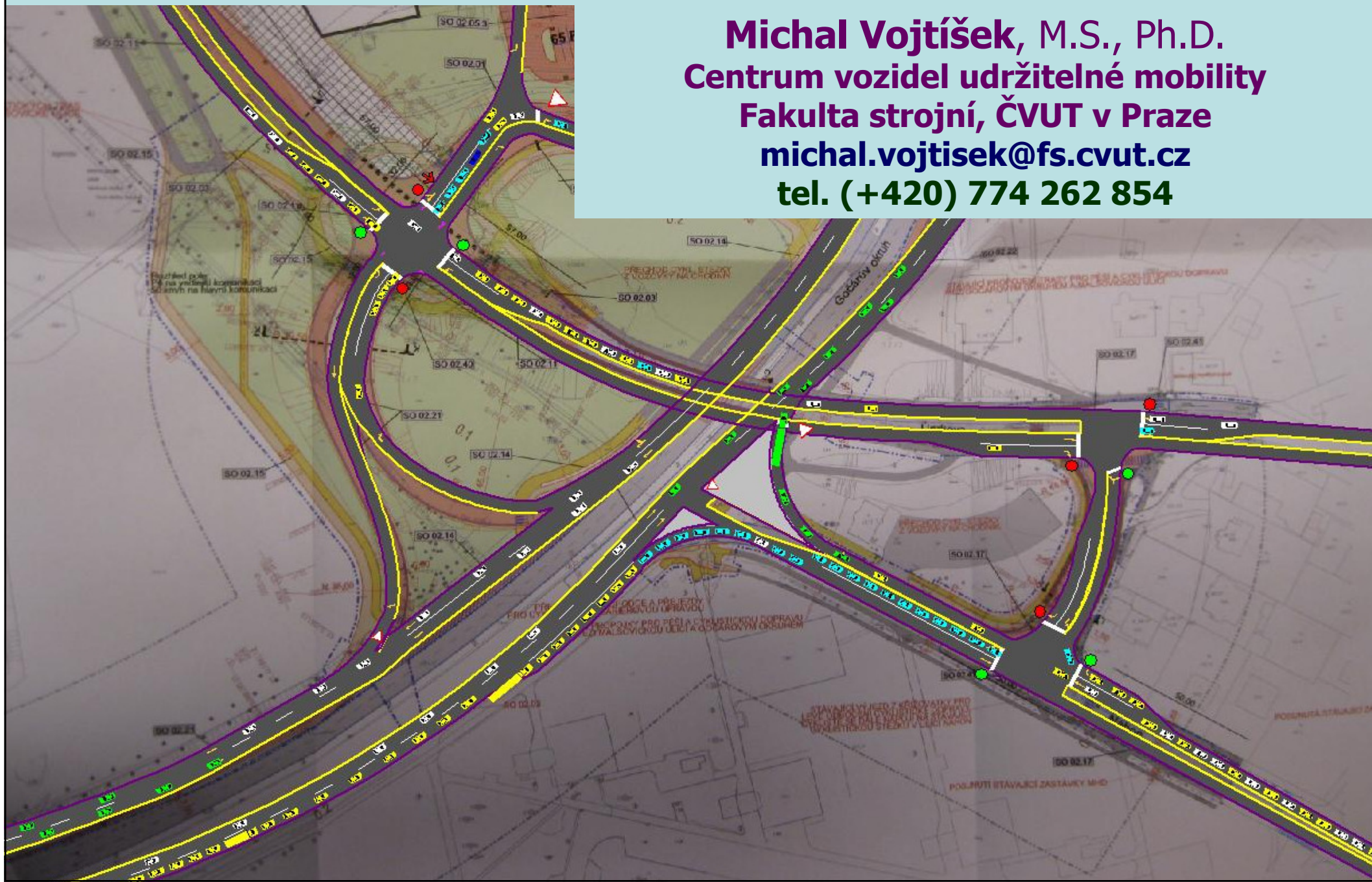
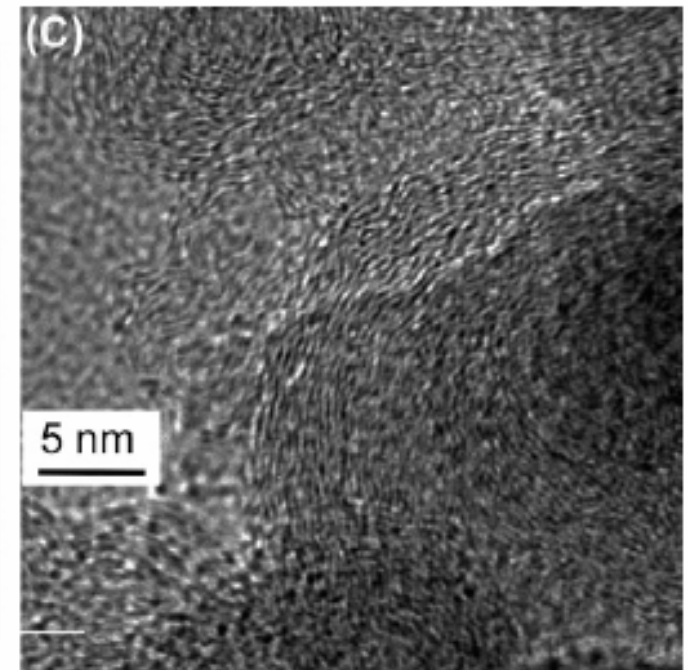
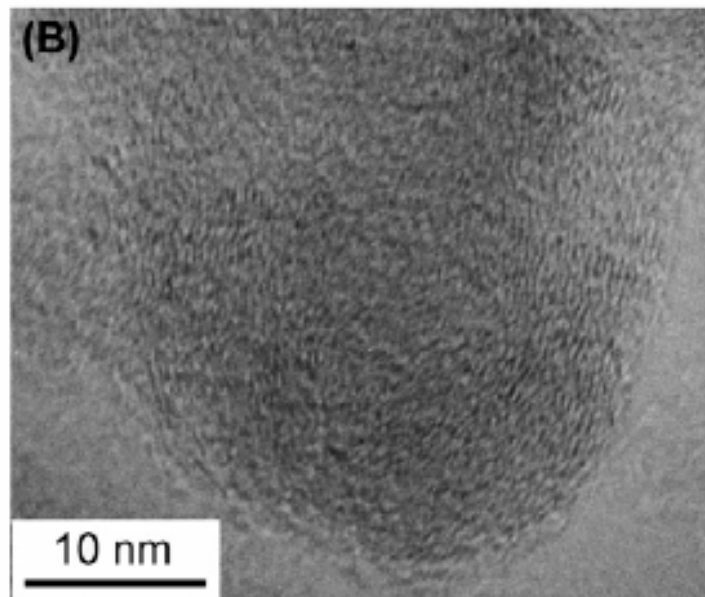
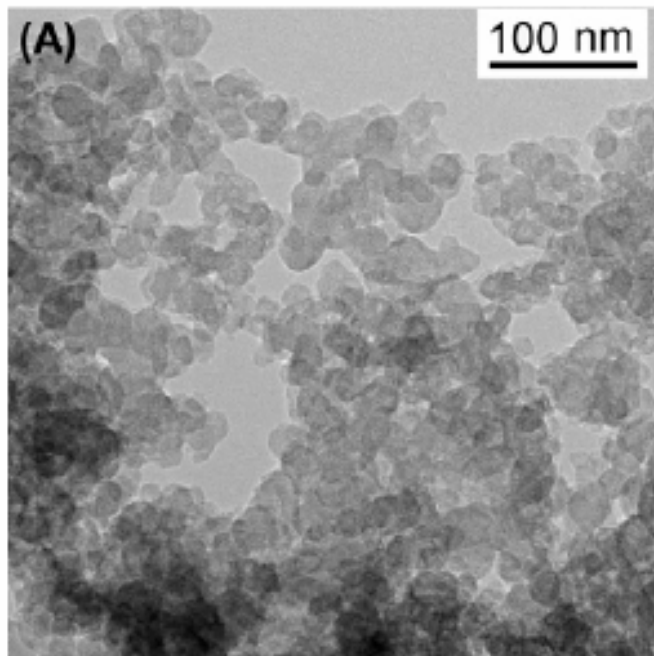


Park Malšovice – doprava a její vliv na kvalitu ovzduší a lidské zdraví

Michal Vojtíšek, M.S., Ph.D.
Centrum vozidel udržitelné mobility
Fakulta strojní, ČVUT v Praze
michal.vojtisek@fs.cvut.cz
tel. (+420) 774 262 854



Částice ve výfukových plynech naftového motoru

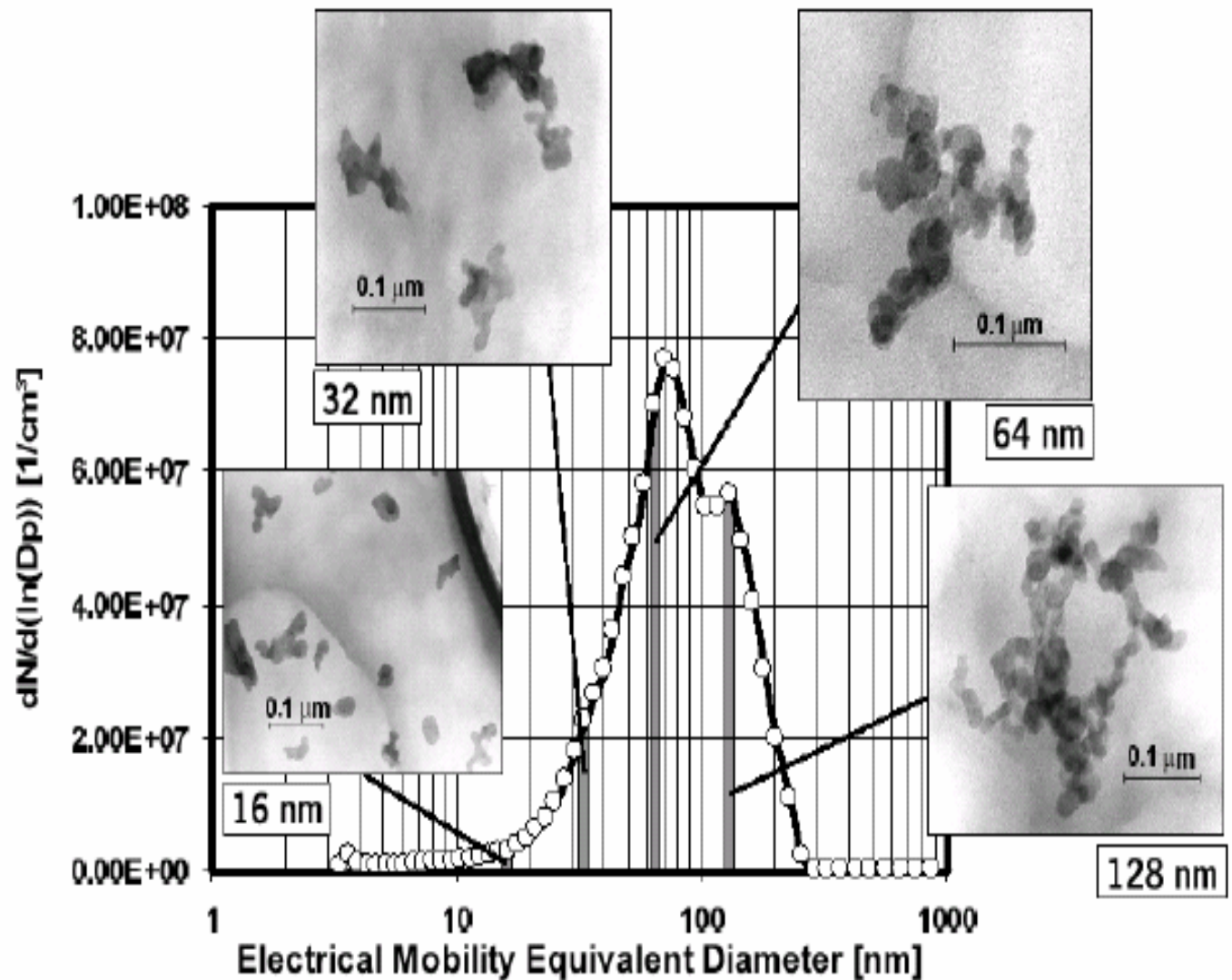


Liati A., Dimopoulos P.E., Combustion and Flame 157 (2010) 1658–1670.

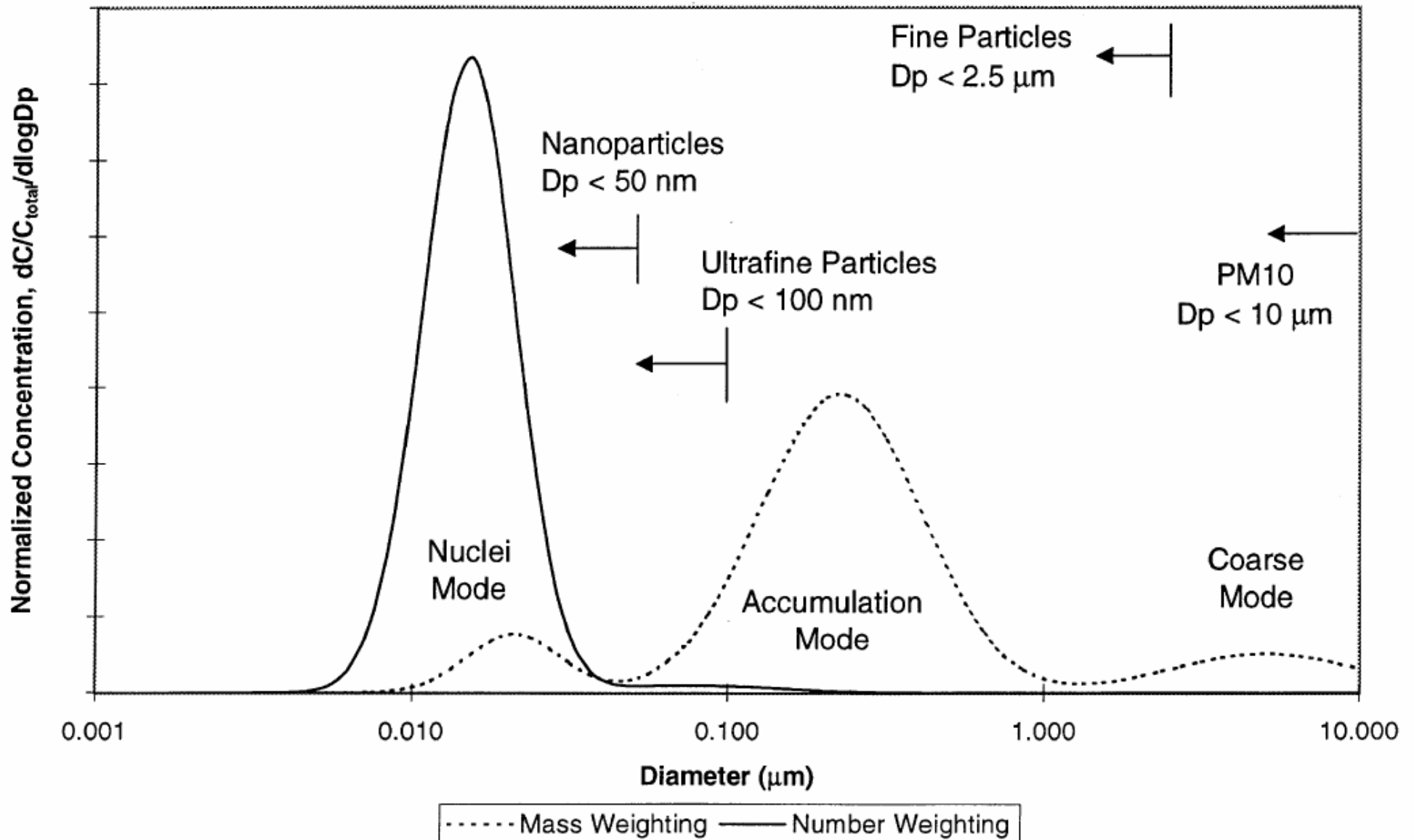
Diesel Particles

Size-Distribution
Morphologie depends on size

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)

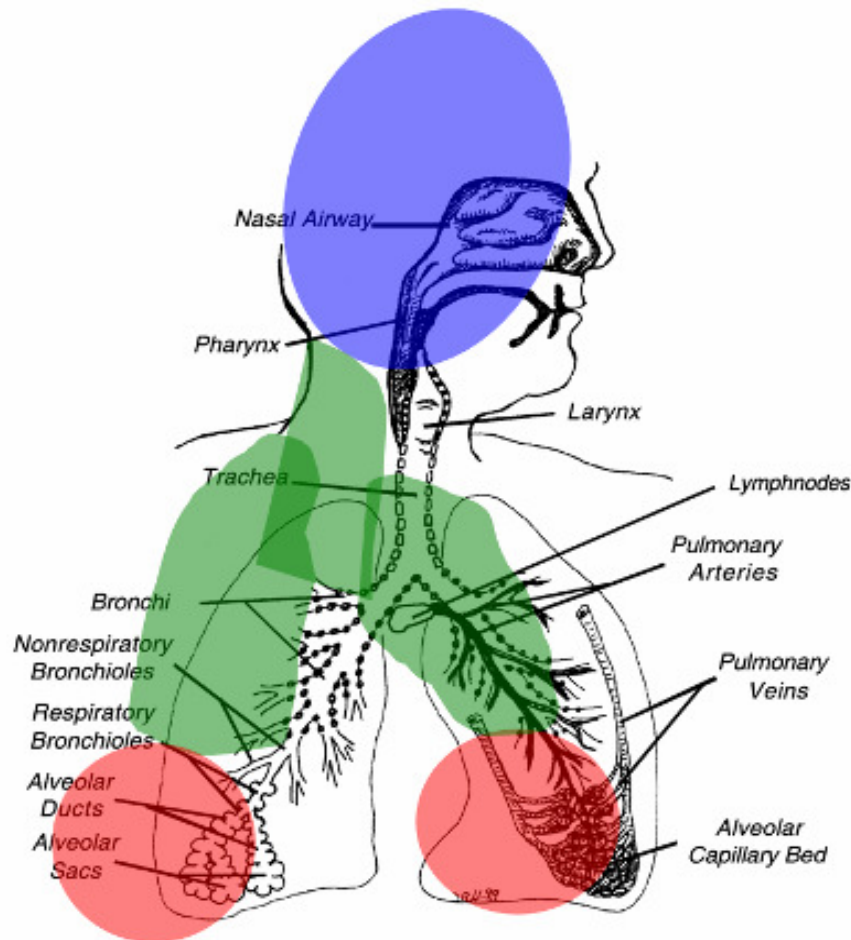
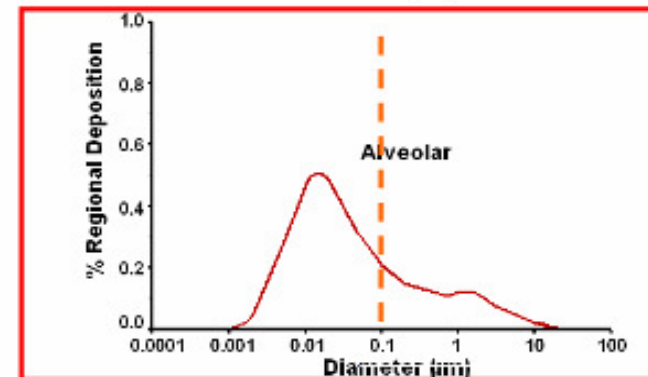
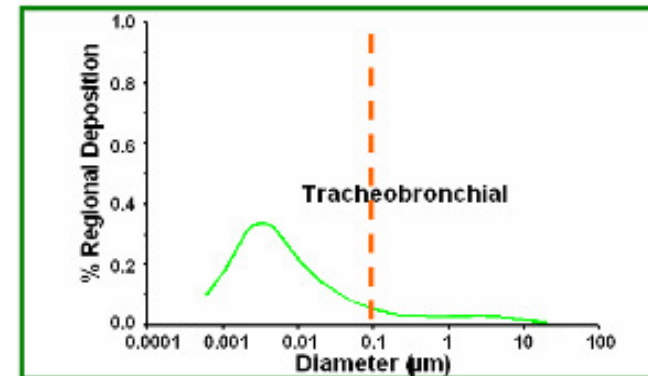
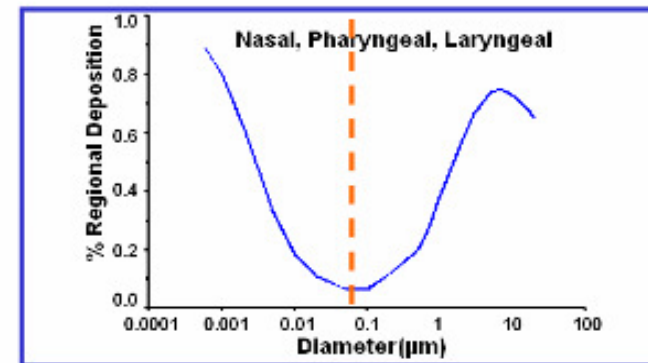


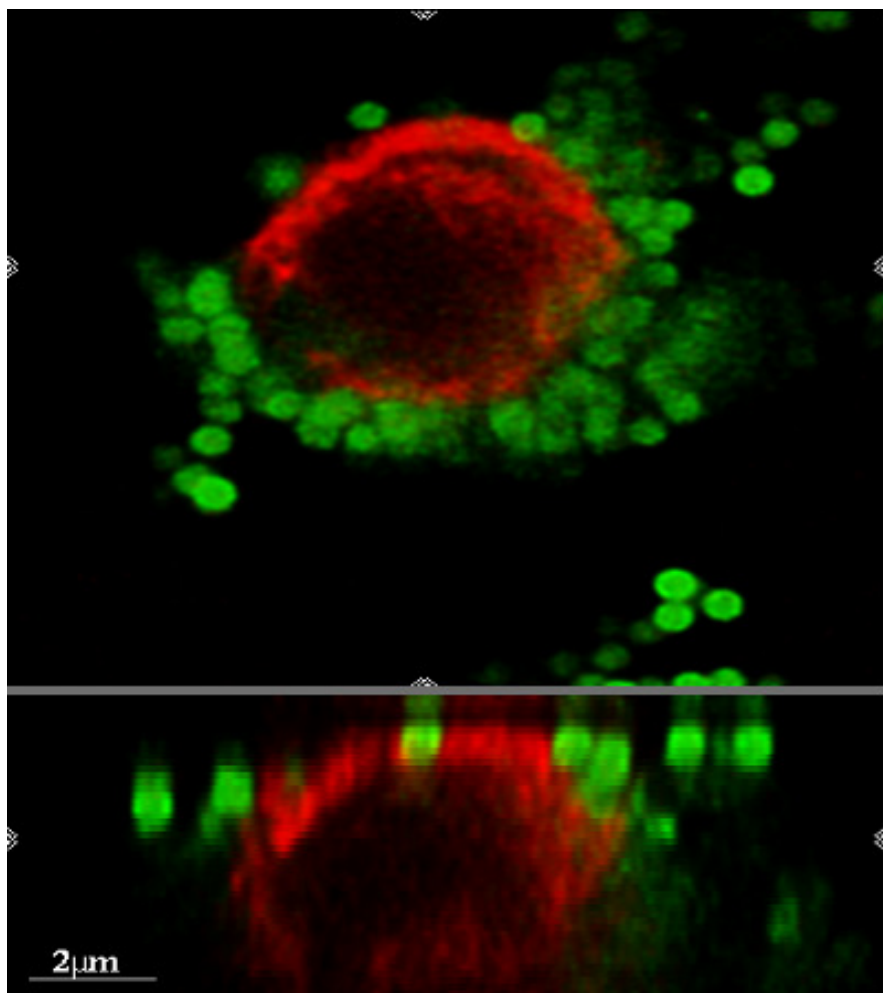
Figure courtesy of J.Harkema



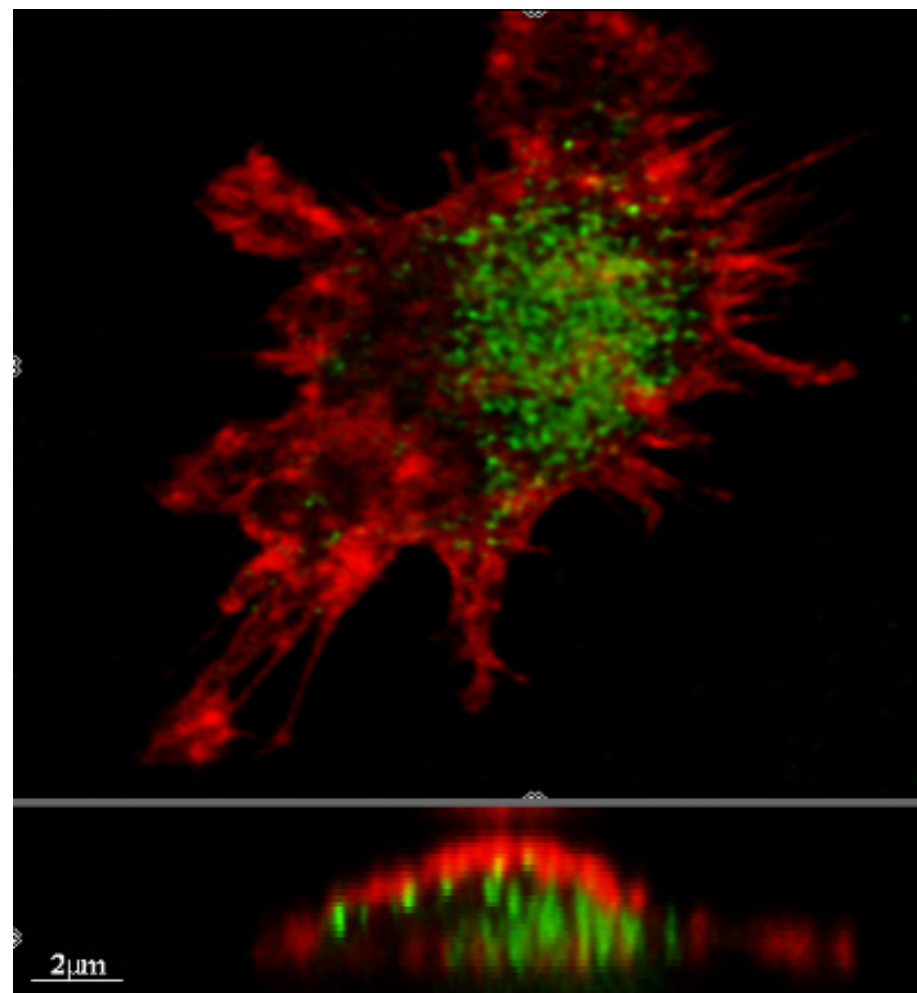
A. Mayer, 12th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles, Zurich, 2008

Pronikání velmi jemných částic (desítky nm) buněčnou membránou

■ 1000 nm
Polystyrene Particles



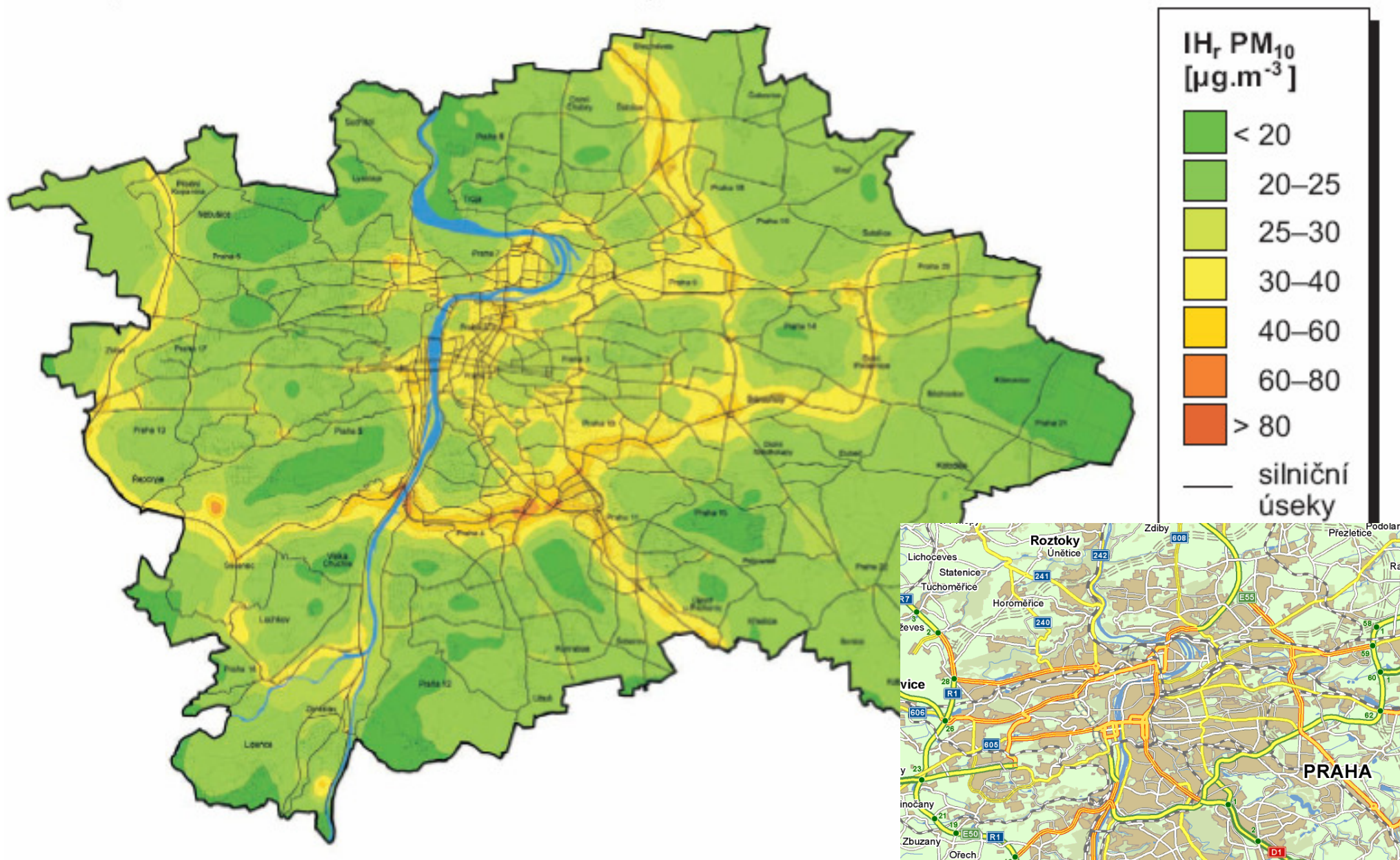
■ 78 nm
Polystyrene Particles



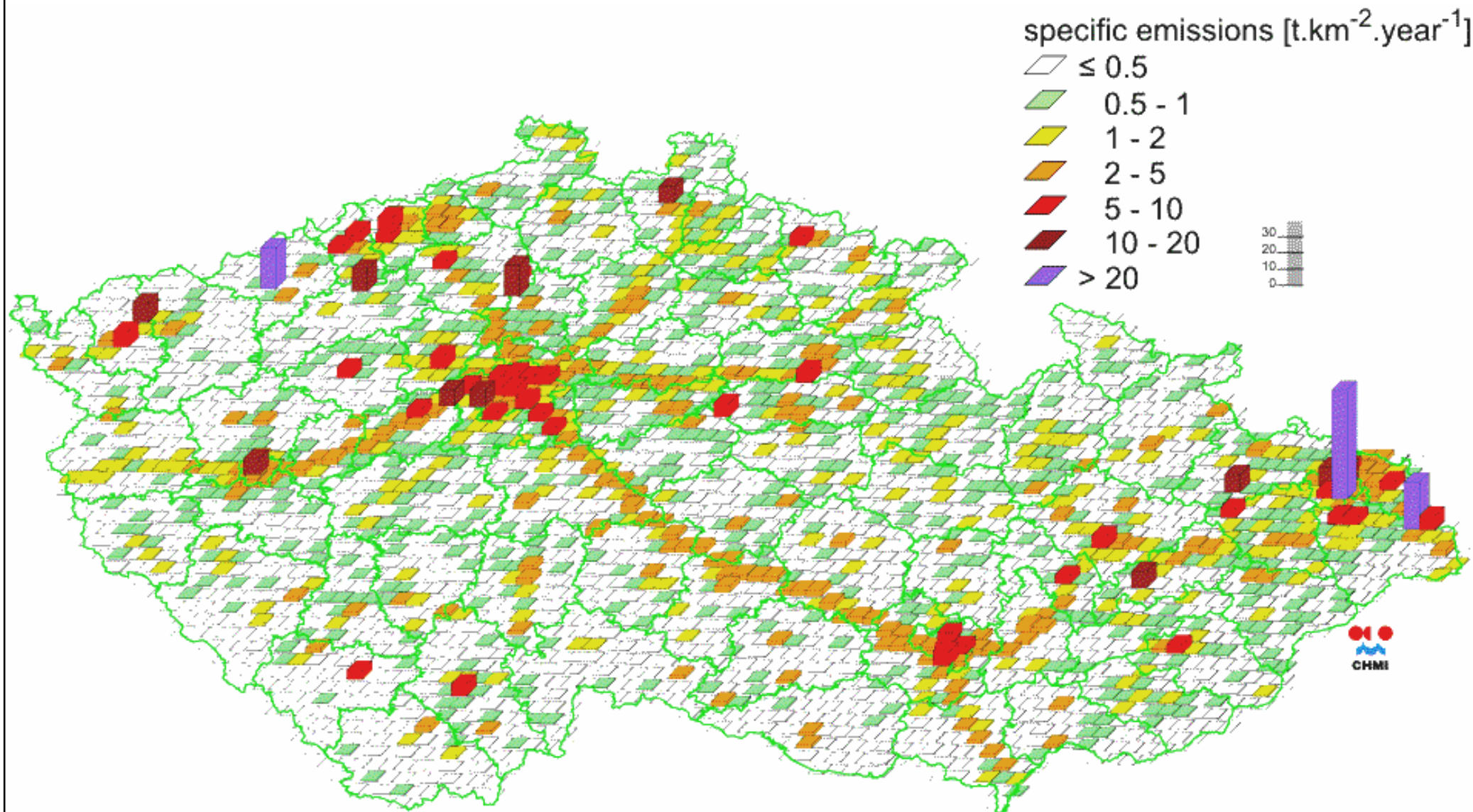
Barbara Rothen-Rutishauer, as quoted by A. Mayer, 12th ETH Conference on Combustion Generated Nanoparticles

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

suspendované částice frakce PM₁₀



Prostorové rozložení zdrojů emisí PM (Český hydrometeorologický ústav)



Particulate emission density from 5x5 km squares, 2008

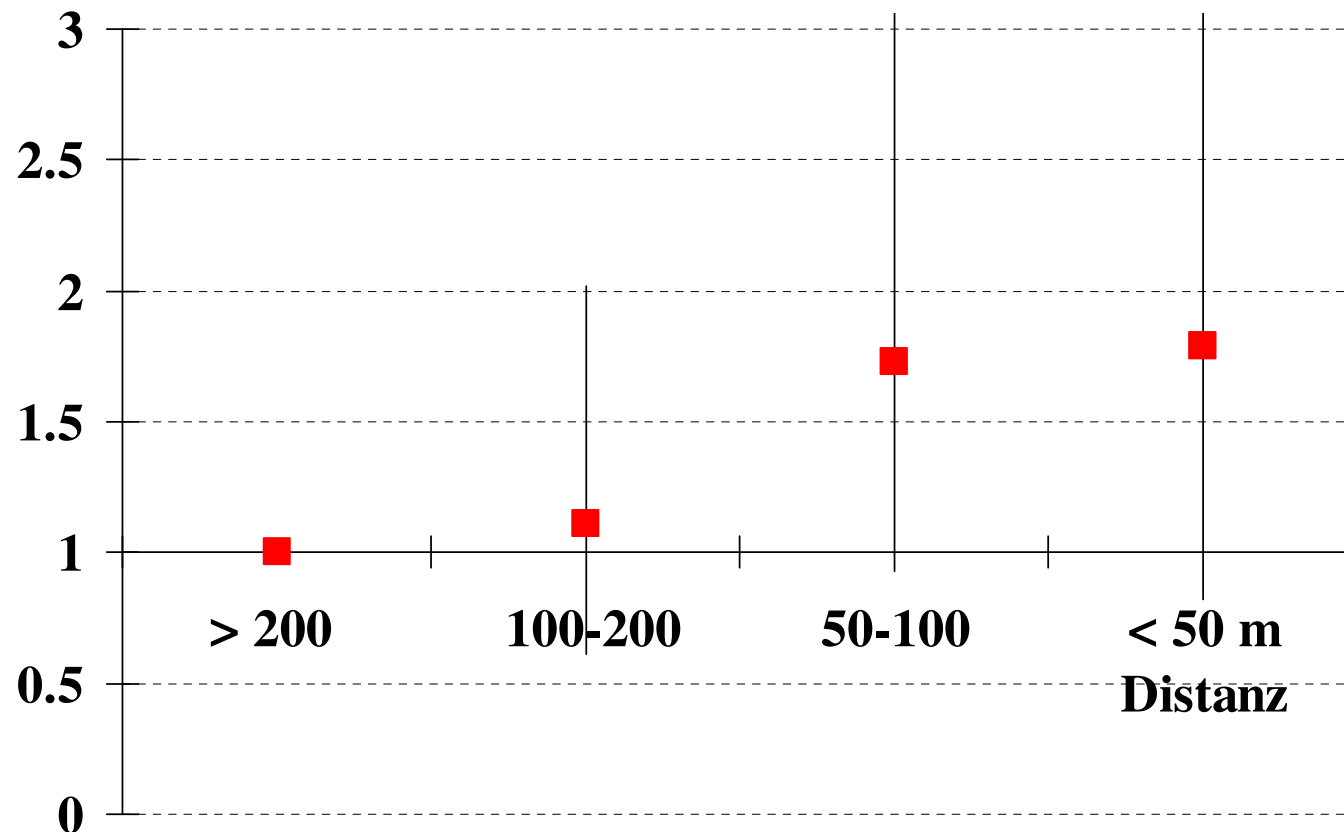
Poměrné riziko infarktu myokardu v závislosti na vzdálenosti od komunikace s vysokou intenzitou dopravy

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.

Emise z dopravy v EU: o řád více úmrtí než nehody
406 tisíc předčasných úmrtí ročně

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, pojezdění 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



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

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



**Motor s DPF
Nidau, Švýcarsko**



Co s tím? ... Měřit a limitovat emise tak, aby to odpovídalo zdravotnímu riziku

Ekvivalentní z hlediska „PM2,5“ - ale ekvivalentní zdravotní riziko?

According to the current particulate matter measurement standards (total mass),
the following three are equivalent:



Tisíc částic sazí
(element. uhlík)
nanočástic o
průměru 200 nm
ve výfuk. plynech



x 1,000

Milion
organických
nanočástic o
průměru 20 nm



x 1,000,000

Park Malšovice, Hradec Králové

Nákupní centrum:

30 tis. návštěvníků denně

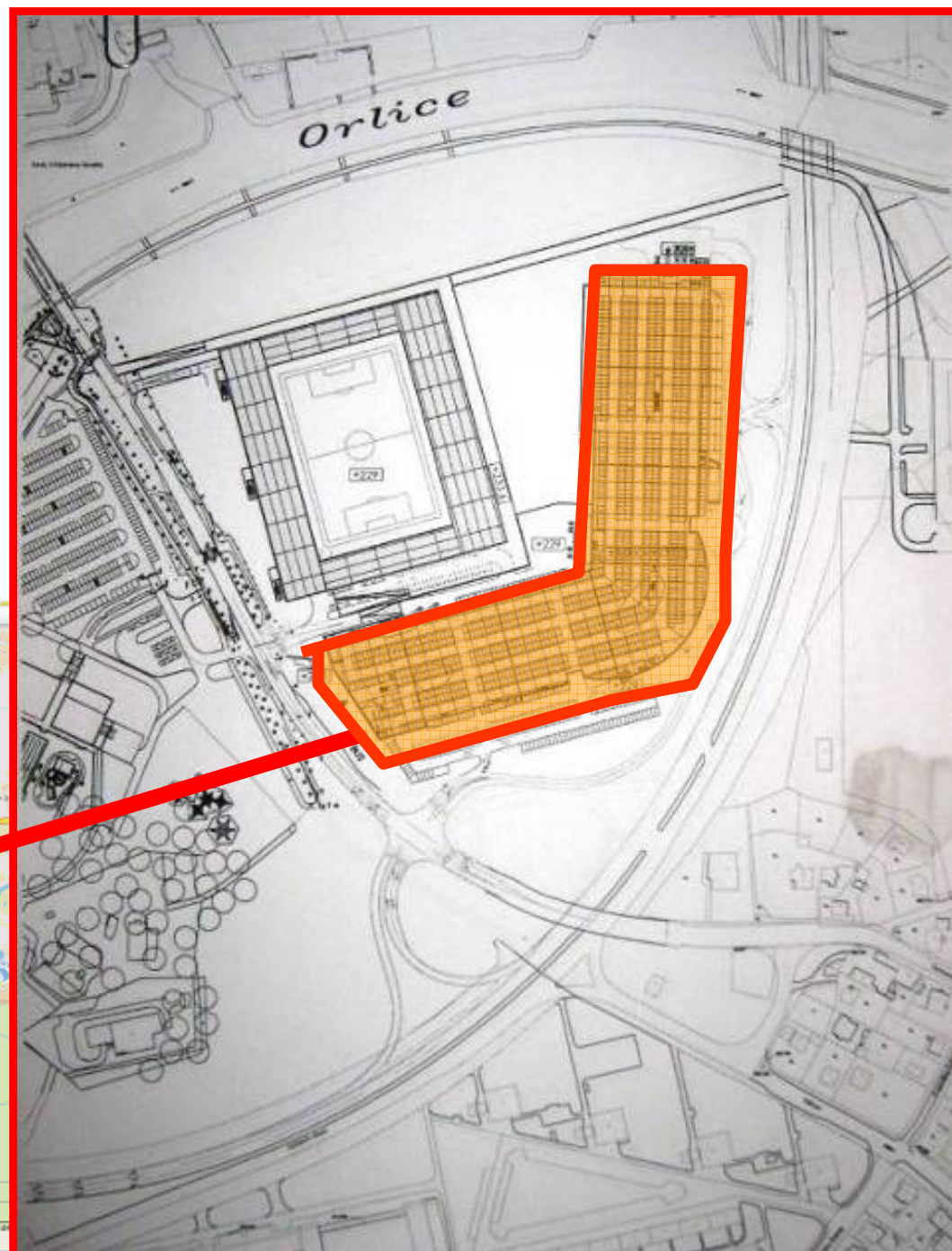
Dokumentace ÚŘ:

6 tis. automobilů denně

1,4-1,7 osoby/automobil

= cca 10 tis. osob

Jak se tam dostane
zbývajících 20 tisíc?



Park Malšovice, Hradec Králové

Nákupní centrum:

30 tis. návštěvníků denně

Dokumentace ÚŘ:

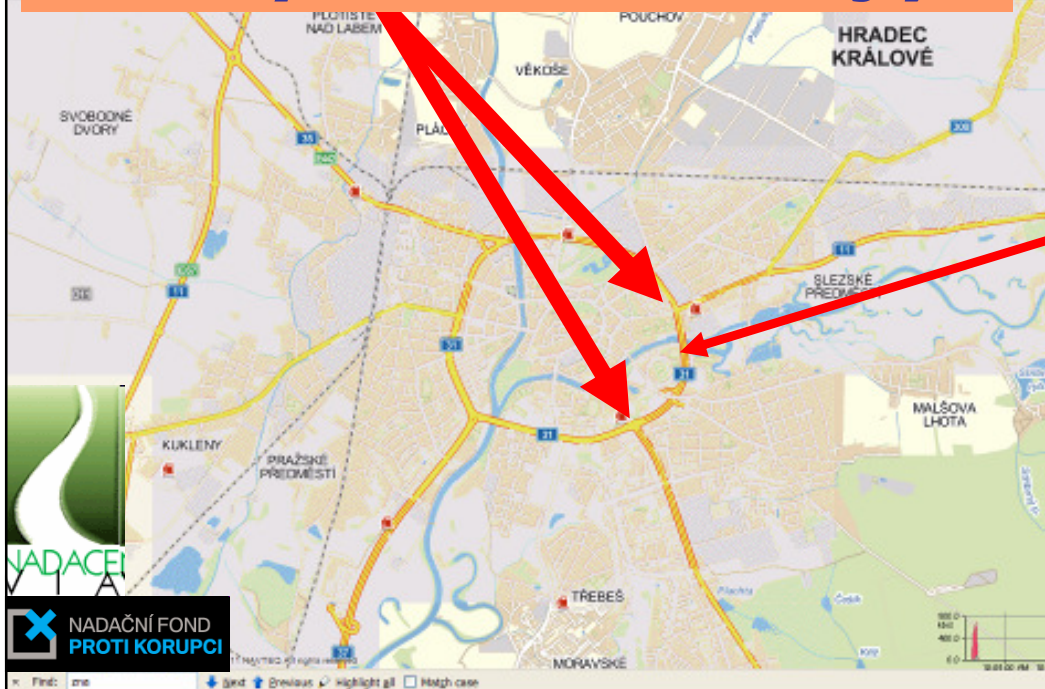
6 tis. automobilů denně

1,4-1,7 osoby/automobil

= cca 10 tis. osob

Jak se tam dostane
zbývajících 20 tisíc?

Kapacita křižovatek na
příjezdových tazích ???
(nejfrekventovanější
úseky v HK i v KH kraji)



Kapacita místních
křižovatek ???

Skutečná intenzita vyšší
než v dopravní studii
(Provedeno několik sčítání.
Výsledky a videozáznamy předány
Odboru dopravy MMHK)

30 tis. návštěvníků denně... Co říká rozptylová studie?

Hodnocené látky a aspekty: PM10, NOx, benzen

Uvažované počty vozidel: 7061 denně

Emisní faktory: 0,5-0,8 mg/km/automobil

Alternativní pohled:

**PM_{2,5}, PAU, nanočástice, WHO cíle
30 tis. osob x 75% x 1,5 os./vůz =
15 tis. automobilů**

**Emisní faktory stovky mg/km/vůz
Vliv vzniku kongesce na emise**

Vlivy na ovzduší a klima

Plošným zdrojem emisí při výstavbě záměru bude provoz stavebních mechanismů na staveništi. Liniovým zdrojem emisí bude obslužná nákladní automobilová doprava na příjezdových komunikacích.

Hodnocení vlivů na ovzduší pro etapu provozu záměru bylo provedeno pro nejvyšší nebo průměrné roční imisní koncentrace NO₂, PM₁₀ a benzen – pro 3 dopravní varianty a pro 2 varianty vytápění (zemním plynem nebo CZT) a pro kumulaci s provozem sousedního letního koupaliště.

V důsledku realizace výstavby areálu a jeho uvedení do provozu nebude docházet k překračování imisních limitů posuzovaných znečišťujících látek s výjimkou 24-hodinového imisního limitu pro PM₁₀, který bude stejně jako v současné době za nepříznivých povětrnostních podmínek překračován. 24-hodinový imisní limit byl v roce 2008 překročen 22x, imisní limit připouští překročení hodnoty 50 µg/m³ 35x za rok. Příspěvek posuzovaného záměru bude však minimální.

Z výsledků rozptylové studie vyplývá, že z hlediska dopravní varianty srovnatelné.

Alternativní pohled:

**Příspěvek záměru nebude
minimální, bude podstatný**



NADACE
NADAČNÍ FOND
PROTI KORUPCI



Emise i imise záleží na počtu vozidel

Kolik že vozidel denně?

**Ulice Náhon,
úsek U Křížku – F. Šubrta**

**Model, 2010:
Dle projektové dokumentace
4850 (str. 7)
6900 (str. 5)**

**Vlastní sčítání, 2012:
Místní dobrovolníci
10214 ± 649 (n=5)**

Tabulka 1 – porovnání intenzit modelu dopravy a sčítání dopravy 2010. Uvedené hodnoty vozidel představují roční průměr denních intenzit – všechna vozidla/24 hod.

Profil	Model CityPlan	Sčítání ŘSD
Gočárův okruh, Orlický most	40 480	26 601
Gočárův okruh, úsek MÚK Malšovická ↔ Brněnská	39 030	26 601
Malšovická, Malšovický most	5 340	5 927
Malšovická, most přes Gočárův okruh	8 600	3 765
Úprkova, úsek U Křížku ↔ F. Šubrta	6 470	3 765
Náhon, úsek U Křížku ↔ F. Šubrta	6 900	6 862

na území města, které jsou v době vypracování

Park Malšovice - dopravné inženýrské posouzení

5

Tabulka 2 – porovnání intenzit na vybraných profilech komunikační sítě města

Profil	Časové horizonty				
	2010 bez P.M.	2015 bez P.M.	2015 pouze P.M.	2015 vše	2020 vše
Gočárův okruh, Orlický most	40 480	42 370	2 930	44 350	34 620
Gočárův okruh, úsek MÚK Malšovická ↔ Brněnská	39 030	41 400	4 030	45 430	38 160
Rampa Gočárova okruhu	5 330	6 330	1 800	8 210	5 690
Malšovická, Malšovický most	5 340	6 210	3 510	9 850	5 680
Malšovická, most přes Gočárův okruh	8 600	9 790	5 740	15 390	13 540
Úprkova, úsek U Křížku ↔ F. Šubrta	6 470	7 790	690	8 420	6 820
Náhon, úsek Gočárův okruh ↔ U Křížku	6 900	7 840	1 960	8 150	7 680
Náhon, úsek U Křížku ↔ F. Šubrta	4 850	6 250	3 100	10 810	9 640
U Křížku	6 120	7 510	5 050	12 390	10 650

Pozn.

P.M. = Park Malšovice, tj. do výpočtu jsou zahrnuty jak multifunkční aréna, tak Obchodně společenské centrum

„vše“ = výpočet zahrnuje veškeré intenzity dopravy v území

Z předchozí tabulky je zřejmý nárůst intenzit mezi roky 2010 a 2015 (sloupce „2010 bez P.M.“ a „2015 bez P.M.“), kde není v provozu Park Malšovice a komunikační síť odpovídá stávajícímu stavu. Nárůst intenzit je zaznamenán na všech posuzovaných profilech.

Ve sloupci „2015 pouze P.M.“ jsou uvedeny na posuzovaných profilech intenzity dopravy, které generuje pouze Park Malšovice. Nejvyšší přetížení je na Malšovické ulici na mostě přes Gočárův

Park Malšovice - dopravné inženýrské posouzení

7



NADAČNÍ FOND
PROTI KORUPCI



Emise i imise záleží na emisním faktoru

V tabulce č. 5 jsou uvedeny hodnoty emisních faktorů převzatých z výpočetního programu MEFA-06 pro rok 2010, emisní úroveň EURO 3 a rychlost 10 km/h.

Tabulka č. 5: Emisní faktory vozidel (rok 2010, EURO 3)

	Znečišťující látka	Emisní faktor [g/km] pro			
		10 km/h	20 km/h	50 km/h	70 km/h
OV	Benzen	0,0054	0,0035	0,0028	0,0030
	NO _x	0,2104	0,1806	0,1588	0,1553
	PM ₁₀	0,0006	0,0005	0,0005	0,0008
LDV	Benzen	0,0029	0,0021	0,0013	0,0011
	NO _x	0,7914	0,6282	0,4230	0,4155
	PM ₁₀	0,1018	0,0693	0,0510	0,0540
HDV	Benzen	0,0641	0,0330	0,0171	0,0134
	NO _x	4,8754	3,3410	1,8382	1,8897
	PM ₁₀	0,8155	0,4382	0,2227	0,1967

Celkové emise z plošného zdroje jsou tedy součtem emisí znečišťujících látek vznikajících spalováním motorové naftové spalovací soustavy v motoru vozidla.

V nás
výstav

Euro 5 limit: 5 mg/km (0,005 g/km)

Typický automobil

vznětový motor: stovky mg/km (0,x g/km)

Zážehový motor: jednotky-desítky mg/km (0,0x g/km)

Otěry brzd, pneumatik, resuspenze... 0,0x=0,x g/km

Empla AG spol. s r.o. Hradec Králové

39



NADAČNÍ FOND
PROTI KORUPCI



Rozptylová studie uvažuje emise částic osobního automobilu 0,5-0,8 mg/km (str. 6)

Dle zahraničních studií a modelů jsou emise částic **15-30 mg/km pro zážehové (benzinové) motory**
70-150 mg/km pro vznětové (naftové) motory
-- to odpovídá i vlastním měřením autora na vozidlech v dobřím technickém stavu

To je rozdíl 2 řády (~100x více) !!!

Při pomalém popojíždění v koloně jsou emise částic mnohanásobně vyšší.

Rovněž je-li vozový park starý, neudržovaný, podvádí-li se na emisních kontrolách, ... je to mnohanásobně více.

V tomto nejsou zahrnuty:

Částice z otěru pneumatik (desítky mg/km)
Částice z otěru brzd a spojky
Resuspendované částice („zvířený prach“)

Zdroje:

Emisní model MOBILE 6.2
(US EPA)

Emisní faktory New York State
Department of Transportation
Model RAINS

(www.iiasa.ac.at/~rains/PM/docs/documentation.html)

Ban-Weiss et al., Atmospheric
Environment, 42, 2, 2008, 220-232

Rozptylová studie: Analýza aktuálního stavu (Hradec Králové - Park Mladějova)

Podklady zpracovatele rozptylové studie:

- > Mapové listy v měřítku 1: 5 000: Hradec Králové S-1, 6-1
- > Větrná růžice pro lokalitu Hradec Králové (ČHMÚ)
- > Údaje z informačního systému kvality ovzduší
- > Emisní faktory vozidel pro rok 2010 a 2015 (EURO 3), MEFA 2006

Tabulka č. 2: Emisní faktory vozidel (rok 2010, EURO 3)

Značková třída	Emisní faktor [g/km]	Emisní faktory [g/km] pro			
		10 km/h	20 km/h	50 km/h	70 km/h
OV	Benzén	0,0054	0,0035	0,0028	0,0050
	NO _x	0,2104	0,1806	0,1588	0,1553
	PM ₁₀	0,0006	0,0005	0,0005	0,0008
LDV	Benzén	0,0029	0,0021	0,0013	0,0011
	NO _x	0,7914	0,6282	0,4230	0,4155
	PM ₁₀	0,1018	0,0603	0,0510	0,0540
HDV	Benzén	0,0641	0,0330	0,0171	0,0134
	NO _x	4,8754	3,3410	1,8382	1,8887
	PM ₁₀	0,8155	0,4382	0,2227	0,1907

Tabulka č. 3: Emisní faktory vozidel (rok 2015, EURO 3)

Značková třída	Emisní faktor [g/km]	Emisní faktory [g/km] pro			
		10 km/h	20 km/h	50 km/h	70 km/h
OV	Benzén	0,0054	0,0035	0,0028	0,0050
	NO _x	0,2531	0,2127	0,1871	0,1826
	PM ₁₀	0,0006	0,0005	0,0003	0,0008
LDV	Benzén	0,0029	0,0021	0,0013	0,0011
	NO _x	0,7914	0,6282	0,4230	0,4155
	PM ₁₀	0,0953	0,0609	0,0492	0,0515
HDV	Benzén	0,0641	0,0330	0,0171	0,0134
	NO _x	4,5523	3,0791	1,6985	1,7254
	PM ₁₀	0,7906	0,4249	0,2159	0,1917

Vysvětlivky: OV osobní vozidla

GIGO – „Garbage in, garbage out“:
Jsou-li vstupy do výpočtu chybné,
jsou chybné i výstupy.

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

MEFA (RS Park Mašovice), EURO 3, automobil-benzin, 20 km/h
 MEFA (RS Park Mašovice), EURO 3, automobil-nafta, 20 km/h
 MEFA (RS Park Mašovice), EURO 3, malý nakl. vuz, 20 km/h
 MEFA (RS Park Mašovice), EURO 3, těžší 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, těžké nákladní vozy

Gertler 2004, osobní vozy - benzin

Nelson 2008, smíšený vozový park

Ludykar 1999, automobily, -7 C

Ludykar 1999, automobily, -22 C

**Rozptylová studie
Park Mašovice**

Měření ČR

Měření ČR

**Zahraníční
měření**

**Data: Vojtíšek,
Ochrana ovzduší
3/2013, str. 14-19**

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

0.01 0.1 1 10 100 1000



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)

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

105-121 ng/m³

327-482 osobních automobilů
61-111 nákladních automobilů
/ hodina / jízdní pruh (Tsai 2004)

Stanovisko státní správy k rozptylové studii: Bez připomínek

Alternativní pohled:

Nehodnoceny: $PM_{2,5}$, PAU,
nanočástice, WHO cíle

Emisní faktory podhodnoceny

Chybné stanovení pozadí (NO_2)

Podhodnocený počet vozidel

Nehodnocena „kvalita“ částic
viz. stanovisko IARC, WHO cíle,
stav poznání o motorových
emisích...

Česká pošta
HRADEC KRÁLOVÉ
MAGISTRÁT MĚSTA HRADEC KRÁLOVÉ, ČESKOSLOVENSKÉ ARMÁDY 408, 503 03 HRADEC KRÁLOVÉ
ODBOR ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

VÁŠ DOPIS ZN.:
ZE DNE: 8.2.2011
NAŠE ZN.: SZ MMHK/024650/2011/2P/Čer
MMHK/D40166/2011
VYŘIZUJE: Ivana Čemá
TEL.: 495 707 658
FAX: 495 707 642
E-MAIL: Ivana.Cema@mmhk.cz
DATUM: 3.3.2011

STANOVISKO

Magistrát města Hradec Králové, zastoupený odborem životního prostředí, obdržel žádost o souhrnné stanovisko odboru životního prostředí ze dne 8.2.2011 od žadatele, kterým je:

Tschechlen 9 Immobiliengesellschaft s.r.o., IČ 27141811, Na příkopě 1346/15, 110 00 Praha 1,
Tschechien 8 Immobilienkommanditgesellschaft k.s., IČ 28414331, Na příkopě 583/15, 110 00 Praha 1,
Statutární město Hradec Králové, IČ 00268810, Československé armády 408/51,
které zastupuje
M-PRO REAL s.r.o., IČ 25951602, Piletická 50, 500 03 Hradec Králové 3,

ve věci:
Malšovice u Hradce Králové, Hradec Králové - Park Malšovice - Areál aktivit volného času Hradec Králové, multifunkční aréna a obchodně společenské centrum včetně infrastruktury
- vyjádření pro územní řízení.

Ochrana ovzduší
Z hlediska ochrany ovzduší dle zákona č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, nemáme připomínek.



NADAČNÍ FOND
PROTI KORUPCI

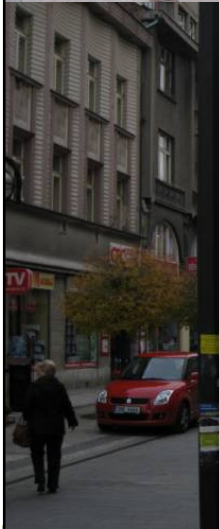


Závěry: Dopady nákupní galerie („obchodně společenského centra“) (dopady stadionu relativně malé)

Plynulost dopravy na Gočárově okruhu i v oblasti Náhon x U Křížku se zhorší, pravděpodobně velmi výrazně, studie neúplné, otázka vstupních dat.

**Emise zdraví velmi škodlivých částic, které je třeba snižovat, se zvýší, pravděpodobně velmi výrazně.
= jedno až několik předčasných úmrtí ročně**

Alespoň některé klíčové předpovědi vlivu záměru Park Malšovice jsou zpochybnitelné a potenciálně nereálné (některé nesrovnalosti zde prezentovány).



Hradec Králové již svoje kulturní, obchodní a společenské centrum několik staletí má – je jím střed města.



Hradec Králové již svoje kulturní, obchodní a společenské centrum několik staletí má – je jím střed města.

Chceme jej nahradit tímto?



Hlavní vchod

Nákupní centrum Futurum, Brněnská, HK



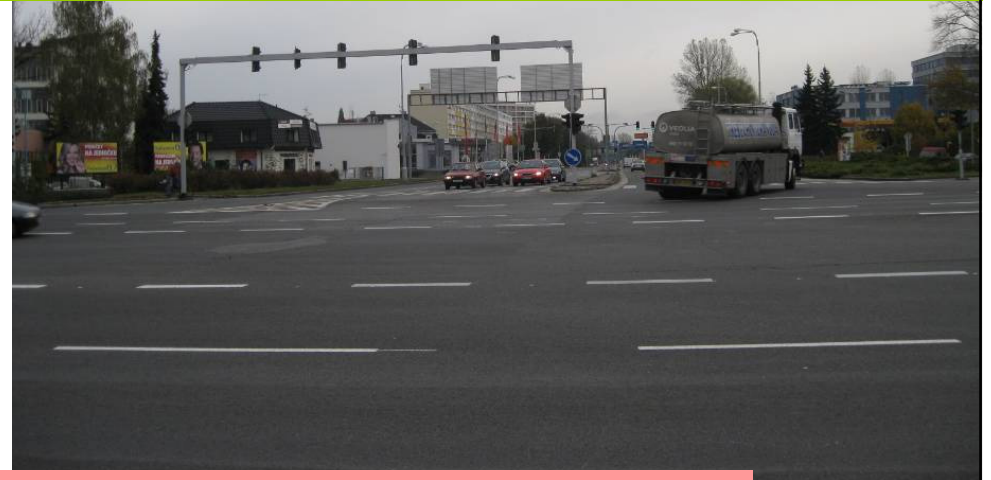
Vnější plášť



Hlavní vchod



Hradec Králové již svoje kulturní, obchodní a společenské centrum několik staletí má – je jím střed města.
Chceme jej nahradit nákupními centry?
A udělat z Hradce město pro automobily?



Gočárův okruh: Místo pro automobily.
Pěší a cyklisté jsou vykázáni, třeba do ponurých podchodů.
A intenzita dopravy bude narůstat...



Stadion samotný není problém

- Stadion již tady je
- Na fotbal se jezdí většinou večer, po práci, po dopravní špičce

Ale obchodní (nákupní) centrum této velikosti je v této lokalitě velmi problematické



Hradec Králové již svoje kulturní, obchodní a společenské centrum několik staletí má – je jím střed města.

