

MOŽNOSTI ZLEPŠENÍ SOUČASNÉHO STAVU ANALÝZY A HODNOCENÍ RIZIK

OTAKAR J. MIKA

*Ústav chemie a technologie ochrany životního prostředí,
Vysoké učení technické, Fakulta chemická, Purkyňova 118,
612 00 Brno
mika@fch.vutbr.cz*

Došlo 19.7.10, přijato 14.10.10.

Klíčová slova: prevence závažné havárie, chemická havárie, nebezpečná chemická látka, analýza a hodnocení rizik, modelování dopadů havarijních úniků

Obsah

1. Úvod
2. Prevence závažných havárií
3. Současný stav analýzy a hodnocení rizik
4. Podpůrné prostředky pro analýzu a hodnocení rizik
5. Závěr

1. Úvod

Používání chemických látek včetně používání nebezpečných chemických látek se rozšiřuje. Tato skutečnost zvyšuje pravděpodobnost možných nehod, havárií, a případně i snadného zneužití nebezpečných chemických látek. I sortiment využívaných nebezpečných chemických látek se rozšiřuje. Hodnocení důsledků používání chemických látek se opožděje před jejich uvedením na trh. Nebezpečné chemické látky se nepoužívají pouze v chemickém a jiném procesním průmyslu, ale také v zemědělství, jsou přepravovány ve značných množstvích silniční, železniční a jinou dopravou. I v běžném životě, v domácnostech užíváme mnoho nebezpečných chemických látek, zpravidla ve formě komerčních chemických přípravků (směsí). Rizika spojená s použitím nebezpečných chemických látek jsou různě závažná. Zásadní roli pro snižování uvedených rizik má komplexně pojatá prevence.

Poctivá a důkladná analýza a hodnocení rizik nebezpečných chemických látek a přípravků vytváří předpoklad pro přijetí nových organizačních a technických bezpečnostních opatření, která mají za cíl minimalizovat havarijní dopady.

Problematika analýzy a hodnocení rizik nebezpečných chemických látek a přípravků je sice relativně novou oblastí v České republice, ale již byly získány mnohé praktické zkušenosti s její aplikací v technické praxi. Celá tato oblast se v současné době rychle a dynamicky rozvíjí, což

dokumentuje mimo jiné i rychlý vývoj současné národní legislativy, která bude v další části podrobně uvedena a citována.

2. Prevence závažných havárií

Základní normou pro prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami a tím částečně i proti zneužití nebezpečných chemických průmyslových toxických látek je zákon^{1,2} o prevenci závažných havárií a jeho prováděcí vyhlášky^{3–6}. Skutečností však zůstává, že některé limity nebezpečných chemických průmyslových toxických látek jsou v zákoně nastaveny nevhodně, především velmi vysoko (např. pro jedovatý amoniak).

Kromě výše uvedené závazné legislativy existuje i řada dalších materiálů, které problematiku prevence závažných havárií podporují, a to především jako metodické návody k použití při zpracování zákonem a vyhláškou předepsané povinné dokumentace. Do této skupiny se řadí především různé metodické pokyny^{7–16}, které vydává Ministerstvo životního prostředí ve svém Věstníku. Metodické pokyny jsou sice cenné odborné materiály, i s mnoha příklady praktické tvorby dokumentace nebo její části, jsou však nezávazné a mají jen doporučující charakter.

Podle české legislativy je nutné analyzovat a hodnotit havarijní dopady závažných havárií (způsobených nebezpečnými chemickými látkami) na osoby, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek. Tak to ukládá platná česká legislativa^{1,2,6}. Ačkoliv ke konci roku 2009 byl zákon o prevenci závažných havárií novelizován, změny v něm uvedené jsou jen málo významné a nemají zásadní povahu². Nicméně havarijní dopady jsou podle „typového plánu havárie“¹⁷ daleko pestřejší a rozsáhlejší. Uvedený dokument uvádí oproti zákonu navíc: ekonomické důsledky, sociální důsledky, důsledky na prvky kritické infrastruktury, mezinárodní důsledky.

3. Současný stav analýzy a hodnocení rizik

Významnou oblastí prevence závažných havárií je problematika analýzy a hodnocení rizik. Volba metody analýzy a hodnocení rizik pro potřeby prevence závažné havárie způsobené nebezpečnými chemickými látkami a přípravky je podle české legislativy plně v kompetenci zpracovatele analýzy a hodnocení rizik. Tento nedokonalý stav hodnocení vede k závěru, že není v podstatě možné korektní porovnání jednotlivých provozovatelů a jejich objektů, v nichž jsou používány chemické látky, a to ani v rámci České republiky, například v rámci jednotlivých

provozovatelů v jednom místě, např. v průmyslovém areálu, v jednom městě (sidle), v jednom kraji, v procesu krizového řízení a havarijního plánování.

Ani po více jak 15 letech po vydání evropské směrnice SEVESO II (cit.¹⁸) nebyla tato závazná norma doplněna žádnou závaznou metodou pro analýzy a hodnocení rizik (případně jednotlivými samostatnými metodami analýzy a hodnocení rizik pro osoby – hospodářská zvířata – životní prostředí – majetek), jak to vyžaduje jednak evropská směrnice a český národní zákon^{1,2}.

Jako možný inspirativní vzor přípravy metody analýzy a hodnocení rizik pro potřeby prevence závažných havárií je možné uvést dvě renomované metody Mezinárodní agentury pro atomovou energii: IAEA TECDOC 727 (1996)¹⁹ a IAEA TECDOC 994 (1998)²⁰, které by se po dílčích úpravách a určitém „sjednocení“ mohly stát základem pro požadovanou závaznou prováděcí vyhlášku. Na druhé straně je nutno kriticky uvést, že použití samotné metody IAEA TECDOC 727 (1996) v prováděcí vyhlášce č. 103/2006 Sb.³ je velmi nevhodné, protože uvedená metoda je v originále konstruována jako metoda relativní k porovnání jednotlivých zdrojů rizika a k jejich následné prioritizaci. Uvedená vyhláška však uvádí značně rozsáhlé hmotnostní intervaly pro jednotlivé nebezpečné chemické látky, a tím je dáno, že získané výsledky jsou velmi nepřesné, což bylo podrobně publikováno autorem dříve²¹.

Případně je možné doporučit, aby byly v navrhované nové nebo novelizované prováděcí vyhlášce závazně stanoveny následující metody analýzy a hodnocení rizik (jako povinné a nezbytné minimum pro analýzy a hodnocení rizik) pro jednotlivé skupiny objektů a zařízení:

objekty zařazené do skupiny A:

- Human Reliability Analysis,
- Process System Checklist,
- What if Checklist,
- Hazard & Vulnerability Index.

objekty zařazené do skupiny B:

- Human Reliability Analysis,
- What if Checklist,
- Fault Tree Analysis,
- Event Tree Analysis,
- Hazard Operability Studies (pouze pro vybrané nejzávažnější zdroje rizika provozovatele),
- Hazard & Vulnerability Index.

V tomto ohledu autor příspěvku doporučuje využít direktivní a přísný přístup k analýzám a hodnocení rizika podobně, jak je to závazně stanoveno ve slovenské národní legislativě. Jedná se o hlavní a základní krok v celém procesu prevence závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami a přípravky. Výše uvedené a doporučené metody analýzy a hodnocení rizik jsou sice výše označeny anglickými názvy, ale jsou dostatečně známy a popsány v některých domácích a slovenských odborných publikacích z poslední doby (např.^{22–24}).

4. Podpůrné prostředky pro analýzu a hodnocení rizik

Kromě výše uvedeného návrhu na jednotnou analýzu a hodnocení rizika je možné uvažovat také o návrhu na koncepci vhodného SW (softwarového nástroje), který by byl vyvinut v České republice na zodpovědné státní instituci, jako je např. Český ekologický ústav, Institut ochrany obyvatelstva, Český ústav bezpečnosti práce, Výzkumný ústav bezpečnosti práce, případně v Evropské unii na vhodně zodpovědné instituci, který by pokrýval potřeby analýzy a hodnocení rizik dle platné české i evropské legislativy.

Například, pokud je objekt nebo zařízení zařazeno příslušným krajským úřadem do skupiny A nebo do skupiny B, získal by provozovatel objektu právo k využití tohoto počítačového nástroje, který by byl povinen použít pro vypracování zákonem a prováděcí vyhláškou požadované analýzy a hodnocení rizik²¹.

K provedení prognostického modelování jednotlivých dopadů závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami a přípravky by se měl vyvinout národní nebo mezinárodní vyhodnocovací program. Přesto, že nebezpečné chemické látky a přípravky mají celkem zákonem^{25,26} vyjmenovaných 15 nebezpečných vlastností, z hlediska závažných havárií jsou hlavními havarijními dopady: otrava – výbuch – požár – závažné poškození životního prostředí (zjednodušené hodnocení nebezpečných chemických látek)^{21–23}. Navržený softwarový systém (SW) nástroj by měl být distribuován (a jeho distribuce evidována) podle zadaných pravidel pro tyto skupiny výrobců:

- provozovatele skupiny A, skupiny B podle zákona o prevenci závažných havárií,
- vybrané ústřední správní úřady (ministerstva) a všechny krajské úřady,
- jednotlivé základní složky integrovaného záchranného systému (IZS), zejména pro hasičský záchranný sbor (HZS)²¹.

Zatímco provozovatelé, správní a krajské úřady by takový SW nástroj používali v rámci náročné a „jednotné“ analýzy a hodnocení rizik (tedy v podstatě v době před možnou závažnou havárií) u HZS a dalších základních složek IZS by byl takový SW nástroj určen zejména pro operativní použití jednotkami HZS (případně jinými základními složkami IZS) při jejich rychlém zásahu na místě závažné havárie, pro rychlé určení rozsahu ohrožení a realizaci následných ochranných, záchranných, likvidačních a jiných opatření směřujících k vysoké úrovni ochrany obyvatelstva. SW nástroj musí být využitelný velitelem zásahu přímo na místě zásahu při mimofádné události nebo operačním důstojníkem v operačním a informačním středisku (řídícím středisku).

Požadavky na sotwarový podpůrný prostředek (SW nástroj)

Podpůrný prostředek musí být nástrojem pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných chemických látek. Musí to být počítačový program s návazností na geografický informační systém pro přímé zobrazení výsledků vyhodnocení v pracovních mapách. Předpověď dopadů a následků závažných havárií musí být založena na konzervativní prognóze. V praxi to znamená, že výsledky odpovídají takovým podmínkám, při kterých dojde k maximálním možným dopadům a následkům na okolí zdrojů rizika – tzv. nejhorší reálná varianta závažné havárie. Program musí poskytnout dostatečně spolehlivé výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací²¹.

Výsledky výpočtu SW nástroje by měly být uspořádány velmi jednoduše, srozumitelně a především jednoznačně, takže by usnadnily rychlé rozhodování kompetentním osobám a urychlily tak přijetí nezbytných ochranných, záchranných a likvidačních opatření. Přehlednost a srozumitelnost výsledků může být docílena soustředěním na důležité veličiny a informace, s možností promítnutí výsledků do pracovní mapy. Standardní SW nástroj tohoto typu musí nezbytně obsahovat dostatečně obsáhlé databáze nebezpečných chemických látek jak z hlediska počtu zahrnutých nebezpečných chemických látek, tak z hlediska kvality informace o nich. Kvalita a spolehlivost hodnocení havarijních dopadů bezpochyby závisí jak na správných modelech, tak i na architektuře jednotlivých SW nástrojů – tato problematika zasluhuje samostatné odborné rozpracování.

Na okraj je možno poznamenat jen tolik, že pro standardní SW nástroj mohou sloužit jak domácí (ROZEX-Alarm), tak i zahraniční počítačové programy (ALOHA). Výhodou je i to, že americká ALOHA (zkratka z anglického názvu: Areal Locations of Hazardous Atmospheres) je volně stažitelná z webových stránek a tento SW je poměrně velmi podrobný. Užívání obou uvedených SW pak prošlo již relativně dlouhou uživatelskou periodou a tudíž se dá bez nadsázky říci, že oba „vzorové SW“ se v technické praxi velmi osvědčily.

5. Závěr

Riziko je přítomno v každé lidské činnosti; může se týkat zdraví a bezpečnosti (včetně např. okamžitých i dlouhodobých vlivů toxických chemikálií), ekonomie (například může vést k destrukci zařízení a k výrobním ztrátám v důsledku požáru, výbuchu nebo jiných nehod), nebo může ovlivnit životní prostředí. Cílem managementu rizika je snížit ztráty na životě, onemocnění nebo zranění, škody na majetku a následně ztráty a dopady na životní prostředí, zabránit jim nebo je regulovat²⁷.

V současné době existuje v podstatě pouze státní norma²⁷, která se sice problematikou analýzy a hodnocení rizik zabývá a uvádí řadu základních a hlavních metod analýzy a hodnocení rizik. V uvedené normě jsou uvedeny

hlavní metody analýzy a hodnocení rizik. Popis těchto metod je však rámcový a stručně charakterizuje, k čemu je možno jednotlivé metody použít. Navíc byla norma vydána v roce 1999, v podstatě v době vydání prvního zákona o prevenci závažných havárií, který již není od poloviny roku 2006 v platnosti. Novelizace a rozšíření uvedené normy by bylo jistě užitečné a přínosné.

Prevence závažných havárií před působením následků havarijních projevů byla přijata jak v podmínkách Evropy, tak i České republiky k tomu, aby byla zabezpečena zvýšená ochrana osob, životního prostředí a majetku především v bezprostředním okolí velkých provozovatelů. Zvýšení ochrany osob, životního prostředí a majetku lze dosáhnout nejen úplným a důsledným uplatněním zákonných povinností, ale také dalším rozvojem metod analýzy a hodnocení rizik.

Ochrana člověka a jeho zdraví musí zůstat v trvalé pozornosti nejen provozovatelů nebezpečných chemických látek, ale také správních orgánů a v neposlední řadě i samotných občanů, kteří žijí a nebo pracují v zóně havarijního plánování.

Řadu námětů ke zkvalitnění stavu analýzy a hodnocení rizik je možné najít také v odborné zahraniční literatuře²⁸.

LITERATURA

1. Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených chemickými látkami a chemickými přípravky.
2. Zákon č. 488/2009 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených chemickými látkami a chemickými přípravky.
3. Vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu.
4. Vyhláška č. 250/2006 Sb., kterou se stanoví rozsah a obsah bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo do skupiny B.
5. Vyhláška č. 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.
6. Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií.
7. Metodický pokyn č. 1 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro „Poskytování informací o vzniku a dopadech závažné havárie“, Věstník Ministerstva životního prostředí 2/2007.
8. Metodický pokyn č. 2 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro „Zpracování písemných podkladů pro stanovení zóny havarijního plánování a pro vypracování vnějšího havarijního plánu“, Věstník Ministerstva životního prostředí 2/2007.
9. Metodický pokyn č. 9 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro zpracování doku-

- mentů „Zásady, cíle a politika prevence závažné havárie“ a „Popis systému řízení bezpečnosti“, Věstník Ministerstva životního prostředí 12/2006.
- Metodický pokyn č. 10 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro postup při zpracování dokumentu „Bezpečnostní zpráva“, Věstník Ministerstva životního prostředí 12/2006.
 - Metodický pokyn č. 6 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro „Posouzení objektu nebo zařízení s vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a plnění obecných povinností právníky nebo podnikajícími fyzickými osobami“, Věstník Ministerstva životního prostředí 10/2006.
 - Metodický pokyn č. 7 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro postup při zpracování dokumentu „Návrh na zařazení objektu nebo zařízení do skupiny A nebo B“, Věstník Ministerstva životního prostředí 10/2006.
 - Metodický pokyn č. 2 odboru environmentálních rizik pro stanovení zranitelnosti životního prostředí metodou ENVITECH 03 a analýzu dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí metodou H&V index, Věstník Ministerstva životního prostředí 3/2003.
 - Metodický pokyn č. 5 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro podání zprávy o vzniku a následcích závažné havárie, Věstník Ministerstva životního prostředí 8/2002.
 - Metodický pokyn č. 6 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí ke způsobu, jakým provozovatel vybere informace pro stanovení zóny havarijního plánování a pro vypracování vnějšího havarijního plánu, Věstník Ministerstva životního prostředí 8/2002.
 - Metodický pokyn č. 4 odboru environmentálních rizik Ministerstva životního prostředí pro hodnocení možnosti vzniku kumulativních a synergických účinků závažné havárie, Věstník Ministerstva životního prostředí 6/2002.
 - Typový plán: Typ krizové situace: Havárie způsobená nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky, Generální ředitelství HZS ČR, Ministerstvo vnitra ČR, Praha 2007.
 - The Council Directive 96/82/EC of December 1996 on the control of major accident hazards involved dangerous substance (tzv. evropská direktiva SEVESO II), Official Journal of the European Communities, L10, 19097.
 - International Atomic Energy Agency: *Manual for the classification and prioritization of risks due to major accidents in process and related industries*, IAEA TECDOC-727, (Rev.1), Vienna 1996.
 - International Atomic Energy Agency: *Guidelines for integrated risk assessment and management in large industrial areas*, IAEA TECDOC-994, Vienna 1998.
 - Mika O. J.: *Ohrožení osob nebezpečnými chemickými látkami v zóně havarijního plánování*, Konference Ochrana obyvatelstva 2010, 3.-4. února 2010, Ostrava.
 - Šovčíková L., Mika O. J., Coneva I., Sabo J.: *Závažné průmyslové havárie a jejich následky*, Žilinská univerzita, Žilina 2005.
 - Mašek I., Mika O. J., Zeman M.: *Prevence závažných průmyslových havárií*, Vysoké učení technické v Brně, Chemická fakulta, Brno 2006.
 - Babinec F.: *Management rizika*, Slezská Univerzita v Opavě, Ústav matematiky, Brno 2005.
 - Zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.
 - Zákon č. 440/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích.
 - ČSN IEC 300-3-9 Management spolehlivosti, Část 3: Návod k použití, Oddíl 9: Analýza rizika technologických systémů, Český normalizační institut, leden 1997.
 - Mannan S.: *Lees' Loss Prevention in the Process Industries, Hazard Identification, Assessment and Control*, Vol. 1, 3. vyd. Elsevier Butterworth-Heinemann, Oxford 2005.

O. J. Mika (Department of Chemistry and Technology of Environmental Protection, Faculty of Chemistry, University of Technology, Brno): **Possibilities of Improvement of the Current State of Risk Analysis**

The present state of prevention of major accidents in chemical plants is characterized, the main stress being put on the current state of risk analysis. The review includes proposals for improvement. Supporting software tools for risk analysis are discussed.