

ODBORNÉ VZDĚLÁVÁNÍ ÚŘEDNÍKŮ
PRO VÝKON STÁTNÍ SPRÁVY
OCHRANY OVZDUŠÍ V ČESKÉ REPUBLICE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

Zdravotní rizika

Mgr. Jiří Bílek



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Zdraví je stav úplné tělesné, duševní
a sociální pohody,
a ne jen pouhá nepřítomnost nemoci
či slabosti.
(WHO, 1948)



Co ovlivňuje zdraví lidí?

Životní styl

50%

- Stravovací návyky
- Fyzická aktivita



Životní prostředí →

20%

- Ovzduší

Zdraví

← Genetické

faktory

20%



Zdravotní péče

10%



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Vnímavost každého člověka
v populaci k působení
znečištěného ovzduší je
individuální.



evropský
sociální
fond v ČR



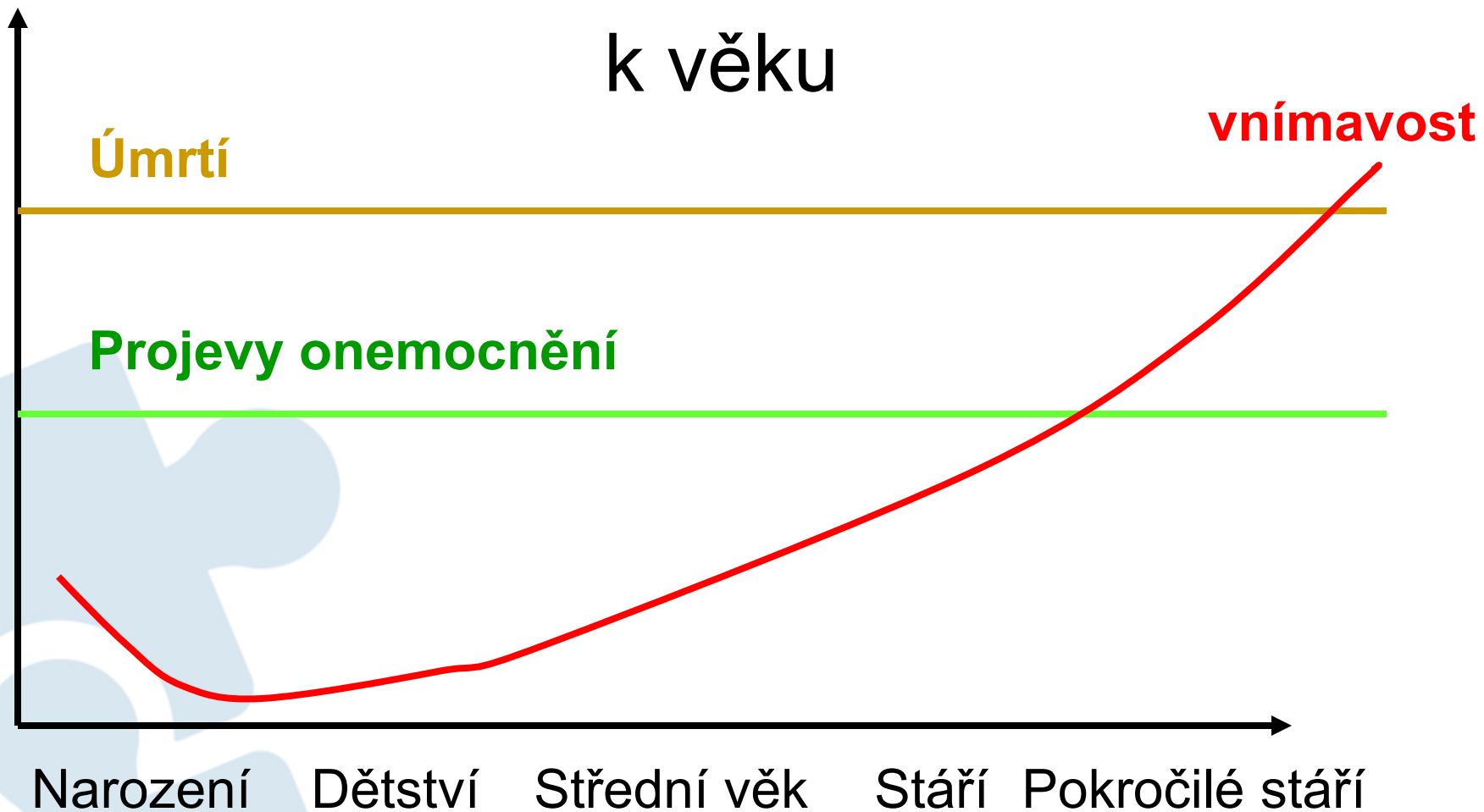
EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Vnímavost organismu k působení znečištěného ovzduší ve vztahu k věku



Citlivé skupiny populace ke znečištění ovzduší

- děti
- těhotné ženy
- starší osoby
- osoby s chronickým onemocněním (astma, onemocněním kardiovaskulárního a dýchacího traktu)
- osoby s problémovým životním stylem (kuřáci, lidé se špatnými stravovacími návyky či lidé vystavení silnému stresu)



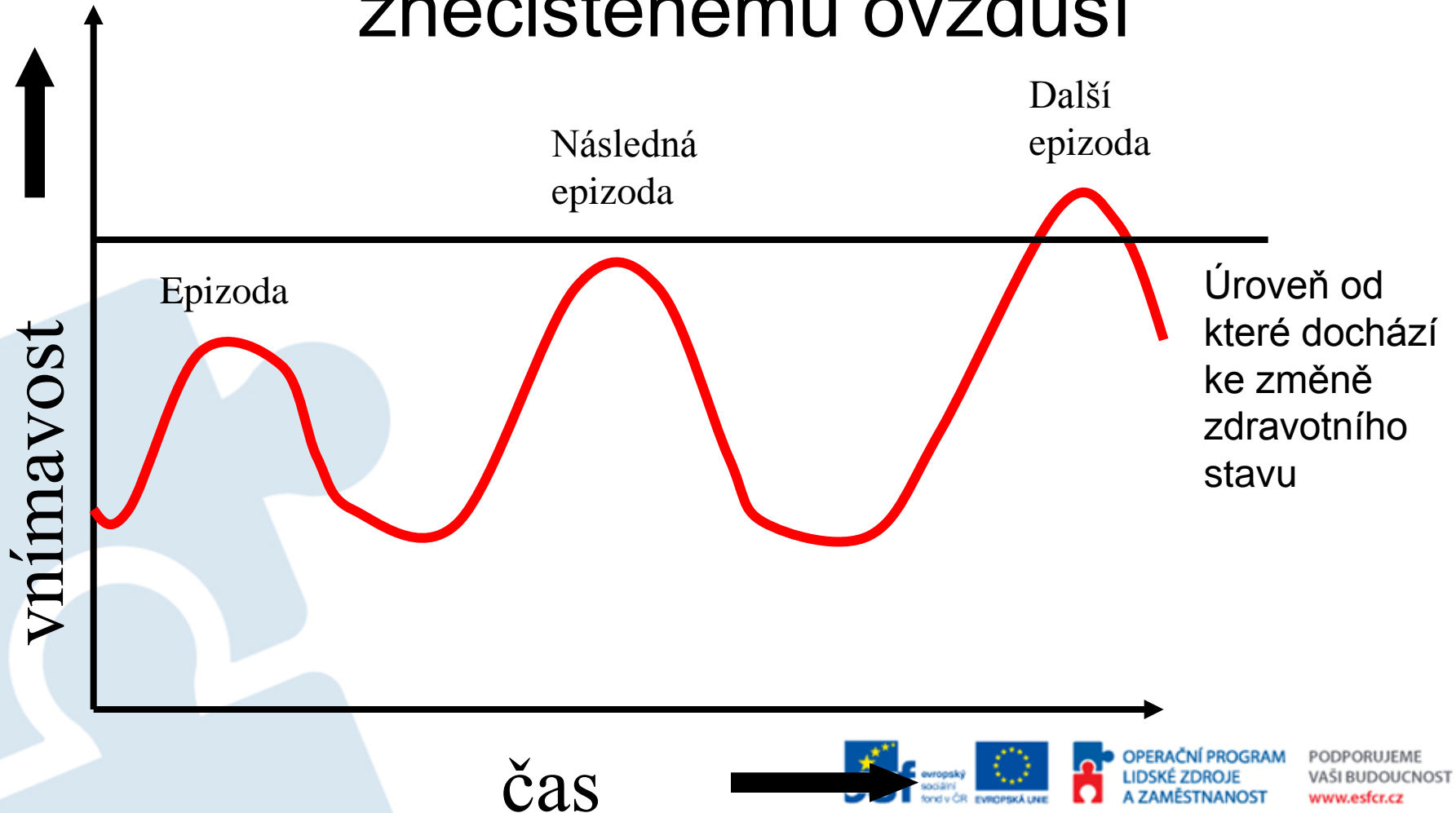
evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Některé skupiny mohou být vnímavější k opakované expozici znečištěnému ovzduší



evropský
sociální
fond v ČR



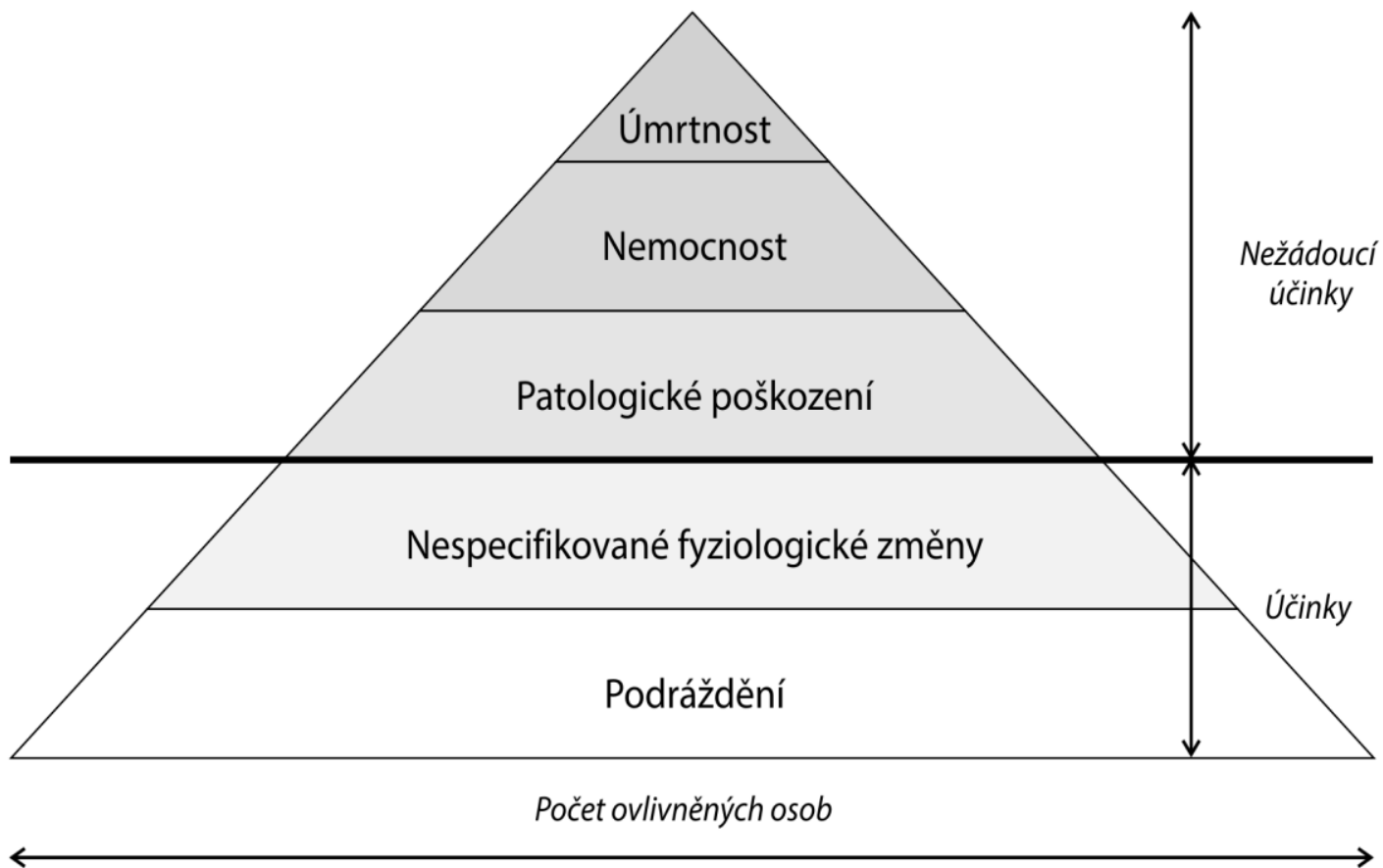
EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Pyramida účinků znečištění ovzduší na zdraví



Limit vs. zdravotně zdůvodnitelná hodnota

- Zdravotně zdůvodnitelná hodnota – bezpečný práh při jehož dodržení se nepředpokládá riziko vzniku účinků na zdraví
- Limit – celospolečensky přijatelná konsenzuální hodnota – mez přijatelnosti rizika

Škodliviny ve vnějším ovzduší

- Prahové

(Účinek se projevuje až po překročení jisté meze expozice či dávky)

– oxidy dusíku

- Bezprahové

(Účinek se projevuje při jakékoliv úrovni expozice či dávky)

- PM_{2.5}
- PM₁₀
- Těžké kovy
- PAH
- Benzen
- Dioxiny



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Terminologie HRA (Health Risk Assessment – odhad zdravotních rizik)

Hodnocení rizik je postup využívající spojení všech dostupných údajů o nebezpečných vlastnostech agens, kterým je nebo bude sledovaná populace vystavena, údajů o rozsahu a velikosti expozic těmto faktorům prostředí a údajů o složení sledované populace, k popisu charakteru a odhadu **závažnosti existujících či potenciálních zdravotních rizik**. Obvykle se tento postup dělí na čtyři kroky:

1. Identifikace nebezpečnosti (hazard identification)
2. Charakterizace nebezpečnosti (hazard characterization)
3. Hodnocení expozic (exposure assessment)
4. Charakterizace rizik (risk characterization)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Terminologie HRA (Health Risk Assessment – odhad zdravotních rizik)

Prahový účinek - takový škodlivý účinek agens, který se může projevit až při překročení jisté meze expozice či dávky.

Bezprahový účinek - takový škodlivý účinek agens, který se může projevit při jakékoliv úrovni expozice či dávky. Takový účinek se nazývá někdy stochastický, tj. pravděpodobnostně-statistický.

Expozice - kontakt agens s vnější hranicí organismu člověka, který lze vyjádřit vhodnou veličinou či kombinací veličin (popisující faktor prostředí) a dobou trvání kontaktu (časovým údajem). Bez kontaktu není riziko.

Dávka - vnější (potenciální) dávka je množství agens, které přišlo do kontaktu s vnější hranicí organismu. Vnitřní nebo absorbovaná dávka je množství agens, které bylo organismem vstřebáno či absorbováno.

Zdravotní riziko - pravděpodobnost nebo její vhodně zvolená míra, se kterou za definovaných podmínek dojde k poškození zdraví (popř. nemoci či smrti).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Terminologie HRA

Krátkodobé expozice (tzv. akutní, trvající maximálně den nebo subakutní, maximálně týden)

dlouhodobé expozice (tzv. subchronické, trvající maximálně 3 měsíce nebo chronické, delší než předcházející expozice, zpravidla roky nebo podstatnou část života jedince).

Biologické účinky:

akutní - projevují se ihned při expozici či v krátké době po ní

chronické (pozdní) - nemoc či syndrom přetrvávají dlouhou dobu, zpravidla déle než tři měsíce, mnohdy i roky

HRM - Health Risk Management

Řízení rizik využívá výsledků z procesu hodnocení rizik k přijetí rozhodnutí o realizaci vhodných řídicích opatření ke **snížení rizik**.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Terminologie HRA

Odhady prahů, mezí či limitů pro prahové biologické účinky:

NOAEL (No Observed Adverse Effect Level) - tj. nejvyšší úroveň expozice či dávky, při které ještě nejsou pozorovány nepříznivé účinky,

LOAEL (Low Observed Adverse Effect Level) - tj. nejnižší úroveň expozice či dávky, při které již byly pozorovány nepříznivé účinky,

Pokud tyto odhady prahových hodnot byly získány v experimentu na zvířatech a extrapolujeme je na lidskou populaci, jsou odvozeny další veličiny:

referenční dávka RfD či koncentrace RfC - vyjádření meze pro průměrnou celoživotní expozici, jejíž nepřekračování pravděpodobně nebude znamenat poškození zdravích lidí,

ADI (Acceptable Daily Intake) - tj. akceptovatelný denní příjem (zpravidla pro aditiva v potravinách),



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Úmrtnost (mortalita) je demografický ukazatel, udávající podíl zemřelých z určité skupiny za určité časové období. Uvádí se v promilách (‰), tedy v přepočtu na 1 000 jedinců. S rostoucím věkem sledované populace se významně zvyšuje. Nejběžnějším údajem je tzv. **hrubá míra úmrtnosti**, čili počet zemřelých na 1 000 osob středního stavu obyvatelstva za kalendářní rok.

Faktory ovlivňující úmrtnost

- životní styl a chování jedince,
- genetické dispozice,
- výskyt rizikových faktorů (v životním prostředí, zaměstnání),
- využívání zdravotní péče.

Předčasná úmrtnost – úmrtnost při zkrácení délky života, v důsledku např. nemocnosti (jiných faktorů)

Střední délka života neboli **naděje dožití** je statistický údaj udávající průměrný, tedy předpokládaný, věk, jehož dosahují členové dané populace.



evropský
sociální
fond v ČR



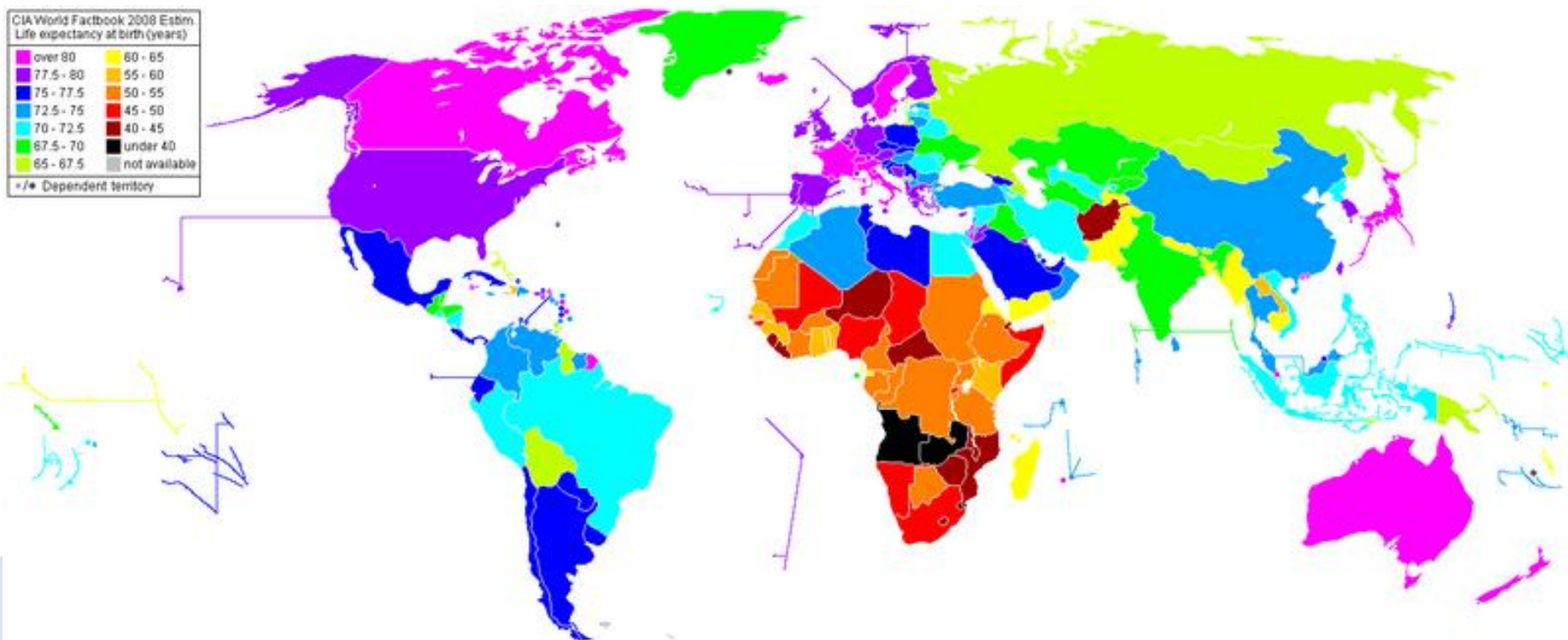
OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

CIA World Factbook 2008 Estim.
Life expectancy at birth (years)

| | |
|-----------|---------------|
| over 80 | 60 - 65 |
| 77.5 - 80 | 55 - 60 |
| 75 - 77.5 | 50 - 55 |
| 72.5 - 75 | 45 - 50 |
| 70 - 72.5 | 40 - 45 |
| 67.5 - 70 | under 40 |
| 65 - 67.5 | not available |

*/• Dependent territory



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Nemocnost (Morbidita) je odborný pojem, jímž označujeme **nemocnost** nebo **chorobnost** u lidí nebo u zvířat. Vyjadřuje se vždy poměrným číslem jakožto poměr počtu nemocných jedinců vůči počtu všech (zdravých i rozličně nemocných) jedinců. U lidí se jedná o důležitý statistický ukazatel nemocnosti obyvatelstva.

5 hlavních příčin představuje celkem **94 % celkové úmrtnosti**. Vůbec nejčastější příčinou smrti jsou **nemoci oběhové soustavy (cca 50 % všech úmrtí)**, na druhém místě potom **zhoubné nádory (cca 25 %)**. Dále Nemoci dýchací soustavy, trávicí soustavy a poranění (nehody, sebevraždy atd.) Tyto dvě skupiny nemocí samy působí značnou část všech úmrtí – téměř 80 %, takže se z tohoto pohledu jeví jako největší zdravotní problém.

Incidence - počet nových případů onemocnění v populaci v e sledovaném časovém období

Prevalence - počet všech případů onemocnění k danému datu



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Individuální riziko je míra rizika pro jednotlivce, nezávisí na hustotě populace v okolí zdroje rizika. Je to pravděpodobnost, že se průměrná nechráněná osoba nacházející se v určitém místě je usmrcena v důsledku existujícího nebezpečí.

Populační riziko – epidemiologický ukazatel, který vyjadřuje příspěvek sledovaného rizikového faktoru k výskytu dané choroby v populaci.

Jednotkové riziko

Je vyjádřeno jako pravděpodobnost vzniku nádorového onemocnění na jednotkovou koncentraci za dobu celého života (70 let).

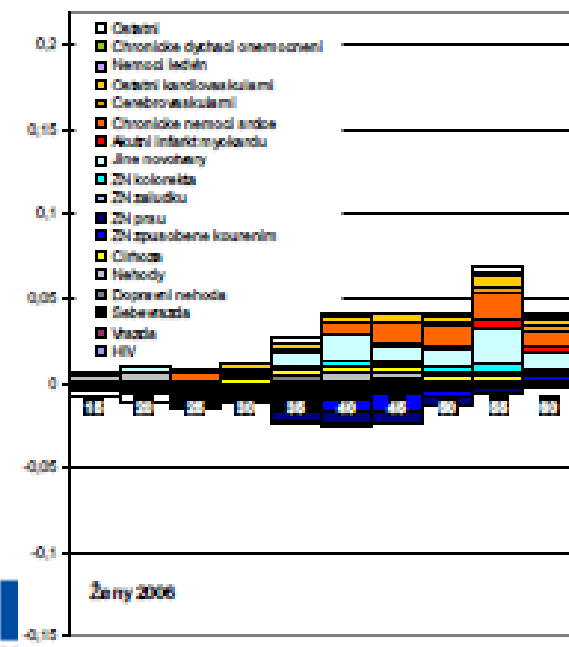
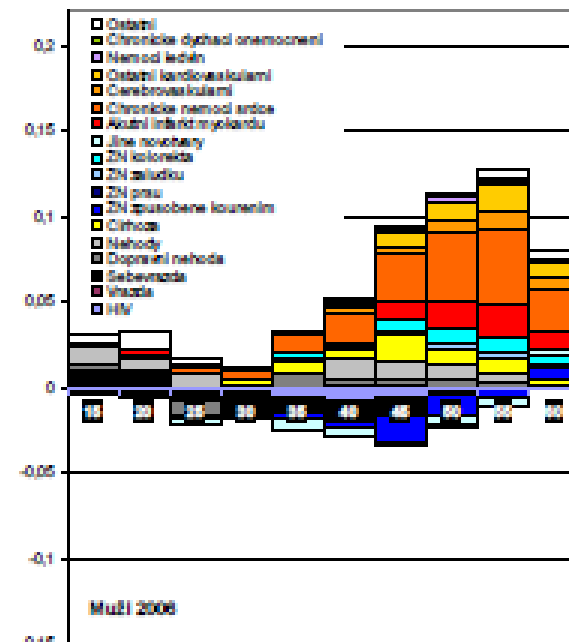
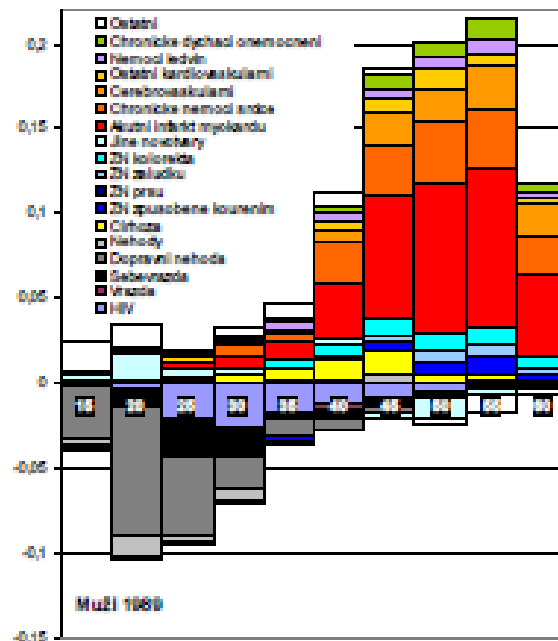
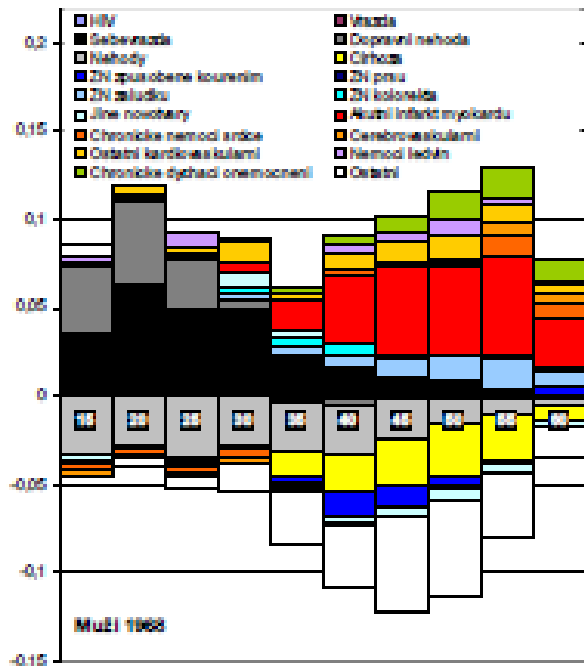


evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

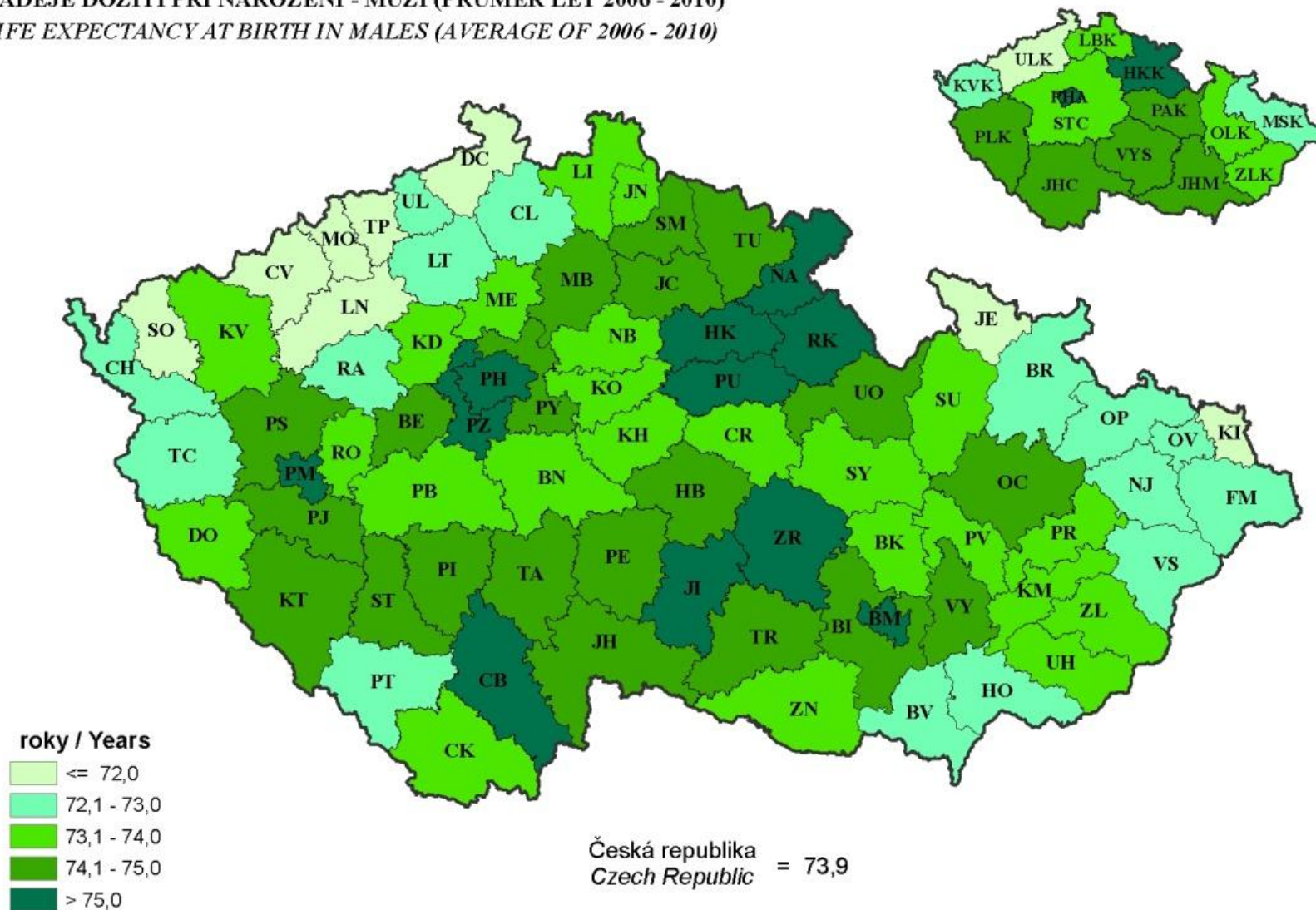
PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz



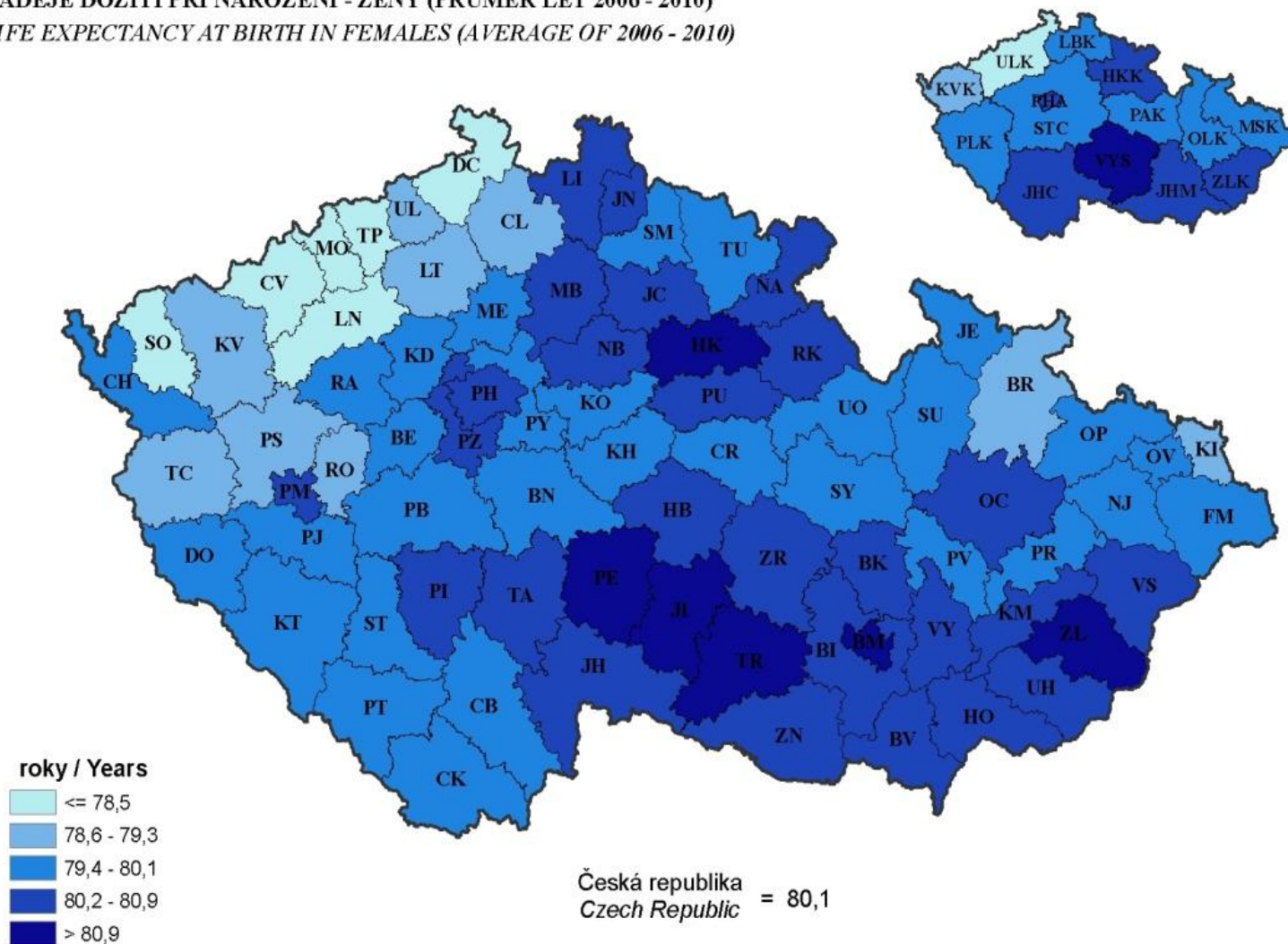
VÝVOJ ÚMRTNOSTI OBYVATELSTVA V PRODUKTIVNÍM VĚKU V ČESKÉ REPUBLICE OD KONCE 60. LET PO SOUČASNOST S PŘÍHLÉDNUTÍM K PŘÍČINÁM SMRTI,

Pechholdová Markéta, Mgr., PhD.
VŠE Praha

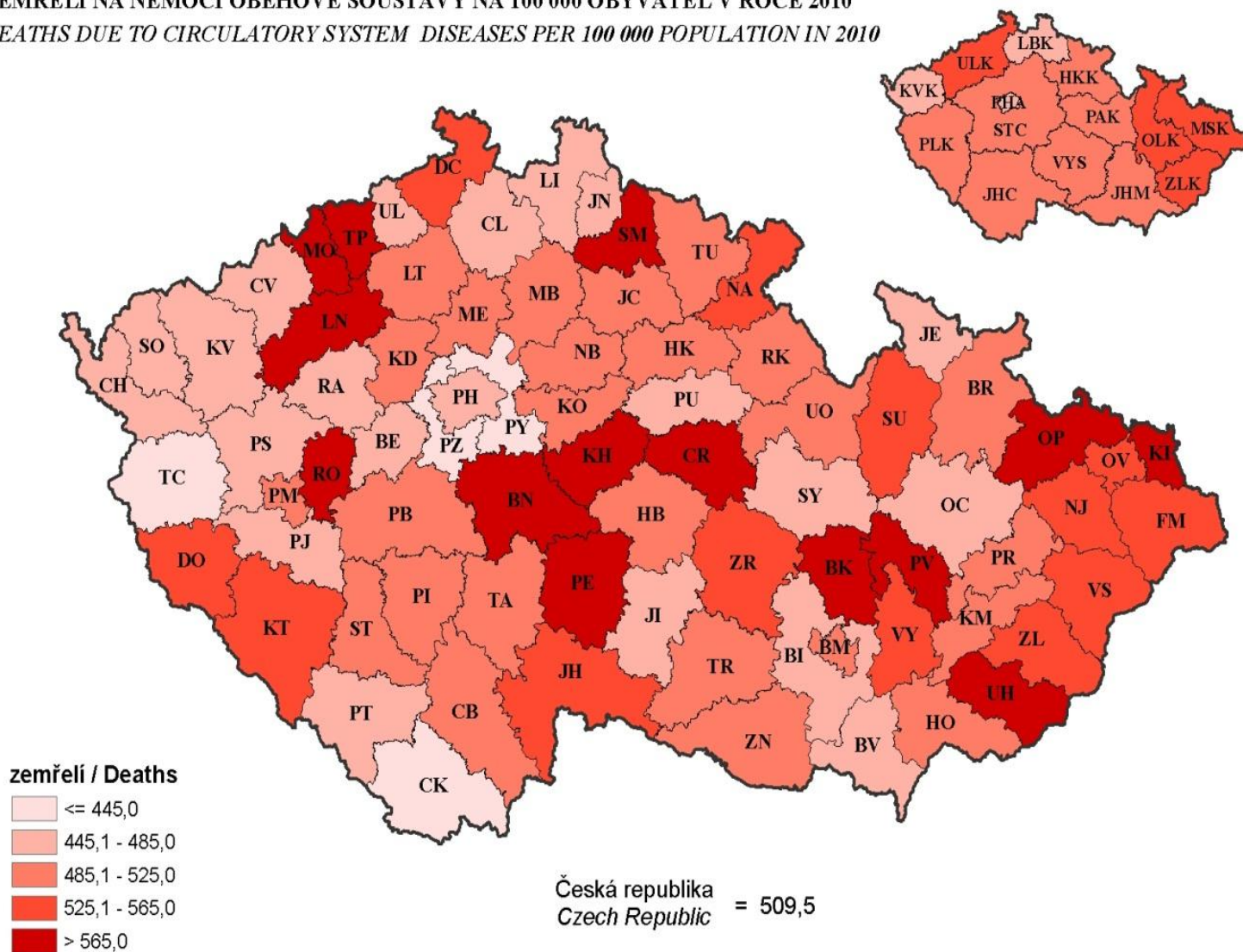
NADĚJE DOŽITÍ PŘI NAROZENÍ - MUŽI (PRŮMĚR LET 2006 - 2010)
 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH IN MALES (AVERAGE OF 2006 - 2010)



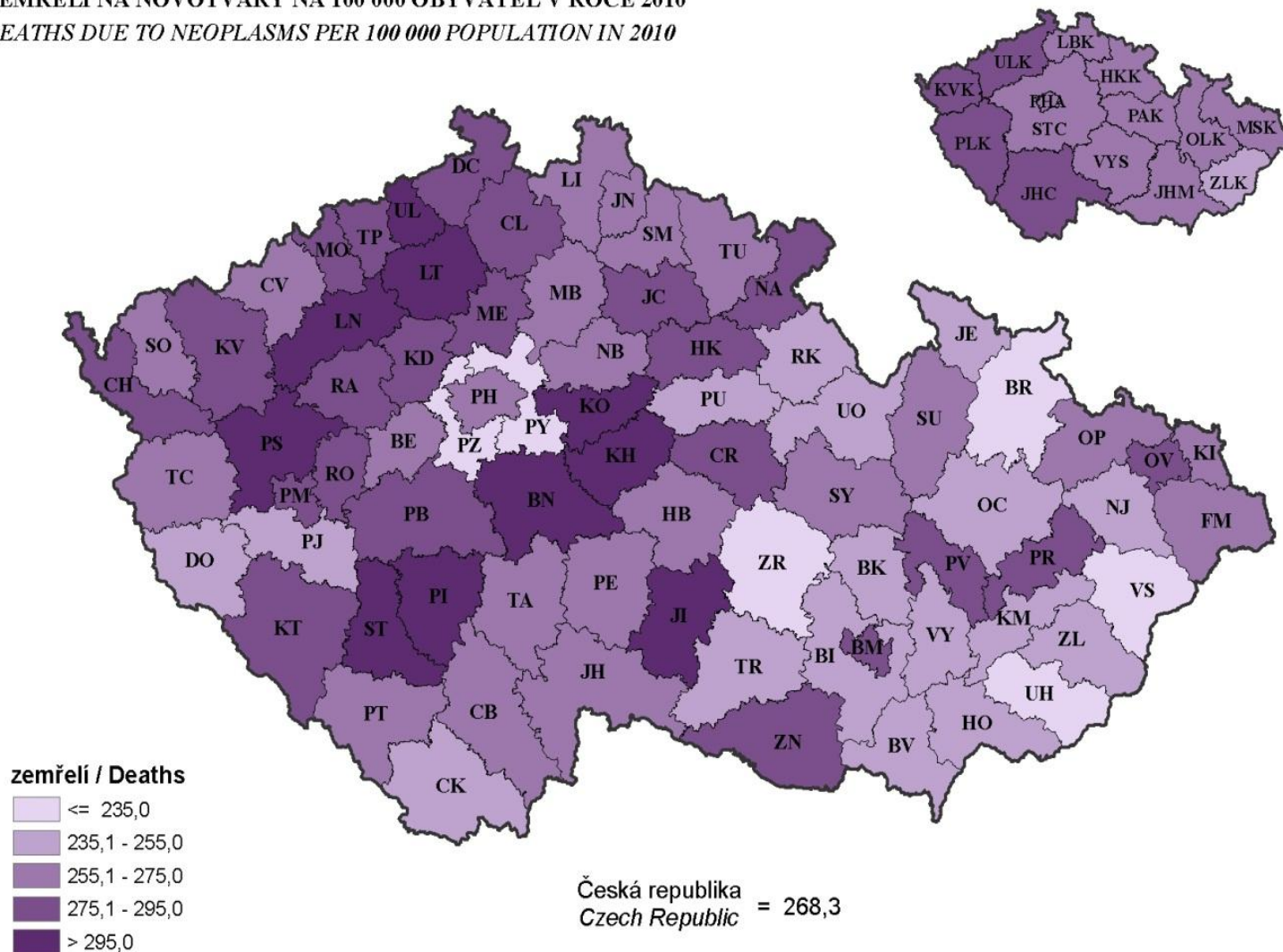
NADĚJE DOŽITÍ PŘI NAROZENÍ - ŽENY (PRŮMĚR LET 2006 - 2010)
 LIFE EXPECTANCY AT BIRTH IN FEMALES (AVERAGE OF 2006 - 2010)

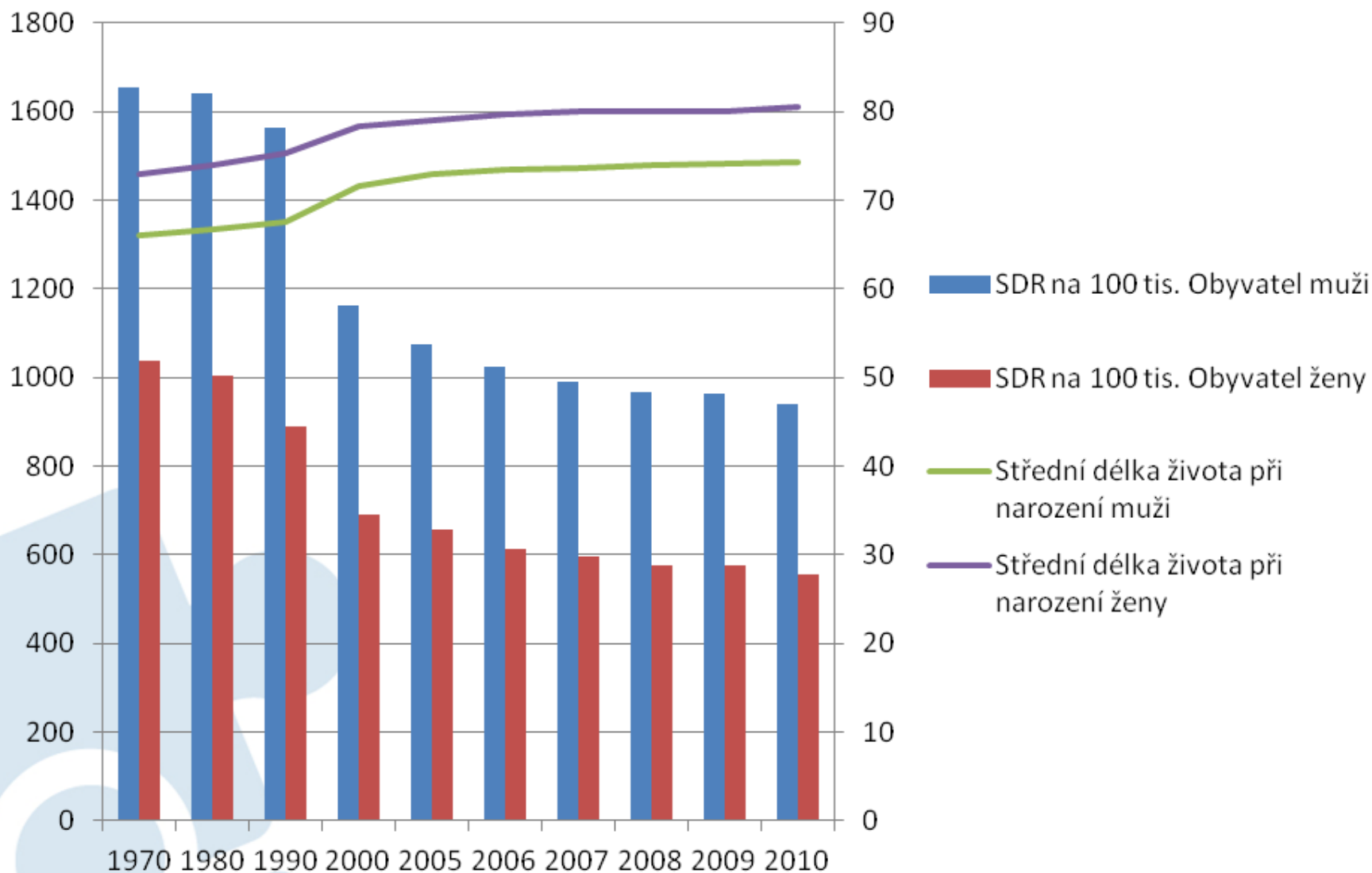


ZEMŘELÍ NA NEMOCI OBĚHOVÉ SOUSTAVY NA 100 000 OBYVATEL V ROCE 2010
 DEATHS DUE TO CIRCULATORY SYSTEM DISEASES PER 100 000 POPULATION IN 2010



ZEMŘELÍ NA NOVOTVARY NA 100 000 OBYVATEL V ROCE 2010
 DEATHS DUE TO NEOPLASMS PER 100 000 POPULATION IN 2010





Komunikace o riziku (risk communication) je cílevědomá výměna informací o rizicích mezi zainteresovanými stranami. Zainteresovanými stranami mohou být:

Vědecké organizace

Profesní organizace

Státní organizace a správa

Průmyslové podniky

Odbory

Zájmové organizace

Média

Komunity

Individuální obyvatelé

Při podcenění komunikační strategie nelze v praxi dosáhnout očekávaného efektu při omezování zdravotních rizik. Problémy, které komunikace provázejí, jsou problémy s **formulací předávaných informací**, s informačními zdroji, s přenosem informace a s příjemci informací.

K omezení vznikajících problémů je užitečné dodržovat následující pravidla:

- Akceptovat veřejnost jako legitimního partnera
- Plánovat a vyhodnocovat účinnost komunikace
- Naslouchat publiku
- Být slušný, upřímný a otevřený
- Koordinovat svou práci a spolupracovat s dalšími participanty
- Vycházet vstříc požadavkům médií
- Vyjadřovat se jasně a pochopitelně



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Prach v ovzduší zabíjí. Studie to dokázala, ale nikdo se s ní nechlubí

30. ledna 2013 12:39

Šestnáct lidí ročně umírá jen v Ostravě kvůli prachu. Studie, které dokážou jasně vyčíslit, jak jsou škodliviny v ovzduší nebezpečné, existují. Jen je nikdo neprezentuje.

Nejčastější příčinou úmrtí jsou podle analýzy kardiovaskulární nemoci. Na ty ročně zemře v obvodu 28 osob, z toho deset kvůli prachu. "Šest bude souviset se znečišťováním z ArcelorMittalu," uvádí studie.

???

formulace



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

**„Všechny látky jsou jedy a závisí jen na dávce, kdy látka přestává být jedem“
Paracelsus (Theophrastus Aureolus Bombastus von Hohenheim, 1493-1548).**

Lidský organismus existuje jako soustava integrovaných činností mnoha odlišných systémů. Člověk může zemřít, je-li toxickou látkou poškozen pouze jeden z nich. Může však dojít k působení na několik systémů, ke vzájemnému ovlivňování částečně poškozených systémů a tyto patologické vztahy se mohou rozvíjet hodiny, dny, měsíce i roky. Podle rychlosti rozvoje toxických účinků rozlišujeme **bezprostřední a opožděnou toxicitu**. U většiny toxických látek nastává reakce ihned po jednom podání. Opožděná toxická reakce nastává s odstupem určitého času (např. karcinogenní účinky mají latenci 20 až 30 let).



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Působení toxických látek na organizmus

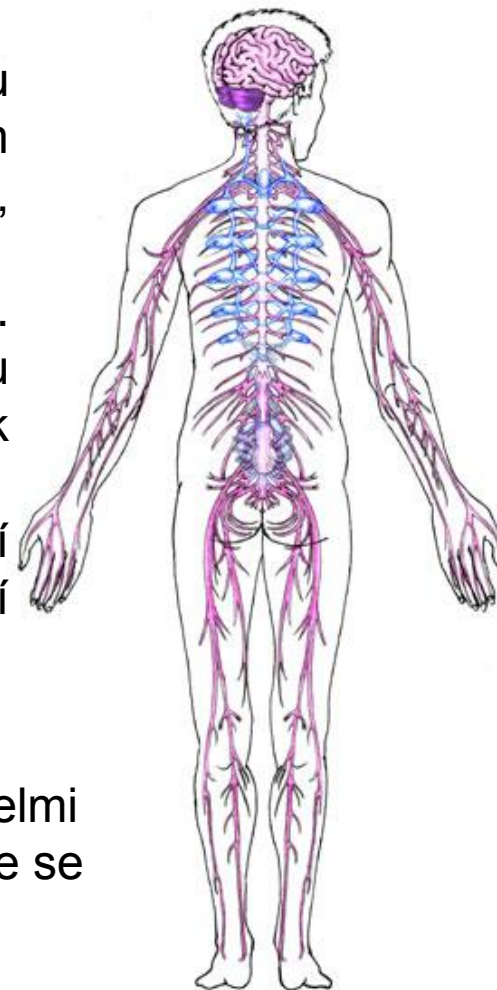
Intoxikace se může projevit lokálně a nebo systémově.

Lokální toxické účinky se projevují v místě prvního kontaktu toxické látky - s biologickým systémem - kůží, trávicím traktem, respiračním traktem (např. dožití leptavých látek, inhalace dráždivých látek).

Systémová toxicita nastává po většině toxických látek. Všechny orgány však nejsou zasaženy stejně silně. Většinou se toxicita projeví na jednom či dvou orgánech, které se pak pokládají za tzv. cílové orgány.

Cílovým orgánem systémové toxicity je nejčastěji centrální nervový systém, dále pak krev a krvetvorný systém a vnitřní orgány. Nejméně často jsou cílovými orgány sval a kost.

Zvláštním mechanismem toxického působení je **chemická alergie**. Alergická reakce se rozvine po opětovném podání i velmi nízké dávky toxické látky (interakcí antigen - protilátka) a může se projevit od malých poškození kůže (urtikarie, dermatitis), očí (zánět spojivek) až po anafylaktické reakce. (kovy – Nikl)



Působení na organizmus

Primárním místem zásahu toxické látky je vždy buňka.
Toxická látka postihuje buňku

- selektivně (specificky)
- nebo celý soubor buněk (nespecificky)



Studium toxicity na úrovni změn v organizmu je složitá záležitost, v které se uplatňuje velké množství rozličných faktorů. Z nich jsou nejdůležitější:

- koncentrace působící škodliviny (dávka)
- doba, po kterou toxické látky působí
- vlastnosti toxických látek
- cesta vstupu toxických látek do organizmu
- individuální „odolnost“ organizmu

Účinky chemických látek

Hlavními typy škodlivých účinků chemických látek, které se mohou projevit poškozením zdraví člověka jsou účinky:

- dráždivé
- alergenní
- mutagenní
- teratogenní
- karcinogenní
- systémové - např. postihují nervový systém, trávicí trakt, játra, močový systém, krev a krvevorný systém, dýchací systém, kardiovaskulární systém, reprodukční systém.

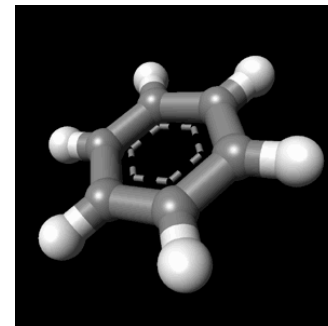
Jedna látka může vykazovat i **více účinků**. Zařazení látek do skupin podle účinků není proto vždy jednoznačné.

Klasifikace karcinogenity IARC

| | |
|-----------|---|
| 1 | Karcinogenní pro člověka |
| 2A | Pravděpodobně karcinogenní pro člověka |
| 2B | Možná karcinogenní pro člověka |
| 3 | Nelze klasifikovat |
| 4 | Pravděpodobně není karcinogenní pro člověka |

Vybrané látky a jejich vlastnosti

Toxické
Karcinogenní
Teratogenní
Mutagenní



Spektrum dávek, v nichž může chemická látka projevovat svůj toxický účinek je proto velmi široké a pohybuje se v rozpětí od několika ng/kg až po desítky g/kg.

Klasifikace toxických látek podle hodnoty LD50

| Chemická látka | LD50 |
|-----------------|----------------|
| Supertoxická | 5 mg/kg a méně |
| Extrémě toxická | 5 - 50 mg/kg |
| Vysoce toxická | 50 - 500 mg/kg |
| Středně toxická | 0,5 - 5 g/kg |
| Málo toxická | 5 - 15 g/kg |
| Netoxická | 15 g/kg a více |

Vybrané látky a jejich vlastnosti

Odhadnuté hodnoty LD50 některých chemických látek pro člověka při perorálním podání

| Chemická látka | LD50 (mg/kg) |
|----------------|--------------|
| Ethanol | 7000 |
| Chlorid sodný | 3000 |
| Síran měďnatý | 1500 |
| Morfin | 900 |
| Fenobarbital | 150 |
| DDT | 100 |
| Strychnin | 2 |
| Nikotin | 1 |
| Tetrodotoxin | 0,1 |
| Botulotoxin | 0,00001 |

Vybrané látky a jejich vlastnosti

Klinické příznaky se mohou rozvíjet rychle u **akutní otravy při jednorázové či opakované expozici vysokými dávkami chemické látky** nebo se mohou rozvíjet pomalu u **chronické otravy, kdy je organismus vystaven dlouhodobé nebo opakované expozici malých dávek chemické látky.**

Účinek na gastrointestinální trakt (GIT)

bolesti břicha, zvracení a průjem, velké ztráty tekutin a minerálů

Účinek na kardiovaskulární systém

narušují srdeční rytmus nebo ,zasahují do elektrické aktivity srdce

Účinek na dýchací systém

dráždí horní cesty dýchací, vyvolávají prudký kašel a způsobují plicní edém
vyřazují z činnosti dýchací svalstvo

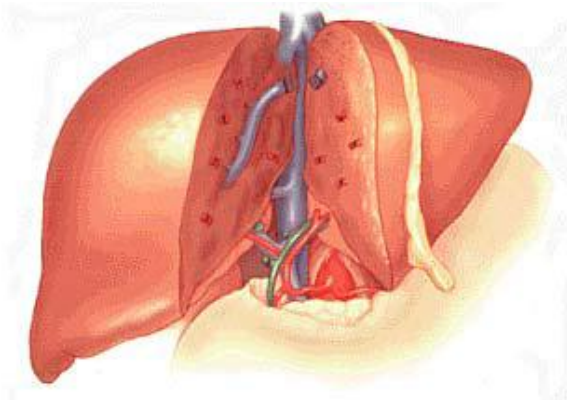
Účinek na játra a ledviny

Účinek na krev a krev tvorbu

Účinek na homeostázu vápníku

Účinek na tvorbu energie v buňce

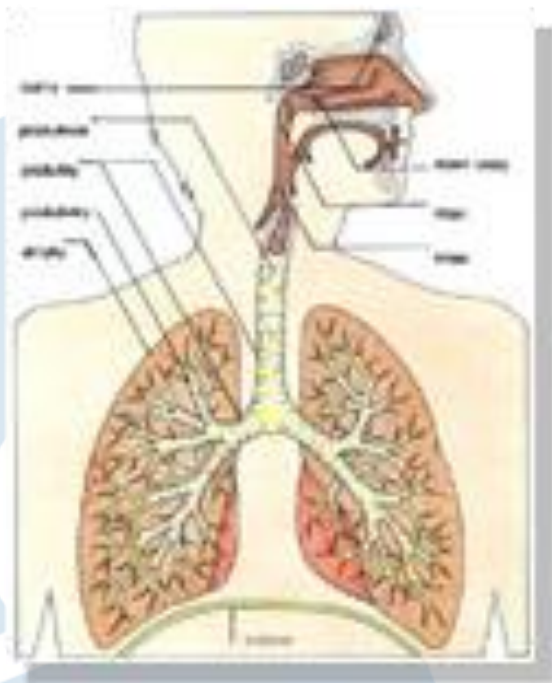
Účinek na nervový systém



Látky „známé“ z ovzduší

Prašný aerosol – polétavý prach - PMx

Hlavní a nejčastější cestou vstupu prachu do lidského organismu jsou dýchací cesty. Hrubé prachové částice jsou zadržovány v horních cestách dýchacích. Pohybem řasinkového epitelu, kterým je vystlána nosní dutina, se dostávají s hlenem do nosohltanu a jsou spolknuty, vykašlány nebo vykýchány. Větší částice postupně v dýchacích cestách sedimentují (horní cesty dýchací zachytí většinu částic větších než 5 μm), menší částice pronikají hlouběji.



Se zmenšující se velikostí částic pravděpodobnost průchodu do plicních sklípků stoupá, pro částice velikosti 3 μm je tato pravděpodobnost vyšší než 50 %.

Frakce prachu, tvořená malými částicemi vdechnutelná až do plic, je z hlediska zdravotního rizika nejnebezpečnější.

Vdechování prašných částic způsobuje různé nepříznivé biologické reakce lidského organismu.

Látky „známé“ z ovzduší - Aerosol

Vysoké koncentrace prachu v ovzduší způsobují usazování prachových částic v očích, nosu a ústech a s tím spojené nepříjemné pocity. Dlouhodobá expozice těmito koncentracím i u prachu bez specifických účinků (někdy nazývanému "inertní") přetěžuje samočisticí mechanismy plic, snižuje celkovou obranyschopnost člověka a může přispívat ke vzniku chronického zánětu průdušek. Kromě toho mechanické působení těchto částic i jejich odstraňování může způsobovat poranění pokožky nebo sliznic.



Látky „známé“ z ovzduší - Aerosol

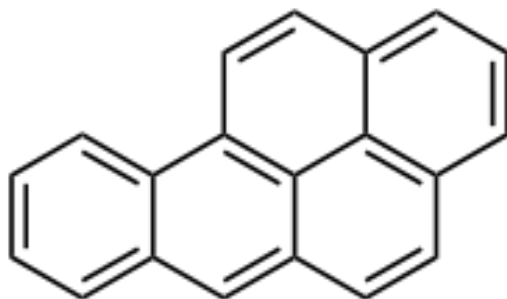
- Krátkodobé i dlouhodobé expozice vedou ke zvýšení úmrtnosti, zvýšení počtu příznaků onemocnění dýchacího a kardiovaskulárního systému, zvýšení počtu akutních hospitalizací a zvýšené spotřebě léků
- - vzestup celkové úmrtnosti o 0,5 % při zvýšení denní průměrné koncentrace částic PM₁₀ o 10 µg/m³ nad hodnotou 50 µg/m³
- - vzestup celkové úmrtnosti o 3 % (6%) při zvýšení roční průměrné koncentrace částic PM₁₀ (PM_{2,5}) o 10 µg/m³ (WHO, 2006)
- Doporučené hodnoty WHO nepředstavují bezpečný práh rizika, ale mez přijatelnosti):
 - PM_{2,5}: 10 µg/m³ (průměrná roční koncentrace)
25 µg/m³ (24 hodinová koncentrace)
 - PM₁₀: 20 µg/m³ (průměrná roční koncentrace)
50 µg/m³ (24 hodinová koncentrace)

Látky „známé“ z ovzduší

Benzo[a]pyren

je polycyklický aromatický uhlovodík s pěti benzenovými kruhy. Je silně karcinogenní a mutagenní. Za běžných podmínek jde o žlutě zbarvenou krystalickou pevnou látku. Benzo[a]pyren je produktem nedokonalého spalování při teplotách 300 až 600 °C. Byl identifikován v roce 1933 jakožto složka uhlého dehtu odpovědná za první rozpoznané nádory způsobené pracovním prostředím.

Může vyvolat rakovinu. Může vyvolat poškození dědičných vlastností. Může poškodit reprodukční schopnost. Může poškodit plod v těle matky. Může vyvolat senzibilizaci při styku s kůží. Vysoce toxický pro vodní organismy, může vyvolat dlouhodobé nepříznivé účinky ve vodním prostředí.



evropský
sociální
fond v ČR



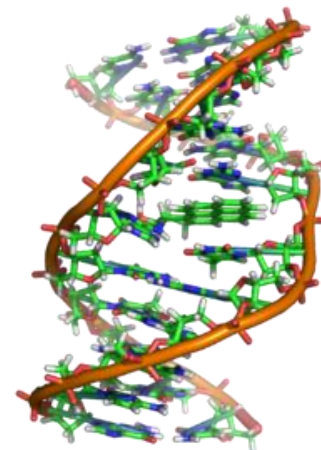
OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší - PAU

- Genotoxické, karcinogenní a imunotoxické účinky, endokrinní disruptory, reprodukční toxicita
benzo(a)pyren: prokázaný karcinogen;
- UR (1 ng/m³) 0,000087 (WHO)
UR – odhad ca rizika pro celoživotní expozici koncentraci 1 ng/m³
- Imisní limit 1 ng/m³ = míra ca rizika 2,2x10⁻⁵

Všeobecně přijatelná hodnota rizika 1x10⁻⁶



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší

Oxid siřičitý SO₂

Oxid siřičitý je dráždivý plyn, který se dostává do vzduchu zejména při spalování méně kvalitního uhlí. Působí dráždivě zejména na horní cesty dýchací, dostavuje se kašel, v těžších případech může vzniknout až edém plic. Menší koncentrace vyvolávají záněty průdušek, astma a záněty průdušek.



Chronická expozice oxidu siřičitému negativně ovlivňuje krvetvorbu, způsobuje rozedmu plic, poškozuje srdeční sval, negativně působí na menstruační cyklus. Značně toxický je oxid siřičitý pro rostliny, neboť reaguje s chlorofylem a narušuje tak fotosyntézu. Nejvyšší přípustné koncentrace oxidu siřičitého ve vzduchu v průběhu 24 hodin jsou 0,15 µg/m³ a krátkodobě 0,5 µg/m³.

Oxid sírový SO₃

Oxid sírový má silnější dráždivé účinky než oxid siřičitý. Vzniká i v atmosféře oxidací oxidu siřičitého za spoluúčasti pevných částic. Ve vlhkém vzduchu tvoří mlhu kyseliny sírové, která leptá dýchací cesty.



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší

Oxid dusnatý NO

Oxid dusnatý silně dráždí dýchací cesty, způsobuje cyanosu a hemoglobin mění na oxidovaný methemoglobin. Oxid dusnatý plní v našem těle též funkci jednoduchého plynného hormonu, způsobujícího rozšiřování cév. Oxid dusnatý se na vzduchu snadno oxiduje, a proto se vyskytuje většinou ve směsi s oxidem dusičitým, jako tzv. nitrosní plyny NO_x . Nejvyšší přípustnou koncentrací nitrosních plynů ve vzduchu je $0,1 \text{ mg/m}^3$ během 24 hodin.

Oxid dusičitý NO_2

Oxid dusičitý lze snadno odhalit čichem podle typického odporně nasládlého zápachu. Již ve velmi nízkých koncentracích působí dráždivě na dýchací cesty. Akutní otrava se projevuje úporným kašlem, může vznikat edém plic či jiná plicní poškození. V krvi se objevuje methemoglobin, což se projevuje cyanosou. V těžších případech to vede až k šoku, křečím, zástavě dechu a smrti. Nitrosní plyny jsou podezřelé z karcinogenity. Jejich obsah v ovzduší se sleduje. Poškozují rostliny, účastní se na vzniku smogu a poškozují ozonovou vrstvu.



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší - NO₂

Akutní i chronické účinky, zvýšené riziko respiračních onemocnění v důsledku snížené obranyschopnosti vůči infekci, snížení plicních funkcí, hlavním efektem NO₂ je nárůst reaktivity dýchacích cest. Účinek NO₂ těžko odlišitelný od účinku dalších škodlivin, se kterými se obvykle vyskytuje ve směsích.

- Doporučené hodnoty WHO:

40 µg/m³ (průměrná roční koncentrace)

200 µg/m³ (průměrná 1- hodinová koncentrace)



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší - kovy

Arsen

Sloučeniny arsenu jsou vysoce jedovaté, a to jak akutně, tak chronicky. Některé jsou též prokázanými mutageny, karcinogeny a teratogeny. Za netoxický bývá považován kovový arsen, který je však v organismu přeměněn ve své toxické sloučeniny. Sloučeniny trojmocného arsenu jsou všeobecně jedovatější než sloučeniny arsenu pětímocného, neboť mohou lépe vnikat do těla. Mezi nejjedovatější sloučeniny arsenu patří oxid arsenitý As_2O_3 (arsenik, otrušík), chlorid arsenitý AsCl_3 , dále arsenovodík AsH_3 , z organických sloučenin je nejvýznamnější bojový lewisit.



Látky „známé“ z ovzduší - kovy

Arzén

Poruchy krvevotvorby, zvýšená úmrtnost na kardiovaskulární onemocnění, karcinogenní účinky – zhoubné nádory plic

- UR ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 0,0015 (WHO)
- Imisní limit $6 \text{ ng}/\text{m}^3 = \text{míra ca rizika } 9 \times 10^{-6}$

Kadmium

Poruchy metabolismu vápníku, reprodukční toxicita neurotoxicita, poškození ledvin, karcinogenní účinky

- UR ($1 \mu\text{g}/\text{m}^3$) 0,0018 (US EPA)
- Imisní limit $5 \text{ ng}/\text{m}^3 = \text{míra ca rizika } 9 \times 10^{-6}$

Látky „známé“ z ovzduší - kovy

Olovo

Olovo je z toxikologického hlediska velice významným prvkem. Ani ne tak svými akutními účinky, které jsou relativně slabé (otravu vyvolají až 2-3 g octanu olovnatého, smrtelnou dávkou je pro člověka 20 až 25 g), jako spíš účinky chronickými. Olovo se v organismu hromadí a vyvolává chronickou otravu.

Akutní otravy olovem jsou poměrně vzácné a vznikají obvykle při vdechování par olova, případně po požití vysoce kontaminované potravy. Objevují se příznaky působení na nervovou soustavu, jako je svalová slabost, dále probíhá rozklad červených krvinek s následným poškozením ledvin.

Při **chronické otravě** dochází k postižení celé řady orgánových systémů a biochemických pochodů. Nejdůležitější je ovšem působení na nervovou soustavu. Může docházet k poškození mozku, které se projevuje závratěmi a může končit až kómatem a smrtí, kdy bývá nalezen edém mozku.



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší

Ozon O₃

Ozon je vysoce toxický a reaktivní plyn. Asi 90% atmosférického ozonu je přítomno v části stratosféry - v ozonoféře, která se nachází ve výšce asi 20 až 25 km. Zde ozon vzniká působením UV záření. Zbylých asi 10% ozonu se vyskytuje v nižších vrstvách atmosféry.

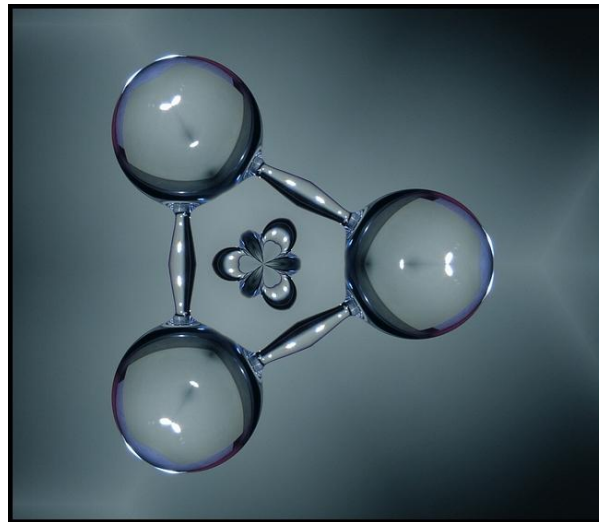
Ozon je škodlivý zejména tvorbou velmi reaktivních volných radikálů (částic s nepárovým elektronem).

Ozon je pro organismy při přímém styku velmi škodlivý. Dráždí dýchací cesty a může vyvolat až plicní edém s fatálním průběhem. Cílovým místem působení je tedy dýchací soustava. Při chronické expozici ozonu může vznikat až zánět průdušek popřípadě jiná plicní onemocnění. Ozon rovněž zvyšuje citlivost plic vůči alergenům jako je histamin či acetylcholin. Působí též nepříznivě na centrální nervovou soustavu, což se projevuje podrážděností, bolestmi hlavy a únavou.



Látky „známé“ z ovzduší - ozón

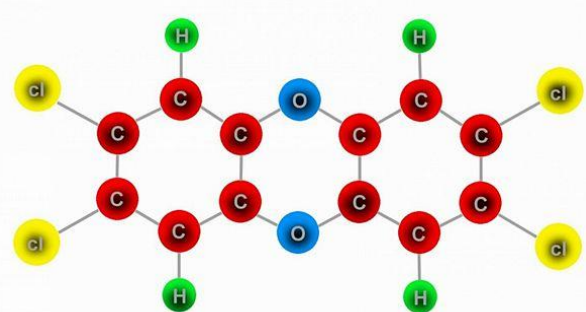
- Dráždivé účinky - pálení očí, nosu, krku, případně tlak na hrudi, kašel a bolesti hlavy
- Snížení plicních funkcí při průměrné koncentraci $160 \mu\text{g}/\text{m}^3$ v délce trvání hodin až dnů (WHO)
- Imisní limit = doporučená hodnota WHO $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (max. denní 8 hod. klouzavý průměr) – Při dodržení této hodnoty by účinky na zdraví neměly být významné



Látky „známé“ z ovzduší

Dioxiny (PCDD/F)

Jedná se o označení dvou skupin toxických sloučenin (polychlorované dibenzo-p-dioxiny a polychlorované dibenzofurany. Obě skupiny obsahují dohromady asi dvě stě látek.



2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin

Dioxiny vznikají jako produkty spalování obecných odpadů, avšak také při procesu hoření běžně používaného topiva, jako je dřevo či uhlí, nebo třeba i při kouření cigaret.

Naproti tomu jejich destrukce je mnohem komplikovanější. Jako nejspolehlivější se prozatím jeví zpopelnění kontaminovaného materiálu při teplotách přesahujících 850 °C. Často je však uváděná doporučená teplota přesahující až 1000 °C.

Dioxiny jsou velice stabilní a nejčastěji se vážou na tuky.

Podle koncentrace i intenzity působení těchto látek ovlivňuje imunitní systém a nervovou soustavu. V některých případech mohou být i karcinogenní.

Vystavení akutnímu působení dioxinů vede k pocitu pálení očí, nosu a hrdla.

Často jsou tyto vjemy spojeny s bolestí hlavy, závratěmi, setřeným viděním, bolestmi svalů a kloubů, nevolností až zvracením, dušností a emočním neklidem.

Látky „známé“ z ovzduší - dioxiny

- Schopnost bioakumulace v organismu, imunitoxické, neurotoxické účinky, reprodukční toxicita, endokrinní disruptory, vliv na změny chování dětí
- TCDD + další dvě látky – prokázaná karcinogenita
- TDI (celk. denní příjem) 1-4 pg/1 kg těl. váhy (WHO)
- ovzduší přispívá většinou méně než 1%. Ve specifických podmínkách však může příspěvek z ovzduší pokrývat celou TDI
- IUR (1 pg/m³) 0,000033
- Imisní limit pro výskyt TCDD v ovzduší není stanoven



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚŠTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Látky „známé“ z ovzduší

Oxid uhelnatý CO

Oxid uhelnatý je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, nemá dráždivé účinky. Je nepatrně lehčí než vzduch, hoří modrým plamenem. Je-li ve vzduchu přítomen v množství 12,5 až 74,2%, vybuchuje za vzniku oxidu uhličitého. S některými kovy reaguje oxid uhelnatý za vzniku karbonylů, které jsou také vysoce toxické.

Otrava oxidem uhelnatým je jednou z nejčastějších otrav vůbec. Její nebezpečnost tkví v tom, že oxid uhelnatý je špatně nepostřehnutelný smysly. Oxid uhelnatý vzniká všude, kde dochází k nedokonalému spalování, je tedy obsažen v kouři cigaret, ve výfukových plynech, vzniká např. po výbuchu střelného prachu, je též součástí vodního plynu a svítiplynu.

Oxid uhelnatý se vstřebává plicemi a rychle se slučuje s hemoglobinem, za vzniku karboxyhemoglobinu. Vazba oxidu uhelnatého k železnatému iontu hemoglobinu je přibližně 220krát silnější než vazba kyslíku. Vazba je však reverzibilní a oxyhemoglobin lze regenerovat zvýšeným přísunem kyslíku.



Látky „známé“ z ovzduší

Oxid uhličitý CO₂

Oxid uhličitý je plynná látka bez zápachu. Na rozdíl od oxidu uhelnatého je těžší než vzduch, takže se hromadí při zemi. Vzniká při dýchání, ale též při kvašení a hnití. Je obsažen v atmosféře v množství asi 0,03%, jeho množství se však v posledních letech zvyšuje a způsobuje tzv. "skleníkový efekt".

Toxické účinky oxidu uhličitého se objevují již při obsahu 2% ve vzduchu, při obsahu nad 5% tělo nestačí oxid uhličitý ventilovat ven a dochází tedy k jeho hromadění v těle. Oxid uhličitý pak tlumí centrální nervovou soustavu a dýchací centrum. Postižení si stěžují na bolesti hlavy. Při vdechování vzduchu o koncentracích větších než 20% nastává smrt zástavou dechu v průběhu několika sekund.



Látky „známé“ z ovzduší - benzen

Ovzduší představuje hlavní cestu vstupu benzenu do těla. V těle je absorbováno okolo 50% benzenu vdechovaného se vzduchem. Společně s dalšími polutanty se benzen podílí na fotochemických procesech, kterými vzniká smog obsahující oxidanty. Benzen má prokazatelně karcinogenní a hematotoxické vlastnosti.

Toxické účinky na krvetvorbu při koncentracích $>100 \text{ mg/m}^3$. Pro koncentrace $<30 \text{ mg/m}^3$ není zatím dostatek důkazů. Karcinogenní a genotoxické účinky.

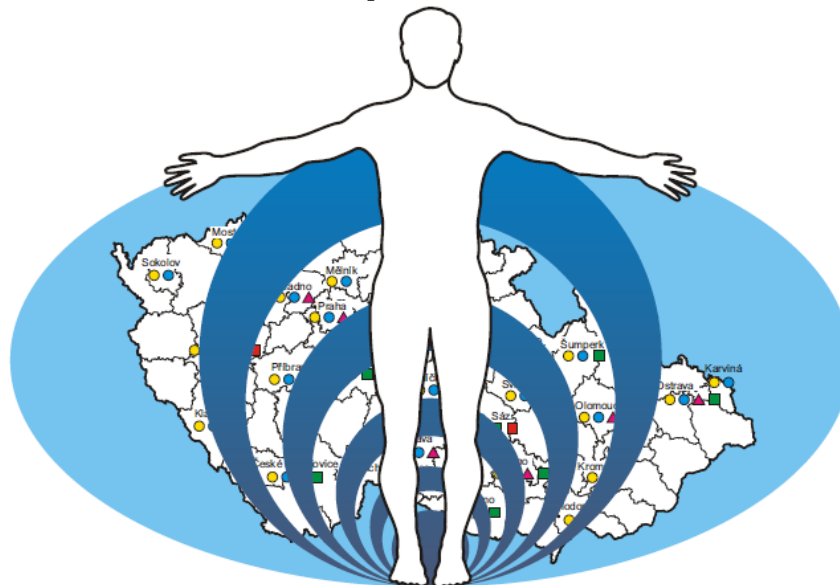
- UR ($1 \text{ } \mu\text{g/m}^3$) 0,000006

- Imisní limit $5 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ = míra ca rizika $2,2 \times 10^{-5}$

Ústředí Systému monitorování zdravotního stavu obyvatelstva ve vztahu k životnímu prostředí

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 48, Praha 10, 100 42

Systém monitorování zdravotního stavu obyvatelstva České republiky ve vztahu k životnímu prostředí Souhrnná zpráva za rok 2011



WWW.SZU.CZ

MUDr. Helena Kazmarová, RNDr. Bohumil Kotlík, Ph.D.,
Ing. Mirka Mikešová, MUDr. Helena Velická, Ing. Věra Vrbíková



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Citace zprávy z monitoringu....

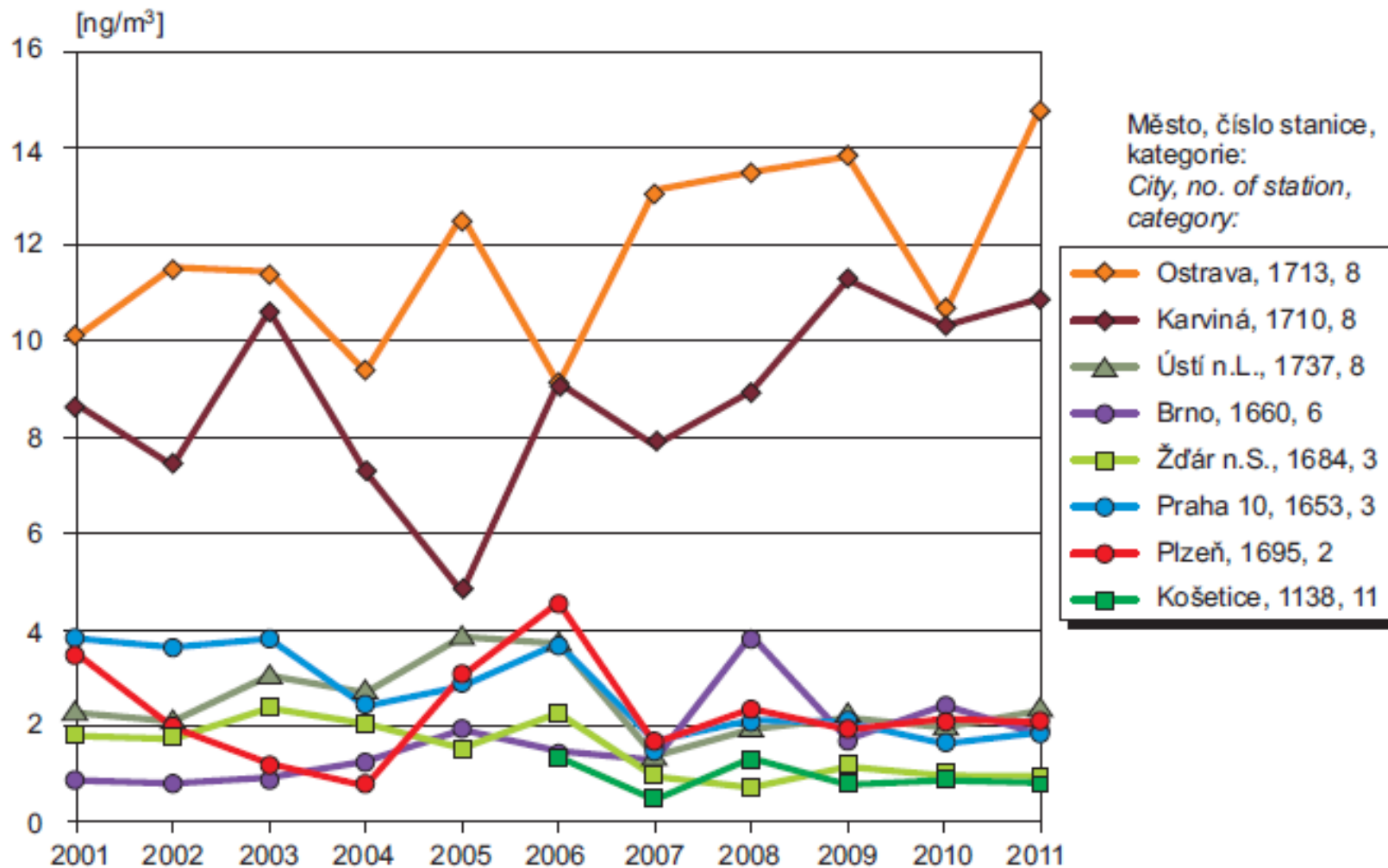
Krátkodobé zvýšení denních koncentrací suspendovaných částic frakce PM10 se podílí na nárůstu celkové nemocnosti i úmrtnosti, zejména na onemocnění srdce a cév, na zvýšení počtu osob hospitalizovaných pro onemocnění dýchacího ústrojí, zvýšení kojenecké úmrtnosti, zvýšení výskytu kašle a ztíženého dýchání – zejména u astmatiků, a na změnách plicních funkcí při spirometrickém vyšetření. **Dlouhodobě zvýšené koncentrace** mohou mít za následek snížení plicních funkcí u dětí i dospělých, zvýšení nemocnosti na onemocnění dýchacího ústrojí, výskytu symptomů chronického zánětu průdušek a zkrácení délky života zejména z důvodu vyšší úmrtnosti na choroby srdce a cév u starých a nemocných osob, a pravděpodobně i na rakovinu plic. Tyto účinky bývají uváděny i u průměrných ročních koncentrací nižších než 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Pro **chronickou expozici** jemným suspendovaným částicím frakce PM2,5 se redukce očekávané délky života začíná projevovat již od průměrných ročních koncentrací 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Navýšení roční koncentrace suspendovaných částic frakce PM10 o každých **10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$** nad $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$, při 50 % zastoupení frakce PM2,5, zvyšuje celkovou úmrtnost exponované populace o **3%**. Při celkovém počtu 106 348 zemřelých obyvatel ČR v roce 2011 (zdroj: ČSÚ 2012) lze z uvedených dat odhadnout, že **počet předčasných úmrtí** způsobených expozicí suspendovaným částicím frakce PM10 se pohyboval na úrovni **2 370 osob**, respektive 6 417 osob při zohlednění 75% podílu frakce PM2,5 ve frakci PM10.

Lze odhadnout, že v důsledku znečištění ovzduší touto škodlivinou bylo v roce 2011 přijato do nemocnic v celé ČR přibližně **760** pacientů s akutními srdečními obtížemi a 1 240 pacientů pro akutní respirační obtíže.

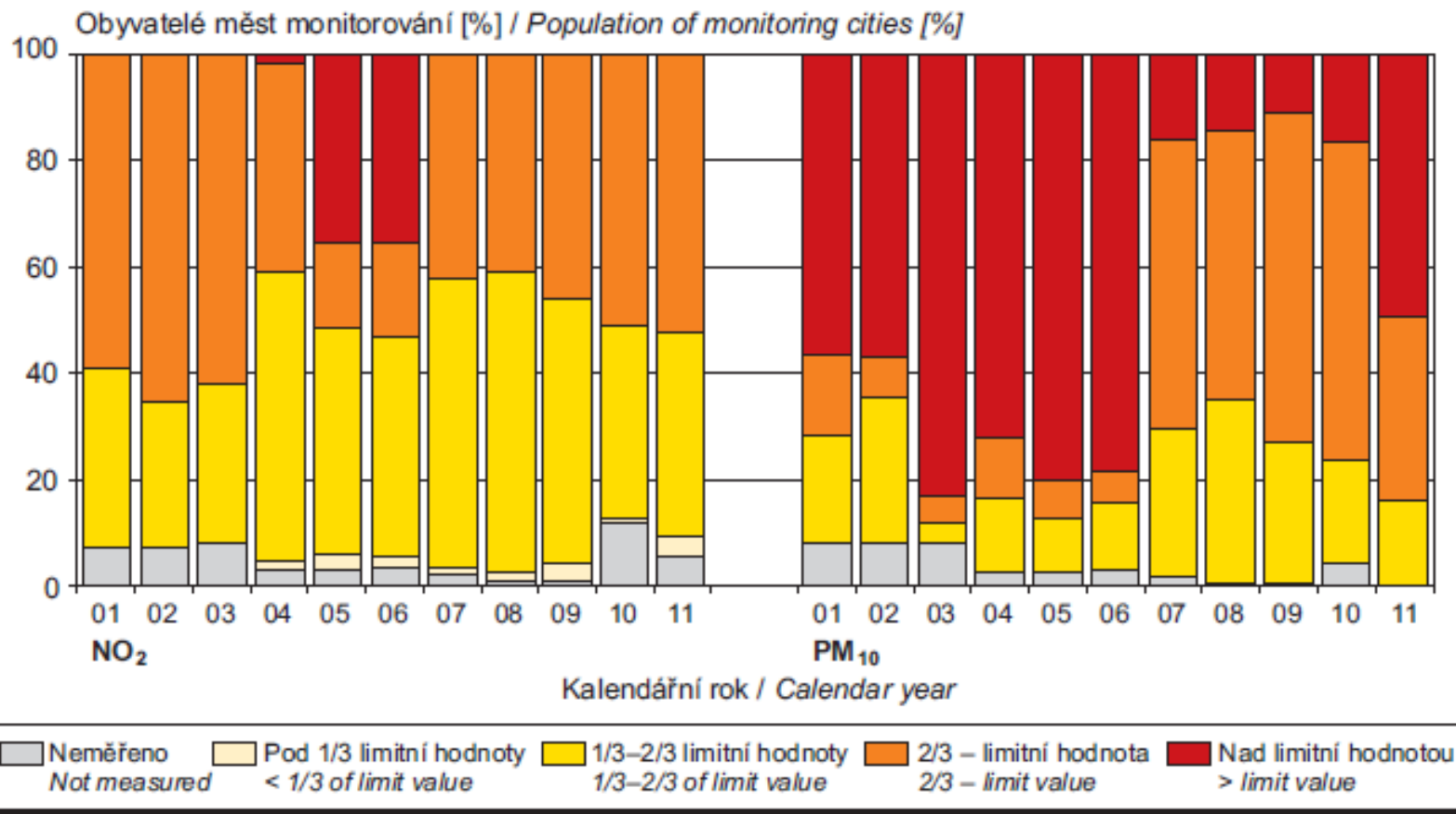
Odhad pro rozmezí průměrných ročních koncentrací této škodliviny jsou 3 akutní příjmy do nemocnic pro akutní srdeční obtíže a **5 pro akutní respirační obtíže** na 100 000 obyvatel žijících v prostředí s nejnižší úrovní znečištění ($17,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$) a až 19 přijatých pacientů do nemocnic s akutními srdečními obtížemi a **30 s akutními respiračními obtížemi** na 100 000 obyvatel v nejvíce průmyslem a dopravou zatížených lokalitách ($53 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

Obr. 2.6 Toxický ekvivalent benzo[a]pyrenu na vybraných stanicích, 2001–2011
 Fig. 2.6 Benzo[a]pyrene Toxic Equivalent TEQ, selected stations, 2001–2011



Obr. 2.7 Rozdělení obyvatel monitorovaných měst podle úrovně imisní zátěže, 2001–2011
(v intervalech ročních limitních hodnot)

Fig. 2.7 Distribution of the population by the levels of air pollution, 2001–2011
(at annual limit intervals)

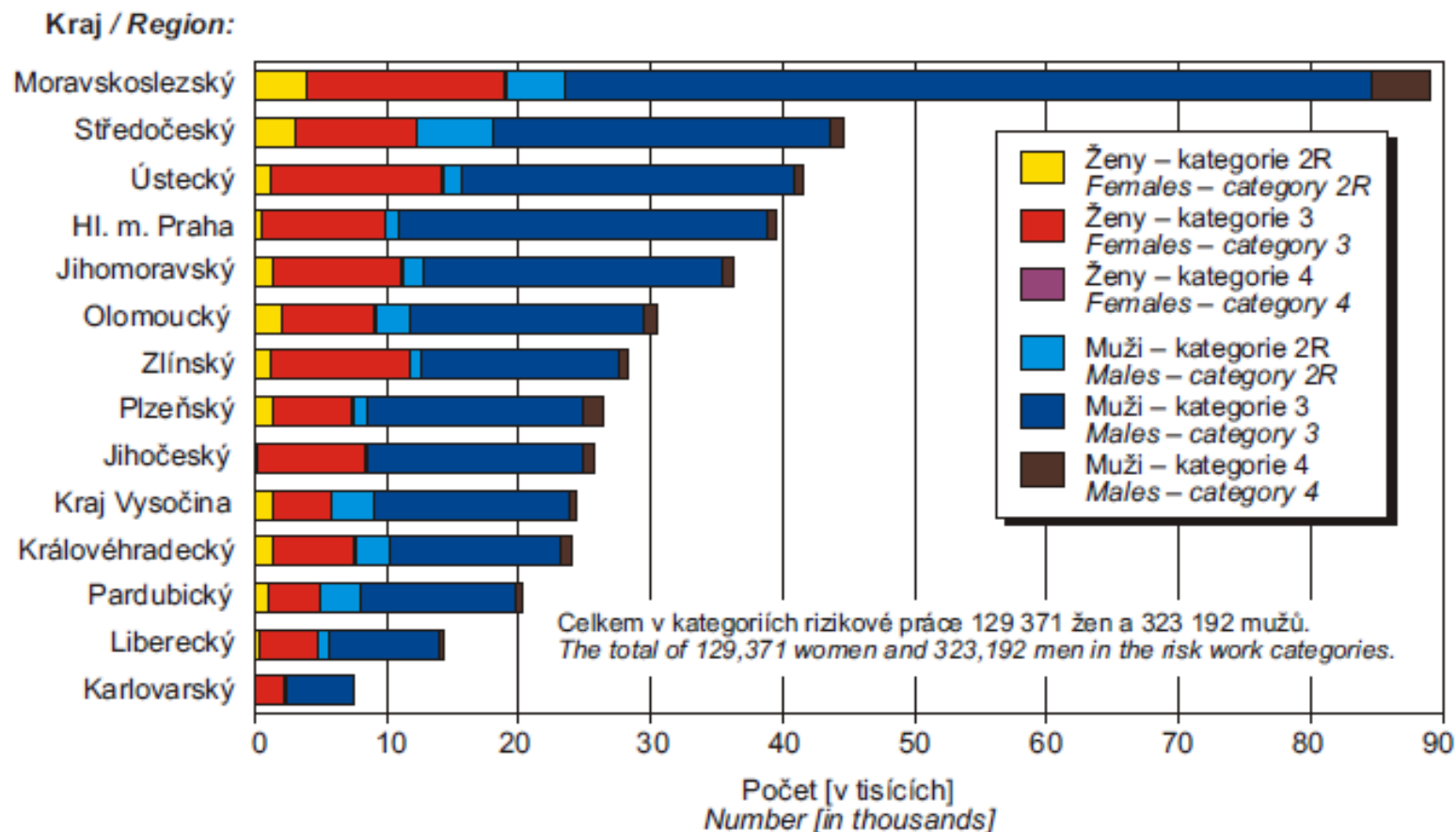


Pozn.: Do hodnocení překročení ročního imisního limitu suspendovaných částic PM₁₀ bylo zahrnuto také kritérium 36. nejvyšší 24-hod. koncentrace.

Note: Criterion of 36th maximum 24-h concentration was also included in the assessment of exceeding the annual limit of PM₁₀.

Obr. 8.1 Zaměstnanci zařazení v kategoriích rizikové práce v krajích, stav k 10. 5. 2012

Fig. 8.1 Employees registered in the risk work categories in regions, on May 10, 2012



Zdroj: Informační systém kategorizace prací
Source: Information system of work categorization



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

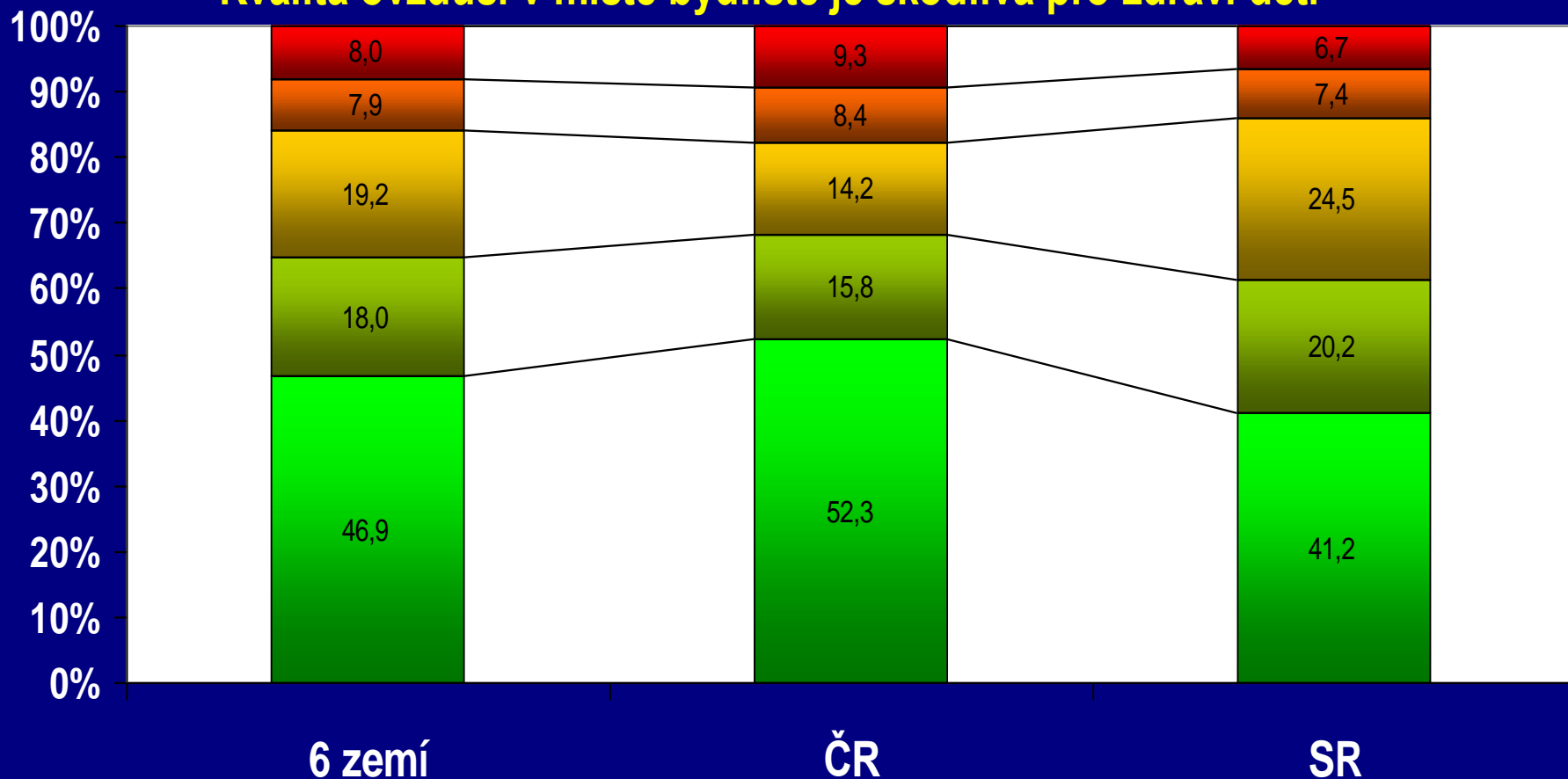


OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

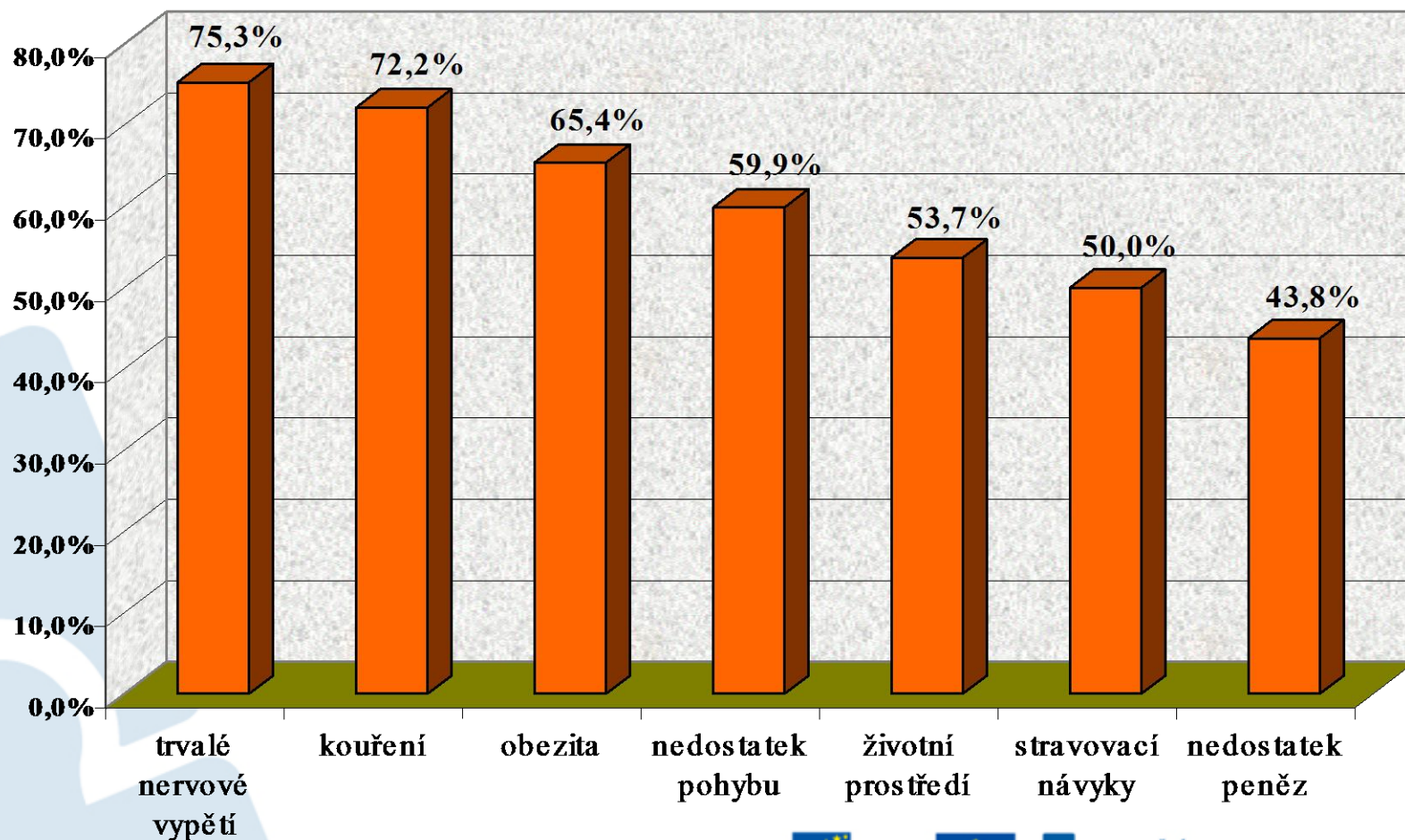
Souhlas s tvrzením

"Kvalita ovzduší v místě bydliště je škodlivá pro zdraví dětí"

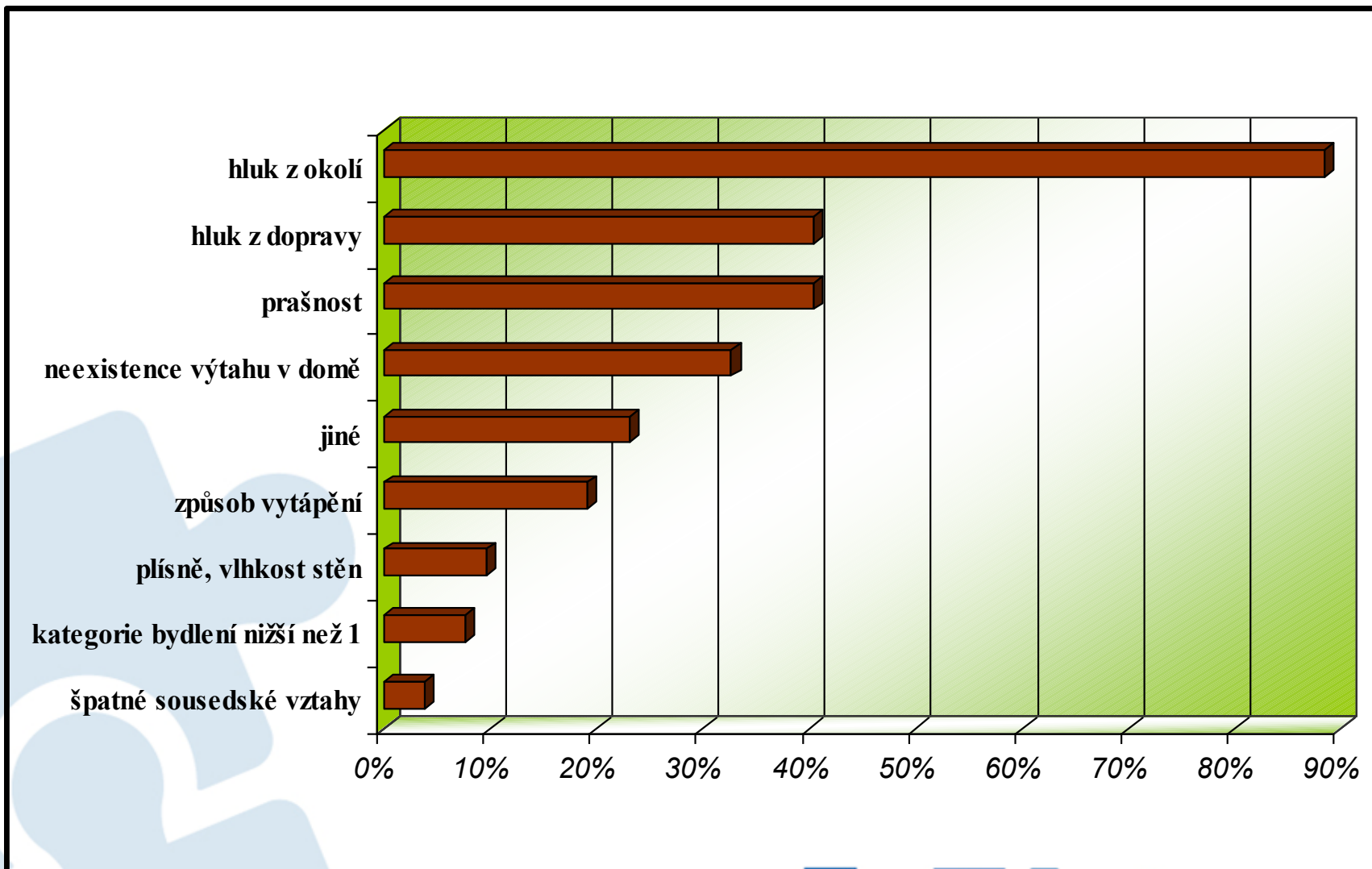


■ Plně souhlasím ■ Souhlasí ■ Neurčitě ■ Nesouhlasí ■ Nesouhlasí vůbec

Vnímání faktorů silně ovlivňujících zdraví



Nedostatky bydlení vnímané respondenty



Citace a odkazy

EU. 2004. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/107/ES ze dne 15. prosince 2004, o obsahu arsenu, kadmia, rtuti, niklu a polycyklických aromatických uhlovodíků ve vnějším ovzduší. *Úř. věst. L 23, 26.1.2005, s. 3—16*

EU. 2008. Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2008/50/ES ze dne 21. května 2008 o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu. *Úř. věst. L 152, 11.6.2008, s. 1—44.*

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0050:en:NOT>

EU. 2008. Sdělení Komise týkající se oznámení o prodloužení lhůt pro dosažení některých mezních hodnot a zproštění povinnosti tyto mezní hodnoty uplatňovat podle článku 22 směrnice 2008/50/ES o kvalitě vnějšího ovzduší a čistším ovzduší pro Evropu. SEC/2008/2132

SZÚ. 2003. Referenční koncentrace vydané SZÚ.

http://www.szu.cz/uploads/documents/chzp/ovzdusi/dokumenty_zdravi/refrencni_konc_2003.pdf

US EPA. 2004. Air Quality Criteria for Particulate Matter. Volume I. EPA/600P-99/002aF.

<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=2832>

US EPA. 2004. Air Quality Criteria for Particulate Matter. Volume I. EPA/600P-99/002bF.

<http://cfpub.epa.gov/ncea/cfm/recordisplay.cfm?deid=2832>

WHO. 2002. Introduction and methods. Assessing the environmental burden of disease at national and local level. Environmental Burden of Disease Series, No. 1.

http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/9241546204/en/index.html

WHO. 2004. Outdoor air pollution. Assessing the environmental burden of disease at national and local level. Environmental Burden of Disease Series, No. 5.

http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/ebd5/en/index.html

WHO. 2000. Air quality guidelines for Europe. 2nd edition. WHO Regional Office for Europe. Copenhagen.

<http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/environment-and-health/air-quality/publications/pre2009/who-air-quality-guidelines-for-europe,-2nd-edition,-2000-cd-rom-version>

WHO. 2005. Air Quality Guideline Global Update 2005

http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/78638/E90038.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz

Citace a odkazy

WHO. 2011. Exposure to air pollution (particulate matter) in outdoor air. Fact sheet 3.3. Code RPG3_Air_Ex2.

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0018/97002/ENHIS_Factsheet_3.3_July_2011.pdf

WHO. 2010. WHO guidelines for indoor air quality: selected pollutants. WHO Regional Office for Europe. ISBN 978 92 890 0213 4. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/128169/e94535.pdf

WHO. 2003. Health risks of persistent organic pollutants from long-range transboundary air pollution. Point WHO/Convention Task Force on the health aspects of air pollution. Bonn : WHO Europe, 2003. 252 s. Point WHO/Convention. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0009/78660/e78963.pdf

WHO. 2006. Health risks of particulate matter from long-range transboundary air pollution. Report from a WHO/Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution. WHO Regional Office for Europe. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0006/78657/E88189.pdf

WHO Regional Office for Europe (2001). Quantification of the health effects of exposure to air pollution. Report on a WHO working group, Bilthoven, Netherlands, 20–22 November 2000. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe. EUR//01/5026342.

http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0011/112160/E74256.pdf

Aunan K. Exposure-Response Functions for Health Effects of Pollutants Based on Epidemiological Findings. University of Oslo, Center for International Climate and Environmental Research. October 1995:8. <http://www.cicero.uio.no/media/81.pdf>

Hurley F et al.: Methodology for the cost-benefit analysis for CAFE. Volume 2: Health Impact Assessment, European Commission. 2005.

http://ec.europa.eu/environment/archives/cafe/pdf/cba_methodology_vol2.pdf



evropský
sociální
fond v ČR



OPERAČNÍ PROGRAM
LIDSKÉ ZDROJE
A ZAMĚSTNANOST

PODPORUJEME
VAŠI BUDOUCNOST
www.esfcr.cz