

## PRÍSTUPY K RIEŠENIU PROBLEMATIKY PREVENČIE HAVÁRIÍ A HAVARIJNÉHO PLÁNOVANIA Z HĽADISKA PREVENČIE ZÁVAŽNÝCH PRIEMYSELNÝCH HAVÁRIÍ (SEVESO III)

### APPROACHES TO SOLVING THE PROBLEMS OF ACCIDENT PREVENTION AND EMERGENCY PLANNING IN THE PREVENTION OF INDUSTRIAL ACCIDENTS (SEVESO III)

*Božena Sliacka<sup>1</sup>, Iveta Marková<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ing. Božena Sliacka, Katedra protipožiarnej ochrany DF TU vo Zvolene, Masaryka 24, 960 53 Zvolen, [bozena.sliacka@umb.sk](mailto:bozena.sliacka@umb.sk),

<sup>2</sup>prof. RNDr. Iveta Marková, PhD., Katedra životného prostredia FPV UMB, Tajovského 55, 974 01 Banská Bystrica, [iveta.markova@umb.sk](mailto:iveta.markova@umb.sk)

**Abstrak:** Príspevok sa zaoberá syntézou poznatkov a analýzou súčasných postupov v prevencii závažných priemyselných havárií (ZPH). Popisuje program prevencie závažných priemyselných havárií, prístupy k hodnoteniu rizík závažných priemyselných havárií, výpočet pravdepodobnosti rizika vzniku závažnej priemyselnej havárie a softvérové riešenie výpočtov pravdepodobnosti rizika vzniku závažnej priemyselnej havárie.

**Kľúčové slová:** priemyselná havária, prevencia

**Abstract:** This paper deals with the synthesis of knowledge and analysis of current practices in the prevention of major industrial accidents. Describes a program of major industrial accidents, approaches to risk assessment of industrial accidents, compute the probability of risk of major industrial accidents and software solution calculations of probability risk of major industrial accident.

**Key words:** industrial accidents, prevention

## Úvod

Problematika spracovania, manipulácie a dopravy nebezpečných látok ostáva v súčasnosti veľmi aktuálna, keďže mimoriadne udalosti spojené s únikom nebezpečnej látky môžu mať katastrofálne následky nielen na ľudských životoch a majetku, ale aj na životnom prostredí. Do popredia vystupuje pojem „mimoriadna udalosť (tab 1)“, pod ktorým sa rozumie živelná pohroma, havária, katastrofa, ohrozenie verejného zdravia II. stupňa alebo teroristický útok. (Zákon 42/1994 Z.z.) Mimoriadne udalosti v dôsledku havárie sú prezentované ako:

- ✓ požiare a výbuchy,
- ✓ úniky nebezpečných látok, prípravkov a odpadov, ropných produktov s následným kontaminovaním územia, ovzdušia, vodných tokov, zdrojov pitnej vody a podzemných vôd,
- ✓ poškodenie vedení rozvodných sietí, ich zariadení a diaľkovodov.

**Tab 1** Charakteristika pojmu mimoriadna udalosť v zmysle zákona 42/1994 Z.z.

**Tab 1** Characteristics of the term of incident within the meaning of the Act 42/1994

Mimoriadne udalosti	Výklad
spôsobené živelnou pohromou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• povodne a záplavy, krupobitia, víchrice,</li> <li>• zosuvy pôdy,</li> <li>• snehové kalamity a lavíny, rozsiahle námrazy,</li> <li>• zemetrasenia,</li> </ul>
v dôsledku havárie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• požiare a výbuchy,</li> <li>• úniky nebezpečných látok, prípravkov a odpadov, ropných produktov s následným kontaminovaním územia, ovzdušia, vodných tokov, zdrojov pitnej vody a podzemných vôd,</li> <li>• poškodenie vedení rozvodných sietí, ich zariadení a diaľkovodov</li> </ul>
v dôsledku katastrofy (kumulácia živelnej pohromy a havárie)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• veľké letecké, železničné, lodné a cestné nehody spojené s požiarimi, prípadne s únikom nebezpečných látok,</li> <li>• havárie jadrových zariadení,</li> <li>• porušenie vodných stavieb.</li> </ul>
ohrozenie verejného zdravia II. stupňa (podľa zákona č. 172/2011 Z. z., ktorým sa novelizuje zákon č. 355/2007 Z. z.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ohrozenie verejného zdravia, pri ktorom je potrebné prijať opatrenia podľa ust. § 6 - § 9 zákona č. 42/1994 Z. z. o civilnej ochrane obyvateľstva pri (1) radiačnej nehode alebo radiačnej havárii, (2) výskyte prenosného ochorenia, podozrení na prenosné ochorenie alebo podozrení na úmrtie na prenosné ochorenie nad predpokladanú úroveň, (3) uvoľnení chemických látok ohrozujúcich život, zdravie, životné prostredie a majetok, alebo (4) úniku mikroorganizmov alebo toxínov z uzavretých priestorov.</li> </ul>
Teroristický útok	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vyhláška č. 179/2011 Z. z.</li> </ul>
Priemyselná havária (závažná) (podľa zákona č. 261/2002 Z. z., ZPH)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• je udalosť, akou je najmä nadmerná emisia, požiar alebo výbuch s prítomnosťou jednej alebo viacerých vybraných nebezpečných látok, vyplývajúca z nekontrolovateľného vývoja v prevádzke ktoréhokoľvek z podnikov, na ktoré sa vzťahuje tento zákon a ktorá vedie bezprostredne alebo následne k vážnemu poškodeniu alebo ohrozeniu života alebo zdravia ľudí, životného prostredia alebo majetku v rámci podniku alebo mimo neho</li> </ul>

Z hľadiska zabezpečenia prevádzok pracujúcich s nebezpečnými látkami sa do popredia dostávajú mimoriadne udalosti v dôsledku úniky nebezpečných látok, prípravkov a odpadov, ropných produktov s následným kontaminovaním územia. Na základe uvedených skutočností je zavedený pojem priemyselná havária a keďže ide o nebezpečné látky je zadefinovaný výraz závažná priemyselná havária (ZPH).

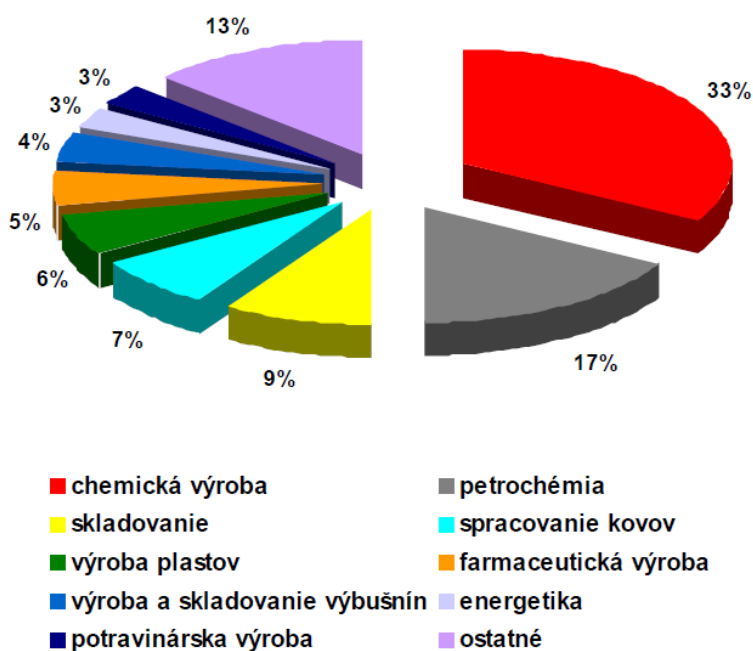
Čorba a kol. (2013) hodnotia dopad havárie ako dopad podobný dlhodobej záťaži životného prostredia priemyselnou činnosťou s tým rozdielom, že pri havárii môže dôjsť pomerne

rýchlo k nezvratným zmenám či zničeniu života ľudí a organizmom alebo k zničeniu materiálnych hodnôt.

Závažnou priemyselnou haváriou (ZPH) je udalosť, akou je najmä nadmerná emisia, požiar alebo výbuch s prítomnosťou jednej alebo viacerých vybraných nebezpečných látok, vyplývajúca z nekontrolovateľného vývoja v prevádzke ktoréhokoľvek z podnikov, na ktoré sa vzťahuje tento zákon a ktorá vedie bezprostredne alebo následne k vážnemu poškodeniu alebo ohrozeniu života alebo zdravia ľudí, životného prostredia alebo majetku v rámci podniku alebo mimo neho (Zákon NR SR č. 261/2002 Z. z.). Príklady typov výroby so ZPH sú uvedené na obr 1. Najčastejšie udalosti, ktoré sa vyskytli a spôsobili priemyselné havárie sú podľa Oravca a Vargovej (2013):

- rozklad chemickej látky,
- explózia,
- preniknutie vzduchu (kyslíka) do reaktantu,
- preniknutie kvapaliny do reaktantu,
- strata fyzickej integrity,
- narušenie konštrukcie, stability zariadení,
- únik kvapalnej fázy z potrubia,
- únik plynnej fázy z potrubia,
- ruptúra časti zariadenia,
- zrútenie strech

Percentuálny podiel ZPH podľa typu výroby



**Obr 1** Typy výroby, kde sa vyskytli závažné priemyselné havárie (Súhrnná správa o závažných priemyselných haváriách v Slovenskej republike)

**Fig 1** Types of production, where the serious industrial accidents (Report about major industrial accidents in Slovak Republic)

Cieľom príspevku je syntéza poznatkov v problematike prevencie ZPH. Popisuje program prevencie závažných priemyselných havárií, prístupy k hodnoteniu rizík závažných priemyselných havárií, výpočet pravdepodobnosti rizika vzniku závažnej priemyselnej havárie a softvérové riešenie výpočtov pravdepodobnosti rizika vzniku závažných priemyselných havárií.

### **Právny rámec EÚ a SR v oblasti prevencie závažných priemyselných havárií**

Od roku 1996 po súčasnosť došlo okrem iného v Európskej únii k vydaniu Smernice Rady č. 96/82/ES z 9. decembra 1996 o kontrole nebezpečenstiev veľkých havárií zahŕňajúcich nebezpečné látky (tzv. "Smernica Seveso II") a Rozhodnutiu Rady z 23. marca 1998 č. 98/685/ES, ktorým k tomuto dohovoru pristúpilo Európske spoločenstvo ako celok a zároveň sa tak umožnilo členským štátom EÚ urýchliť ich proces ratifikácie, prístupu alebo prijatia tohto dohovoru.

Následne došlo v Slovenskej republike k vydaniu viacerých noviel zákona o závažných priemyselných haváriách a jeho vykonávacích vyhláškach.

Vzhľadom na zmeny v právnych predpisoch EÚ v oblasti chemických látok, predovšetkým s nariadením (ES) č. 1272/2008 o klasifikácii, označovaní a balení látok a zmesí (nariadenie „CLP“), ďalej nariadenia REACH, bolo potrebné smernicu SEVESO II aktualizovať a zosúladiť so spomínanými právnymi predpismi. Smernica SEVESO II bola teda v zmysle nových požiadaviek aktualizovaná a v auguste roku 2012 bola schválená nová smernica - SEVESO III (Sliacka, 2013).

Z hľadiska legislatívy EÚ v oblasti prevencii a havarijného plánovania je potrebné bližšie spomenúť Smernicu rady č. 96/82/ES o kontrole nebezpečenstiev veľkých havárií zahŕňajúcich nebezpečné látky – SEVESO II. (Tobiášová, 2011).

Uvedená smernica sa zameriava na dve základné oblasti. Na prevenciu rizík závažných havárií v súvislosti s nebezpečnými látkami a na obmedzenie následkov týchto havárií na človeka (bezpečnostné a zdravotné aspekty) a životné prostredie (environmentálne aspekty) (Tobiášová, 2011).

Okrem smernice SEVESO II a SEVESO III sa havarijnému plánovaniu venujú aj niektoré predpisy OECD a medzinárodné dohovory, najmä však Dohovor EHK OSN o cezhraničných účinkoch priemyselných havárií presahujúcich štátne hranice (tzv. Helsinský dohovor), ktorého cieľom je v záujme trvalo udržateľného rozvoja na základe princípov medzinárodného práva s prihliadnutím na zásady priateľských susedských vzťahov napomáhať aktívnej spolupráci medzi štátmi pri prevencii priemyselných havárií, pripravenosti na ne, pri ich efektívnom zdoľávaní a obmedzovaní ich nepriaznivých účinkov, a to predovšetkým takých, ktoré môžu presiahnuť hranice štátov (Sliacka, 2013).

Smernicou SEVESO III sa stanovujú pravidlá prevencie závažných havárií s prítomnosťou i nebezpečných látok a obmedzovania ich následkov na ľudské zdravie a životné prostredie s cieľom zabezpečiť vysokú úroveň ochrany v celej Únii konzistentným a účinným spôsobom.

V súčasnosti sú spracované novely zákona NR SR č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií, ktoré transponovať obsah smernice SEVESO III (zákon 345/2013 Z. z.) a tým aj nariadení REACH a CLP.

V rámci Slovenskej republiky je právna stránka riešenia problematiky závažných priemyselných havárií (ZPH) daná zákonom NR SR č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a jeho dvoch vykonávacích vyhlášok 489/2002 Z.z. (novelizovaná vyhláškou vyhláška č. 451/2005 Z.z. ) a 490/2002 Z.z. (novelizovaná vyhláškou č. 452/2005 Z.z. ) v znení neskorších predpisov. V zákone o ZPH sú riešené nasledovné oblasti: základné povinnosti prevádzkovateľa; kategorizácia podnikov; prevencia závažných priemyselných havárií (hodnotenie rizika závažných priemyselných, organizovanie prevencie závažných priemyselných havárií, bezpečnostná správa, územné plánovanie a povoľovanie stavieb, zariadení a iných činností, odborná spôsobilosť, školenie a výcvik zamestnancov, autorizácia); pripravenosť na zdoľávanie závažných priemyselných havárií; informovanie a účasť verejnosti; zhromažďovanie údajov o závažných priemyselných haváriách; orgány štátnej správy a ich pôsobnosť; zodpovednosť za porušenie povinností.

Oblasť prevencie závažných priemyselných havárií spadá do gescie Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky (MŽP SR). MŽP je jedným z orgánov štátnej správy na úseku prevencie závažných priemyselných havárií, ktorý je zodpovedný okrem iného za vedenie registra závažných priemyselných havárií, celoštátneho registra podnikov kategórie A a B a ich prevádzkovateľov, registra odborne spôsobilých osôb a autorizovaných osôb.

### **Kategorizácia podnikov z hľadiska závažných priemyselných havárií**

Z hľadiska zákona o prevencii závažných priemyselných havárií kategorizujeme podniky do troch kategórií – nezaradené podniky, podniky kategórie A a kategórie B. Podniky sa kategorizujú podľa celkového množstva vybraných nebezpečných látok, ktoré sú prítomné v podniku. Vzhľadom na množstvo vybraných nebezpečných látok nachádzajúcich sa v podniku je väčším ohrozovateľom podnik kategórie B.

Prevádzkovateľ na základe celkového množstva vybraných nebezpečných látok zaradí podnik do kategórie A alebo B a zašle obvodnému úradu oznámenie o zaradení podniku alebo mu oznámi, že na základe celkového množstva vybraných nebezpečných látok sa do vyššie uvedených kategórií nezaradí.

Pre podnik by prípadná havária znamenala nielen priame materiálne straty a pokles výroby, ale hlavne stratu imidžu a obchodného trhu, napríklad stratou záujmu odberateľov (Majerník a kol., 2013). Z tohto dôvodu sa podniky vážne zaoberajú otázkou prevencie úniku nebezpečných látok (Čorba a kol., 2013).

Pohľad na lokalizáciu jednotlivých podnikov kategórie A a B na Slovensku (obr 2).

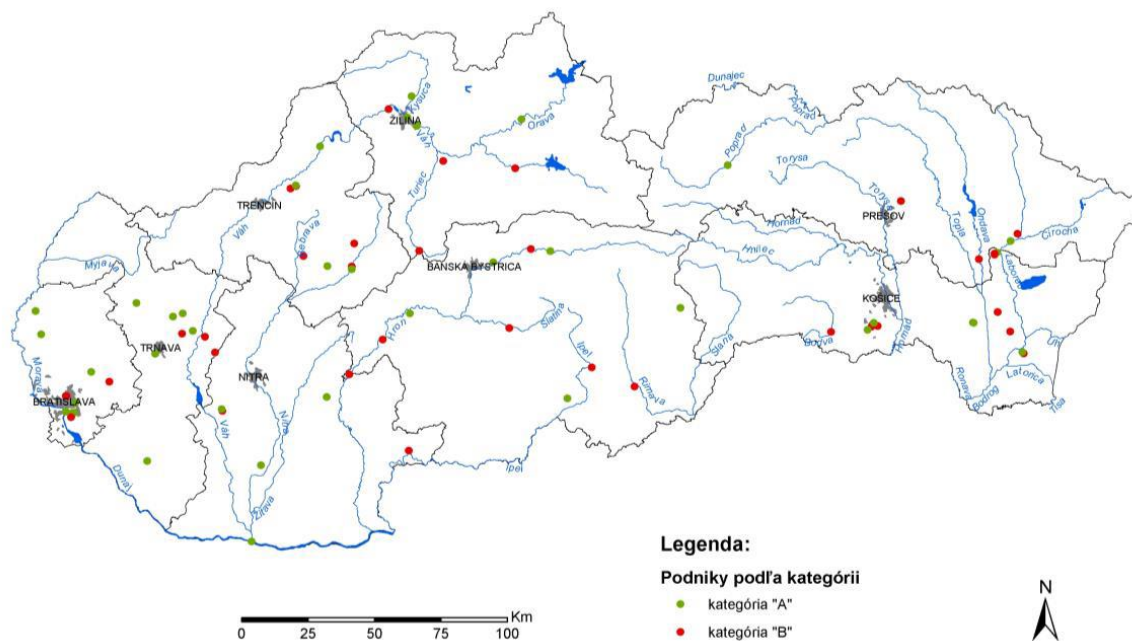
### **Program prevencie závažných priemyselných havárií**

Program prevencie závažných priemyselných havárií obsahuje celkové ciele a princípy činnosti prevádzkovateľa s ohľadom na kontrolu nebezpečenstiev závažných priemyselných havárií, pripravenosť na ich zdoľávanie a obmedzovanie ich následkov. Je dostupný k nahliadnutiu pre kontrolné orgány v podniku. Súčasťou programu sú nasledujúce dokumenty:

- *Bezpečnostný riadiaci systém*, ktorý obsahuje potrebné opatrenia najmä v oblasti organizácie riadenia podniku a zamestnancov, identifikácie a hodnotenia nebezpečenstiev, prevádzkovej kontroly, havarijného plánovania. Je súčasťou celkového systému riadenia a jeho tvorba je ovplyvnená aj inými systémami: systémom environmentálneho riadenia (STN EN ISO 14001) a systémom riadenia kvality (STN EN ISO 9000).
- *Bezpečnostná správa (BS)* je dokumentácia obsahujúca technické, bezpečnostné a riadiace informácie o nebezpečenstvách a rizikách podniku kategórie B a o opatreniach na ich vylúčenie alebo zníženie. Podáva komplexnú charakteristiku podniku umožňujúcu získať celkovú predstavu o reálnych nebezpečenstvách a rizikách vyplývajúcich z jeho činnosti, z

používaných zariadení a technologických procesov, z druhu, množstva, vlastností a umiestnenia vybraných nebezpečných látok. Prevádzkovateľ je povinný prehodnocovať a aktualizovať ju najmenej raz za päť rokov ako aj v prípade zmien, ktoré môžu ovplyvniť bezpečnosť. BS zasiela prevádzkovateľ príslušnému obvodnému úradu ŽP na posúdenie.

- *Havarijný plán*, ktorý vychádza z výsledkov hodnotenia rizika v podniku, ktoré zahŕňa najmä identifikáciu nebezpečenstiev, pravdepodobnosť vzniku havárie, definovanie vzniku rizika pre život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok. Opisuje reprezentatívne scenáre vzniku možných havárií. Prevádzkovateľ je povinný predložiť ho orgánu, ktorý vypracováva plán ochrany obyvateľstva.



**Obr 2** Lokalizácia podnikov kategórie A a B v rámci územia Slovenskej republiky (zdroj: enviroportal.sk)

**Fig 2** Location of factories category A and B within the territory of the Slovak Republic (Source: enviroportal.sk)

Povinnosť informovať dotknutú verejnosť sa vzťahuje aj na verejnosť iného štátu, ktorého územie môže byť dotknuté nepriaznivými cezhraničnými vplyvmi závažnej priemyselnej havárie. Túto úlohu zabezpečuje Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky.

Podľa Tobiášovej (2011) článok smernice SEVESO III. týkajúci sa Politiky Prevencie ZH (ďalej len „MAPP“) sa mení a dopĺňa tak, aby sa objasnilo, že (Tobiášová, 2011):

- ✓ Všetky podniky musia mať MAPP, primeraný nebezpečnosti.
- ✓ MAPP musí byť dostupná v písomnej forme a poslaná príslušnému orgánu, v súlade s navrhovanou frekvenciou aktualizácie „Oznámení“ aktualizovať MAPP aspoň raz za 5 rokov.

### **Prístupy k hodnoteniu rizík závažných priemyselných havárií**

Prevádzkovateľ je povinný v zmysle zákona o prevencii závažných priemyselných havárií zabezpečiť hodnotenie rizika. Prístup k hodnoteniu rizika závažných priemyselných havárií sa vykonáva podľa platných legislatívnych postupov prezentovaných v literatúre uvedeného príspevku.



Hodnotenie rizika sa vykonáva najmä na účely podľa vyhlášky 489/2002 Z. z.:

- a) vypracovania oznámenia o zaradení podniku,
- b) vypracovania programu prevencie závažných priemyselných havárií a zavedenia bezpečnostného riadiaceho systému,
- c) vypracovania a využívania bezpečnostnej správy,
- d) vypracovania havarijného plánu a podkladov na vypracovanie plánu ochrany obyvateľstva,
- e) informovania verejnosti,
- f) plánovania a vykonávania kontrol v podnikoch.

Po obsahovej stránke hodnotenie rizika zahŕňa najmä podľa zákona o ZPH:

- a) identifikáciu nebezpečenstiev (zdrojov rizika) a udalostí, ktoré môžu vyvolať závažnú priemyselnú haváriu,
- b) kvantifikáciu pravdepodobnosti alebo početnosti vzniku možných závažných priemyselných havárií,
- c) hodnotenie rozsahu a závažnosti následkov možných závažných priemyselných havárií,
- d) definovanie rizika pre život a zdravie ľudí, pre životné prostredie a pre majetok,
- e) posúdenie prijateľnosti rizika.

Postup hodnotenia rizika podľa vyhlášky 489/2002 Z. z. zahŕňa:

- a) identifikáciu a lokalizáciu iniciátorov a zdrojov rizika závažnej priemyselnej havárie,
- b) identifikáciu možných iniciačných udalostí a prechodových javov a procesov, ktoré môžu viesť k vzniku a rozvoju závažnej priemyselnej havárie,
- c) určenie možných vplyvov ľudského činiteľa na udalosti a procesy podľa písmena b),
- d) identifikáciu a zhodnotenie technických, administratívnych, personálnych a organizačných opatrení a zábran určených na zabránenie, obmedzenie alebo potlačenie vzniku a rozvoja udalostí a procesov podľa písmena b),
- e) odhad pravdepodobnosti, prípadne početnosti vzniku závažnej priemyselnej havárie na základe:
  - odhadu pravdepodobnosti vzniku udalostí a procesov podľa písmena b) s prihliadnutím na možné vplyvy podľa písmena c),
  - zohľadnenia účinnosti a spoľahlivosti opatrení a zábran podľa písmena d),
- f) odhad rozsahu možných následkov závažnej priemyselnej havárie spôsobených jednotlivými zdrojmi rizika, vrátane prípadných interakcií medzi nimi, na život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok v rámci podniku a v jeho okolí,
- g) analýzu rizika závažných priemyselných havárií pre život a zdravie ľudí, životné prostredie a majetok,
- h) posúdenie prijateľnosti rizika závažných priemyselných havárií.

Formu, spôsob a rozsah použitia výsledkov hodnotenia rizika vrátane predbežného odhadu rizika určí prevádzkovateľ s prihliadnutím na konkrétne podmienky v podniku a v jeho okolí.

### **Výpočet pravdepodobnosti rizika vzniku závažnej priemyselnej havárie**

Pre výpočet pravdepodobnosti rizika vzniku závažnej priemyselnej havárie sa najmä v zahraničí využíva metodika „Guidelines for quantitative risk assessment“ publikovaná v CPR 18E (Purple Book). V domácich podmienkach sa viac využíva metodika publikovaná v Metodickej príručke pre expertný odhad pravdepodobnosti výskytu priemyselných havárií v podnikoch podliehajúcich režimu zákona o závažných priemyselných haváriách. (Kandráč a kol., 2002) Často sa pre tento účel využíva metóda stromu udalostí (ETA). Pre výpočet frekvencie jednotlivých udalostí sa najčastejšie využíva kombinácia metód strom porúch (FTA) so stromom udalostí (ETA) (Oravec, Vargová, 2013).

Pre výpočet fyzikálnych účinkov havárie možno využiť metodiku „Methods for calculation of physical effects“ publikovaná v CPR 14E (Yellow Book), alebo možno pre tento účel rovnicu rozptylu, ktorá je publikovaná v štandardoch CPR, konkrétne CPR 18E alebo je možné využiť matematické modely integrované v počítačových programoch určených na modelovanie dopadov závažných priemyselných havárií ako je napr. ALOHA, TEREX, EFFECTS a ROZEX, ktoré majú spomínanú rovnicu rozptylu zakomponovanú vo svojich integrálnych matematických modeloch. Koncentrácia v strede osi prúdu toxických látok je počítaná na základe rovnice Gaussovho modelu pre kontinuálny únik toxických látok (splodín, emisií), resp. Gaussov disperzný model.

Nasleduje spomínaná rovnica rozptylu toxických látok v zmysle štandardov CPR, kde:

$$c = \frac{q}{2\pi i \sigma_x \sigma_y} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left[ \exp\left(-\frac{(z-h)^2}{2\sigma_z^2}\right) - \exp\left(-\frac{(z+h)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right]$$

c – koncentrácia

q – rýchlosť uvoľňovania emisií

$\sigma$  – hodnoty reprezentujúce difúziu pozdĺž vhodných osí

y – horizontálna vzdialenosť od osi prúdu unikajúcich toxických látok

z – výška a h – výška emisií.

Pre účely stanovenia potenciálnych škôd sa najmä v zahraničí využíva metodika „Methods for determination of possible damage“ – CPR 16E.

Pre výpočet fyzikálnych účinkov havárie možno využijeme metodiku „Methods for calculation of physical effects“ publikovanú v CPR 14E (Yellow Book) a porovnáme ju s výsledkami modelovania v programovom prostredí ALOHA.

Pre účely odhadu rozsahu možných následkov závažných priemyselných havárií spojených s nadmernou emisiou vybraných nebezpečných látok budeme testovať možnosti nasadenia programových prostriedkov pre modelovanie potenciálne ohrozenej oblasti, konkrétne prostredie ALOHA pre tento účel. Jeho možnosti nasadenia budú testované v porovnaní s reálnou situáciou (verifikačné údaje), ktorá sa odohrala v minulosti, ako aj v zmysle rovnice rozptylu plynov v ovzduší, ktorá bola uvedená vyššie a je publikovaná v štandarde CPR 18E „Guidelines for quantitative risk assessment“. Identifikované a popísané budú rozdiely v týchto prístupoch, ako aj obmedzenia programovacích prostriedkov.

**ALOHA** je softvérový prostriedok pre hodnotenie pravdepodobne ohrozenej oblasti po priemyselných haváriách s únikom nebezpečnej látky (NL) a na zisťovanie následkov úniku nebezpečných látok, ktorý má v sebe integrovaný matematický model rozptylu toxických látok v zmysle štandardov CPR. Obsahuje databázy najčastejšie používané a prepravovaných nebezpečných látok a ich fyzikálne vlastnosti. Výsledkom je jednoduchý priemet predpokladanej hranice zraňujúcej alebo smrteľnej koncentrácie v teréne. Je určený pre operačné systémy Windows a MAC OS (ALOHA manuál).

## Záver

Spoločným cieľom členských štátov je uviesť do účinnosti zákony, iné právne predpisy a správne opatrenia potrebné na dosiahnutie súladu so smernicou SEVESO III, avšak najneskôr do 31. mája 2015.

Posudzovanie rizík vzniku závažných priemyselných havárií a ich dopadov, ako aj samotné výsledky testovania možnosti nasadenia programových prostriedkov pre modelovanie



potenciálne ohrozenej oblasti únikom vybranej nebezpečnej látky ako dôsledku nekontrolovaného vývoja procesov v podnikoch spadajúcich pod zákon o prevencii závažných priemyselných havárií, identifikácia problémových miest, vplyv výpočtových obmedzení v počítačových prostriedkoch, na príklade programu ALOHA, na stanovenie správneho rozsahu ohrozeného územia, ako aj času za ktorý množstvo vybranej nebezpečnej látky unikne sú nutnou podmienkou vytvorenia bezpečného životného prostredia.

## Literatúra

- ALOHA user's manual. 2007. [online]. [cit. 2014-11-04]. Dostupné na internete: <http://www.epa.gov/oem/docs/cameo/ALOHAManual.pdf>
- Čorba, J. a kol. 2013. Environmentálna bezpečnosť a ochrana životného prostredia pred nežiaducimi vplyvmi pri preprave nebezpečných látok. [On-line]. Košice : *Transfer technológií*, 25/2013. [cit. 2014-11-01]. Dostupné na internete: <http://www.sjf.tuke.sk/transferinovacii/pages/archiv/transfer/25-2013/pdf/018-023.pdf>
- Guidelines for quantitative risk assessment - CPR 18E (Purple Book)*. First edition. Den Haag: Sdu Uitgevers, 52005. ISBN 9012087961.
- Kandráč, J. a kol., 2002. *Metodická príručka pre expertný odhad pravdepodobnosti výskytu priemyselných havárií v podnikoch podliehajúcich režimu zákona o závažných priemyselných haváriách*. [On-line]. Bratislava : Konzult Risk. [cit. 2014-11-02]. Dostupné na internete: [http://www.minzp.sk/files/skody-a-havarie/priemyselne-havarie/metodicke-postupy-a-prirucky/prirucka\\_vyskyt.pdf](http://www.minzp.sk/files/skody-a-havarie/priemyselne-havarie/metodicke-postupy-a-prirucky/prirucka_vyskyt.pdf)
- Majerník, M., Szaryszová, P., Štofová, L. 2013. Environmentálne manažérstvo podľa schémy EMAS a medzinárodnej normy ISO 14001 v európskom hospodárskom priestore – stav a perspektívy. [On-line], *Acta UMB, séria Environmentálne manažérstvo*, 2013 / Ročník XV. / Číslo 2/Prehľadové štúdie. [cit. 2015-01-11]. Dostupné na internete: [http://sparc.fpv.umb.sk/kat/ken/akta/index.php?option=com\\_content&view=article&id=254:acta-20131502 &catid=1:archiv&Itemid=2](http://sparc.fpv.umb.sk/kat/ken/akta/index.php?option=com_content&view=article&id=254:acta-20131502 &catid=1:archiv&Itemid=2)
- Methods for the calculation of physical effects – CPR 14E (Yellow Book)*. Third edition. The Hauge, 1992.
- Methods for the determination of possible damage - CPR 16E*. First edition. The Hauge, 1992.
- Oravec, M. 2011. *Manažérstvo priemyselných havárií*. e – skriptá. ISBN 978-80-553-0727-5 [cit. 2014-11-02]. Dostupné na internete: [https://www.sjf.tuke.sk/kbap/Document/Manazerstvo\\_priemyselných\\_havárií.pdf](https://www.sjf.tuke.sk/kbap/Document/Manazerstvo_priemyselných_havárií.pdf)
- Oravec, M., Vargová, S., 2013. *Závažné priemyselné havárie*. I. vydanie. ICV TU v Košiciach, 223 s., ISBN 978-80-553-1231-6.
- Sliacka, B. 2013. Projekt dizertačnej práce. TU vo Zvolene, 49 s. (nepublikované)
- Súhrnná správa o závažných priemyselných haváriách v Slovenskej republike*. Ministerstvo životného prostredia SR. Odbor manažmentu environmentálnych rizík.
- Tobiášová, T. 2011. SEVESO III. *Predpokladané zmeny v zákone č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií*. [on-line]. [cit. 2014-11-02]. Dostupné na internete: [http://www.rcsk.sk/mix/Chemia\\_2011/Zivotne/SEVESO\\_III-zmeny\\_CHEMIA\\_2011-1.pdf](http://www.rcsk.sk/mix/Chemia_2011/Zivotne/SEVESO_III-zmeny_CHEMIA_2011-1.pdf)
- Zákon 345/2013 Z. z. Zákon, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov
- Zákon NR SR č. 261/2002 Z. z. o prevencii závažných priemyselných havárií v zmysle neskorších predpisov
- Zákon 42/1994 Z.z. o civilnej ochrane a v znení a doplnení neskorších predpisov
- [www.enviroportal.sk](http://www.enviroportal.sk)