
připravována pro měření v rámci MEDETOX)**



Měření plynných emisí mobilním spektrometrem FTIR

(práce autora na Atmospheric Sciences Research Center, SUNY)



**Uložení za jízdy
v odpruženém rámu**

**Napájení 12V, celkový
příkon za jízdy < 300W**

IR spektrum

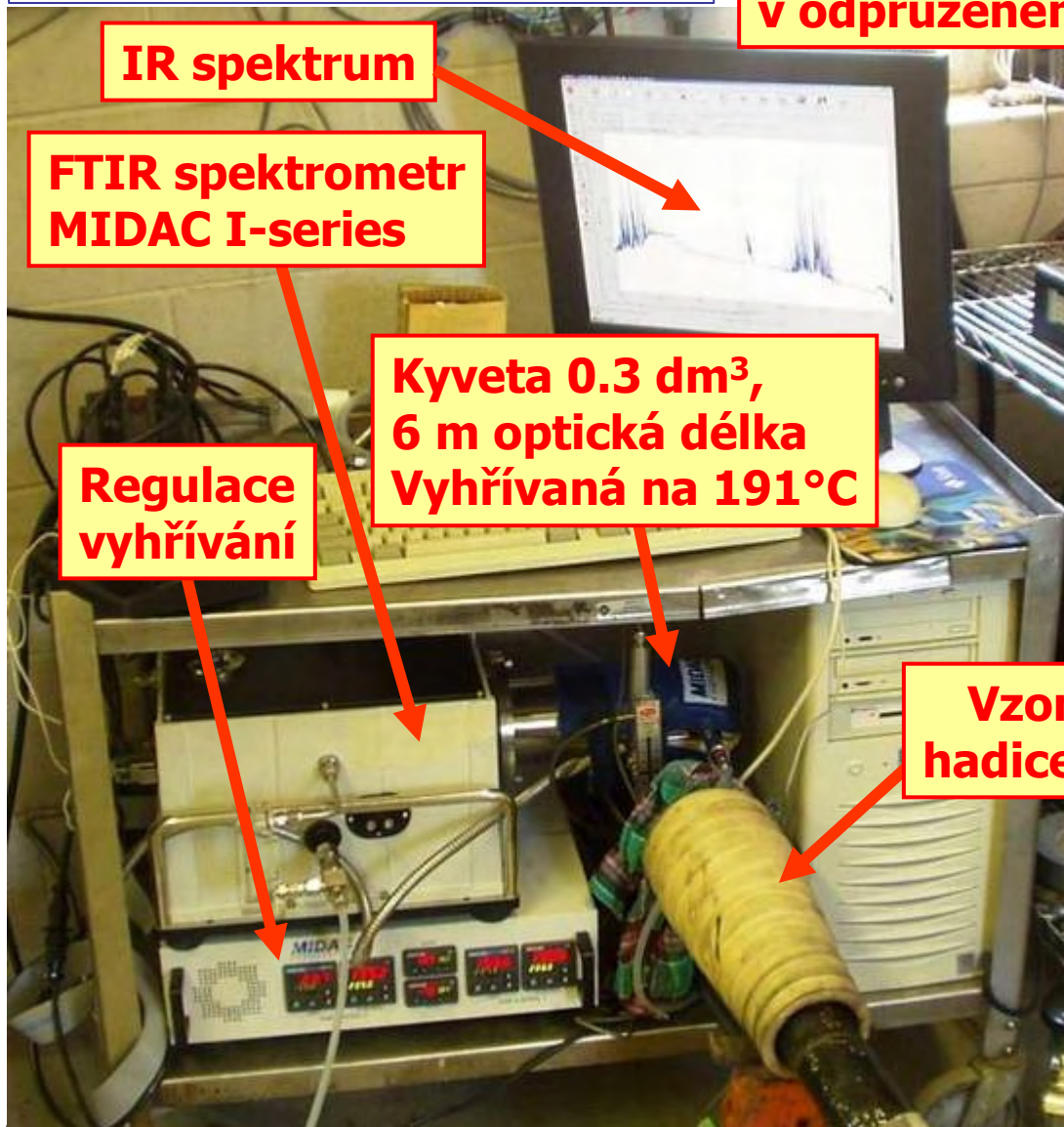
**FTIR spektrometr
MIDAC I-series**

**Kyveta 0.3 dm³,
6 m optická délka
Vyhřívána na 191°C**

**Regulace
vyhřívání**

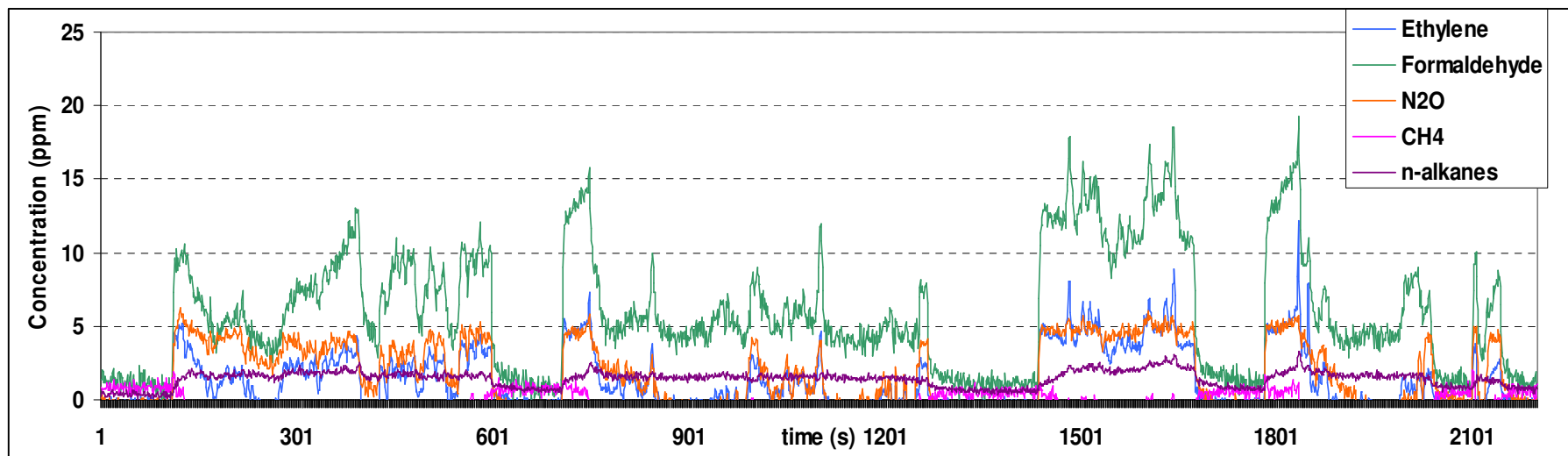
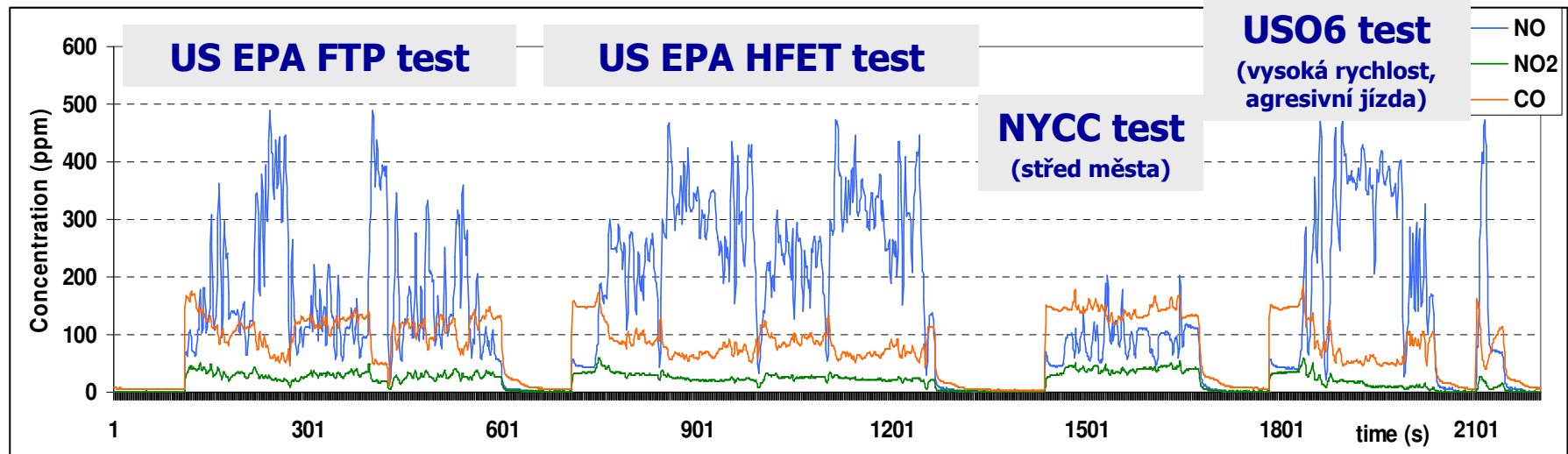
**Ovládání za jízdy
průmyslovým PC**

**Vzorkovací
hadice - 191°C**



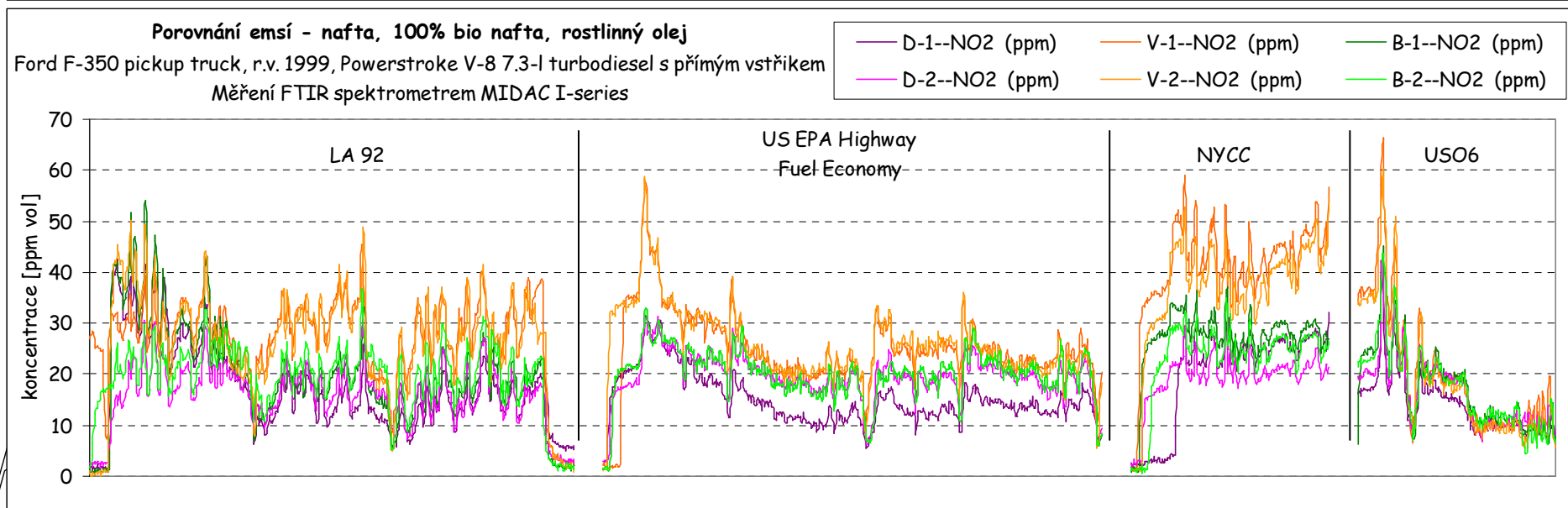
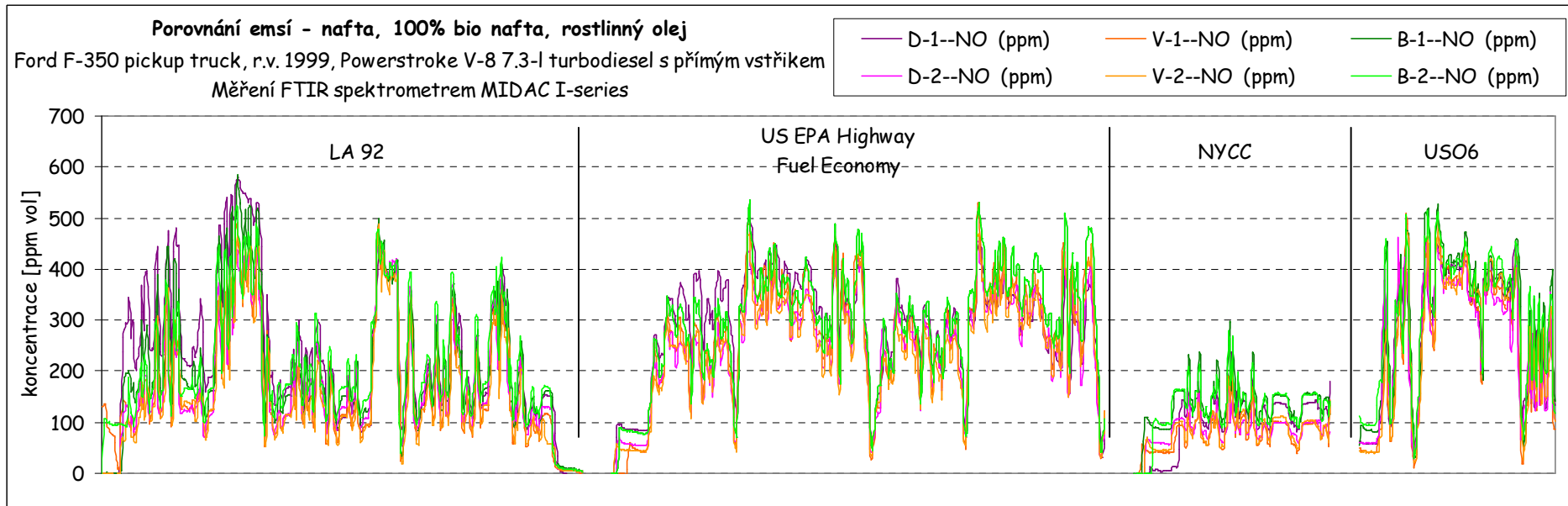
Složení HC a NOx emisí – použitý fritovací olej

Nákladní vůz Ford F-350 (Vojtisek-Lom, JRC Transp. and Env. 2007)



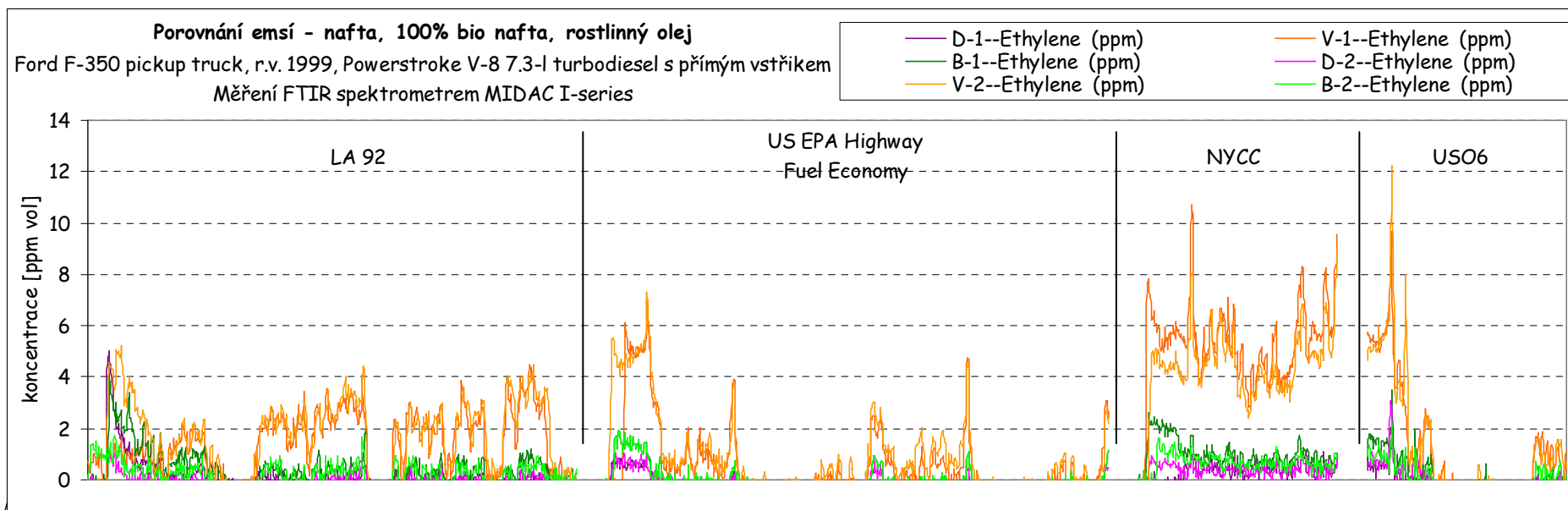
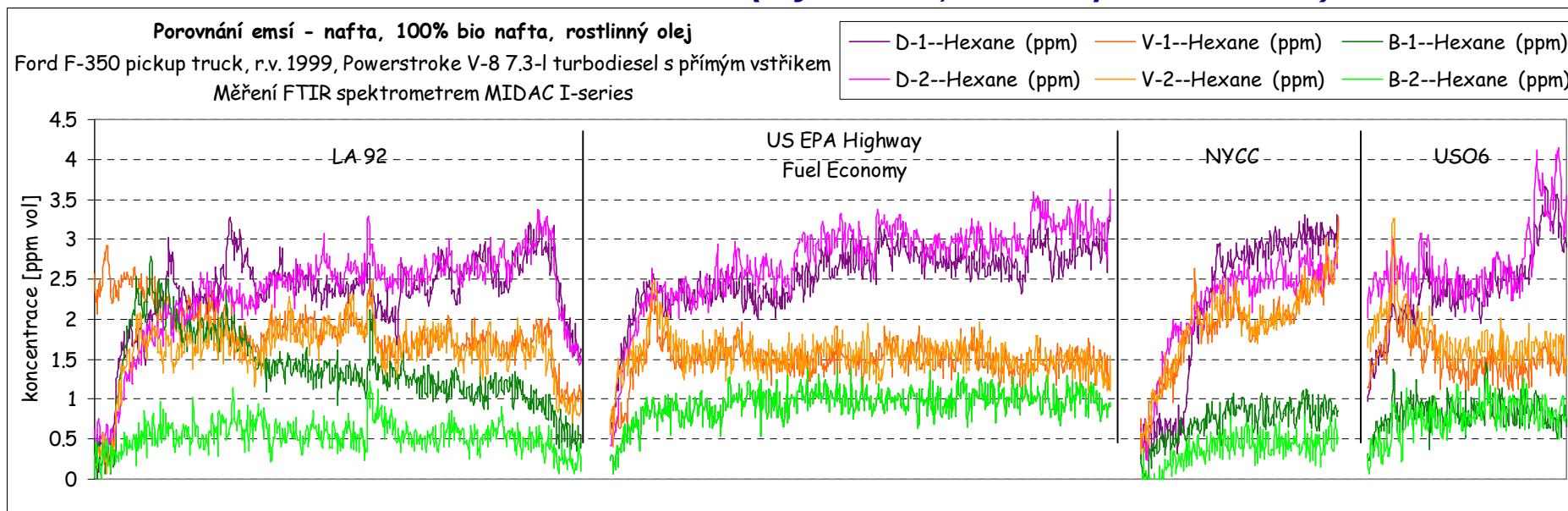
Emise NO a NO2 – nafta, bionafta, fritovací olej

Nákladní vůz Ford F-350 (Vojtisek-Lom, JRC Transp. and Env. 2007)



Emise alkanů a alkenů – nafta, bionafta, rostlinný olej

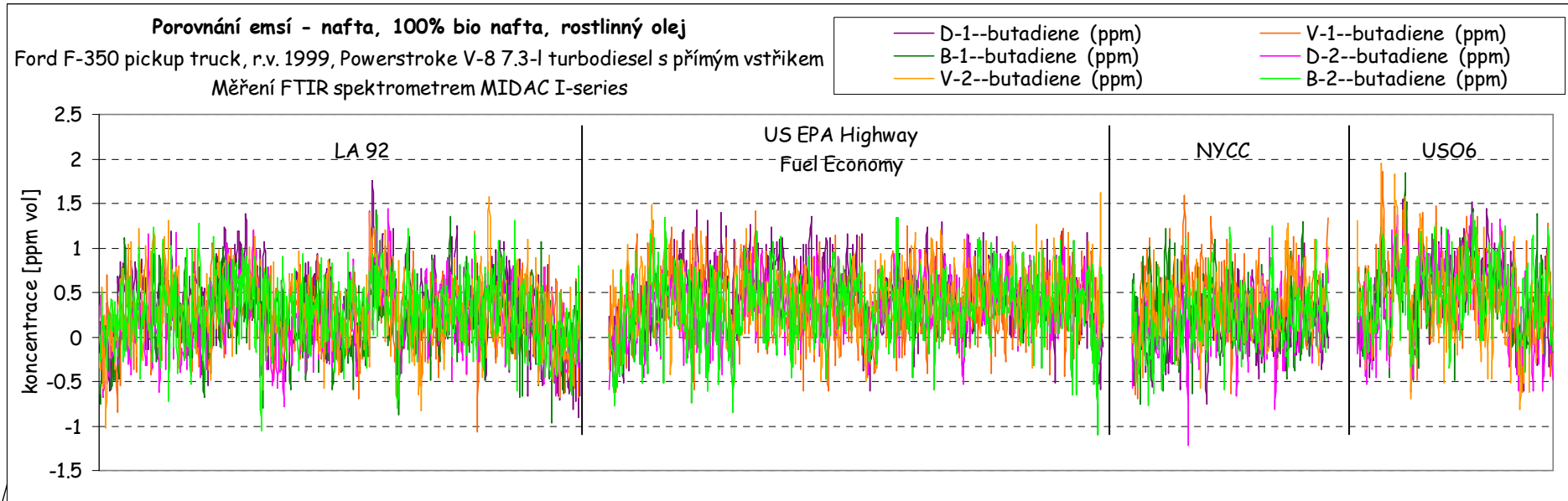
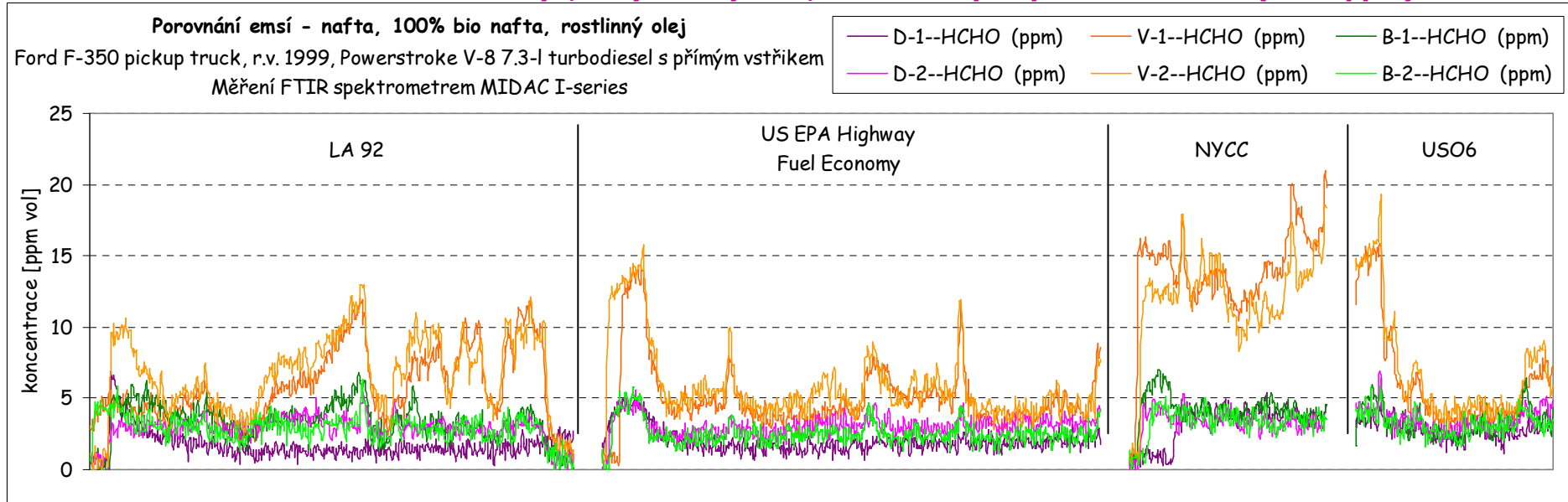
Nákladní vůz Ford F-350 (Vojtisek-Lom, JRC Transp. and Env. 2007)



Emise aldehydů a dienů – nafta, bionafta, rostlinný olej

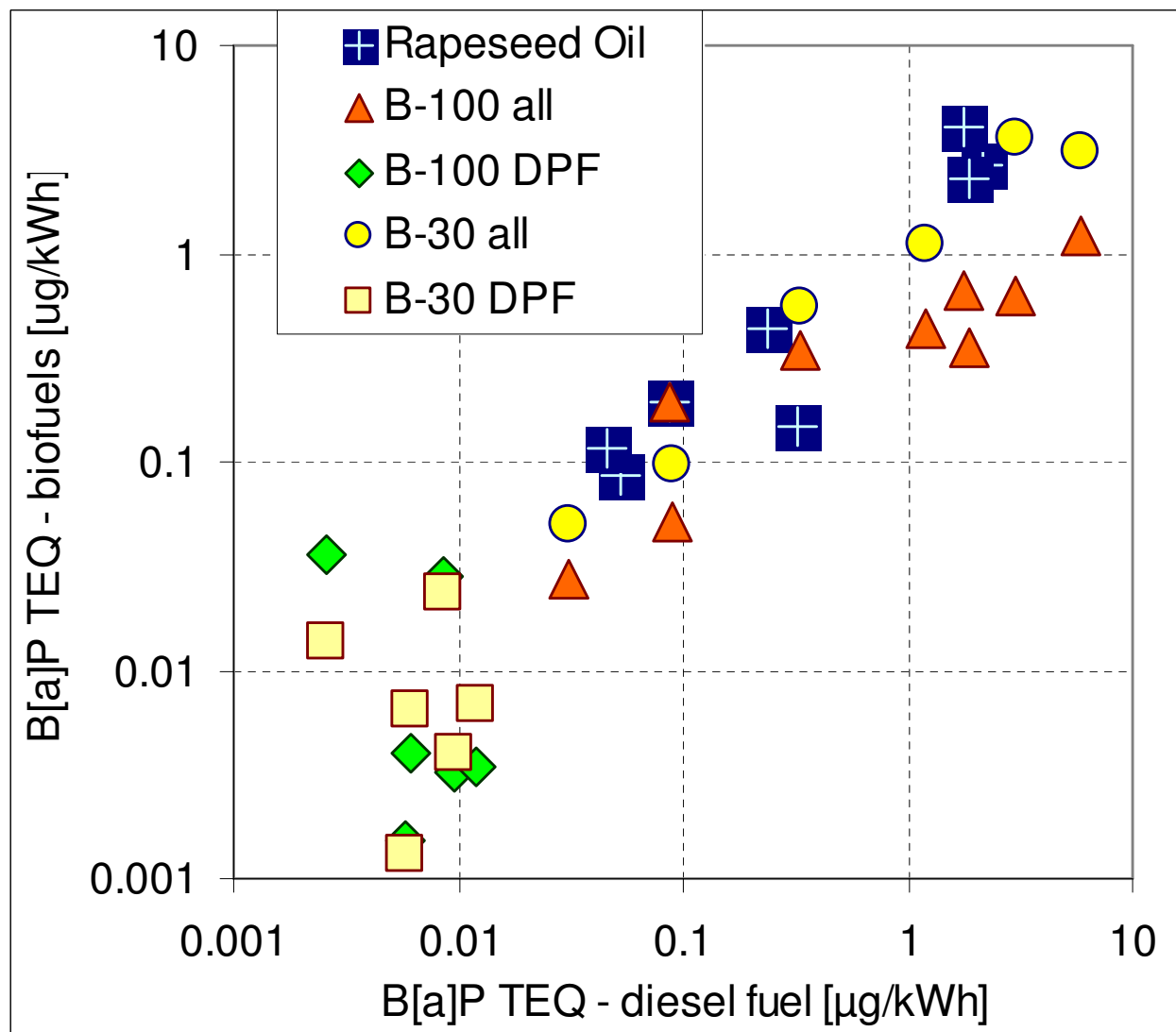
Nákladní vůz Ford F-350 (Vojtisek-Lom, JRC Transp. and Env. 2007)

Poznámka: acetaldehyd, akrylaldehyd a 1,3-butadien pod prahem detekce (cca 1 ppm)



Vliv biopaliv na BaP TEQ: větší vliv má technologie motoru a provozní podmínky

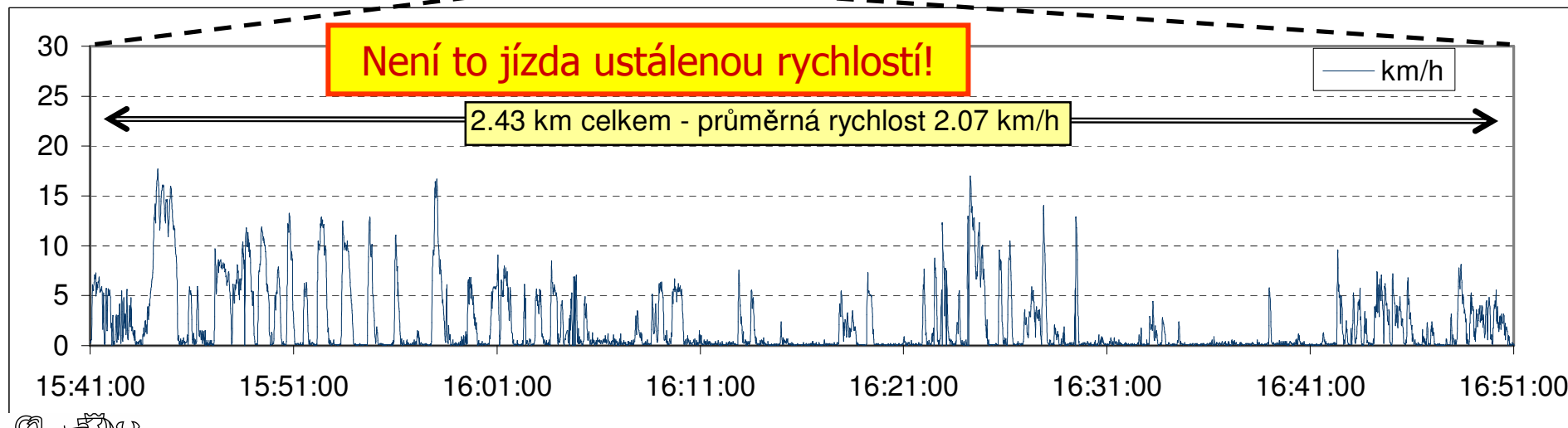
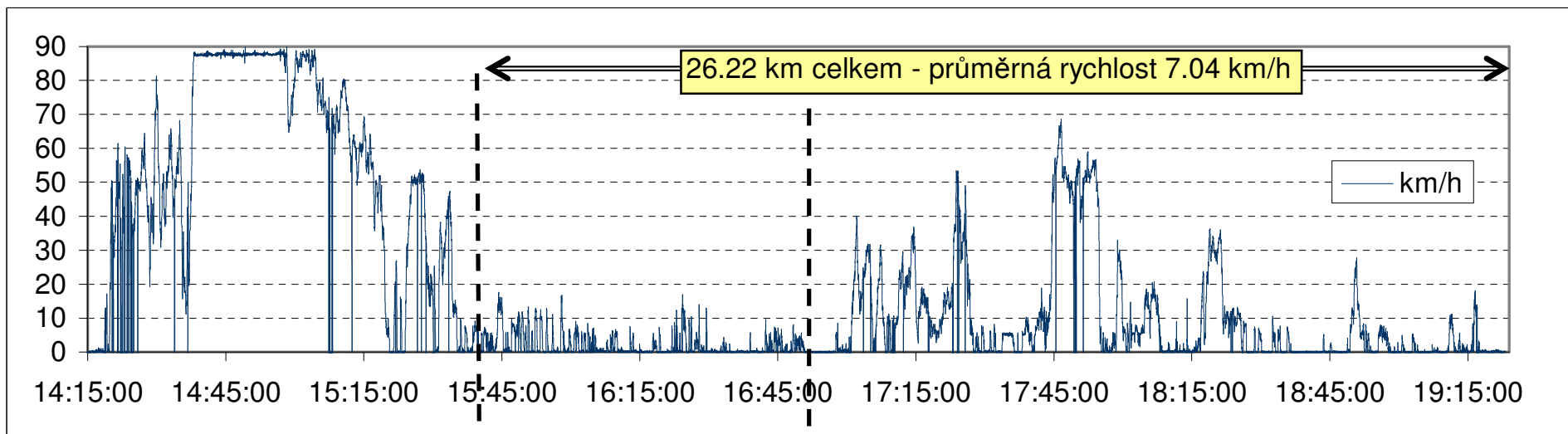
Vojtíšek a kol.,
Atmos. Environ. 2011



Nákladní automobil Iveco Eurocargo (7 t) (Liberec – Ústí n.L. –) Teplice - Říčany

Dálnice

Průjezd Prahou (Ďáblice – Vysočany – Jižní spojka – Spořilov – D1 – Říčany)

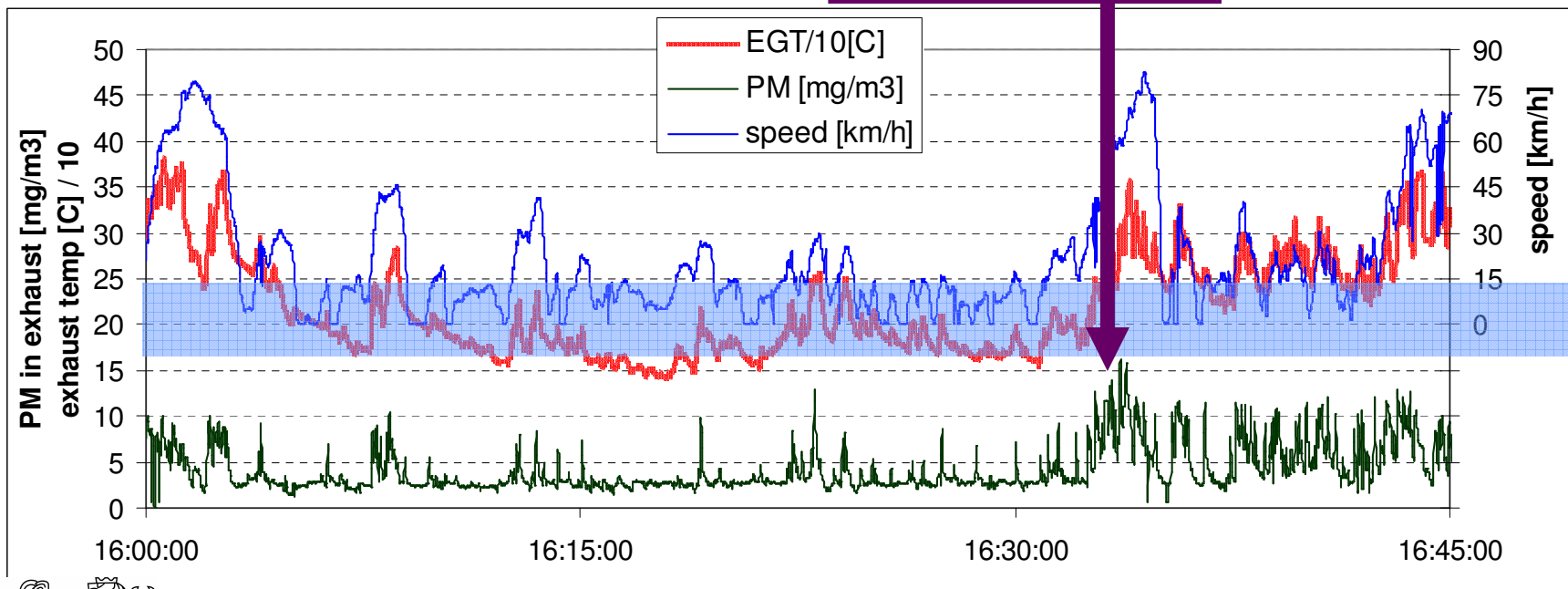


Problém delšího nízkého zatížení motorů těžkých vozidel

- * Zhoršující se kvalita spalování
- * Nízké teploty výfukových plynů -> snižující se účinnost oxidačních a redukčních katalyzátorů
- * Tvorba úsad ve výfukovém potrubí – ty se uvolní později

Vyšší emise
částic po
následném
rozjezdu

Praktický limit
katalyzátorů:
150-250 °C

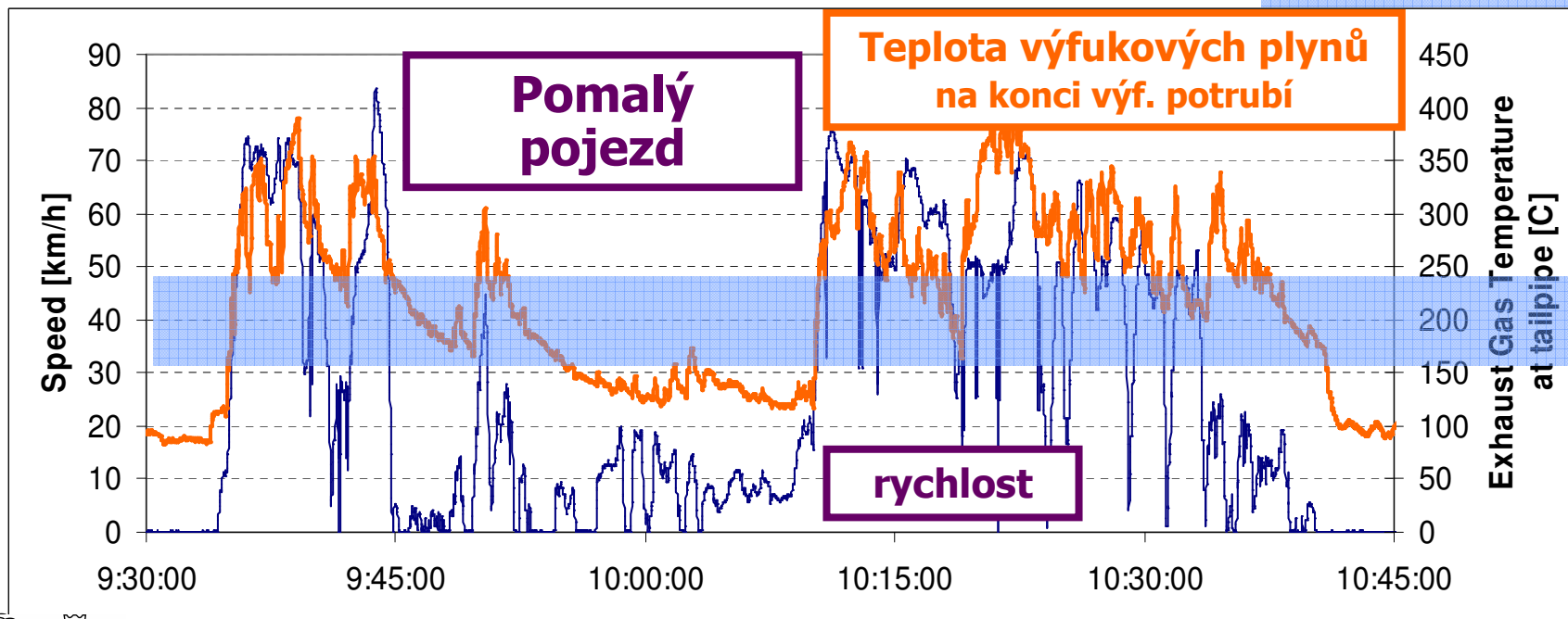


Problém delšího nízkého zatížení motorů těžkých vozidel

- * Zhoršující se kvalita spalování
- * Nízké teploty výfukových plynů -> snižující se účinnost oxidačních a redukčních katalyzátorů
- * Tvorba úsad ve výfukovém potrubí – ty se uvolní později

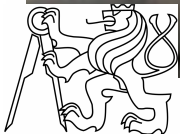
„Skákání“ – při rozjezdu kabina se tahače naklápí do strany vlivem reakční síly

Praktický limit katalyzátorů:
150-250 °C



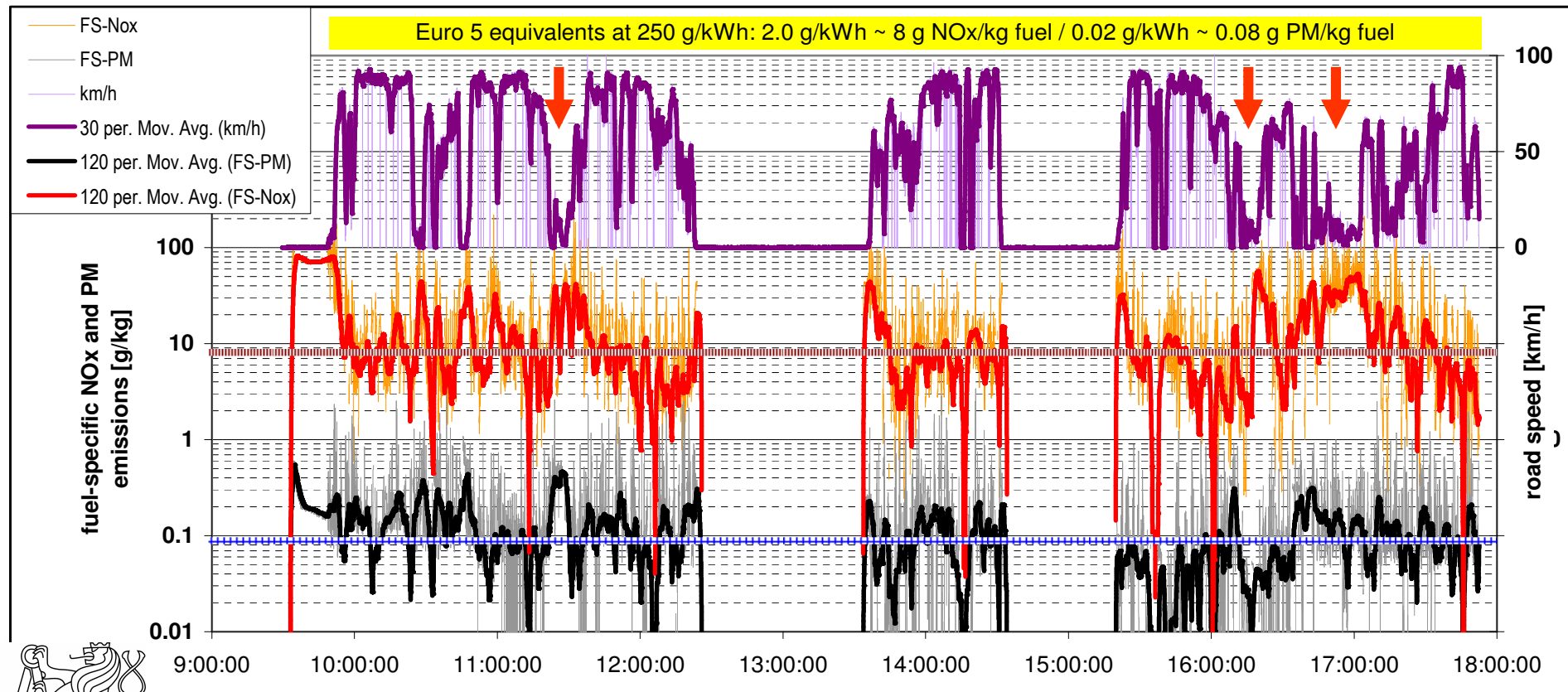
Tahač DAF 105

- 2006 DAF, 540 tis. km, s návěsem, 24 t náklad, celkem 40 tun
- Motor Paccar, přeplňovaný šestiválec, zdvihový objem 12,9 litru, výkon 410 k, emisní norma Euro 5, se selektivní redukcí NOx („Ad-blue“)
- Jízda Mělník – Rudná s několikerým průjezdem po Jižní spojce (Běchovice – Spořilov)
- Velmi klidný, rozvážný řidič (prémie za ušetřené palivo – motivace k „eko-jízdě“!)

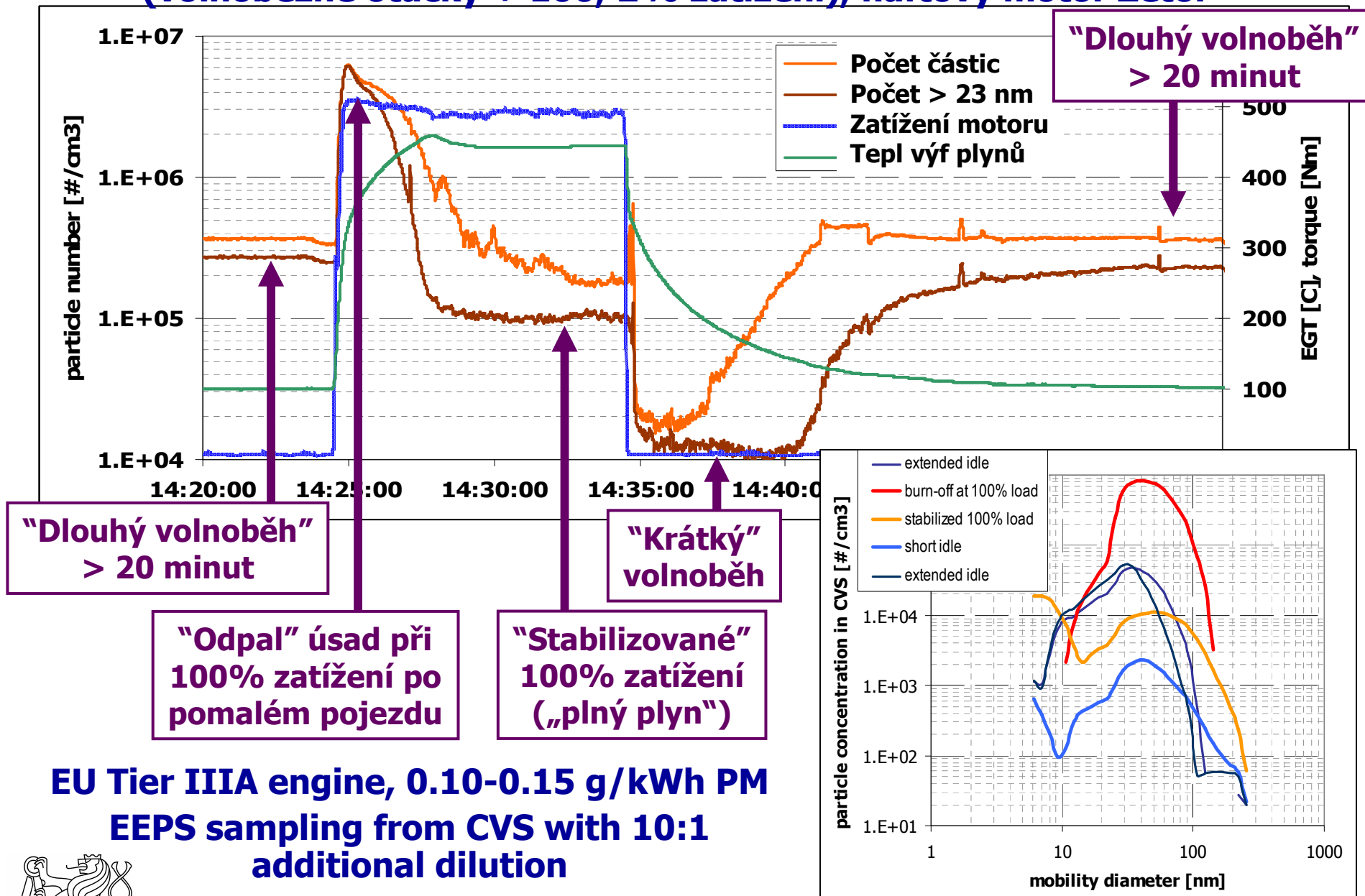


Tahač DAF 105

- Průměrná rychlost (30 s průměr) a emise NOx a PM na kg paliva (120 s průměr)
- 0.08 g PM/kg paliva odpovídá při 40 t a 32 kg/100 km: 0.025 g PM/km, 0.0006 g PM/t-km
- Při jízdě „cestovní rychlostí“ se emise výrazně neliší od limitů Euro 5 i při stáří motoru 109% deklarované minimální životnosti (500 000 km).
- Při snížení průměrné rychlosti NOx i PM na kg paliva i spotřeba paliva výrazně narůstají!
(např. při 0.2 g PM/kg paliva, 50 kg/100 km: 0.1 g PM/km, 0.0025 g PM/t-km)



Laboratorní simulace pomalého pojezdu (volnoběžné otáčky + 100, 2% zatížení), naftový motor Zetor

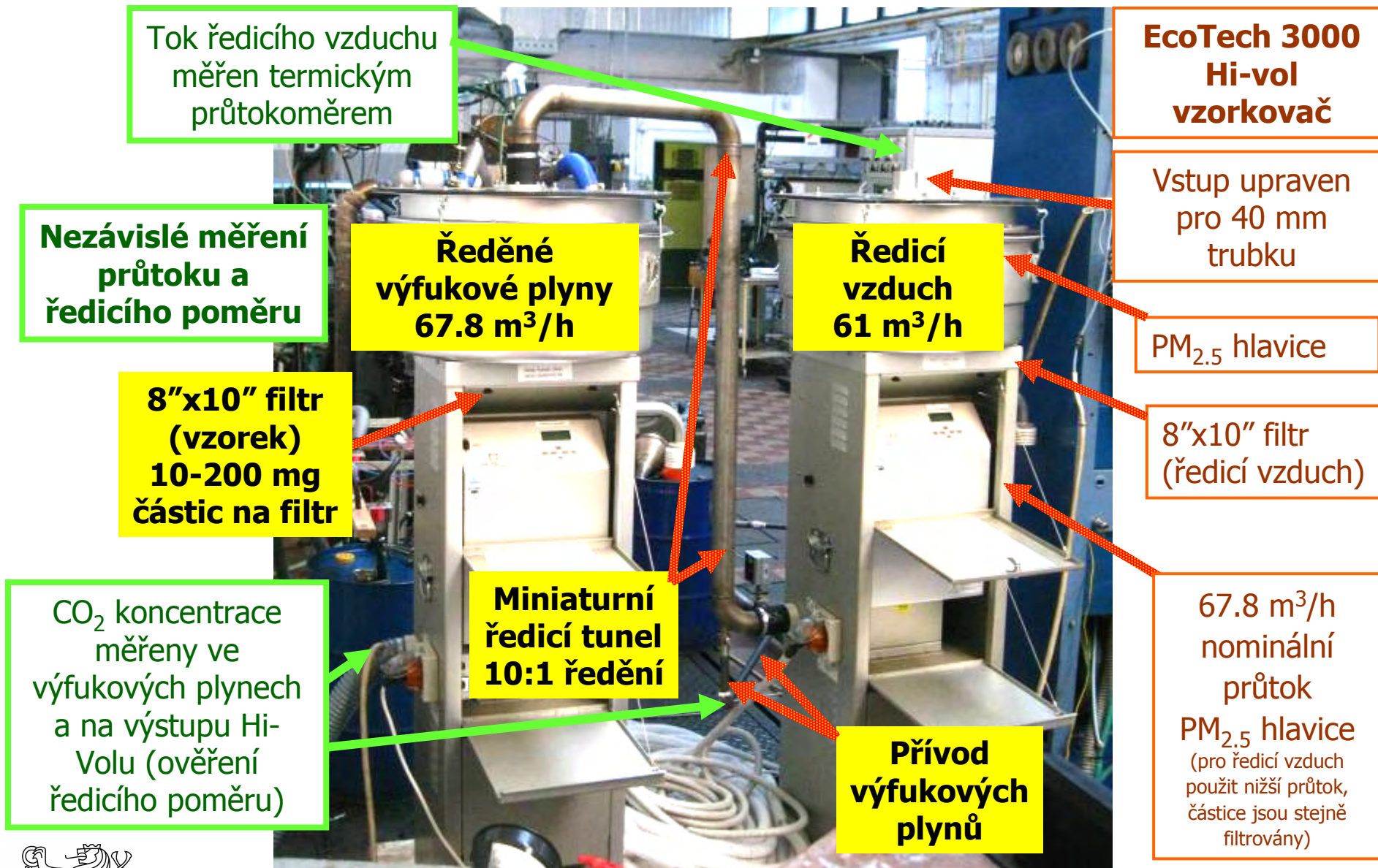


**EU Tier IIIA engine, 0.10-0.15 g/kWh PM
EEPS sampling from CVS with 10:1
additional dilution**



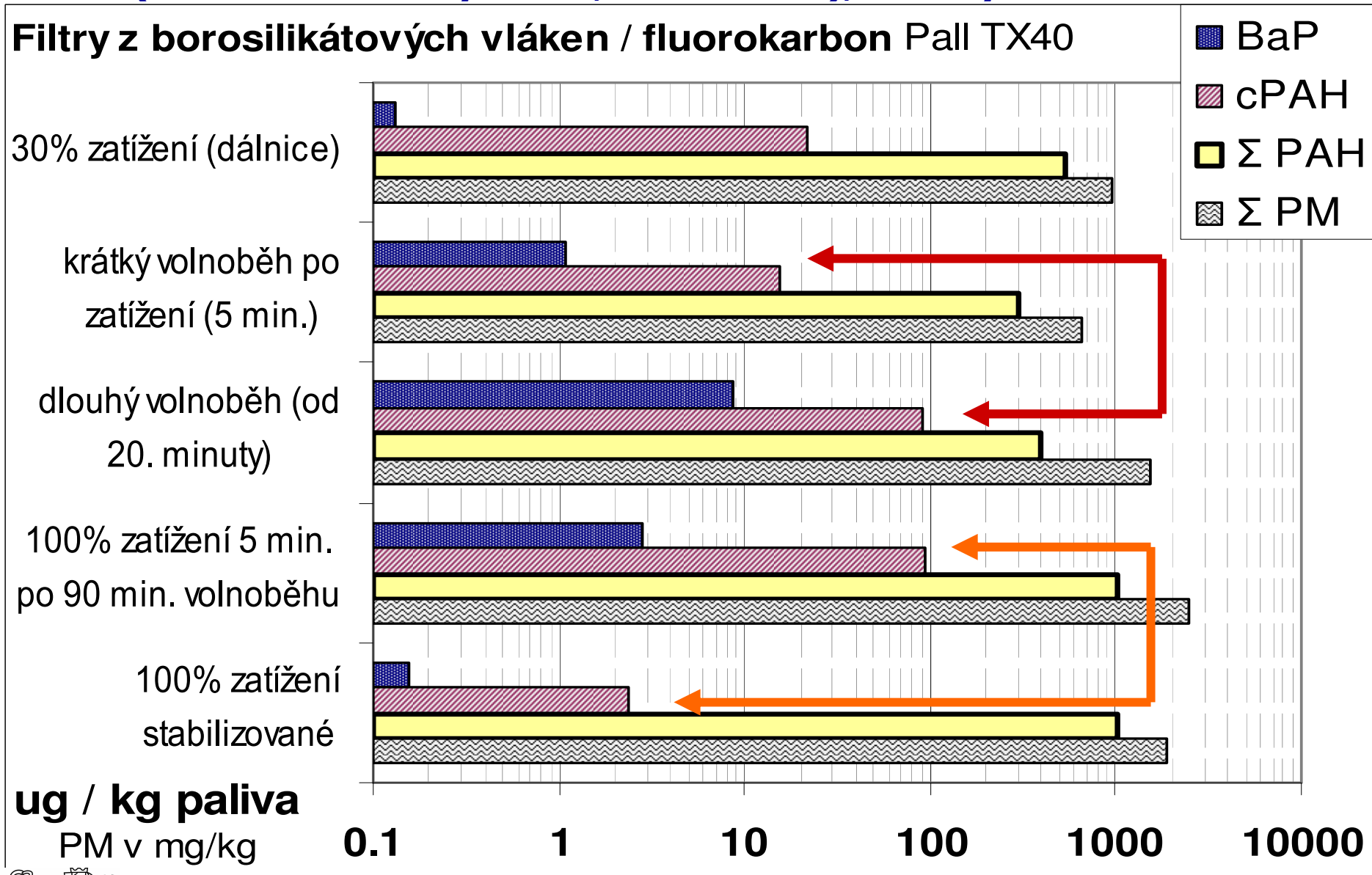
Vzorkování spřaženými vysokoobjemovými vzorkovači

membránové (Pall TX40) a křemenné (Whatman QMA) filtry



Laboratorní simulace pomalého pojezdu (volnoběžné otáčky + 100, 2% zatížení), naftový motor Zetor

Filtry z borosilikátových vláken / fluorokarbon Pall TX40



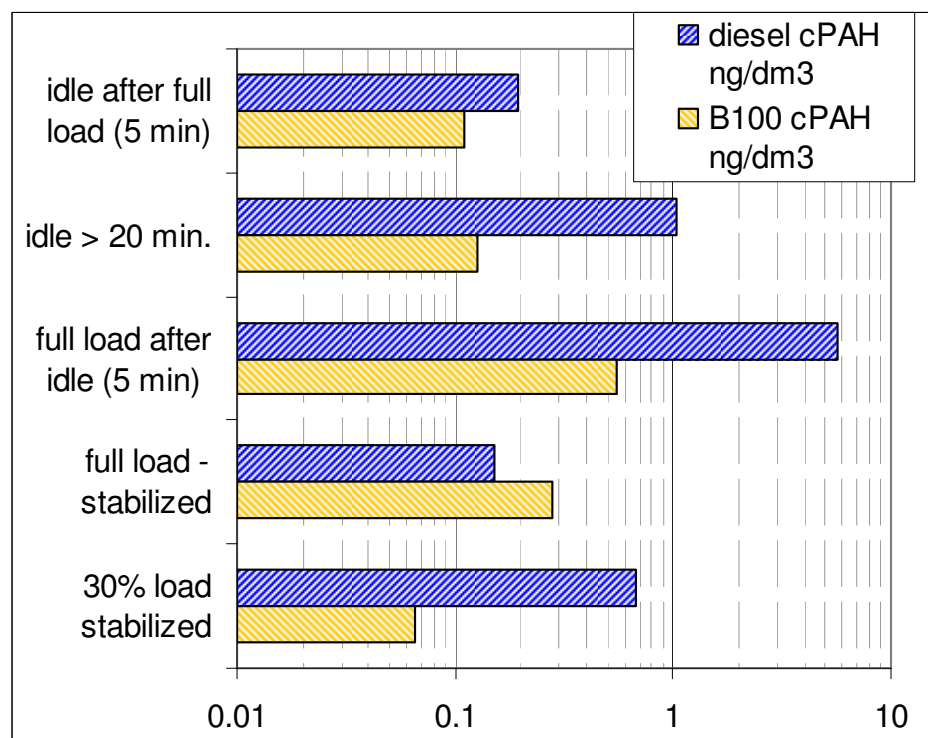
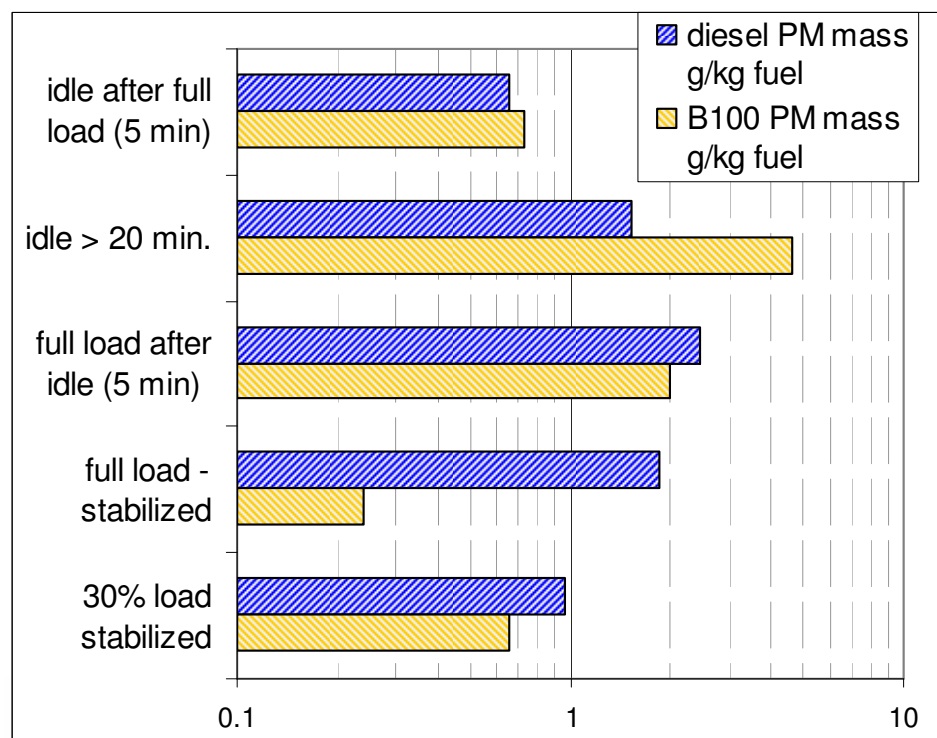
Laboratorní simulace pomalého pojezdu

Porovnání klasická nafta a 100% bionafta (metylester řepkového oleje)

- Celková hmotnost částic vyšší při volnoběhu, nižší při 30% a 100% zatížení
- Karcinogenní PAU (7 PAU dle US EPA) vyšší při 100% zatížení, nižší při všech ostatních režimech

Vlivy pomalého pojezdu:

- Celková hmotnost částic – vyšší vliv u bionafty než u ropné nafty
- Karcinogenní PAU – nižší vliv u bionafty než u ropné nafty

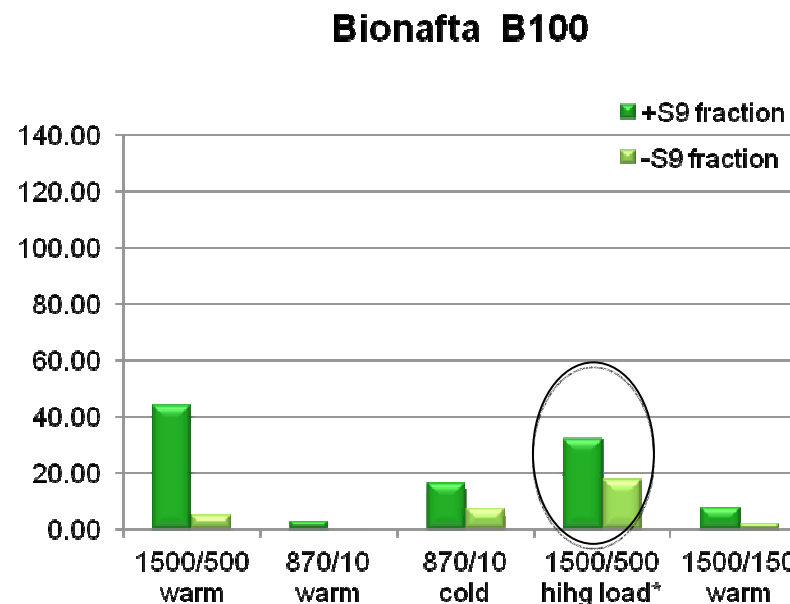
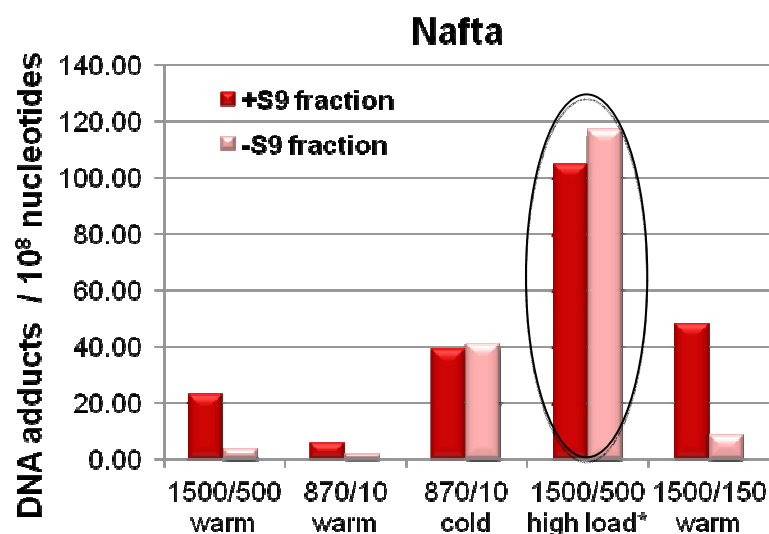


Laboratorní simulace pomalého pojezdu

Porovnání klasická nafta a 100% bionafta (metylester řepkového oleje)

DNA adukty (nebuněčný test):

- **Bionafta – zpravidla méně aduktů než ropná nafta**
- **Nejhorší režim – vysoké zatížení po dlouhém velmi nízkém zatížení**
- menší vliv u bionafty než u ropné nafty



*5 minut 100% zatížení po dlouhém volnoběhu



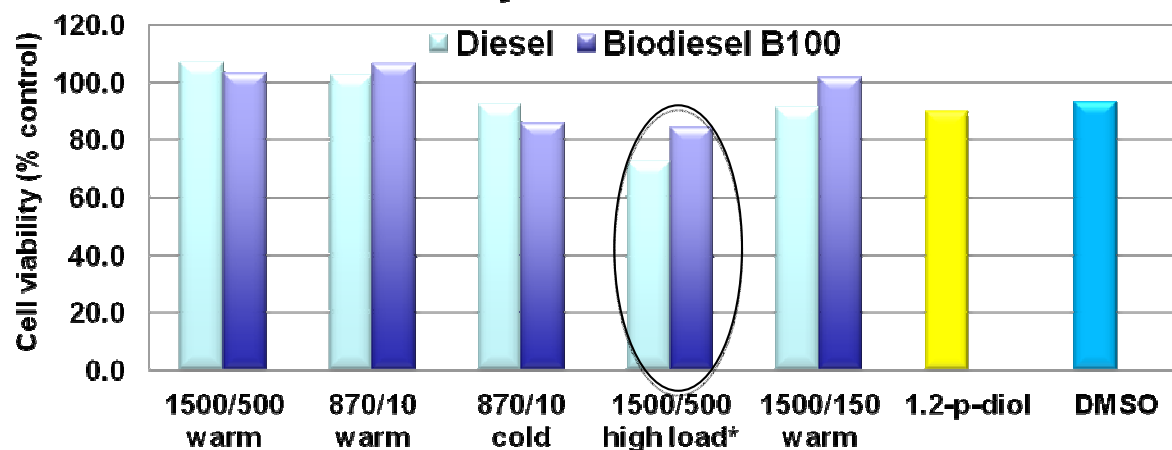
Laboratorní simulace pomalého pojezdu

Porovnání klasická nafta a 100% bionafta (metylester řepkového oleje)

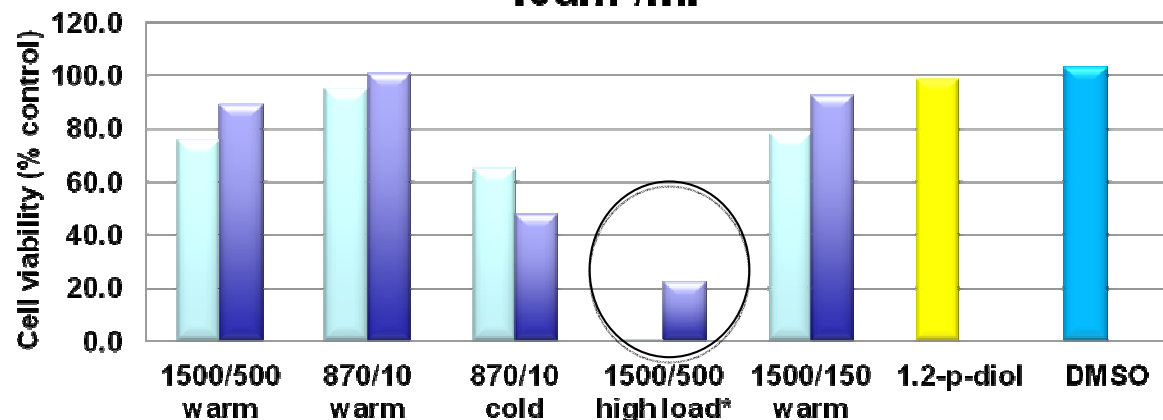
Cytotoxicita, buňky A549:

- **Nejhorší režim – vysoké zatížení po dlouhém velmi nízkém zatížení**
- **menší vliv u bionafty než u ropné nafty**

Dávka neředěných emisí: 1dm³/ml

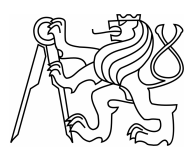


10dm³/ml



Vzorkování částic ve VTP Roztoky (nové laboratoře ČVUT v Praze)

**Benzinové a naftové automobily a motory,
klasická a alternativní paliva, klasické i
neregulované emise, vysokoobjemové vzorkování**



Závěry

Během laboratorní simulace podmínek odpovídajících kongesci na typickém vznětovém motoru s řadovým vstřikovacím čerpadlem bylo zjištěno, že

během setrvalého provozu na nízká zatížení se zvyšují emise částic (celkové hmotnosti), PAH, karcinogenních PAH i benzo(a)pyrenu, a to cca o řád

a zejména

setrvalý provoz na nízké zatížení způsobuje, že během následného provozu na vysoké zatížení jsou v prvních několika minutách vyšší emise částic (celkové hmotnosti), PAH, karcinogenních PAH i benzo(a)pyrenu, a to cca o řád

Předběžný výrok o významu výsledků:

Déletrvající kongesce škodí osádkám vozidel i okolním obyvatelům

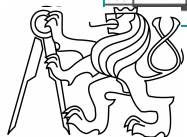
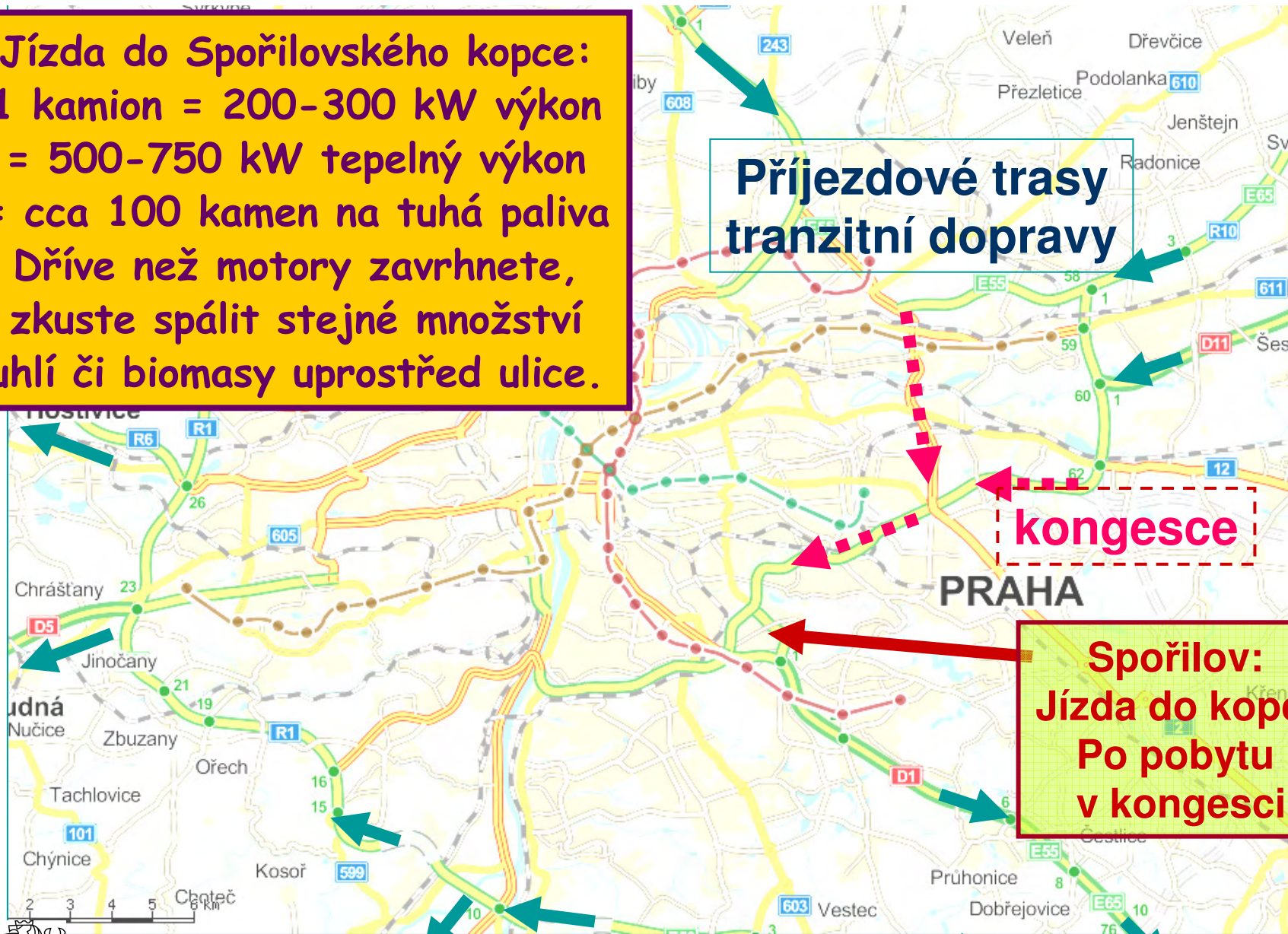
Městský provoz:

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



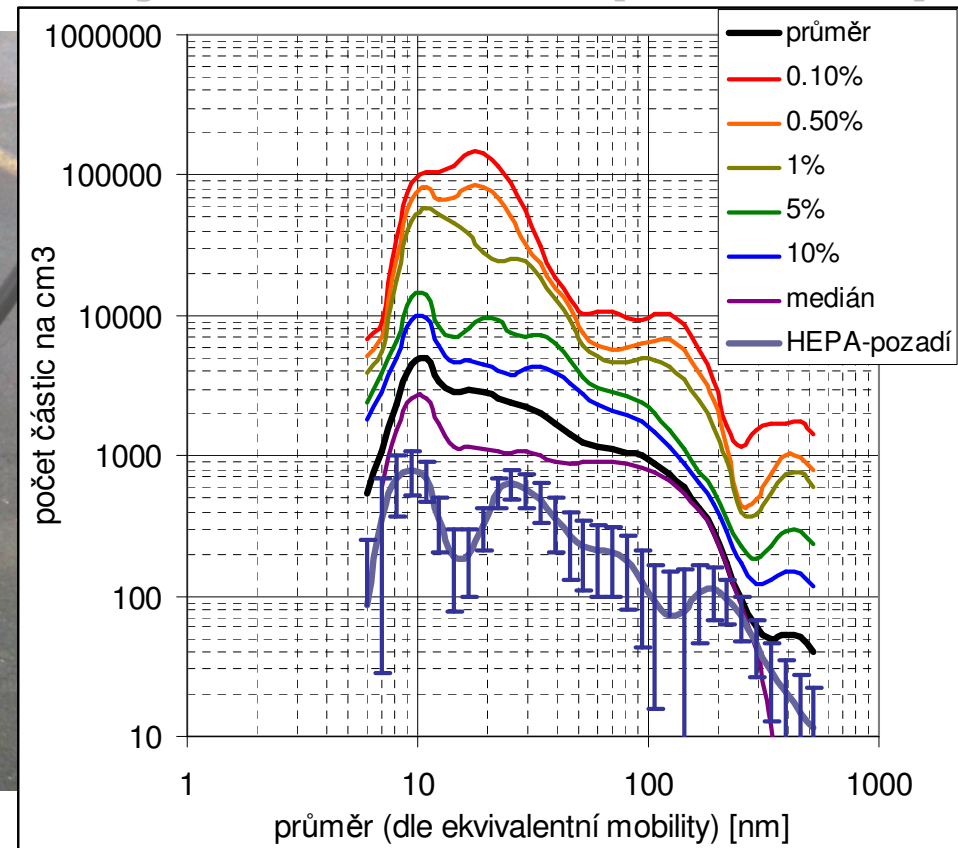
Spořilov a tranzitní kamionová doprava

Jízda do Spořilovského kopce:
1 kamion = 200-300 kW výkon
= 500-750 kW tepelný výkon
= cca 100 kamen na tuhá paliva
Dříve než motory zavrhnete,
zkuste spálit stejné množství
uhlí či biomasy uprostřed ulice.





Spořilov – nanočástice v ovzduší
 $\sim 10^4$ částic/cm³ klidná část Spořilova
 $\sim 10^5$ #/cm³ podél Spořilovské
 10^5 - 10^6 + #/cm³ exponované křižovatky
 10^4 - 10^7 #/cm³ vně vozidla
 (jízda Liberec-výjezd z Prahy po D1)
90-95% jsou nanočástice (do 100 nm)



Souhrn: 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, pojíždění 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



NADAČNÍ FOND
PROTI KORUPCI



TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRNĚ
Fakulta strojní

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

49



Doprava a BaP: realita v městských aglomeracích

BaP řádově vyšší při

Studeném startu (Karavalakis 2010)

Reálném provozu (Kristensson 2004)

Pomalém pojezdu (Shah 2005)

Nízkých teplotách (Ludykar 1999)

Absenci katalyzátoru (Ravindra 2007)

„předávkování“ motoru palivem (EC 2001)

Literatura viz.
souhrnná práce o
dopadu parkovišť na
BaP, Vojtíšek, Ochrana
ovzduší 3/2013

**Koncentrace BaP v budkách pro
výběrčí mytého na dálnici:**

105-121 ng/m³

327-482 osobních automobilů

61-111 nákladních automobilů

/ hodina / jízdní pruh (Tsai 2004)



Emisní faktory BaP: model MEFA vs. měření ČR+zahraníčí

MEFA (RS Park Malšovice), EURO 3, automobil-benzin, 20 km/h
 MEFA (RS Park Malšovice), EURO 3, automobil-nafta, 20 km/h
 MEFA (RS Park Malšovice), EURO 3, maly nakl. vuz, 20 km/h
 MEFA (RS Park Malšovice), EURO 3, tezi nakl. vuz, 20 km/h

ing. Bureš, TESO, MŠMT 2B08040, tunel, 96% osobní vozy
 ing. Bureš, TESO, MŠMT 2B08040, tunel, 96% osobní vozy
 ing. Bureš, TESO, 96% osobní vozy, model CDV

ing. Bureš, TESO, MŠMT 2B08040, tunel, 75% nákladní vozy
 ing. Bureš, TESO, MŠMT 2B08040, tunel, 75% nákladní vozy
 ing. Bureš, TESO, 75% nákladní vozy, model CDV

Phuleria 2007, automobily, jen částice < 180 nm

Karavalakis 2010, automobil, UDC cyklus
 Kristensson 2004, reálný provoz, smíšený vozový park

Gertler 2004, tunel, tezte nakladni vozy
 Gertler 2004, osobní vozy - benzin
 Nelson 2008, smíšený vozový park

Ludykar 1999, automobily, -7 C
 Ludykar 1999, automobily, -22 C

**Rozptylová studie (2012)
 odkazující na MEFA06
 Nákupní centrum "Park Malšovice", HK**

Měření ČR

Měření ČR

**Zahr.
 měření**

**Přístup MŽP k
 2008/50/EC:
 „Dva řády žádná
 míra“ ???**

BaP [$\mu\text{g}/\text{km}^3$]

0.01 0.1 1 10 100 1000



**Dnešní technologie umožňuje
velmi nízké emise částic.
V ČR je využívána minimálně.**

**Euro 5, kdesi v Praze
(bez DPF)**



**Motor s DPF
Nidau, Švýcarsko**



Filtry částic (DPF) fungují, ale ... jsou v EU normou, nebo jsou privilegiem bohatších a pokrokovějších zemí a regionů? Český inzerát na odstranění DPF z dovezených vozidel

Odstranění filtru pevných částic se zárukou | OdstraneniDPF.cz - Mozilla Firefox

www.odstranidpf.cz

ODSTRANĚNÍ DPF
Konečné řešení Vašich problémů

800 VOLEJTE ZDARMA 800 09 09 09
Praha 5 - Lahovice

Úvod | Problémy s filtrem DPF | Články | Podporované modely a ceník | Reference | Kontakt

	Automobil s DPF	Automobil bez DPF
Spotřeba	✗ Vozidla s DPF mají až o 1.5l vyšší spotřebu pohonných hmot	✓ Nižší – není vyvolávána regenerace
Výkon	✗ Nižší průchodnost spalin výkonem snižuje výkon vozidla	✓ Vozidlo má silnější „spodek“ a vyšší maximální výkon
Servis	✗ V servisu stojí nový DPF i 60 000 Kč	✓ Profesionální demontáž filtru stojí u nás pouze 8490 Kč
Životnost	✗ Ujetých 50.000 km – 180.000 km s filtrem (DPF)	✓ Životnost bez omezení
Rizika	✗ Znehodnocení motorového oleje naftou, riziko úplného ucpaní	✓ Bez rizika – definitivní odstranění filtru
Záruka	✗ Bez záruky – pro servis je filtr pevných částic spotřební díl	✓ Na úpravu poskytujeme prodlouženou záruku

Odstranění a vypnutí filtru pevných částic se zárukou

Odstranění DPF se zárukou

Plnění emisních norem EU

Zajištění odtahu vozidla

Sleva pro taxislužbu -15%

Vlastní dieselový automobil? Líbí by se Vám vyšší výkon motoru se současnou menší spotřebou? Potřebujete ušetřit peníze? Chcete se zbavit starosti? A co smrti ušlechtilého auta, levnější provoz a delší životnost motoru? Máme pro Vás vhodné, levné a efektivní řešení!

Zhavíme Vás největší bolesti aut s dieselovým motorem - odstraníme filtr pevných částic.

Ekology a automobilkami vyzdvihovaný filtr pevných částic (DPF, FAP) Vás už jistě hodně pozlobil! Při jízdě ve městě se ucívá, snižuje výkon auta a za určitých okolností DPF může dokonce poškodit Váš motor! Řešením je...

Objednejte si odstranění filtru DPF se slevou 2 000 Kč

Profesionální demontáž filtru pevných částic se zárukou. Snižuje spotřebu a celkových nákladů na provoz vozidla.

Objednávejte ještě: **51 hodin 41 minut 39 sekund**

Novinky ze světa automobilismu

Jeep Grand Cherokee SRT.
První židli dojmy
Kdy jindy si poradí starým zmenčeným potěšením objem rážan asfaltů, než u...

[více o novince](#)

Video: Coulthard chytá golfový míček. V rychlosti 300 km/h
David Coulthard se s Mercedesem SLR AMO Roadster zapojil do Guinnessovy knihy.

[více o novince](#)

Audi SQ5 TDI se představuje na našem videu
Audi přišlo a s sebou svezlo nádherný a modrý Q5, po kapotě má ovčák...

[více o novince](#)



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, neznamena 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.



Foto pro zamyšlení: Útlum automobilové dopravy a podpora pěší a cyklistické dopravy, Manhattan, New York

