

ALGORITMUS HODNOTENIA NEZARADENÝCH ZDROJOV RIZÍK

Katarína Mäkká *)

ABSTRAKT

Príspevok sa zaoberá problematikou hodnotenia rizík podnikov, na ktoré sa nevzťahuje účinnosť zákona o prevencii závažných priemyselných havárii. Výsledkom tohto príspevku je návrh algoritmu, ktorý môže byť použitý prevádzkovateľmi podnikov pri dobrovoľnom hodnotení rizík alebo pracovníkmi správnych orgánov pri hodnotení rizík v príslušnom území.

Kľúčové slová:

Algoritmus hodnotenia rizík, nebezpečné látky, nezaradený zdroj rizika, prevencia závažnej havárie.

ABSTRACT

This article deals with problem assessment of enterprises' risks which do not refer to force of legislation about prevention of major industrial accidents. Result of this article is the proposal of algorithm which can be used by enterprises operators of free assessment of risks or employees of administrative agency by valuation of risks in correspondent area.

Key words:

Algorithm of risk assessment, dangerous substances, unclassified risk source, assessment, major accident prevention

ÚVOD

Podľa zákona č. 261/2002 Z.z. o prevencii závažných priemyselných havárii (ZPH) v znení neskorších predpisov sa podniky na základe celkového množstva vybraných prítomných nebezpečných látok kategorizujú do dvoch skupín (kategória A a B) a následne pre tieto podniky zákon ustanovuje povinnosti, podmienky a

*) Katarína Mäkká, Ing. PhD., Fakulta špeciálneho inžinierstva, Katedra technických vied a informatiky, 1.mája 32, 010 26 Žilina, 041/513 6858, Katarina.Makka@fsi.uniza.sk

postupy v rámci prevencie ZPH s prítomnosťou vybraných nebezpečných látok a na pripravenosť na zdoľávanie a obmedzovanie následkov ZPH na život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok.

Zaradenie podnikov pod účinnosť zákona o prevencii závažných havárií podľa súčasných limitných hodnôt nezahŕňa niektoré podniky s podlimitným množstvom nebezpečných látok umiestnených napríklad v obývaných oblastiach. V niektorých prípadoch môže takýto podnik predstavovať väčšie ohrozenie ako podnik s nadlimitným množstvom nebezpečných látok nachádzajúci sa mimo obývanej oblasti [1]. Z tohto dôvodu je jasné, že existuje reálna potreba hodnotenia zdrojov rizík s menším množstvom nebezpečných látok než sa uvádza v platnej legislatíve SR.

Prevencia havárií nezaradených zdrojov rizík (NZR) nie je v súčasnosti legislatívne zabezpečená, preto nie je vytváraný dostatočný tlak na riadenie a znižovanie rizík pri prevádzke týchto podnikov. Takýchto nezaradených zdrojov rizík môže byť na území SR niekoľko sto až tisíc. Príklady týchto podnikov sú uvedené v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Príklady nezaradených zdrojov rizík

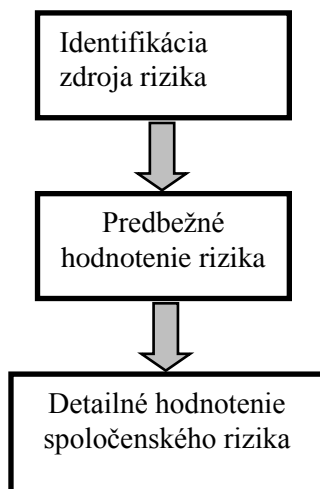
Nebezpečná látka	Zariadenie	Druh látky
Amoniak [NH ₃]	pivovar, mliekareň, mraziareň, mäsokombinát, zimné štadióny	toxická
Chlór [Cl ₂]	úpravne vôd, bazény, kúpalisko	toxická
Acetylén [C ₂ H ₂]	sklady acetylénových súprav, sklady fľašiek	horľavá
LPG	čerpacie stanice, domáce zásobníky	horľavá
Nafta Benzín	čerpacie stanice PHM, sklady PHM	horľavá

1 ALGORITMUS HODNOTENIA NEZARADENÝCH ZDROJOV RIZÍK

Na základe nedostačujúcej metodiky hodnotenia rizík pre podniky s podprahovým množstvom nebezpečných látok (NL) a chýbajúceho systematického vyhľadávania zdrojov rizík bol navrhnutý postup hodnotenia rizík pre tieto podniky. Hlavnými kritériami pri vytváraní algoritmu boli jednoduchosť a univerzálnosť použitia pre podniky s rôznymi NL. Hlavným cieľom navrhnutého algoritmu bolo stanoviť či NZR predstavuje ohrozenie pre život a zdravie človeka. Pri navrhovaní postupu sa kládol dôraz aj na závažnosť následkov havárii, aby NZR v oblastiach, kde nepredstavujú zvýšené ohrozenie života a zdravia nemuseli vykonávať náročné hodnotenie rizík.

Postup pre hodnotenie NZR je zameraný na prevádzky s prítomnosťou NL, ktoré vzhľadom na podprahové množstvo NL nespádajú pod účinnosť zákona o prevencii ZPH č. 261/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov, ale môžu predstavovať nebezpečenstvo pre obyvateľstvo v ich okolí.

Algoritmus hodnotenia rizík spočíva vo vykonaní krokov znázornených na obrázku 1.



Obrázok 1 Algoritmus hodnotenia rizík

1.1 IDENTIFIKÁCIA ZDROJA RIZIKA

Prvým krokom algoritmu je identifikácia zdroja rizika, ktorá spočíva v porovnaní množstva prítomných NL so stanoveným limitom, posúdení vzdialenosti od najbližšej obytnej zástavby a určení predpokladaného počtu osôb v objekte v čase vzniku mimoriadnej udalosti.

Na začiatku hodnotenia je potrebné zhromaždiť základné údaje o podniku a jeho okolí: informácie o umiestnení podniku, zoznam nebezpečných látok a ich umiestnenie v zariadeniach, informácie o množstvách nebezpečných látok prítomných v podniku a informácie o okolí.

a) Porovnanie množstva prítomných NL so stanoveným limitom

Pre návrh postupu hodnotenia NZR bolo potrebné najskôr stanoviť referenčný limit množstva NL prítomnej v podniku, pre ktoré je potrebné vykonať hodnotenie rizika. Prahové hodnoty množstva NL v SR sú dané zákonom o prevencii závažných priemyselných havárií, sú prevzaté z európskej direktívy Seveso II a postihujú len najväčšie zdroje rizík (82 podnikov). Nezahŕňajú menšie zariadenia, ktoré za určitých podmienok môžu predstavovať významné zdroje rizika vzniku závažnej havárie. Preto boli prahové hodnoty porovnávané s holandským prístupom v metodike Purple Book CPR 18E, s americkými limitmi stanovenými organizáciou EPA (Environmental protection agency) pre zaradenie do programu RMP (Risk Management Program), s limitmi v príručke integrovaného hodnotenia rizika organizácie IAEA-TECDOC-994 a s limitmi uvedenými v európskom projekte ARAMIS, v rámci ktorého bola pripravená nová metodika ARAMIS. Výsledky porovnania pre vybrané látky najčastejšie sa vyskytujúcich v nezaradených zdrojoch rizika sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 1 Porovnanie limitných množstiev NL

NL	Porovnanie limitných množstiev NL v tonách				
	Zákon č. 261/2002 Z.z.	CPR 18E Purple Book	US EPA	IAEA TECDOC	ARAMIS
Amoniak [NH ₃]	50	3	4,5	3	1
Chlór[Cl ₂]	10	0,3	0,3	0,3	1
Acetylén [C ₂ H ₂]	5	10	x	10	1
LPG	50	10	4,5	10	1
Nafta, Benzín	50	10	x	10	1

Z uvedených hodnôt limitných množstiev je zrejmé, že prahové hodnoty slovenského zákona o prevencii ZPH sú niekoľkonásobne vyššie ako uvádzajú doporučené a uznávané medzinárodné metodiky. Z uvedeného rozdielu je zrejmé, že existuje potreba hodnotenia zdrojov rizík s menším množstvom NL, než sa uvádza v platnej legislatíve SR. Takýchto nezaradených zdrojov rizík môže byť na území SR niekoľko sto až tisíc. Z porovnávaní limitných množstiev NL vo viacerých krajinách boli pre návrh algoritmu prevzaté limitné hodnoty podľa metodiky ARAMIS (tabuľka 3), ktoré boli autormi metodiky stanovené hlavne na základe fyzikálnych vlastností hodnotených látok.

Tabuľka 2 Definované limitné množstvo nebezpečných látok pre hodnotenie NZR
(Zdroj: ARAMIS User Guide, 2004)

Vlastnosti látok	Definované limitné množstvo (kg)		
	Pevné látky	Kvapaliny	Plyny
1. Vysoko toxické	10 000	1 000	100
2. Toxické	100 000	10 000	1 000
3. Oxidujúce	10 000	10 000	10 000
4. Výbušné klasifikované vetou R2	1 000	1 000	---
Výbušné klasifikované vetou R3	10 000	10 000	
5. Horľavé	---	10 000	---
6. Vysoko horľavé	---	10 000	---
7. Extrémne horľavé	---	10 000	1 000
8. Nebezpečné pre životné prostredie	100 000	10 000	1 000
9. Klasifikované R vetami R14, R14/15, R29	10 000	10 000	---

Ak množstvo NL prítomnej v zariadení je menšie ako uvedené limity predpokladajú sa zanedbateľné následky havárií a v hodnotení nie je nutné ďalej pokračovať.

b) *Posúdenie vzdialenosti najbližšej obytnej zástavby*

Dôležitým faktorom pri hodnotení NZR je umiestnenie posudzovaných zariadení. NZR umiestnený napríklad v husto obývanom území môže predstavovať väčšie ohrozenie pre obyvateľstvo, ako zdroj rizika kategórie A alebo B (podľa zákona o prevencii ZPH) situovaný mimo obytných území. Preto je potrebné pri hodnotení NZR brať do úvahy vzdialenosť objektu s podprahovým množstvom NL od najbližšej obytnej zóny. V platnej legislatíve SR nie sú dostatočne doriešené odstupové vzdialenosti podnikov s prítomnosťou vybraných látok od obytných zón. Pre potrebu algoritmu hodnotenia NZR stanovenia odstupovej vzdialenosti sa vychádzalo z údajov uvedených v príručke k metóde IAEA-TECDOC, kde sú uvedené doporučené vzdialenosti priemyselných podnikov od obývaných území (tabuľka 4).

Tabuľka 3 Referenčné hodnoty odstupových vzdialeností priemyselných podnikov od obývaných území (Zdroj: Príručka k metóde IAEA-TECDOC)

Nebezpečné látky	Priemyselná činnosť	Vzdialenosť od obývaných území (m)
horľavé látky alebo výbušniny	benzínové čerpadlo	> 50
	LPG stanica	> 100
	potrubie s horľavou kvapalinou	> 50
	sklady tlakových fliaš (25 - 100 kg)	> 100
toxické látky	chladiace zariadenia	> 100
	sklady pesticídov určených na predaj	> 50

Ak sa hodnotený podnik alebo zariadenie nachádza v menšej vzdialenosti ako je uvedené v tabuľke je potrebné vykonať analýzu rizík.

c) *Odhad prítomnosti osôb v posudzovanom objekte (personál, zákazníci, iné)*

Odhad prítomnosti osôb v posudzovanom objekte môže byť vo všeobecnosti vykonaný ako súčin plochy a hustoty obyvateľstva. Hustota obyvateľstva pre jednotlivé typy územia je daná vo vyhláske č. 489/2002 Z.z v znení neskorších predpisov (tabuľka 5).

Tabuľka 4 Hustota zaľudnenia (Zdroj: Vyhláska č. 489/2002 Z.z. v znení neskorších predpisov)

Popis zaľudnenej plochy (oblasti)	Hustota zaľudnenia (počet osôb/ha)
Vidiecke osídlenie (obce do 2000 obyvateľov)	10
Strediskové mestá a obce na vidieku (obec, mesto od 2000 do 5000 obyvateľov)	20
Vonkajšia obytná časť mesta (obec, mesto od 5000 do 20 000 obyvateľov)	30
Mestá (od 20 000 do 50 000 obyvateľov)	60
Centrálne obytné mestá (mestá nad 50 000 obyvateľov)	80
Vonkajšia obytná časť mesta (miestne časti nad 50 000 do 100 000 obyvateľov)	90
Centrálne obytné mestá (mestá nad 100 000 obyvateľov)	160

Pri stanovení počtu osôb v posudzovanom objekte je potrebné brať do úvahy, či je objekt prístupný len oprávneným osobám (zamestnancom) alebo aj verejnosti. V tomto prípade môže byť odhad prítomných osôb stanovený na základe prevádzkových údajov a skúseností.

1.2 PREDBEŽNÉ HODNOTENIE RIZÍK

Druhým krokom je predbežné hodnotenie rizík, ktorým sa určia zdroje nebezpečenstva. Na hodnotenie zdrojov rizík je navrhnuté využitie jednoduchšie aplikovateľných metód tzv. indexové alebo screeningové, ktorých výsledky sú predkladané ako indexy (úrovne) rizík. Pre zdroje s najhoršími indexmi sa odporúča vykonať podrobnú analýzu náročnejšími metódami.

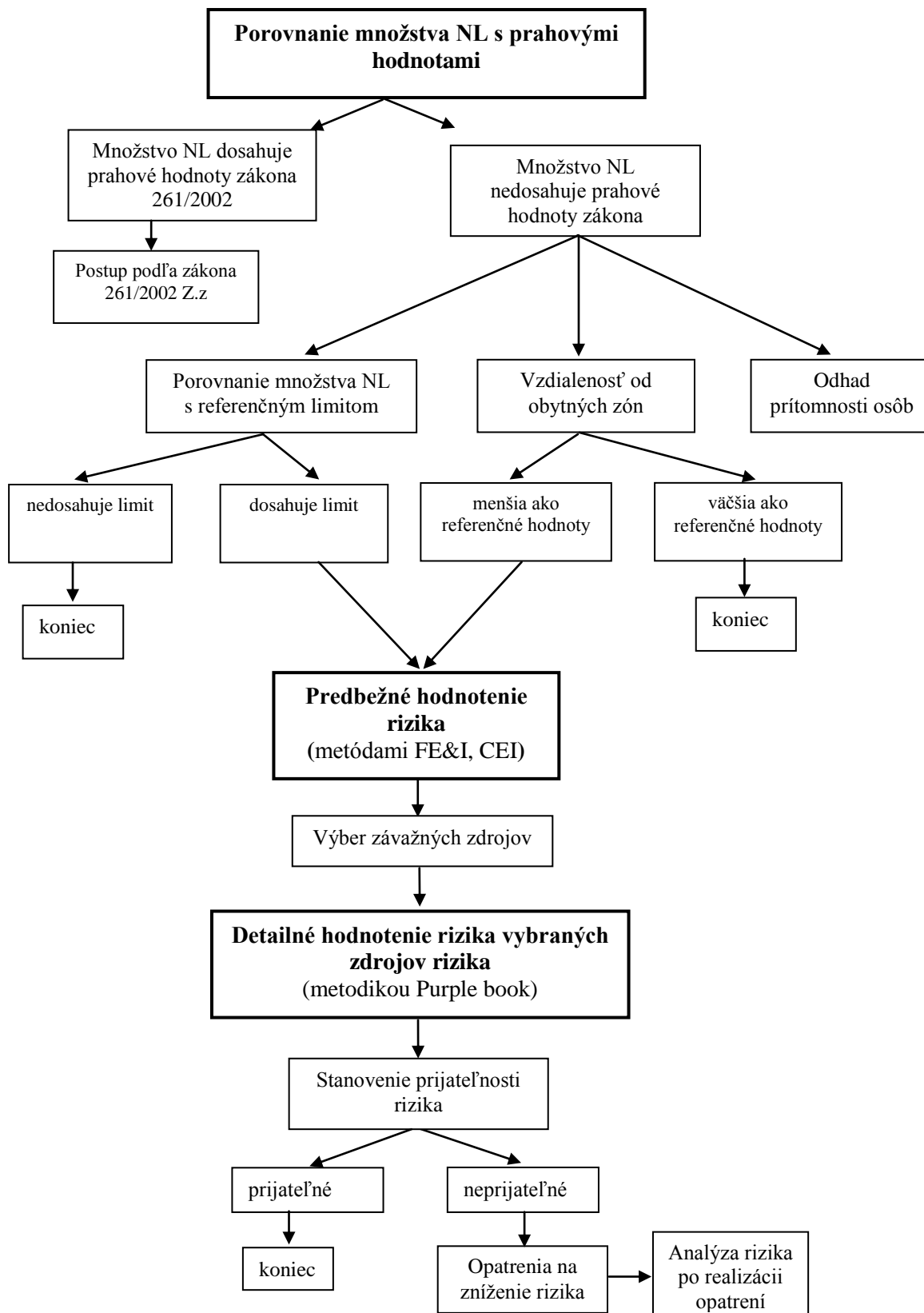
Cieľom tohto prístupu je obmedziť počet detailne hodnotených zariadení v podniku, zjednodušiť celú analýzu rizík a zamerať pozornosť na najzávažnejšie zdroje rizík [1]. Pre prvotné hodnotenie NZR s prítomnosťou toxických látok je vhodná metóda CEI, pre horľavé a výbušné látky metóda F&E index, pretože spĺňajú stanovené kritéria – použiteľnosť pre nebezpečné látky bez obmedzenia množstva, jednoduchá interpretácia výsledkov, nízka odborná a časová náročnosť.

1.3 DETAILNÉ HODNOTENIE RIZÍK

Tretí krok pozostáva z detailného hodnotenia rizík a návrhu opatrení, ktorými by sa dalo predísť vzniku mimoriadnej udalosti pre tie zariadenia, ktoré boli vyhodnotené ako závažné zdroje rizika. Pri návrhu tejto časti algoritmu bola vyberaná vhodná komplexná metodika pre detailné hodnotenie rizík. Medzi najznámejšie metodiky patrí už spomínaná metodika Purple Book, prípadne Kvantitatívna analýza rizika chemického procesu CPQRA a metodológia ARAMIS.

Holandská metodika Purple Book je v Európe pomerne obľúbená a pri spracovávaní bezpečnostných správ často používaná. Metodológia ARAMIS je podľa najnovších odporúčaní OECD tiež odporúčaná na detailné hodnotenie rizík nezariadených zdrojov rizika, ale v podmienkach SR ešte nie je dostatočne etablovaná a teda nie je kompetentnými orgánmi zatiaľ oficiálne uznávaná. Je dôležité poznamenať, že neexistuje jedinečná metóda na realizáciu celej analýzy rizík, v praxi je nutné kombinovať niekoľko metód.

Na základe porovnania uvedených metód bola ako vhodná vybraná metóda PURPLE BOOK, ktorá je najčastejšie odporúčaná aj vo väčšine vyspelých krajín Európy. Metóda je použiteľná pre všetky NL bez obmedzenia množstva. Vzhľadom na odbornú náročnosť pri spracovávaní detailného hodnotenia rizika sa však nedá predpokladať samostatné hodnotenie rizika prevádzkovateľom nezariadeného zdroja rizika a preto je na prípadnom odbornom spracovateľovi takejto štúdie aj voľba akejkoľvek adekvátnej metodiky detailného hodnotenia rizika. Algoritmus pre hodnotenie NZR je znázornený na obrázku 2.



Obrázok 2 Schematické znázornenie navrhovaného algoritmu hodnotenia NZR

ZÁVER

Algoritmus hodnotenia NZR môže byť použitý prevádzkovateľmi podnikov pri dobrovoľnom hodnotení rizík alebo pracovníkmi správnych orgánov pri hodnotení rizík v príslušnom území. Postup umožňuje hodnotenie rizík následnosťou niekoľkých krokov, v ktorých sa postupne zvyšuje náročnosť a hĺbka hodnotenia.

Algoritmus hodnotenia NZR bol navrhnutý na hodnotenie rizík takých podnikov, ktoré vzhľadom na prítomnosť NL môžu predstavovať nebezpečenstvo pre obyvateľstvo, ale zároveň nespádajú pod účinnosť zákona o prevencii závažných havárií. Charakteristickým znakom týchto podnikov je obsah horľavých, výbušných a toxických látok (napr. čerpacie stanice, pivovary, zimné štadióny, plavárne...). Navrhnutý postup môže prispieť k prevencii havárii NZR, pretože identifikácia a hodnotenie rizík je predpokladom znižovania a riadenia rizika.

LITERATÚRA

- [1] BERNATÍK A.2006 (a): Prevence závažných havárií I. Ostrava: SPBI, 2006. 86 s. ISBN: 80-86634-89-2.
- [2] BERNATÍK A. 2006 (b): Prevence závažných havárií II. Ostrava: SPBI, 2006. 104 s. ISBN: 80-86634-90-6.
- [3] Business Fire Risk Assessment Guide, FPA Fire Protection Association, [on-line]. Dostupné na:<http://www.fpa-fireriskassessment.com/checklist.htm>.
- [4] Guidelines for Integrated Risk Assessment and Management in Large Industrial Areas, IAEA-TECDOC-929, IAEA, Vienna, 1998, ISSN 1011-4289.
- [5] Guidelines for Quantitative Risk Assessment, "Purple Book", CPR 18E, TNO, The Hague 1999. 237 s.
- [6] Manual – Dow's Fire & Explosion Index, Hazard Classification Guide, 7th Edition, January 1994.
- [7] Manual – Dow's Chemical Exposure Index, 1st Edition, AIChE, New York, 1994
- [8] OECD Guiding Principles for Chemical Accident Prevention, Preparedness and Response, Guidance for Industry (including Management and Labour), Public Authorities, Communities, and other Stakeholders, Series on Chemical Accidents No. 10, OECD, [on-line] 2003. 190 s.. Dostupné na. <http://www.oecd.org/dataoecd/10/37/2789820.pdf>.
- [9] Vyhláška č. 489/2002 Z.z. Ministerstva životného prostredia, ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
- [10] Zákon č.261/2002 Z.z Ministerstva životného prostredia o prevencii závažných priemyselných havárií v znení neskorších predpisov.

Článok recenzovali dvaja nezávislí recenzenti