

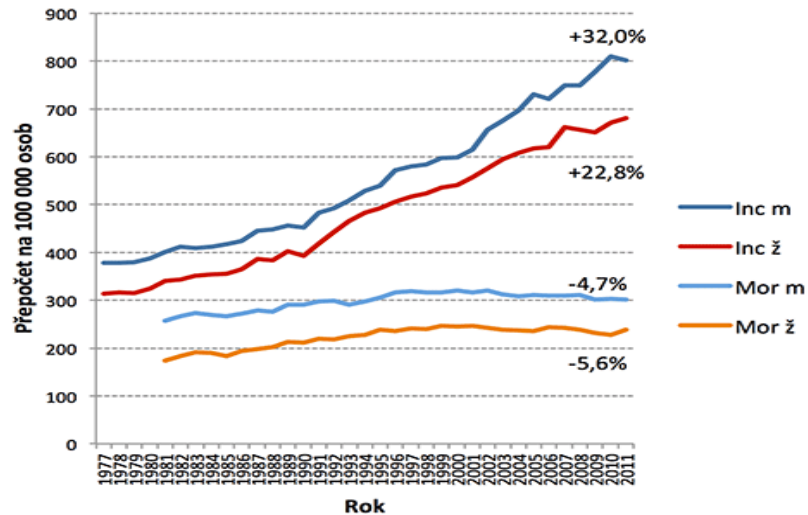
VLIV AUTOMOBILOVÝCH EMISÍ NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

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

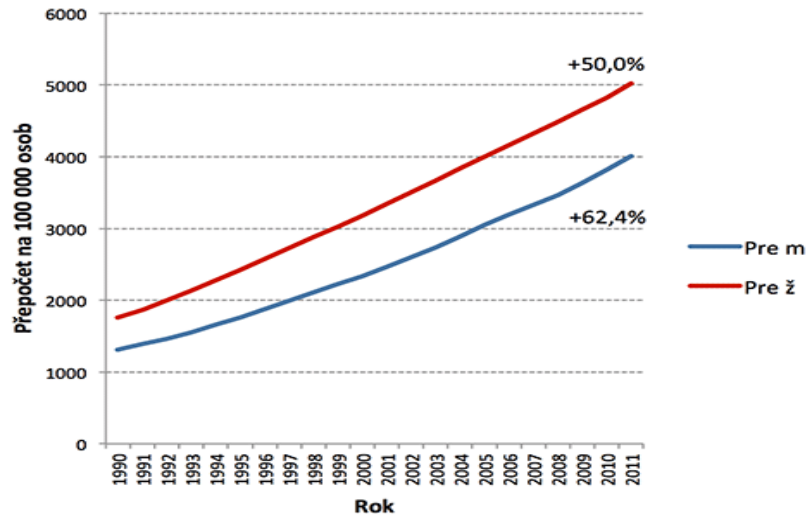
Roste počet respiračních, alergických a většiny nádorových onemocnění

3

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

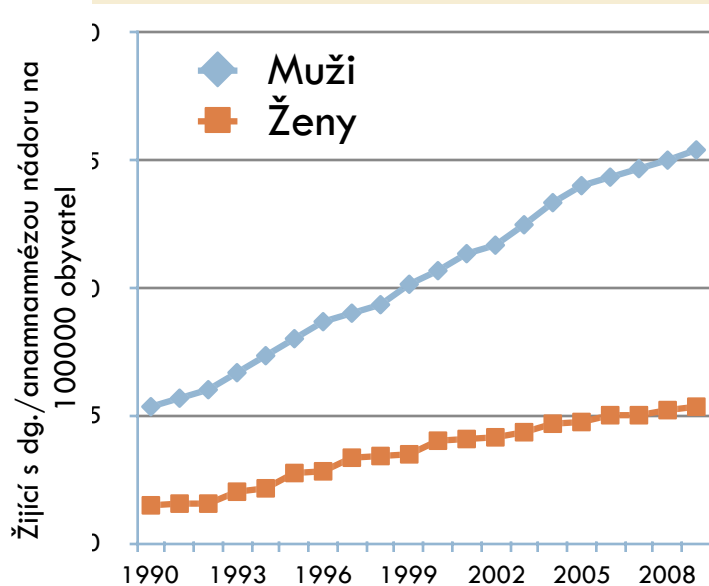


Trend prevalence zhubných nádorů C00-C97 v ČR. % index růstu (2001-2011)



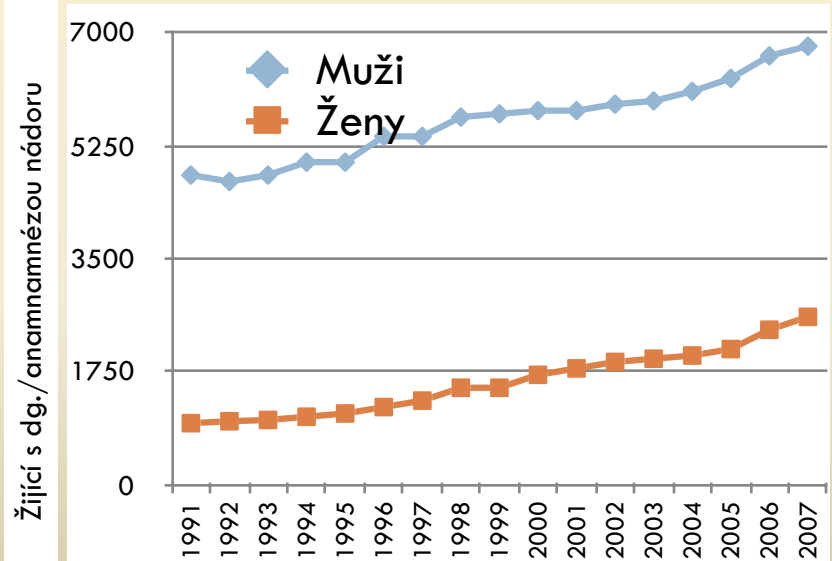
C67 – ZN močového měchýře, vývoj prevalence v čase

v



Zdroj: www.uroweb.cz.

C34 – ZN plicí a průdušky, vývoj prevalence v čase

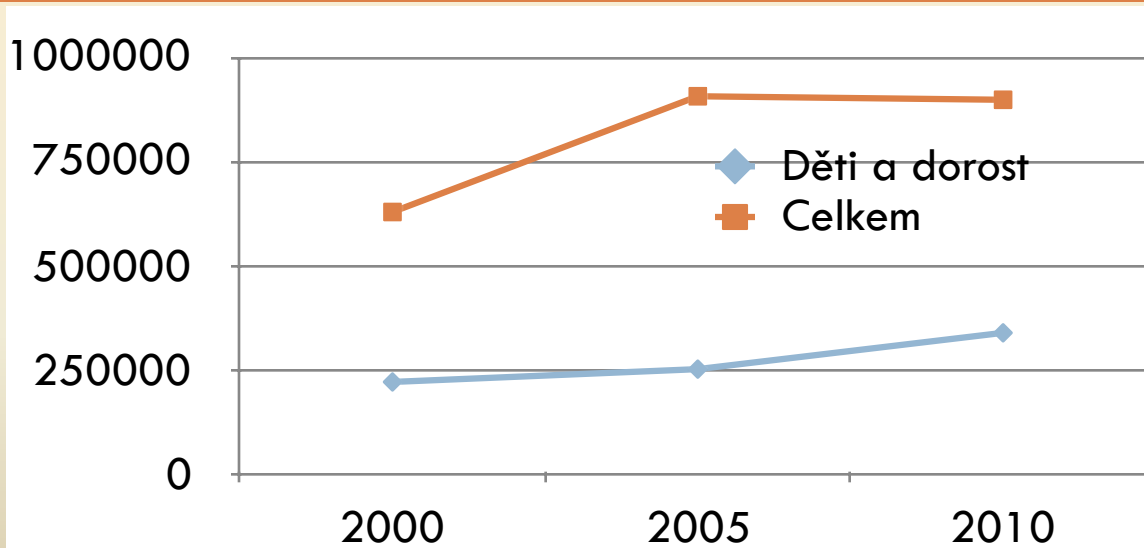


Zdroj: Národní onkologický registr, ÚZIS ČR

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

v průběhu

Pacienti léčení v alergologických ambulancích



Kvalita ovzduší v ČR

6

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

PM (pevné částice)

PAU (polycyklické aromatické uhlovodíky)

NO_x (oxidy dusíku)



Hlavní zdroje znečištění

7

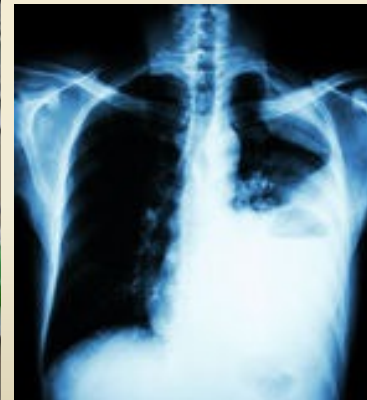
- Ve velkých **městských** aglomeracích největší zdroj znečištění vzduchu – **doprava** – emise vypouštěny v **bezprostřední blízkosti lidí**



Dopad dopravy na zdraví I

8

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



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 II

10

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



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)



Složení výfukových plynů

12

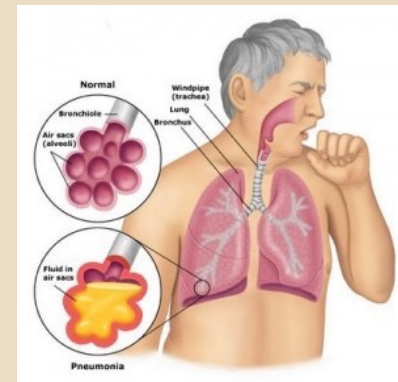
- **CO₂** (oxid uhličitý) a **H₂O** (voda)
- **VOC** (těžké organické látky)
- **PAU** (polycyklické aromatické uhlovodíky)
- **CO** (oxid uhelnatý)
- **PM** (pevné částice)
- **NO_x** (oxidy dusíku)
- **SO_x** (oxidy síry), **Pb** (olovo)



Oxidy dusíku (NO_x)

13

- Z atmosférického dusíku a kyslíku za působení vysokých tlaků a teplot
- Oxid dusný (NO) a oxid dusičitý (NO_2)
- NO_2 -agresivní, **prudce jedovatý** plyn
 - **dráždí sliznice** dýchacích cest a plíce
→ záněty dýchacího systému až otok plic
 - **silný oxidant**
 - zdroj karcinogenních **nitrosaminů**



Přízemní ozón a fotochemický smog

14

- UV záření → 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



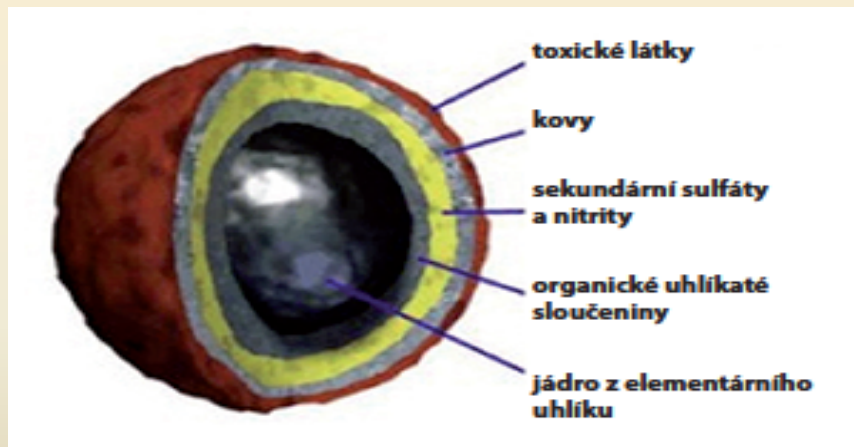
- Extrémně reaktivní
- **Záněty dýchacího traktu, plicní fibróza, mutagenní, ↑ propustnost epitelu dýchacích cest → usnadní průnik inhalovaných toxických l.**
- **Fotochemický smog** – za letních slunných suchých dnů v oblastech s ↑ koncentrací výfukových plynů (90% O_3)

Pevné částice (PM)

- 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 spojivového obložení...
- Velikostní frakce:
 - hrubá PM_{10} $PM < 10 \text{ um}$ a $> 2,5 \text{ um}$
 - jemná $PM_{2,5}$ $PM < 2,5 \text{ um}$ a $> 100 \text{ nm}$
 - ultrajemná $PM_{0,1}$ $PM < 100 \text{ nm}$

Pevné částice

16



Zdroj: <http://airalliancehouston.org>

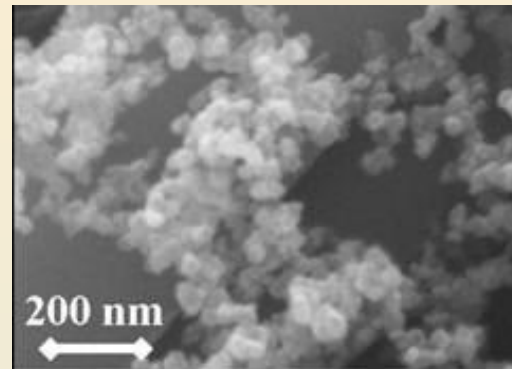


Zdroj: <http://ahp.niehs.nih.gov/119-a132a/>

Nanočástice (UFP)

17

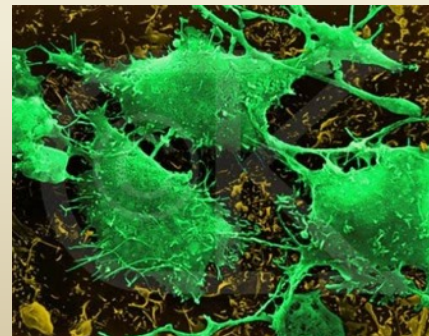
- Vysoká reaktivita
- Volně pronikají buněčnými membránami
- Na sebe/sami se vážou na polutanty v ovzduší → změna jejich chování → nepředvídatelné toxikologické dopady
- Zanedbatelná gravitace → dlouho setrvávají v ovzduší → ↑ pravděpodobnost expozice



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 INTERNALIZOVANÉ V BUĽICE

mitochondrie
jádro
cytoplazma
membrána
lipidové
vezikuly

polknutí
nanočástic

trávicí systém

Crohnova choroba
karcinom tlustého střeva

opotřebení
ortopedických
implantátů

autoimunitní onemocnění
dermatitida
urtikárie
vaskulitida



mozek
inhalace nanočástic

neurologická onemocnění
Parkinsonova choroba
Alzheimerova choroba

dýchací
systém

astma
bronchitida
emfyzém
bronchogenní karcinom

oběhový
systém

ateroskleróza
vazokonstrikce
trombus
hypertenze

srdce

arytmie
onemocnění srdce
smrt

ostatní orgány

onemocnění
ledvin a jater
nejasné
etiologie

lymfatický
systém

podokonióza
Kaposiho sarkom

kožní
systém

autoimunitní onemocnění
dermatitida

Zdroj:

- (1) <http://portal.chmi.cz>
- (2) IARC, WHO: Outdoor air pollution a leading environmental cause of cancer death. Press release N^o 221, Lyon/Geneva, 17 October 2013
- (3) 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
- (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

Obsah

2

- Zdravotní stav obyvatel ČR
- Znečištění ovzduší v ČR
- Výfukové emise a zdraví
- NO_x (oxidy dusíku) a PM (pevné částice)
- Varování

