

•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•  
•

# Uran a jeho těžba z hlediska zdravotních rizik

**Liberec, 20. listopadu 2008**



**MUDr. Miroslav Šuta**

**odborný konzultant v oblasti  
zdravotních a ekologických rizik**

e-mail: [miroslav.suta@centrum.cz](mailto:miroslav.suta@centrum.cz)

<http://suta.blog.respekt.cz>

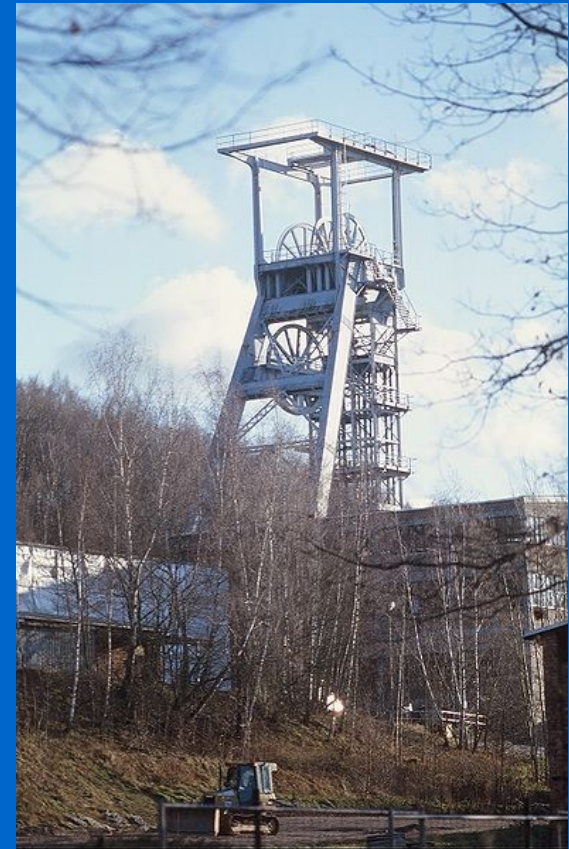
# Historie I.

- **1556** - Agricola  
- postižení plic u horníků  
v Jáchymově (těžba  
stříbra od 1512)
- **1895** - Haertig a Hess -  
nádory plic u horníků  
těžící smolinec v  
Jáchymově



# Historie II.

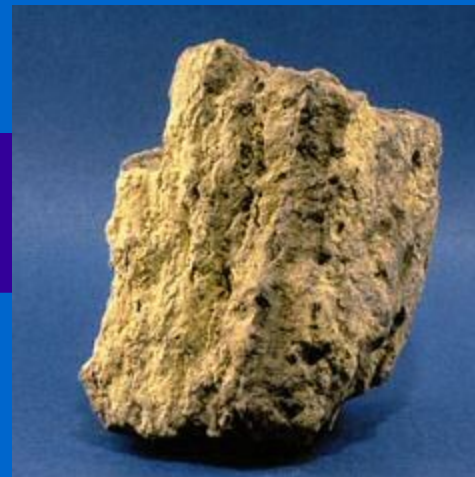
- **1896** - Becquerel popsal radioaktivitu
- **1898** – manželé Curie izolace radia a polonia ze z jáchymovského smolince



# Riziko versus nebezpečnost

- nebezpečná vlastnost (karcinogenita, mutagenita, toxicita aj.)
- dávka
  - dobrý expoziční scénář
  - význam cesta expozice (vdechnutí, polknutí, kůží ...)
- bezpečná dávka (prahový účinek) - vychází z NOAEL - No Observed Adverse Effect Level)
- bezprahový účinek

# Uran



Hmotové číslo izotopu	Podíl v přírodním uranu (%)	Poločas rozpadu (roky)
234	0,004	2,47.105
235	0,72	7,1.108
238	99,276	4,51.109

# Uran II.

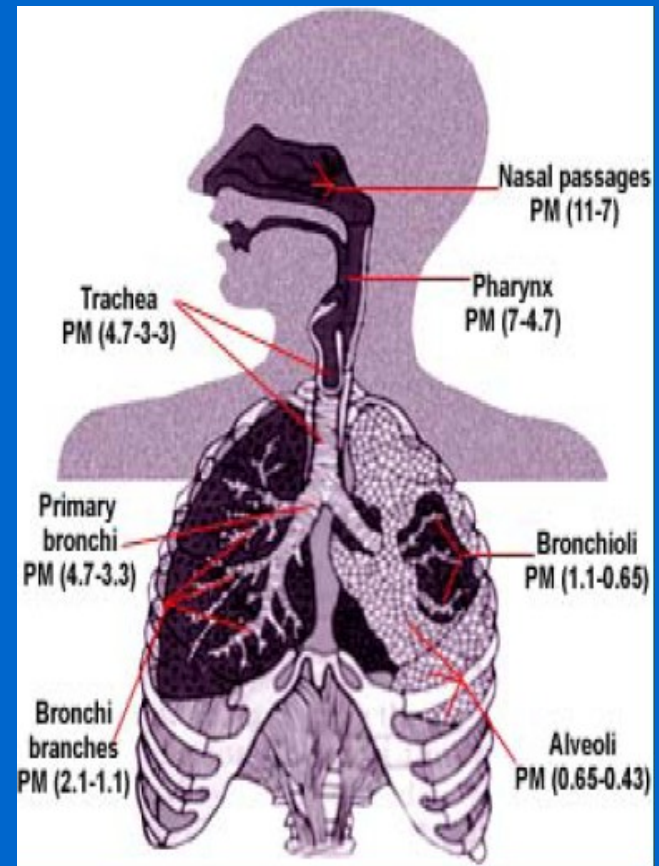
- z hlediska zdravotních rizik nelépe prozkoumána radioaktivita
- ionizující záření – karcinogenní
- snáze u profesionální exponovaných (těžba a úprava uranu, jaderný průmysl, RTG diagnostika – medicína, průmysl)
- spory o dlouhodobé vystavení nízkým dávkám záření

# Prachové částice I.

- **zdroj**: spalovací procesy (energetika, lokální topeniště, spalování odpadů, doprava - zejména dieselové motory), **hornictví**, cementárny, metalurgie
- **účinky**: závisí na **velikosti a složení částic** (těžké kovy, aromatické uhlovodíky atd.)
- **koncentrace** v interiéru závisí na hladině v zevním ovzduší (cca 60% u PM<sub>10</sub>, více u jemných frakcí)

# Prachové částice II.

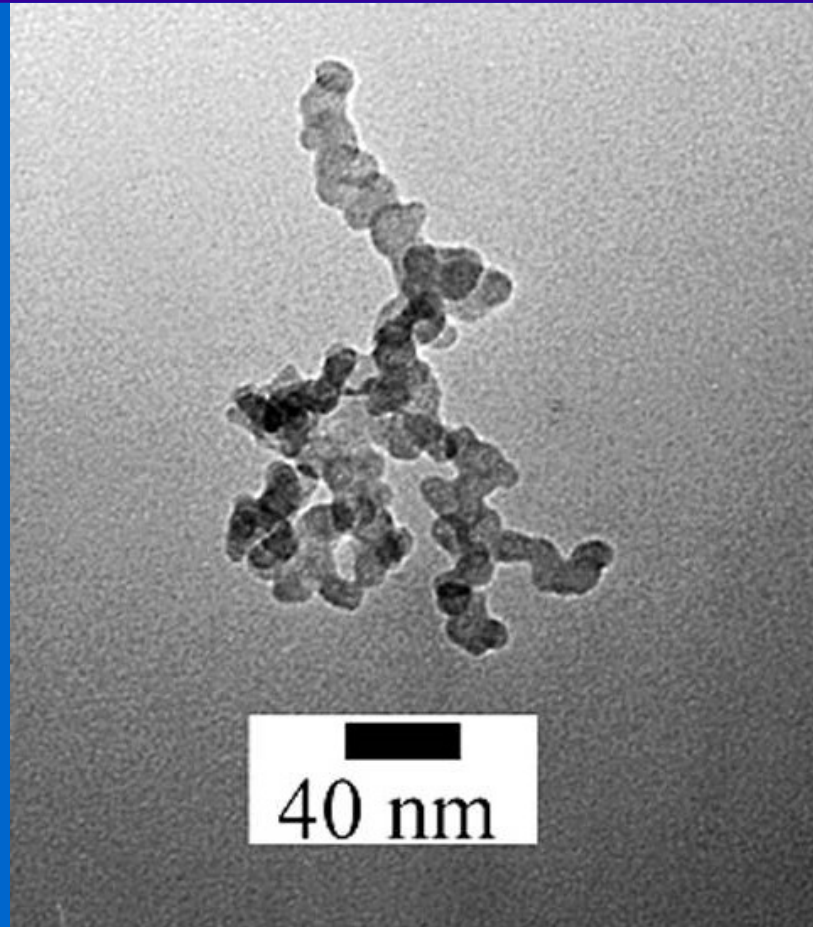
- rozhoduje **velikost a složení částic**
- měří se **PM<sub>10</sub>** a **PM<sub>2,5</sub>**
- s klesající velikostí částic roste hloubka průniku
- expozici ovlivňuje i **hloubka a intenzita dýchání**



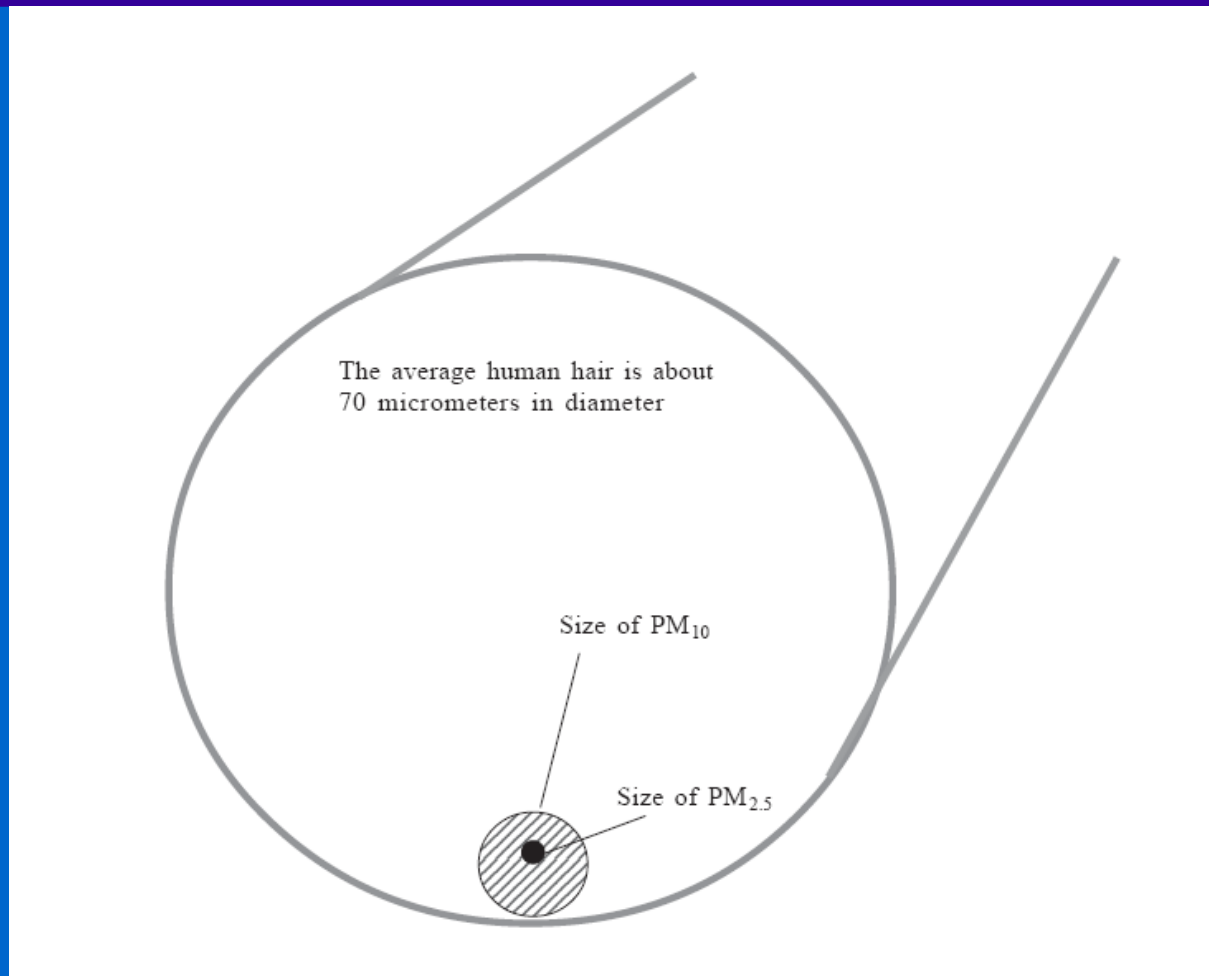


- 
- 
- 

# Prachové částice III.



# Prachové částice IV.



# Prachové částice VI.

Účinky **krátkodobého** vystavení prachu:

- zvýšení počtu zánětlivých onemocnění plic
- nepříznivé účinky na kardiovaskulární (srdečně-cévní) systém
- zvýšení spotřeby léčiv a počtu hospitalizací
- zvýšení úmrtnosti

# Prachové částice VII.

Účinky **dlouhodobého** vystavení prachu:

- snížení plicních funkcí u dětí i dospělých
- růst onemocnění dolních cest dýchacích
- zvýšení počtu chronických obstrukčních nemocí plic
- snížení předpokládané délky dožití  
(v důsledku úmrtnosti na srdečně-cévní a plicní onemocnění)

# Prachové částice VIII.

Zvýšení průměrné roční koncentrace  $PM_{2,5}$  o  $10\mu g/m^3$  zvyšuje dle WHO:

- celkovou úmrtnost populace o 6 % (2-11 %)
- úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění o 12 %

WHO Air Quality guideline (AQG) - cílové hodnoty

- $PM_{10}$   $20\mu g/m^3$
- $PM_{2,5}$   $10\mu g/m^3$

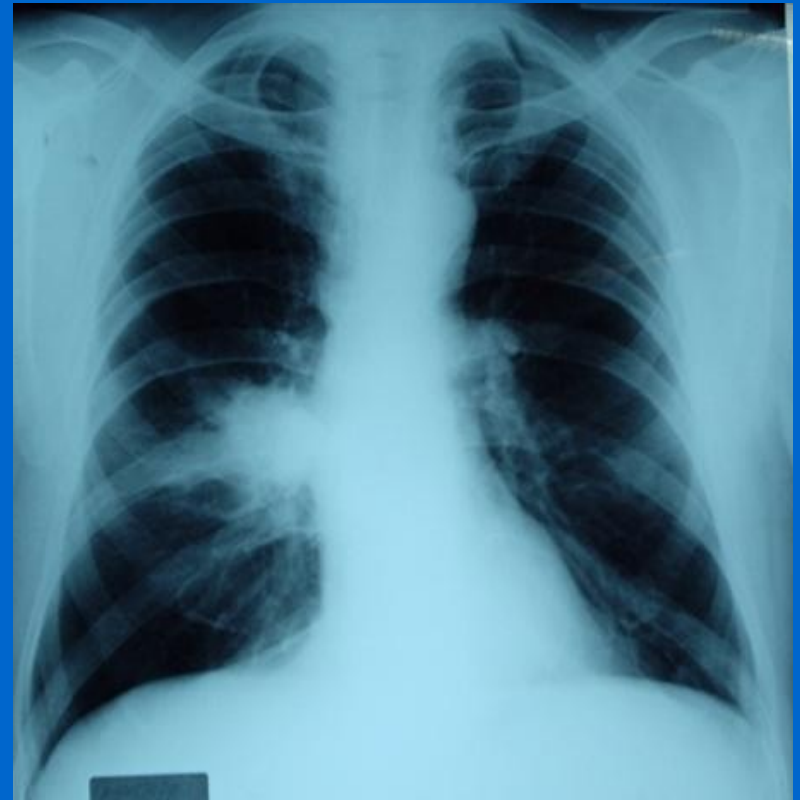
= nejnižší roční koncentrace, která (s více než 95% spolehlivostí) zvyšuje celkovou kardiopulmonální a plicní nádorová úmrtnost (Poppe et al., 2002)

# Nádorové nemoci z povolání

- zhoubný nádor (karcinom, rakovina) plic

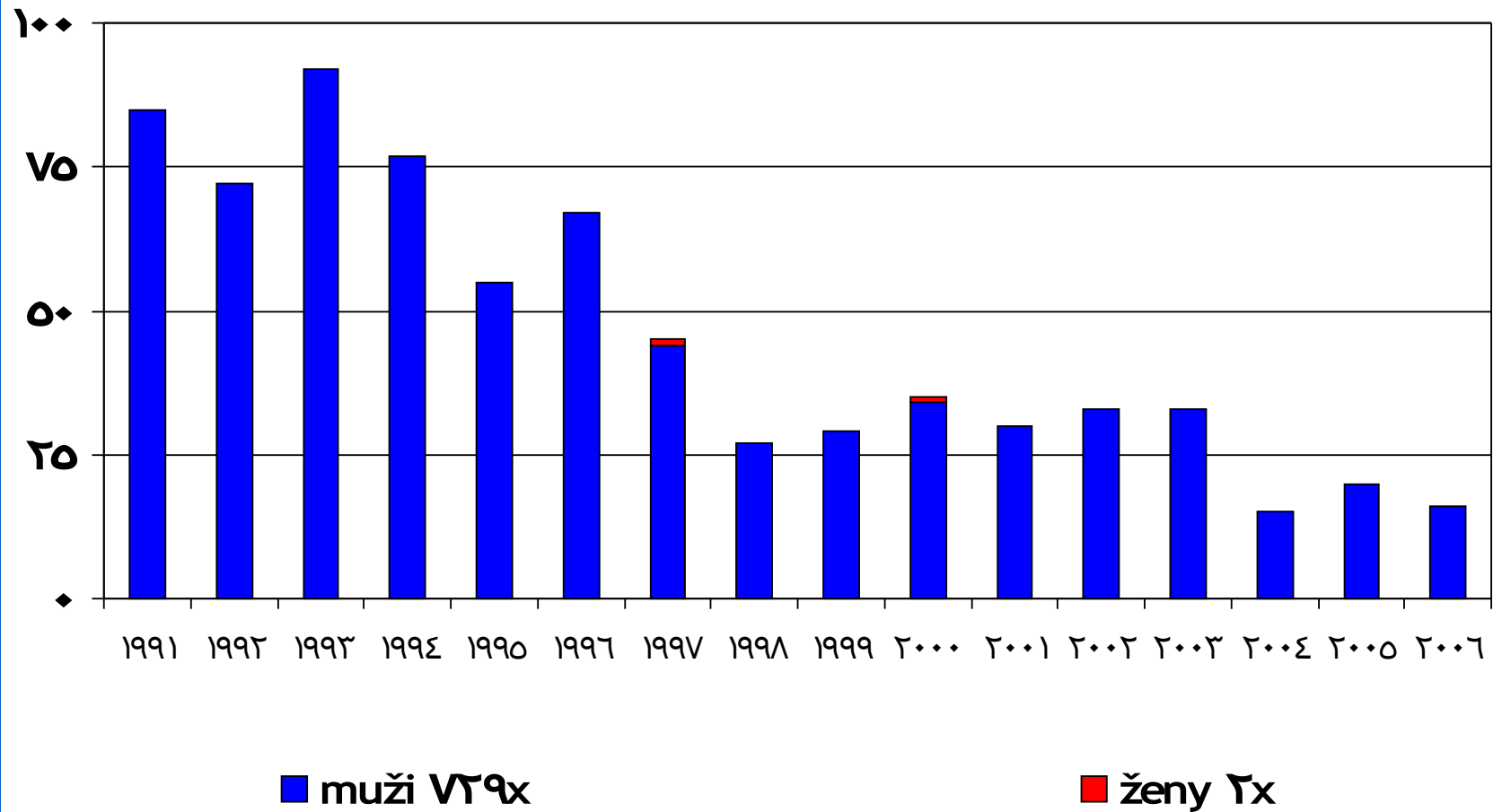


MUDr. Miroslav Šuta



<http://suta.blog.respekt.cz>

# Rakovina plic z radioaktivních látek I.



MUDr. Miroslav Šuta

<http://suta.blog.respekt.cz>

# Rakovina plic z radioaktivních látek II.

## Podle odvětví

- těžba uranových rud (698)
- těžba ostatních rud (22)
- ostatní odvětví (11)

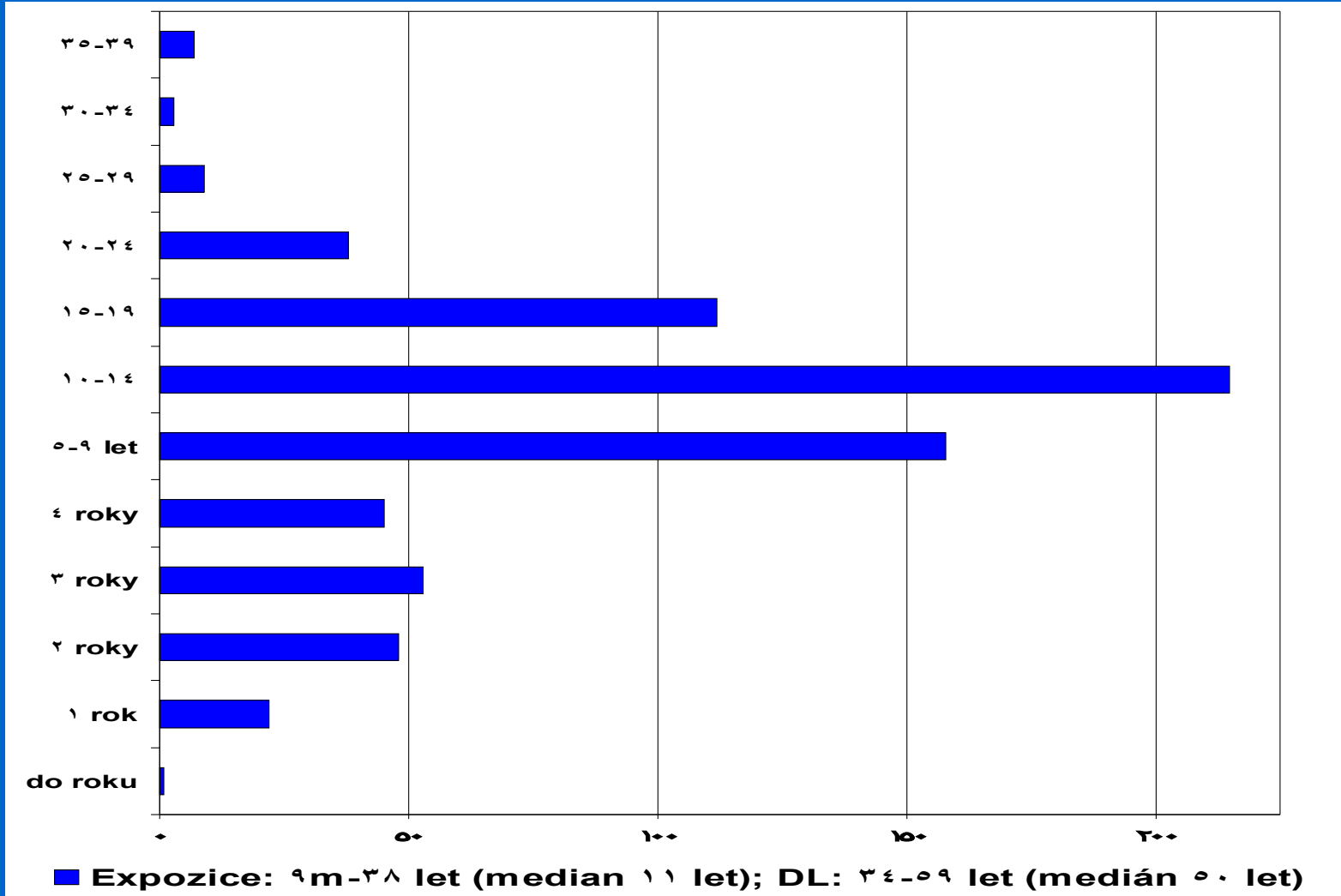
## Podle profese

- lamači (560)
- důlní dělníci (100)
- dozorcí (14)
- zámečníci (11)
- jiné profese (46)





# Rakovina plic (délka expozice)



# Nádorové nemoci z povolání II.

## nádory kůže - bazaliom



MUDr. Miroslav Šuta



<http://suta.blog.respekt.cz>

- 
- 
- 

# Nádorové nemoci z povolání III.

## nádory kůže - spinaliom

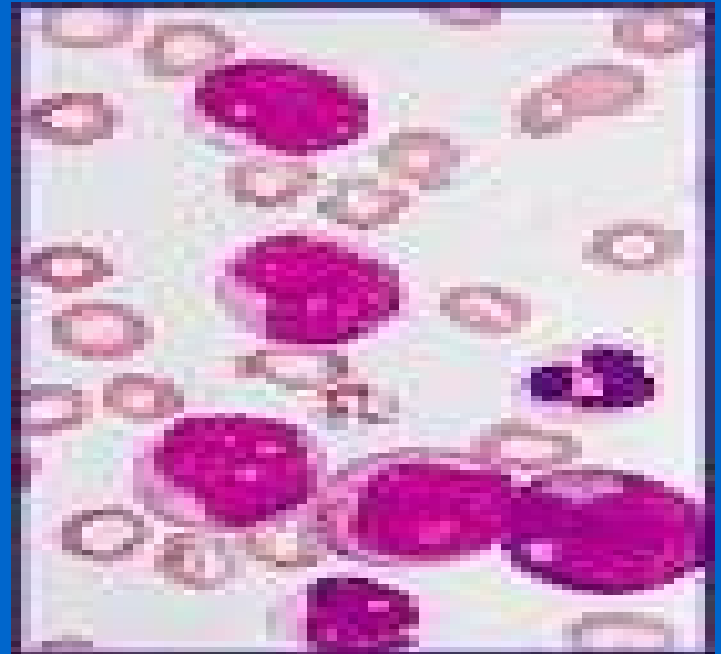


MUDr. Miroslav Šuta

<http://suta.blog.respekt.cz>

# Nádorové nemoci z povolání IV.

akutní nebo chronická myeloidní leukémie



MUDr. Miroslav Šuta

<http://suta.blog.respekt.cz>

# Nádorové nemoci z povolání V.

myeloidní leukémie (2002-2005)

## Dle formy

- akutní 3
- chronická 2

## Dle povolání

- důlní dělníci
- lamači uranových dolů

**Věk** - 52 až 73 let (medián 62 let)

**Expozice** - 2 až 13 let (medián 8 let)

# Nádorové nemoci z povolání VI.

- nádory hrtanu
- lamač uranových dolů (59 let)



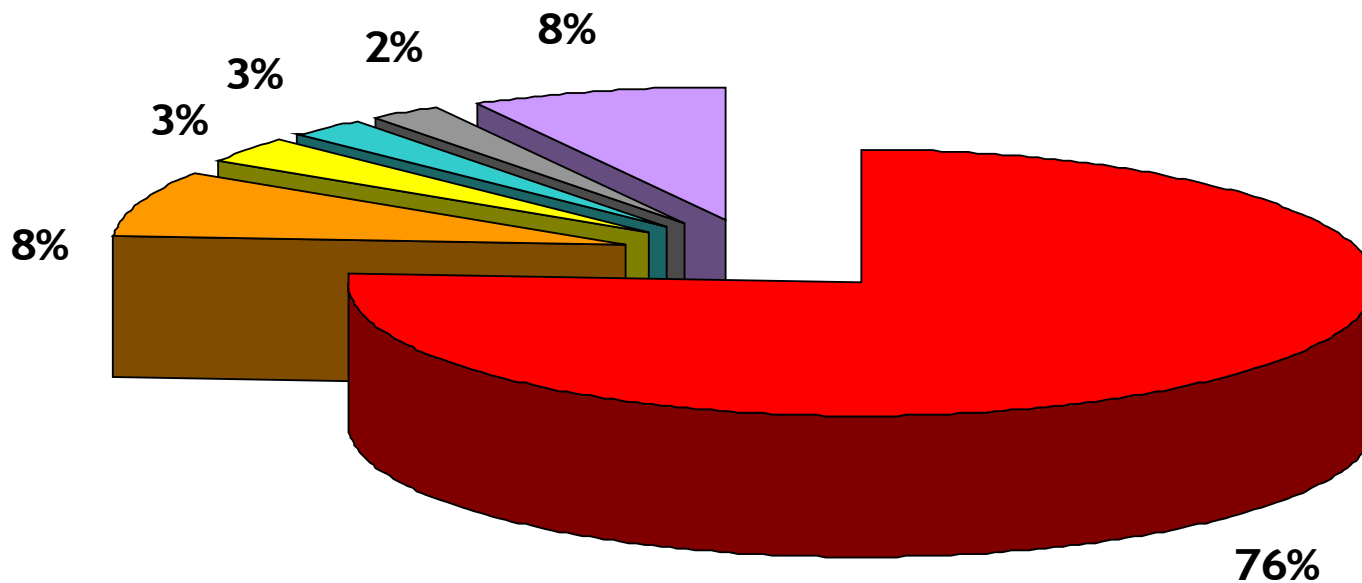
# Nádorové nemoci z povolání VII.

statistika za léta 1991 až 2006

(data pro ČR dle SZÚ - Národní registr nemocí z povolání CPL v Praze)

- 75,9 % všech zhoubných nádorových onemocnění z povolání - sektor těžby a úpravy uranových rud
- pokles až o 81% případů, významnou roli sehrálo uzavírání uranových dolů

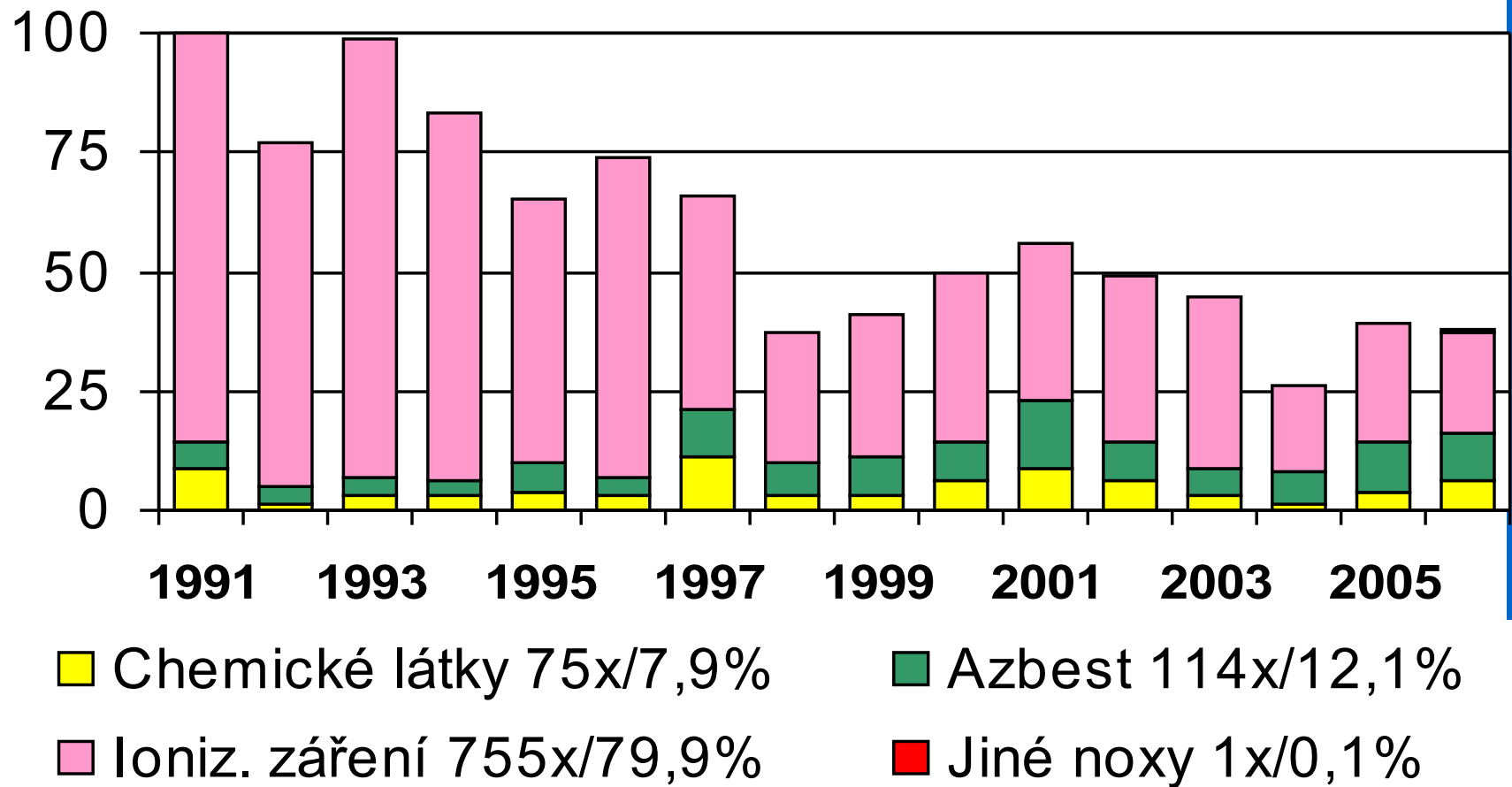
# Profesionální zhoubné nádory



- CA12 těžba-úprava uranové rudy 719x
- DI26 - výr. nekov. min. výrobků 76x
- DG24 - výroba chemických látek 29x
- DJ27 - výroba kovů a hut. výrobků 24x
- F45 - stavebnictví 21x
- 16 dalších odvětví 76x



# Profesionální zhoubné nádory II.



# Toxicita a genitocita uranu

- mutace způsobené uranyl acetátem, DNA addukty vyvolané uranem v pokusu na zvířetech
- Northern Arizona University, Flagstaff + University of Arizona, Tucson
- Mutagenesis 2005

•  
•  
•

**Děkuji Vám za pozornost!**

**MUDr. Miroslav Šuta**

**odborný konzultant pro ekologická  
a zdravotní rizika**

e-mail: [miroslav.suta@centrum.cz](mailto:miroslav.suta@centrum.cz)

**MUDr. Miroslav Šuta**

**<http://suta.blog.respekt.cz>**

