



Obr. 2 Očíslovanie zariadení v jednotlivých podnikoch priemyselnej oblasti

cesta

Medzi variantné scenáre, ktoré sa môžu stať v podnikoch, ktoré spracúvajú a vyrábajú jedovaté látky a plyny, ktoré vytvárajú v zmesi so vzduchom výbušné atmosféry, vrátane ich generovania v havarijných stavoch, je nadmerná emisia jedovatých a výbušných látok vo forme pár a plynov do atmosféry, pričom sú vytvárané najnebezpečnejšie a najobtiažnejšie simulované stavy ohrozenia života a zdravia ľudí a životného prostredia.

To, čo robí tento úkaz - vyššie definované nebezpečné stavy tak zložitým, je veľký počet premenných, napríklad fyzikálny stav látky v čase emisie (plyn, skvapalnený plyn, kvapalina alebo pevná látka), výtok - únik (okamžitý alebo kontinuálny), mechanizmus transformácie do atmosféry - priamo vo forme plynov alebo so zohľadnením vyparovania pre kvapaliny a rýchlosť a povaha atmosférickej disperzie, ktorá je závislá od meteorologických podmienok. Naproti tomu skutočná jedovatosť látky, rozsah disperzie a stupeň zotrvačnosti v prostredí určuje úroveň nebezpečenstva. Dostupnosť prahových hodnôt na určenie zón zasiahnutia je veľmi zložitá a komplexná záležitosť, pretože nie je možné získať priamo informáciu o toxickom účinku o efekte účinku na živé bytosti a životné prostredie pri veľkom počte kontinuálne narastajúceho množstva jedovatých chemických látok používaných v priemysle s výnimkou informácií z reálnych vzniknutých havárií. V období rokov 1926 až 1997 bolo vo svete zaregistrovaných 3222 veľkých priemyselných havárií (škoda jednej - viac ako 1 milión USD) a zrejme nie sú všetky. V súčasnosti je na svete známych viac ako 8 miliónov chemických látok, každý rok pribúda približne 500 až 1000 nových chemických látok. Ročne sa používa približne 70 000 chemických látok. V roku 1992 predstavovala svetová produkcia chemických látok množstvo 400 miliónov ton. Svetová produkcia odpadov v roku 1990 predstavovala približne 9 miliárd ton, pričom z tohto množstva bolo približne 300 miliónov ton nebezpečného odpadu. Podľa niektorých informácií úniky chemických látok do životného prostredia ovplyvňujú zdravie 4 až 5 miliárd ľudí.

Experimentálny výskum vplyvov jedovatých látok na zvieratách má limitovanú hodnotu pre ľudí, pretože vo väčšine prípadov sa histopatologické a klinické štúdie podstatne líšia v závislosti od druhu testovaných zvierat. Rovnako tak extrapolačné faktory nie sú spoľahlivo a jednoznačne stanovené pre väčšinu substancií.

Nedostatok regulačných štandardov - noriem v EÚ pokiaľ sa týka ustanovenia prahovej úrovne alebo kritérií presnejšieho vymedzenia pre projektované zóny jednoznačným stanovením toxicity je vážnym problémom. Tento stav vedie k rozdielnemu zvažovaniu prahových úrovní v rôznych krajinách a potom aj rôznemu hodnoteniu rozsahu a závažnosti havárie.

Prahové úrovne pre jedovaté a výbušné látky v havarijných stavoch.

Je to neobyčajne dôležité mať adekvátnu prahovú úroveň pre uvoľňovanú jedovatú látku do vzduchu - atmosféry. Na jednej strane veľmi konzervatívne priblíženie by prinieslo neúmerné ochranné opatrenia na veľmi rozsiahlych územiach; pričom opačný odhad by mohol viesť k vážnym ohrozeniam zdravia ľudí, u ktorých sa vopred predpokladalo, že sú v bezpečí.

Pre vybrané nebezpečné látky, ktoré vytvárajú v zmesi so vzduchom výbušné atmosféry sú koncentrácie pre stanovenie dosahu výbušného oblaku v definovanej lokalite určené pomerne jednoznačne vo forme dolnej a hornej medzi výbušnosti, stechiometrickej koncentracii, prípadne detonačnými medzami. Tieto hodnoty sú prístupné v tabuľkových formách v rôznych prameňoch a obsahujú ich aj karty bezpečnostných údajov látok.

Nastávajú skôr problémy s určením stupňa konverzie uvoľnenej výbušnej látky do oblaku a stanovenie jeho veľkosti vo vzťahu k vygenerovanému pretlaku pri rôznych stupňom výbuchovej reakčnej premeny od deflagrácie cez explozívne horenie až po detonáciu.

Prahové úrovne pre uvoľňované jedovaté látky používaná v oblasti hygieny na zamedzenie chorôb pri práci, ktoré sú navrhované pre bežné environmentálne situácie v priemyselnom kontexte a pre dlhodobé expozície (8h/deň, počas rokov) nie sú vhodné pre použitie a extrapoláciu na havarijné situácie. Z toho dôvodu môžu byť a aj sú odlišné kritériá uplatňované pre nebezpečné situácie - havarijné stavy. V ďalšom texte je možné uviesť inštitúcie, ktoré vytvárajú hodnotiace kritériá - prahovú úroveň pre definované vybrané nebezpečné látky, sú to :

Národný ústav bezpečnosti a hygieny práce (NIOSH) "National Institute for Occupational Safety and Health" dostáva do návrhu mieru bezprostredné - okamžité nebezpečenstvo pre život alebo zdravie IDLH [1], definovanú ako koncentráciu znesiteľnú počas tridsiatich minút pre najviac exponovaných ľudí bez vážnych symptómov alebo nezvratných (ireverzibilných) efektov pre ich zdravie. Toto kritérium by malo byť aplikované a platné pre pracovníkov. Jeho aplikácia - extrapolácia na ľudí všeobecne, by bola diskutabilná, vzhľadom k tomu, že zahŕňa ľudí, ktorí sú viac citliví, ako mladých, alebo starších ľudí a iných v špecifických okolnostiach (chorých, tehotné ženy atď.) Avšak je to najširšia dosiahnuteľná databáza - spektrum, ktoré zahŕňa 350 látok.

Národná výskumná rada (NRC) "National Research Council" predložila návrhy dvoch súborov hodnotení [2] :

(EEGls) Emergency Exposure Guide Levels - Príručka pre úrovne nebezpečných expozícií pre vojenský personál a Short Period Guide Levels (SPEGLs) Príručka pre krátkodobé úrovne nebezpečných expozícií. Môže byť vedená polemika k vyššie uvedenému čo sa týka IDLH pomerov o EEGls. SPEGLs je naproti tomu aplikovateľný pre väčšinu populácie v nebezpečných - mimoriadnych situáciách - havarijných stavoch. Zoznam súboru látok, ktorý je k dispozícii, je veľmi limitovaný.

Americká asociácia pre priemyselnú hygienu " American Industrial Hygiene Association" [3] publikovala takzvaný Emergency Response Planning Guide (ERPG). Príručka plánovania havarijnej odozvy, ktorá je aplikovateľná pre väčšinu populácie v nebezpečných situáciách. Tento je delený na nasledovné skupiny :

ERPG -1 Pod touto koncentráciou môžu exponovaní počas hodiny alebo menej očakávať malý nevýznamný a prechodne pominuteľný efekt na ich zdravie, alebo vnímať jasne definovaný zápach.

ERPG - 2 Pod touto koncentráciou môžu exponovaní počas hodiny alebo menej očakávať

nezvratné efekty na ich zdravie alebo akýkoľvek iný symptóm, ktorý by im znížil schopnosť uskutočňovať osobnú ochranu.

ERPG - 3 Pod touto koncentráciou môžu exponovaní počas hodiny očakávať život ohrozujúce efekty.

Databáza obsahuje 35 látok a 25 ďalších sa študuje.

TNO (Netherland Organization for Applied Science Research - Holandská spoločnosť pre výskum aplikovanej vedy) publikoval monografiu [4] o určení rizikových zón pre 300 horľavých, výbušných a jedovatých látok definujúc pre posledne menované päť úrovní efektu - účinku :

B1 : slabé dráždenie - dávka odpovedá dvojnásobku STEL úrovne (krátkodobá hraničná expozičná hodnota) alebo ak to nie je vymedzené, trojnásobku špecificky definovanej úrovne,

B2 : vážne dráždenie - táto koncentrácia ak trvá tridsať minút môže spôsobiť akútne dráždenie 50 % exponovanej populácie,

B3 : vratné (reverzibilné) poškodenie - táto koncentrácia ak trvá tridsať minút, môže spôsobiť vratné poškodenie 50 % exponovanej populácie,

B4 : nevratné (ireverzibilné) poškodenie nie je explicitne (jednoznačne) definované v citovanej monografii, pretože význam je zrejмый,

B5 : smrteľný účinok : táto koncentrácia ak trvá tridsať minút, môže byť smrteľná pre viac ako 50 % zasiahnutej populácie,

Pre všetky študované jedovaté látky boli zavedené koncentračné hodnoty vypočítané pre desať minút expozície. Tieto odpovedajú zónam : B2 (nebezpečná zóna), B3 zóna poškodenia a B5 - smrteľná zóna.

Porovnávaním týchto štyroch kritérií definovaných uvedenými inštitúciami môžeme prísť k záveru, že existujú významné ťažkosti pri porovnávaní úrovní, ktoré navrhli citované organizácie, kvôli rozličným populáciám alebo rozličným uvažovaným expozičným časom.

Tabuľka 1 [5] Ukazuje prahové úrovne navrhnuté TNO (pre nebezpečné situácie a vratné poškodenia) IDLH (NIOSH) a ERPG 2 a ERPG 3 (AIHA) pre deväť látok najviac používaných v chemickom priemysle. Veľké rozdiely medzi nimi je možné pozorovať v hodnotách expozičných časov.

Tabuľka 1 Prahové úrovne (v mg/m³) pre niekoľko látok v mimoriadnych - havarijných situáciách.

Názov inštitúcie	TNO		NIOSH	AIHA	
Čas expozície t _{exp} .	t _{exp} = 10 min		t _{exp} = 30 min	t _{exp} = 60 min	
Názov látky	1.nebezpečné 2.poškodzujúce		IDLH	1.ERPG-2 2.ERPG-3	
	1.	2.		1.	2.
AKROLEIN	2.1	10	11.5	1.15	6.9
AMONIAK	100	420	340.0	136	680
BRÓM	8	40	66.0	6.6	33
CHLÓR	30	105	75.0	9	60
CHLOROVODÍK	25	150	150.0	30	150
SO ₂	50	250	260.0	7.8	39
HF	13	50	17.0	17.0	42
FOSGÉN	2.5	9	8.0	0.8	4
SULFÁN (SÍROVODÍK)	50	150	420.0	42	140

Pre aplikáciu v havarijných stavoch, ktoré zasahujú obecnú definovanú populáciu v Report EUR 18733 EN - 1999 [5] považujú za vhodnejšie prahové úrovne tie, ktoré boli navrhnuté TNO, AIHA a NRC aj keď nanešťastie informácie z posledných dvoch databáz sa vyskytujú zriedka (sú obmedzené). Avšak ak zasiahnutí ľudia sú výlučne pracovníci aj kritériá NIOSH môžu byť brané do úvahy.

Význam dávky pre jedovaté látky v havarijných situáciách.

Prahová úroveň - "dávka" načrtnutá vyššie reprezentuje pojem "dávka", pretože expozičné časy sú zahrnuté v definícii t_{exp}. Tiež bolo predpokladané, že koncentrácia v priebehu expozičného času (spravidla 10,30 a 60 minút) je konštantná. Avšak toto nie je prípad pri reálnych havarijných stavoch. I keď charakteristiky a časové rozvrhnutie týchto havárií môže byť veľmi rozdielne, disperzia jedovatých látok zapríčiňuje, v každom bode priestoru v smere vetra, dva typy profilov koncentrácia - expozičný čas:

1. "v tvare píku" charakterizujúci náhly (rýchly) únik plynu alebo emisiu kvapaliny, ktorá sa rýchlo odparuje (pozri obr. 3A)
- 2."plochý - monotónny" viac alebo menej ideálny, ktorý charakterizuje kontinuálny výtok plynu alebo kvapaliny, alebo rýchly výtok kvapaliny s pomalým odparovaním obr.3B.