


# VLIV AUTOMOBILOVÝCH EMISÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

MUDr. Irena Opletalová, Klinika nemocí plicních a tuberkulózy LF MU a FN Brno

Zdroj:




- (1) <http://portal.chmi.cz>
- (2) IARC, WHO: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer death. Press release N<sup>o</sup> 221, Lyon/Geneva, 17 October 2013
- (3) [http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zprava-o-zdravi-obyvatel-ceske-republiky2014-9420\\_3016\\_5.html](http://www.mzcr.cz/verejne/dokumenty/zprava-o-zdravi-obyvatel-ceske-republiky2014-9420_3016_5.html)
- (4) Alergická onemocnění v dětské populaci v ČR prevalenční průřezová studie. MUDr. Jana Kratěnová. Státní zdravotnický ústav. [www.szu.cz](http://www.szu.cz)
- (5) Gauderman, W.J., Avol, E., Gilliland, F., Vora, H., Thomas, D., Berhane, K., McConnell, R., Kuentzli, N., Lurmann, F., Rappaport, E., Margolis, H., Bates, D., Peters, J.: The Effect of Air Pollution on Lung Development from 10 to 18 Years of Age. The New England Journal of Medicine vol 351, No 11, 2004, s. 1057-67.



# ***HAZARD ALERT!***

## ***Diesel Exhaust/ Diesel Particulate Matter***

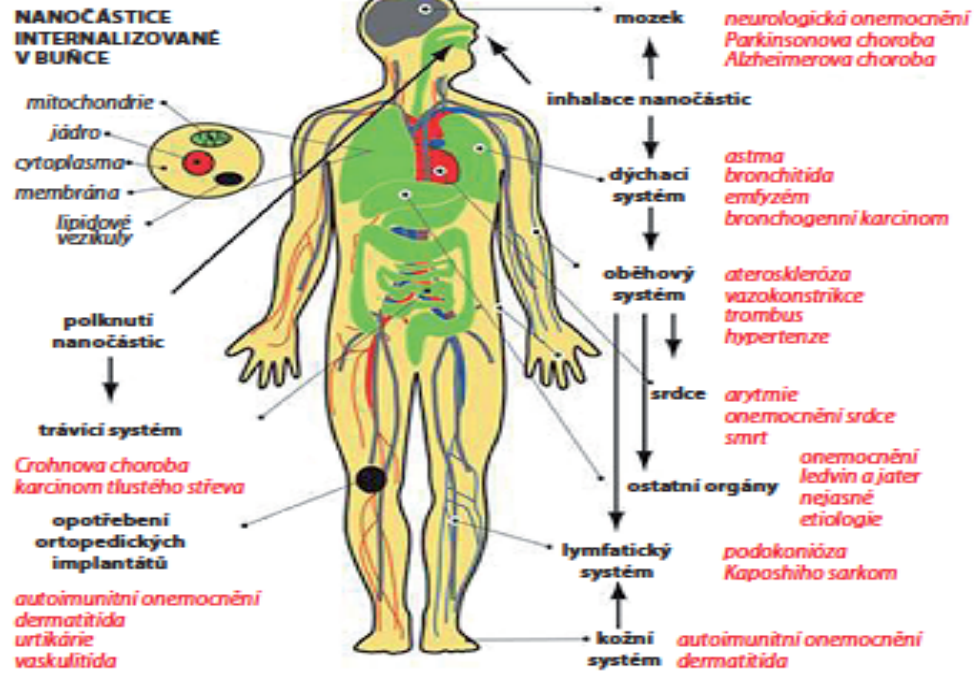
The exhaust from diesel engines contains a mixture of gases and very small particles that can create a health hazard when not properly controlled.



Zdroj: <http://usaoilandgasmonitor.com/2013/01/21>

Důrazné varování před expozicí automobilovým emisím

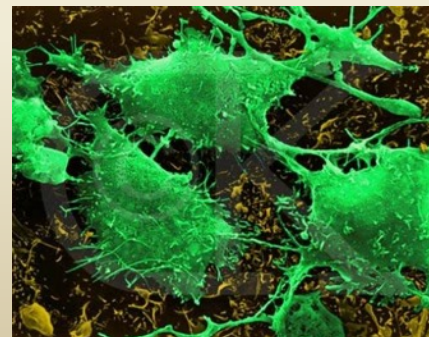
**Děkuji za pozornost**



# Nanočástice

18

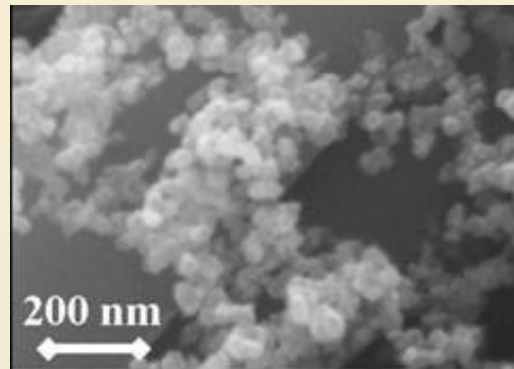
- Inhalační cesta vstupu do lidského organismu
  - do plicních sklípků → do **krevního oběhu**
  - olfaktorická dráha – přes zakončení čichového nervu → do **mozku**
- Mechanismus toxického účinku UFP
  - **genotoxické** účinky
  - **zánětlivá** odpověď



# Nanočástice (UFP)

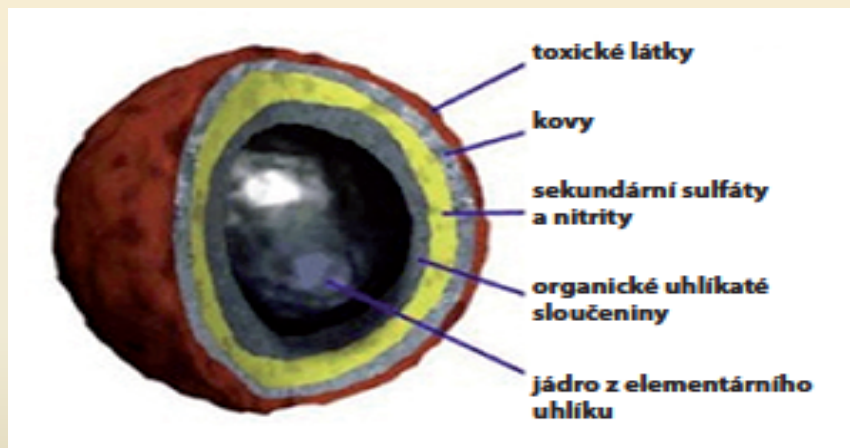
17

- Vysoká reaktivita
- Volně pronikají buněčnými membránami
- Na sebe/sami se vážou na polutanty v ovzduší → změna jejich chování → nepředvídatelné toxikologické dopady
- Zanedbatelná gravitace → dlouho setrvávají v ovzduší → ↑ pravděpodobnost expozice



# Pevné částice

16



Zdroj: <http://airalliancehouston.org>



Zdroj: <http://ahp.niehs.nih.gov/119-a132a/>

# Pevné částice (PM)

15

- Částice pevného i kapalného materiálu, několik nm – 0,5 mm, přetrvávají v ovzduší
- Heterogenní směs z hlediska velikosti částic i chemického složení
- Spalováním, otěrem pneumatik, povrchu vozovky, brzdového a spojkového obložení...
- Velikostní frakce:
  - hrubá **PM<sub>10</sub>**.....PM<10 um a > 2,5 um
  - jemná **PM<sub>2,5</sub>**.....PM<2,5 um a >100 nm
  - ultrajemná **PM<sub>0,1</sub>**.....PM<100 nm

# Přízemní ozón a fotochemický smog

14

- UV záření  $\rightarrow$  fotodisociace  $\text{NO}_2 \rightarrow \text{NO} + \text{O}\cdot$   
 $\text{O}\cdot + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3$  (ozón).....reakci výrazně podporují VOR

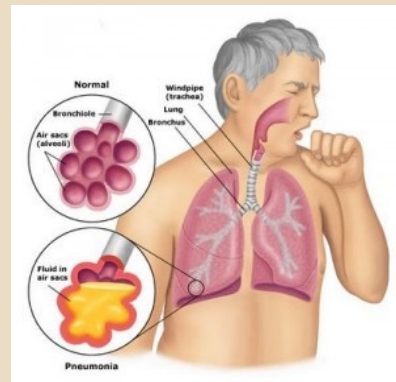


- Extrémně reaktivní
- **Záněty dýchacího traktu, plicní fibróza, mutagenní,**  
 **$\uparrow$  propustnost epitelu dýchacích cest  $\rightarrow$  usnadní průnik**  
**inhalovaných toxických l.**
- **Fotochemický smog** – za letních slunných suchých dnů v  
oblastech s  $\uparrow$  koncentrací výfukových plynů (90%  $\text{O}_3$ )

# Oxidy dusíku ( $\text{NO}_x$ )

13

- Z atmosférického dusíku a kyslíku za působení vysokých tlaků a teplot
- Oxid dusný ( $\text{NO}$ ) a oxid dusičitý ( $\text{NO}_2$ )
- $\text{NO}_2$  -agresivní, **prudce jedovatý** plyn
  - **dráždí sliznice** dýchacích cest a plíce  
→ záněty dýchacího systému až otok plic
  - **silný oxidant**
  - zdroj karcinogenních **nitrosaminů**



# Složení výfukových plynů

12

- **CO<sub>2</sub>** (oxid uhličitý) a **H<sub>2</sub>O** (voda)
- **VOC** (těkavé organické látky)
- **PAU** (polycyklické aromatické uhlovodíky)
- **CO** (oxid uhelnatý)
- **PM** (pevné částice)
- **NO<sub>x</sub>** (oxidy dusíku)
- **SO<sub>x</sub>** (oxidy síry), **Pb** (olovo)



# Dopad dopravy na zdraví III

11

- Riziko rozvoje alergického onemocnění - vyšší u dětí bydlících v lokalitě se znečištěným venkovním prostředím ← významná **blízkost dopravní komunikace** (4)
- Chronická expozice dětí ve věku 10-18 let dopravou znečištěnému venkovnímu vzduchu - negativní vliv na vývoj plic

(5)



# Dopad dopravy na zdraví II

10

- Smogová situace v Londýně v r. 1952 – výrazně ↑ koncentrace ultrajemných prachových částic v ovzduší trvající 5 dnů → v následujícím čtvrtletí ↑ mortality o 12 tis. oproti průměru
- Většina úmrtí ← bronchitída, chřipková onemocnění a kardiovaskulární onemocnění u starších osob a dětí



# Dopad dopravy na zdraví I

9

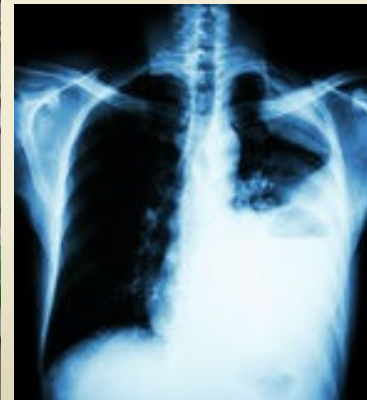
- **3,7 milionů předčasných úmrtí** na celém světě v důsledku znečištěného ovzduší v r. 2012 (2)
- 80% úmrtí ← ICHS (ischemická choroba srdeční)  
ischemická CMP (cévní mozkové příhoda)  
14% úmrtí ← CHOPN (chronická obstrukční plicní nemoc)  
akutní infekce DC (dýchacích cest)  
úmrtí ← Ca plic
- **6-7 tis. předčasných úmrtí za rok v ČR.....7% úmrtí způsobeno znečištěným vzduchem** (3)



# Dopad dopravy na zdraví I

8

- IARC (Mezinárodní agentura pro výzkum rakoviny) klasifikovala **znečištěný venkovní vzduch** jako **karcinogen sk. I** (2)



# Hlavní zdroje znečištění

7

- Ve velkých **městských** aglomeracích největší zdroj znečištění vzduchu – **doprava** – emise vypouštěny v **bezprostřední blízkosti lidí**



# Kvalita ovzduší v ČR

6

- Povolené limity znečišťujících látek v ovzduší jsou **opakovaně překračovány** <sup>(1)</sup>
- Hlavní problémy zajištění kvality ovzduší

**PM** (pevné částice)

**PAU** (polycyklické aromatické uhlovodíky)

**NO<sub>x</sub>** (oxidy dusíku)

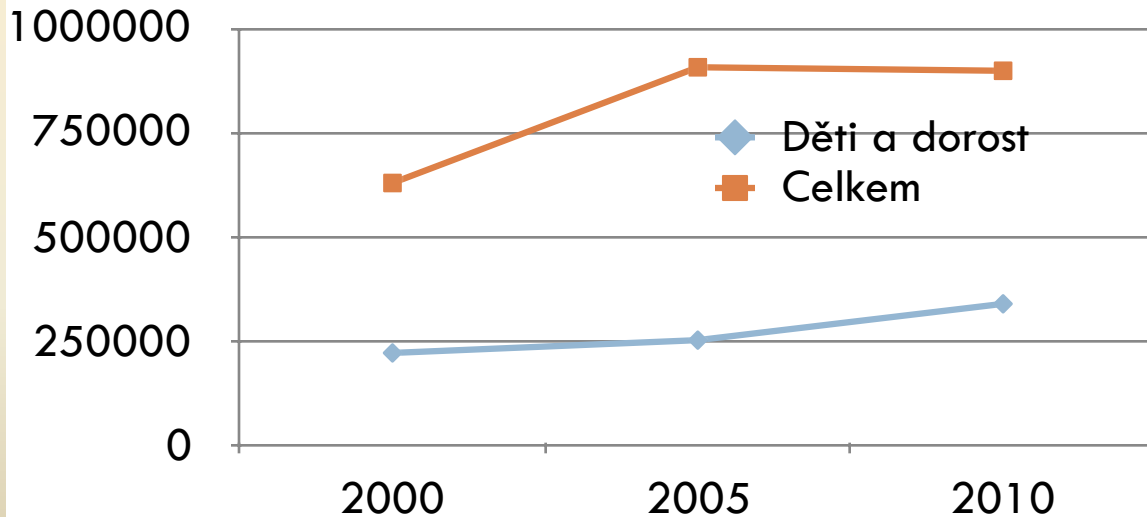


Počet léčených dětí a adolescentů na alergická onemocnění  
10 let vzrostl o více než polovinu

v průběhu

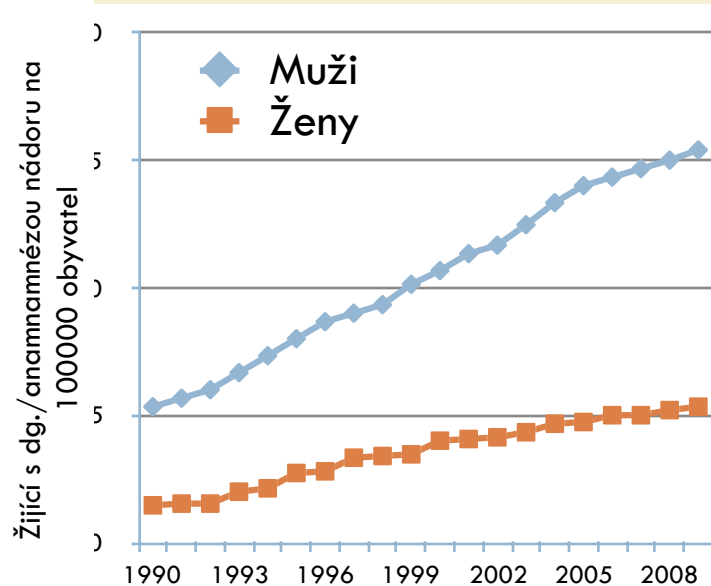
5

### Pacienti léčení v alergologických ambulancích



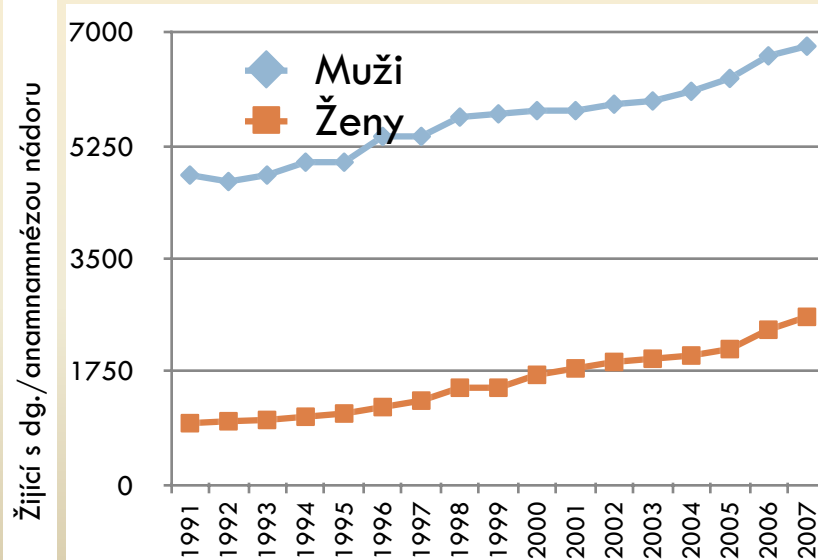
### C67 – ZN močového měchýře, vývoj prevalence v čase

v



Zdroj: www.uroweb.cz.

### C34 – ZN plicí a průdušky, vývoj prevalence v čase

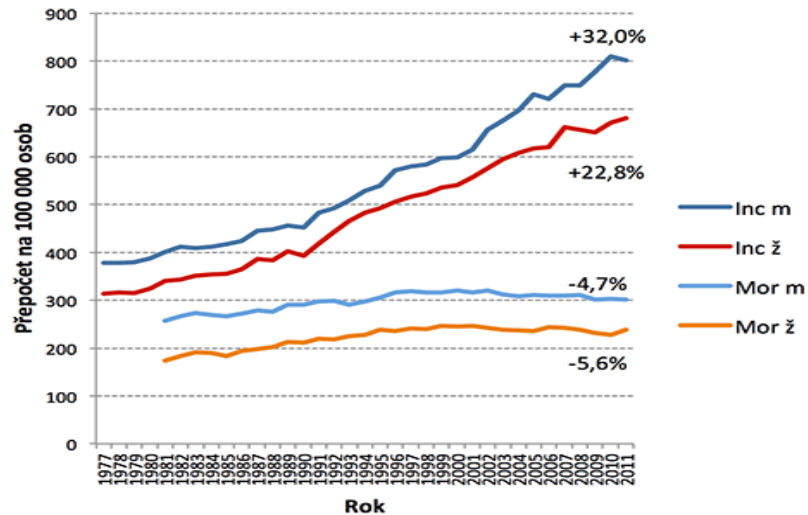


Zdroj: Národní onkologický registr, ÚZIS ČR

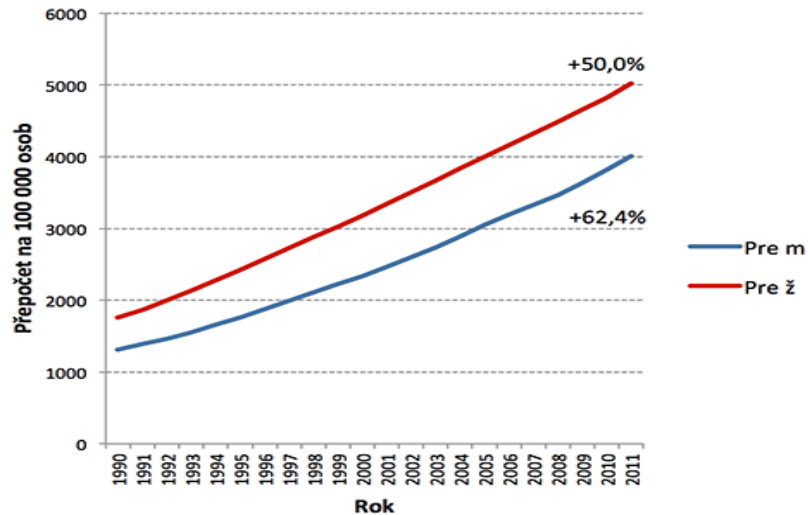
# Roste počet respiračních, alergických a většiny nádorových onemocnění

3

## Trendy incidence a mortality zhoubných nádorů C00-C97 v ČR. % index růstu (2001-2011)



## Trend prevalence zhoubných nádorů C00-C97 v ČR. % index růstu (2001-2011)



# Obsah

2

- Zdravotní stav obyvatel ČR
- Znečištění ovzduší v ČR
- Výfukové emise a zdraví
- $\text{NO}_x$  (oxidy dusíku) a  $\text{PM}$  (pevné částice)
- Varování

