

# **Hodnotenie zdravotných rizík na príklade navrhovanej činnosti spaľovne priemyselných odpadov**

**SEA/EIA 2010**

**I. ročník konferencie s medzinárodnou účasťou**

**MUDr. Kvetoslava Koppová, PhD.**

**25. – 26. máj 2010**

**Nízke Tatry - Donovaly**

# Hodnotenie zdravotných rizík

## Health Risk Assessment

System hodnotenia zdravotných rizík sa uplatňuje:

- na predchádzanie zdravotným rizikám
- na minimalizovanie zdravotných rizík pre ľudí z rôznych zdrojov

## Zdravotné riziko

Predstavuje pravdepodobnosť poškodenia, choroby alebo smrti človeka ako dôsledok pôsobenia rizikových faktorov, vyskytujúcich sa v životnom prostredí.

## Hodnotenie (odhad) rizika

Proces zhodnocovania pravdepodobnosti a závažnosti škodlivých účinkov, ktoré môžu vzniknúť u ľudí alebo v životnom prostredí v dôsledku expozície rizikám za definovaných podmienok.

## Hodnotenie zdravotných rizík

- berie do úvahy všetky kontaminované faktory (ovzdušie, voda, potraviny)
- berie do úvahy všetky cesty vstupu (dýchanie, trávenie, pokožka)

## Kroky hodnotenia rizika

1. Identifikácia nebezpečenstva
2. Hodnotenie vzťahu dávka/odpoveď
3. Hodnotenie expozície
4. Charakteristika rizika

# Závery odhadu zdravotných rizík

- zodpovedanie či expozícia chemickým látkam, fyzikálnym faktorom, biologickým agens môže spôsobiť významné zdravotné účinky
- kvantitatívny a/alebo kvalitatívny odhad
- index nebezpečnosti HI ako súčet HI pre jednotlivé látky

HI môže byť  $<$ ,  $=$ ,  $>$  1

- jednotka celoživotného rizika u karcinogénov

IUR = Inhalation Unit Risk pre inhalačnú cestu príjmu

CSF = Cancer Slope Factor pre orálnu cestu príjmu

- akceptovateľné riziko ( $1 \times 10^{-5}$ ,  $10^{-6}$ )

V SR nie je stanovené, postupuje sa v súlade s odporúčaním WHO – riziko vzniku jedného prípadu nádorového ochorenia na 1 milión obyvateľov sa považuje za akceptovateľné

## Proces EIA/SEA

- hodnotenie zdravotných rizík je súčasťou rozhodovacích procesov v otázkach posudzovania vplyvu faktorov prostredia na zdravie človeka
- je podkladom pre manažment rizík v životnom prostredí

## Základné podmienky pre hodnotenie

- existencia vstupných údajov (poskytuje navrhovateľ – zámer činnosti, hodnotiaca správa, rozptylová štúdia, hluková štúdia)
- zručnosti pre výkon hodnotenia – vzdelanie, databázy, literatúra

# Odhad zdravotných rizík na príklade výstavby spaľovne priemyselných odpadov

## Vstupné údaje

- zámer spracovaný v zmysle zákona č. 24/2006 Z.z. o posudzovaní vplyvov na životné prostredie „Spaľovňa priemyselných odpadov“
- rozptylová štúdia pre stavbu „Spaľovňa priemyselných odpadov“
- hodnotenie kvality ovzdušia v Slovenskej republike, 2008 Ročenka SHMÚ



- ČMS „Cudzorodé látky v potravinách a krmivách“, správa SR za rok 2007
- databázy odborných údajov, literárne rešerše
- databázy štatistického úradu SR

# Základné údaje o navrhovanej činnosti

- spaľovňa priemyselných odpadov určená na zneškodňovanie nebezpečného odpadu spaľovaním za súčasného využitia vznikajúcej energie na výrobu pary, neskôr elektrickej energie
- veľký zdroj znečisťovania ovzdušia – projektová kapacita 550 kg spáleného odpadu/hod., nepretržitá 24 hodinová prevádzka
- umiestnenie v priemyselnej časti, v súčasnom prevádzkovom areáli, zastavené územie obcí vo vzdialenosti 950 až 1500 m, samostatne stojaci obytný dom vo vzdialenosti 190 m

# Technológia spracovania

- prvý stupeň termického spracovania odpadu v rotačnej peci pri teplotách 800 – 900 °C
- druhý stupeň termického spracovania – spaľovanie odpadových plynov v termoreaktore pri teplotách 1200 – 1350 °C, zdržná doba spalín min. 2 sekundy
- trojstupňový systém čistenia spalín – tkanivový filter, trojstupňový absorber, dočist'ovací absorber, parný ohrievač spalín, dioxinový filter

# Predpokladané vplyvy na verejné zdravie

- znečistením voľného ovzdušia v dotknutom obytnom území zo stacionárneho bodového zdroja (25 m vysoký komín) a z líniového zdroja predstavovaného automobilovou dopravou
- vplyv nadmerných hladín hluku vzhľadom k umiestneniu navrhovanej činnosti a vedeniu dopravných trás nebol hodnotený, nakoľko nebol predpoklad prekročovania povolených prípustných hodnôt určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

# Znečisťujúce látky emitované do voľného ovzdušia

- tuhé znečisťujúce látky
- organické znečisťujúce látky vo forme plynov a pár – TOC
- ťažké kovy – Pb, Cu, Mn, As, Ni, Cr, Co, Hg, Te, Cd, Sb, V
- plynné zlúčeniny chlóru – HCl
- plynné zlúčeniny fluóru – HF
- oxidy síry – SO<sub>2</sub>
- chlórdibenzodioxíny a chlórdibenzofurány CDD/CDF

# Identifikácia nebezpečenstva a hodnotenie vzt'ahu dávka – účinok pre každú znečisťujúcu látku (19)

- fyzikálne a chemické vlastnosti
- zhodnotenie toxikologických vlastností s ohľadom na akútne a neskoré účinky – dráždivé, alergénne, karcinogénne, reprodukčné, systémové
- odporúčané hodnoty, denné dávky, limitné hodnoty, biomarkery, kritické zdravotné účinky
- súčasný stav v znečistení voľného ovzdušia v hodnotenej lokalite konkrétnou látkou

# Rozptylová štúdia pre stavbu spaľovne

- spracovaná podľa celoštátnej metodiky pre výpočet znečistenia zo stacionárnych zdrojov, konzervatívny prístup, najnepriaznivejšie meteorologické podmienky rozptylu
- hodnotí emisnú a imisnú záťaž prostredia z navrhovaného stacionárneho zdroja, z líniového zdroja tvoreného dopravou a záťaž prostredia zo súčasných stacionárnych zdrojov (9 najvýznamnejších) a automobilovej dopravy v súčasnosti

- imisné výpočty pre určenie maximálnej hodinovej koncentrácie v ovzduší a ročné priemery látok vznikajúcich pri spaľovaní
- predikcia koncentrácií znečisťujúcich látok, ktoré produkuje spaľovňa a zhodnotenie súčasného znečistenia ovzdušia boli urobené v 14-tich kontrolných bodoch vo výpočtovej oblasti 12 500 m x 12 500 m s krokom 250 m



Kvantitatívny odhad zdravotných rizík  
vypočítaný pre látky: PM 10, SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>,  
CO, HCl, HF, Hg, dioxíny

Kvalitatívny odhad zdravotných rizík pre  
látky udávané v zmesiach:

Thalium + Kadmiu

As, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, V

❖ odhad zdravotných rizík bol spracovaný pre obyvateľov trvalo žijúcich v 3 obciach (5200 obyvateľov), ktorí môžu byť navrhovanou činnosťou podľa predikovaných koncentrácií najviac dotknutí, vo vzdialenosti od navrhovanej činnosti:

I. 950 m

II. 1000 m (190 m samostatne stojaci obytný dom)

III. 1500 m

- ❖ bol zvolený maximálny expozičný scenár, vychádzal z maximálnych koncentrácií znečisťujúcich látok, počas maximálnej doby expozície (celoživotná) so zohľadnením súčasného znečistenia ovzdušia

Pre každú obec bol odhad zdravotných rizík urobený v dvoch alternatívach:

- na základe znečisťujúcich látok emitovaných len zo zdroja znečisťovania
- na základe znečisťujúcich látok emitovaných zo zdroja so zohľadnením príspevku ostatných zdrojov znečisťovania v oblasti

- ❖ odhad zdravotných rizík bol zameraný na obyvateľov dotknutých obcí prostredníctvom znečisteného ovzdušia za predpokladu expozície inhalačnou cestou
- absorbcia kožou: vylúčená, manipulácia s odpadom bude len v areáli prevádzkovateľa

- absorpcia ingesciou: nebola zohľadnená

Dlhodobé sledovanie koncentrácie potravín spotrebiteľskej siete v SR (ČMS od roku 1991) nepreukázalo zdravotne významnú kontamináciu kongenérmi PCB.

V rokoch 2006-2007 v 26,9% vzorkách a 83,7% analýz nebol dosiahnutý DL, v ostatných vzorkách nízke hodnoty, bez prekročenia stanovených limitov.

95% príjmu PCDD/PCDFs je cestou potravín.

# Maximálna krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok v obciach

Obec vo vzdialenosti [m]	Koncentrácia [μg/m <sup>3</sup> ]			Koncentrácia [ng/m <sup>3</sup> ]			
	CO	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	PM10	HCl	HF	TOC
I. 950	1,0	2,5	1,9	200,0	1000,0	50,0	300,0
II. 1000 (190)	0,8	2,5	1,8	150,0	700,0	45,0	250,0
III. 1500	0,5	0,8	1,7	100,0	500,0	45,0	150,0

# Maximálna krátkodobá koncentrácia znečisťujúcich látok v obciach - pokračovanie

Obec vo vzdialenosti [m]	Koncentrácia [ng/m <sup>3</sup> ]			
	Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	Tl, Cd	Hg	CDD/CDF (fg/m <sup>3</sup> )
I. 950	7,0	0,7	0,7	1,9
II. 1000 (190)	6,5	0,7	0,7	1,4
III. 1500	4,0	0,5	0,5	1,0



- v závislosti od pomeru maximálnych krátkodobých koncentrácií a imisných limitov sa prijíma záver, či daná látka predstavuje riziko pre ľudí
- limitné, resp. odporúčané hodnoty stanovené z hľadiska ochrany ľudského zdravia vychádzajú z predpokladu celoživotného príjmu škodliviny a zabezpečenia ochrany citlivých populačných skupín

# Imisné limity a odporúčané hodnoty pre hodnotené znečisťujúce látky

<b>znečisťujúca látka</b>	<b>limit (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>časový priemer</b>
TZL	50	denný priemer/PM 10
	40	ročný priemer/PM 10
SO <sub>2</sub>	350	hodinový priemer
	125	denný priemer
NO <sub>2</sub>	200	hodinový priemer
	40	denný priemer
CO	10 000	8 - hod. priemer
HF	5	15 min.
	2,5	dlhodobo
HCl	20	referenčná koncentrácia
Cu, Pb, Zn	0,5	ročný priemer Pb
Hg	1,0	ročný priemer
Cd, Tl	0,005	ročný priemer Cd
CDD/CDF	1-4 pg/kg/deň	prípustný príjem

- v prípade, že index nebezpečenstva je menší ako 1, nepredpokladá sa existencia významného rizika, nie je potrebné urobiť opatrenia na jeho znižovanie

# Index nebezpečnosti pre hodnotené alternatívy

Obytné územie vo vzdialenosti [m]	HR pre navrhovaný zdroj	HR pre navrhovaný zdroj so zohľadnením ostatných zdrojov
I. 950	$0,081 < 1$	$0,42 < 1$
II. 1000 (190, 260, 370)	$0,063 < 1$	$0,19 < 1$
III. 1500	$0,047 < 1$	$0,32 < 1$

- najvyšší dopad na znečistenie ovzdušia z navrhovanej činnosti bude v blízkosti spaľovne, v priemyselnom areáli
- z hodnotených lokalít najvyššie hodinové koncentrácie boli vypočítané v obci I.
- najvyššie maximálne hodinové koncentrácie ani po zohľadnení príspevku ostatných zdrojov v oblasti neprekračujú limitné, resp. odporúčané hodnoty a sú pod úrovňou hodnôt, ktoré môžu vyvolávať zdravotný účinok

# Závery odhadu zdravotných rizík

- index nebezpečenstva menší ako 1 bol vypočítaný u všetkých jednotlivých znečisťujúcich látok, vo všetkých hodnotených alternatívach
- účinok znečisťujúcich látok na zdravie človeka je komplexný, pôsobia v zmesi, preto bola použitá suma všetkých jednotlivých indexov nebezpečenstva

- odhad rizika nepreukázal prekročovanie hodnoty 1 sumárneho indexu nebezpečenstva u žiadnej z hodnotených alternatív
- odhad rizika nepreukázal prekročovanie hodnoty 1 sumárneho indexu nebezpečenstva u žiadnej z hodnotených alternatív ani pri zohľadnení ostatných zdrojov v oblasti