

# Aktuality v hodnocení zdravotních rizik v oblasti hygieny obecné a komunální

MUDr. Bohumil Havel  
KHS Pardubického kraje

# Zdravotní rizika z pitné vody

- ▶ **AKUTNÍ** – po jednorázovém napití vody:
  - INFEKČNÍ ONEMOCNĚNÍ
  - Dusičnany (kojenci), sírany (průjem), měď (zažívací potíže), nikl (alergici)
  - Havárie s únikem nebezpečných látek
- ▶ **SUBCHRONICKÉ** – kratší používání vody (týdny):
  - Těhotné ženy – dusičnany, arsen, vedlejší produkty desinfekce vody, atrazin
- ▶ **CHRONICKÉ** – po dlouhodobém používání vody:
  - Chronická otrava – fluoridy, arsen, olovo, uran (?), mangan (?), hliník (?)
  - Karcinogenita – arzen, chlorované uhlovodíky, trihalometany
  - Minerální látky – Ca, Mg (tvrdá voda – nižší riziko KVO), sodík (pacienti s neslanou dietou)
  - Mikropolutanty – pesticidy a jejich metabolity, rezidua farmak, drog, chemických přípravků

# AN k HRA expozice chemickým látkám v pitné vodě – verze 4

- ▶ SZÚ květen 2015
- ▶ Změny – referenční hodnoty u hliníku, niklu a terbutylazinu
- ▶ Rozšířen o další PL a jejich metabolity:
  - Acetochlor
  - Alachlor
  - Metazachlor
  - Metolachlor-S

# Metabolity pesticidních látek

- ▶ Relevantní – např. acetochlor ESA, acetochlor OA, desethylatrazin
- ▶ Nerelevantní – tabulka MZ s doporučenými limity:
  - Chloridazon–desphenyl
  - Chloridazon desphenyl–methyl
  - Metolachlor ESA a OA
  - Metazachlor ESA a OA
  - Alachlor ESA a OA
  - Atrazin–2 hydroxy
- ▶ Informace o relevantnosti – ČHMÚ nebo SZÚ

# Acetochlor ESA, OA – HRA

## ▶ Mateřská látka acetochlor:

- ▶ zakázán v EU od r.2013, pravděpodobný karcinogen, systémové toxické účinky u pokusných zvířat, hormonální disruptor (štítná žláza)
- ▶ EFSA: ADI 3,6 µg/kg/den
- ▶ US EPA: RfD 20 µg/kg/den

## ▶ Acetochlor ESA, OA:

- ▶ vyšší vyluhování a průnik do podzemních vod, méně se vstřebává a metabolizuje, dle EFSA není genotoxický, dle US EPA je méně toxický a karcinogenní účinek je nepravděpodobný
- ▶ MDH: RfD 75 µg/kg/den, resp. 25,7 µg/kg/den
- ▶ TERA: RfD 200 µg/kg/den
- ▶ EFSA – přesto relevantní metabolity s ADI acetochloru

# AN k HRA expozice hluku – verze 3

- ▶ SZÚ květen 2012, nahradil předchozí verze
- ▶ Obecné požadavky a zásady:
  - ▶ sledovat odbornou literaturu a nové poznatky
  - ▶ kvalitativní hodnocení – prahové hladiny hluku
  - ▶ kvantitativní hodnocení – vztahy expozice a účinku:
    - zdravotní účinky – rušení spánku, hypertenze, IM
    - vliv na kvalitu života a pohodu – obtěžování hlukem
  - ▶ hodnotit:
    - současnou situaci
    - budoucí situaci
    - závažnost vyvolané změny – navýšení rizika

# Prahové hladiny prokázaných nepříznivých účinků hluku – den (\*interier)

Nepříznivý účinek	dB(A)						
	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70+
Sluchové postižení *							
ICHHS – IM !!				←	←		
Zhoršené osvojení řeči a čtení u dětí - letecký hluk !!				←	←	←	
Zhoršená komunikace řeči							
Silné obtěžování ?							
Mírné obtěžování ?							

# Prahové hladiny nepříznivých účinků hluku – noc (\*omezená váha důkazů)

Prahové hodnoty účinků hlukové expozice – noc ( $L_{Aeq, 22-6 h}$ )							
Nepříznivý účinek	dB(A)						
	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65+
Psychické poruchy*							
Hypertenze a IM*			←				
Subjektivně hodnocená horší kvalita spánku							
Zvýšené užívání sedativ							



# Obtěžování hlukem – vztahy expozice a účinku

- ▶ Kvantitativní vztah pro 3 úrovně obtěžování (LA, A, HA) na základě  $L_{dn}$  nebo  $L_{dvn}$  v rozmezí 45–75 dB:
  - *silniční hluk*
  - *letecký hluk – nové na základě novějších studií*
  - *železniční hluk*
- ▶ Orientační kvantitativní vztahy pro hluk ze stac. zdrojů (LA, A, HA) na základě  $L_{dvn}$  35–65 dB:
  - *pro posunovací nádraží*
  - *sezónní provozy*
  - *průmysl s celoročním provozem*
  - *větrné elektrárny (Pedersen, 2010)*

# Rušení spánku – vztahy expozice a účinku

- ▶ Kvantitativní vztah pro 3 úrovně rušení (LSD, SD, HSD) na základě  $L_{\text{night}}$  v rozmezí 40–70 dB:
  - *silniční hluk*
  - *letecký hluk*
  - *železniční hluk*
- ▶ *Pro stacionární zdroje nejsou odvozeny*
- ▶ Doporučené cílové hladiny  $L_{\text{night}}$  dle WHO (2009):
  - **40 dB: ochrana obyvatel včetně citlivých skupin populace**
  - 55 dB: prozatímní cíl pro země, které nejsou schopné v krátké době dosáhnout 40 dB
  - 30 – 40 dB: ovlivnění spánku, ale neprokázán vliv na zdraví
  - 40–55 dB: nepříznivé zdravotní účinky, rušení spánku
  - > 55 dB: zvýšené nebezpečí pro veřejné zdraví, časté zdravotní účinky, vysoké obtěžování značné části populace

# Kardiovaskulární riziko hluku v životním prostředí

- ▶ **Mechanismus:**
  - chronická stresová reakce a dysregulace
  - záleží na podmínkách expozice
  - není jednoduchou funkcí akumulované akustické energie
  - hlavní význam expozice hluku večer a v noci
- ▶ **Vztahy expozice a účinku: meta-analýzy epid. studií**
  - **Riziko IM a ICHS:**
    - Babish 2008: OR 1,17 (nárůst 10 dB) od 60 dB  $L_{Aeq\ 6-22h}$
    - Babish 2014: OR 1,08 (nárůst o 10 dB) od 55 dB  $L_{dn}$
  - **Riziko hypertenze:**
    - Důkazy pro letecký i silniční hluk
    - Nejistota v určení prahové hladiny hluku
    - Studie HYENA (letecký hluk) již od 40–44 dB  $L_{night}$
- ▶ **EEA: Noise in Europe 2014 :**
  - Prahová hladina KVO rizika 50 dB  $L_{dvn}$ , vztahy pro CMP

# Výsledek výpočtu atributivního rizika IM – příklad (silniční hluk)

Hlukové pásmo Ldn	OR	počet exponovaných obyvatel	% obyvatel z celkového souboru
Do 55 dB	1,00	7 603	0,61
55 – 60 dB	1,04	4 254	0,34
60 – 65 dB	1,08	402	0,03
65 – 70 dB	1,12	157	0,01
Celkový počet obyvatel		12 416	1,00
<b>PAF</b>			<b>0,018</b>

# AN 17/15 k hodnocení zdr. rizika expozice chemickým látkám ve venkovním ovzduší

Obsahuje obecné zásady a pravidla pro:

- výběr hodnocených látek
- hodnocení nebezpečnosti
- hodnocení expozice:
  - *emisní pozadí*
  - *rozptylové studie*
  - *exponovaná populace*
  - *další cesty expozice*
- charakterizaci rizika – *výčet základních doporučených ukazatelů (celková úmrtnost, nemocnost – akutní účinky, chronické účinky)*
- základní doporučená literatura, aktuální k datu vydání AN:
  - *zpráva expertů WHO REVIHAAP 2013 (Review of evidence on health aspects of air pollution)*
  - *projekt HRAPIE 2013 (Health Risk of Air Pollution in Europe)*

# PM – vztahy expozice a účinku z epidemiologických studií (CAFE 2005)

- ▶ celková úmrtnost u populace >30 let (6% při zvýšení roční prům. koncentrace PM<sub>2,5</sub> o 10 µg/m<sup>3</sup>)
- ▶ nové případy chronické bronchitis >27 let
- ▶ hospitalizace pro srdeční a respirační onemocnění
- ▶ počet dní s respiračními příznaky u dětí a u dospělých s chronickým respiračním onemocněním
- ▶ počet dní s omezenou aktivitou a s pracovní neschopností u dospělých
- ▶ počet dní s užitím bronchodilatátorů u dospělých i dětských astmatiků

# HRA ovzduší – vztahy expozice a účinku – projekt HRAPIE 2013

- ▶ **PM<sub>2,5</sub>**
  - Celková úmrtnost populace > 30 let
  - Hospitalizace pro KVO a respirační on.
  - Dny s omezenou aktivitou
- ▶ **PM<sub>10</sub>**
  - Prevalence bronchitis u dětí
  - Incidence chron. bronchitis populace > 18 let
  - Incidence astm. symptomů u dětí s astma
- ▶ **NO<sub>2</sub>**
  - Celková úmrtnost populace > 30 let
  - Prevalence bronch. symptomů u dětí s astma
  - Hospitalizace pro respirační on.

# Atributivní zdravotní riziko částic frakce PM<sub>10</sub> (PM<sub>2,5</sub>) pro 90 764 obyvatel Pardubic za jeden rok

Ukazatele zdravotního stavu	pozadí	limit ČR
Celková úmrtnost		
Celková úmrtnost u populace nad 30 let	83	111
Nemocnost pro celou populaci		
Hospitalizace pro kardiovaskulární onemocnění	33	47
Hospitalizace pro respirační onemocnění	33	44
Dny s omezenou aktivitou (RADs)	71 260	78 691
Nemocnost u dospělých		
Incidence (nové případy) chronické bronchitis, dospělí nad 18 let	55	99
Nemocnost u dětí		
Prevalence bronchitis u dětí ve věku 6–12 let	46 209	80 603
Incidence astm. symptomů u astmatických dětí ve věku 5–19 let	1611	2811



# WHO – IARC 2015

- ▶ Znečištění venkovního ovzduší a susp. částice ve znečištěném ovzduší jsou karcinogenní pro člověka (skupina 1) a způsobují ca plic.
- ▶ Dostatečné důkazy z velkých epid. studií u lidí a z experimentů u pokusných zvířat.
- ▶ Silné důkazy o genotoxickém karcinogenním mechanismu účinku (mutace, poškození DNA) a progresi nádorového onemocnění cestou oxidačního stresu a zánětlivé reakce.
- ▶ Zatím se toto zjištění nepromítlo do metodiky HRA znečištění ovzduší.

# EIA (Environmental Impact Assessment)

- ▶ Zákon č. 100/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů
- ▶ Záměry kategorie I a II
- ▶ Zjišťovací řízení (oznámení záměru) – rozhodnutí o posuzování
- ▶ Posuzování – dokumentace EIA – posudek – závazné stanovisko – podmínky závazné pro navazující řízení
- ▶ Účast veřejnosti – připomínky, veřejné projednání, žaloby k soudu
- ▶ Hodnocení vlivů na veřejné zdraví u záměrů kat. I a záměrů, kde se to stanoví ve zjišťovacím řízení – držitel osvědčení MZ
- ▶ OOVZ – dotčený orgán z hlediska vlivů na veřejné zdraví
- ▶ Novela 2015 – detailnější a preciznější vyhodnocení a odůvodnění, účinnější účast veřejnosti – žaloby k soudu, závaznost podmínek

# Způsobilost k hodnocení vlivů na veřejné zdraví

- ▶ **Osvědčení odborné způsobilosti dle § 48 zák.č.93/2004 Sb. (EIA) – vydává MZ :**
  - autorizované osobě jen na žádost
  - ostatním na základě zkoušky na SZÚ
  - je pouze na proces EIA
- ▶ **Autorizace k hodnocení zdravotních rizik dle § 83e zák.č.258/00 Sb. – vydává SZÚ :**
  - na základě náročnější zkoušky pro jednotlivé sety HRA
  - Je na vše kromě EIA (výjimky na vodu, hluk, k PD apod.)
- ▶ **Pracovníci odboru HOK KHS : všeobecné oprávnění k HRA včetně kontroly předkládaných HRA !!!**

# Smysl a účel HRA v EIA

- ▶ Údaje pro OOVZ (KHS) k posouzení únosnosti záměru v daném území
- ▶ Informace pro dotčenou veřejnost
- ▶ Informace pro investora a zpracovatele dokumentace EIA

# HRA – údaje pro OOVZ

- Identifikace rizikových faktorů záměru
- Údaje o jejich nebezpečnosti
- Výběr konkrétních látek k hodnocení
- Současná zátěž dotčené populace v daném území
- Budoucí zátěž populace po realizaci záměru
- Vyhodnocení významnosti vyvolané změny zátěže z hlediska zdravotního rizika
- Názor na významnost výchozí zátěže a vyvolané změny (rozhodující slovo má OOVZ !)

# Screening – výběr látek K HRA

Tab. - Screeningový odhad rizika – chronický účinek

Látka	Emisní konc. (mg/m <sup>3</sup> )	Referenční k. (mg/m <sup>3</sup> )	Pozn. k referenční koncentraci
Amoniak	10,7	0,070	EC INDEX Project 2004
Sulfan	0,045	0,002	US EPA IRIS 2003
Toluen	2,623	0,260	Ref. konc. MZ ČR
Aceton	0,039	0,370	Ref. konc. MZ ČR
Alfa-pinen	0,81	0,450	EC INDEX Project 2004
Beta-pinen	0,7		
3-karen	0,09		
Oktamethylcyklotetrasiloxan	0,186	0,420	Health Canada 2008

# Screeningové hodnoty pro rychlou základní orientaci

## US EPA: RSL (*Regional Screening Levels*)

dříve *Risk-Based Concentration Table*)

- pro více než 600 látek, pravidelně aktualizovány
- indikují kontaminaci, která by měla být dále zkoumána a hodnocena (Věstník MŽP 2014,1)
- hraniční koncentrace ( $HQ=1$ ,  $ILCR=10^{-6}$ ) pro ovzduší, vodu a půdu
- SSL (*Risk-based Soil Screening Levels*): pro vymývání látek z půdy do podzemní vody

# HRA v EIA jako informace pro veřejnost

- ▶ objektivní správná informace o účincích rizikových faktorů prostředí (znečištění ovzduší, hluk) na zdraví, podávaná opakovaně v situacích, které lidé silně vnímají – zvýšení zdravotní gramotnost
- ▶ informace o podstatě limitů znečištění ovzduší a hluku, stanovených k ochraně zdraví
- ▶ Informace o místní imisní a hlukové situaci a velikosti rizika
- ▶ objektivní, věrohodná a srozumitelná informace o možných vlivech posuzovaného záměru na zdraví včetně odpovědi na vyslovené obavy a připomínky



# HRA jako podklad pro investora a zpracovatele dokumentace EIA

## *Aktivní role hodnotitele vlivů na zdraví !*

- identifikace rizikových faktorů záměru – výběr látek do rozptylové studie
- upozornění na problém a potřebu opatření ke snížení rizika již v průběhu zpracování dokumentace
- posouzení variant záměru
- návrh podmínek přípravy, realizace a provozu záměru k eliminaci nebo snížení nepříznivých vlivů na zdraví a ověření jejich účinnosti

# HRA hluku v procesu EIA

- Úkolem není posouzení splnění hlukových limitů !
- Hodnotit celkovou hlukovou expozici (měření) – znát pozadí a významnost zastoupení jednotlivých zdrojů
- Vztahy pro obtěžování hlukem jsou pro  $L_{dvn}$  nebo  $L_{dn}$
- Při  $L_{dn} > 55$  dB riziko KVO
- Synergický účinek hluku z různých zdrojů – nereálné !!
- Vztahy jsou pro dlouhodobou zátěž a velké soubory obyvatel – v konkrétních situacích u malého počtu lidí může být situace velmi odlišná
- Vycházet z aktuálních zdrojů informací

# HRA znečištění ovzduší v procesu EIA

- ▶ Úkolem není posouzení splnění imisních limitů !
  - ▶ Kdy hodnotit – není všeobecně platné kritérium
    - třeba identifikovat konkrétní emitované škodliviny a posoudit jejich nebezpečnost
    - přihlédnout k celkové imisní situaci (imisnímu pozadí), počtu exponovaných osob a k obavám lidí
  - ▶ Výběr látek k hodnocení:
    - všeobecný úzus u emisí z dopravy ( $\text{NO}_2$ ,  $\text{PM}_{10}$ ,  $\text{PM}_{2,5}$ , benzen a BaP)
    - průmyslové zdroje – vycházet z technologie, bezpečnostních listů, emisních dat, referenčních hodnot – screening
    - obtížně kvantifikovatelné zdroje – někdy vhodné kvalitativní hodnocení rizika (bioaerosoly)
  - ▶ Hodnocení expozice:
    - údaje o imisním pozadí – 5leté průměry ČHMÚ, monitoring SZÚ (kategorizace lokalit), okolní stanice imisního monitoringu
    - výstupy rozptylové studie:
      - zahrnutí sekundární prašnosti – MEFA 13
      - vycházíme z koncentrace v místech pobytu lidí (obytná zástavba)
- Charakterizace rizika:
- základem průměrná roční koncentrace  $\text{PM}_{2,5}$  a  $\text{PM}_{10}$  – metodika CAFE, HRAPIE

# Požadavky na HRA v EIA

- ▶ informace z věrohodných zdrojů – přednostně WHO a evropské vědecké instituce
- ▶ všechna nebezpečná agens nebo zdůvodnit výběr
- ▶ vztahy expozice a účinku na základě posledních vědeckých poznatků a vysvětlit je
- ▶ vysvětlení podstaty limitů stanovených k ochraně zdraví (jak byly odvozeny, jaké úrovně rizika odpovídají)
- ▶ kvalitní podklady o expozici
- ▶ průměrný a nejvyšší reálný odhad expozice a
- ▶ popis nejistot
- ▶ identifikace použitých zdrojů informací
- ▶ srozumitelnost pro laickou veřejnost

# Nejčastější nedostatky hodnocení vlivů na veřejné zdraví v EIA

- ▶ Nepřiměřený rozsah práce s nerelevantními údaji
- ▶ Používání zastaralých neaktuálních zdrojů informací
- ▶ Neuvedení zdrojů informací
- ▶ Nedostatečné až nesprávné popisy nebezpečnosti, vztahů expozice a účinku, postupu stanovení limitů
- ▶ Metodicky nesprávné postupy, výpočtové chyby, nemožnost kontroly – neuvedení vstupních dat do výpočtu
- ▶ Nesprávné a zavádějící interpretace výsledků a závěry
- ▶ Nevysvětlené odborné pojmy, nesrozumitelnost pro laiky
- ▶ Rutina, pohodlnost, pojetí jako formality, spoléhání na neznalost veřejnosti a nefunkční kontrolu ze strany KHS

# Kontrola HVVZ v EIA

- ▶ Veřejnost – laické, ale někdy i fundované názory a připomínky, nedůvěra
- ▶ OOVZ – odborné posouzení:
  - Met. opatření „Zásady a postupy v HRA v oboru HOK“ 2005)
  - Met. doporučení „Zásady a postupy posuzování vlivů na veřejné zdraví v procesu EIA“ 2015)
- ▶ Posudkář – někdy oponentní posudek k HRA
- ▶ Soudní řízení – přezkum ?
- ▶ SZÚ – posudky k vybraným pracím od členů zkušební komise

# Metodické doporučení HH ČR 2015

- ▶ Rozšiřuje bod II.2 metodického opatření z roku 2005 (*úkolem KHS je odborné posouzení úplnosti a správnosti předložených hodnocení zdravotních rizik a v případě nedostatků je vrátit k opravě či odpracování*)
- ▶ Nově: v případě zásadních nedostatků a chyb vedoucích k mylným závěrům uvědomit OOVZ MZ , který bude dále informovat Středisko pro kvalitu a autorizaci SZÚ
- ▶ *Pomůcka: k jednotnému postupu: kontrolní seznam (checklist) – vyplnit v odůvodněných případech k ověření splnění základních náležitostí hodnocení zdravotních rizik*
- ▶ Záměry přesahující rámec 1 kraje: MZ pověřuje KHS (KHS vydá vyjádření za území svého kraje a kopii pošle OOVZ MZ).

# Kontrolní seznam (checklist)

- ✓ **Zpracovatel** – osvědčení nebo autorizace
- ✓ **Identifikace nebezpečnosti** – výběr látek, dostatečné a správné údaje relevantní situaci
- ✓ **Hodnocení vztahu expozice a účinku** – vhodnost dat, citlivé skupiny populace, přednostně data evropských institucí nebo zdůvodnění jiných dat, popis odvození referenčních hodnot, vysvětlení limitů
- ✓ **Hodnocení expozice** – průměrná nebo maximální, popis exponované populace, pozadí
- ✓ **Charakterizace rizika** – kvalitativní nebo kvantitativní, pro všechna agens, bezprahové a prahové účinky, spolupůsobení, závěr o velikosti rizika, nejistoty
- ✓ **Formální stránka** – přehlednost, srozumitelnost, citace, použité zdroje dat a literatura
- ✓ **Závěr KHS** – kvalita a přínosu hodnocení, zakomponování do dokumentace, srozumitelnost i pro laickou veřejnost



[bohupil.havel@khspce.cz](mailto:bohupil.havel@khspce.cz)

<http://www.khspce.cz/obory-cinnosti/odbor-hygieny-obecne-a-komunalni/hodnoceni-zdravotnich-rizik-2/>