

## NEBEZPEČÍ CHEMICKÉHO TERORISMU A JEHO NÁSLEDKY

OTAKAR J. MIKA a IVAN MAŠEK

*Vysoké učení technické, Fakulta chemická, Purkyňova  
118, 612 00 Brno  
mika@fch.vutbr.cz, masek@fch.vutbr.cz*

Došlo 12.6.06, přijato 27.11.07.

**Klíčová slova:** terorismus, chemický terorismus, následky chemického terorismu, modelování dopadů chemického terorismu

### Obsah

1. Úvod
2. Zahraniční zdroje informací o chemickém terorismu
3. Hlavní prostředky chemického terorismu
4. Dostupnost jednotlivých citlivých informací o nebezpečných chemických látkách
5. Zvláštní aspekty nebezpečných chemických látek
6. Modelování dopadů chemického terorismu
7. Závěr

### 1. Úvod

Chemický terorismus je v současné době „nejlépe a nejsnáze přístupným prostředkem“ ze škály možností chemického, biologického, radiologického a jaderného terorismu, které jsou označovány jako nové hrozby terorismu, nebo jako super-terorismus. Nakonec používání „standardních způsobů terorismu“ jako jsou výbuchy a požáry je možné také považovat za chemický terorismus, neboť jsou pro něj zneužívány nebezpečné chemické látky a přípravky hořlavého a výbušného charakteru, zpravidla využívané v chemickém, petrochemickém a jiném procesním průmyslu.

V definování chemického terorismu je tak možné najít dva poněkud rozdílné přístupy. V širším pojetí může být chemickým terorismem míněno zneužití všech nebezpečných chemických látek a přípravků, v úzkém pojetí je to jen použití a zneužití chemických toxických látek (kde patří dvě hlavní skupiny látek a to otravné látky a průmyslové chemické toxické látky). Autoři tohoto příspěvku se kloní k definování chemického podle úzkého pojetí. Potom může být chemický terorismus stručně definován takto: „Chemický terorismus je použití chemických zbraní nebo pouze použití ničivých náplní těchto zbraní (otravné látky, toxiny, atd.) nebo průmyslových chemických toxických látek proti lidem, zvířatům nebo rostlinám a proti infra-

struktuře společnosti nebo jiným součástí společnosti.“

Prostředky chemického terorismu jsou až překvapivě snadno dostupné a jsou také velmi účinné. K této problematice byly vypracovány různé studie a výzkumné zprávy, které se danou problematikou seriózně a do hloubky zabývají. Předně je to výzkumná zpráva, která byla připravena již v polovině roku 2002 pod hlavičkou Státního úřadu pro jadernou bezpečnost Praha<sup>1</sup> a která jednoznačně upozorňuje na možnosti chemického terorismu, jako hlavního prostředku projevu terorismu skupinami lidí nebo pomatených jedinců k vyvolání řady událostí s katastrofickými dopady, kde by se oběti mohly počítat na stovky až tisíce mrtvých, zasažených a ohrožených osob. Mnohé oběti by mohly mít také významné poškození zdraví s trvalými důsledky. Uvedená zpráva se zaměřuje na možnosti chemického terorismu v České republice.

Základní představa jednotlivých autorů a odborníků o současných a budoucích možnostech přípravy a provedení akcí chemického terorismu je poměrně široce publikovaná v otevřených informačních zdrojích a byla již i v české odborné literatuře dostatečně popsána. V domácích odborných časopisech byly popsány různé případové studie použití sarinu v tokijském metru<sup>2–4</sup>, případně se takový podrobný popis nachází v různých jiných publikacích a zdrojích<sup>5–7</sup>. Formou případové studie byly také popsány některé závažné průmyslové chemické havárie spojené s požárem, výbuchem a únikem toxických látek<sup>8–15</sup>. Výše uvedené případy chemického terorismu a závažné průmyslové chemické havárie (případové studie) by se mohly stát určitým „vzorem nebo návodem“ pro teroristické skupiny, případně pomatené nebo nepřátelsky smýšlející jedince nebo skupiny.

Některé základní možné scénáře chemického terorismu byly také podrobně popsány mimo jiné i v česky psaných zdrojích<sup>16–18</sup> jako základ k vytvoření patřičných doporučených preventivních, represivních, ochranných, záchranných, likvidačních a jiných opatření k zabránění nebo alespoň zmírnění následků a dopadů chemického terorismu. Sestavení možných scénářů chemického terorismu musí obsahovat i spolehlivé modelování možných následků a dopadů chemického terorismu. Celkově to potom umožňuje kvalifikovaně stanovit základní opatření pro rychlou a vysoce účinnou organizaci ochrany obyvatelstva a také životního prostředí.

Značně široké možnosti a kreativita teroristů či pomatených nebo nepřátelsky smýšlejících jedinců může vytvořit mnoho diametrálně různých teroristických scénářů reálně proveditelného chemického terorismu. Lidská společnost respektující demokratické principy a svobodu nebude nikdy dokonale ochráněna a zabezpečena proti teroristickým útokům, a to včetně velmi účinného a výjimečně nebezpečného chemického terorismu.

První odborné zprávy, studie a úvahy o možném spo-

jení terorismu s použitím zbraní hromadného ničení se objevily v českém odborném tisku již v polovině 90. let minulého století<sup>19–22</sup>. V České republice proběhly v poslední době semináře a konference, které se zabývaly výhradně problematikou chemického a biologického terorismu, jednak v Praze na konci roku 2004 (cit.<sup>23</sup>), jednak v únoru 2005 v Ostravě na Vysoké škole báňské – Technické universitě Ostrava, organizované Fakultou bezpečnostního inženýrství<sup>24</sup>. Mimo to se pravidelně o těchto otázkách jednalo i na konferencích „Medicína katastrof“<sup>25</sup> a „Současnost a budoucnost krizového řízení“<sup>26</sup> a na jiných konferencích, seminářích a workshopech.

Z pohledu celkového ochrany proti terorismu jako takového se nesmí zapomínat na skutečnost, že nejúčinnějším řešením z hlediska ochrany je důsledná a účinná prevence. Zjednodušeně je pak možno říci, že prevence musí vycházet ze zkoumání podstaty, jevů a příčin terorismu. Pokud poznáme u jednotlivých teroristických hnutí a skupin „kořeny terorismu“, je pak podstatně snadnější připravit možná a nutná protipatření.

## 2. Zahraniční zdroje informací o chemickém terorismu

V anglosaské literatuře bylo, a je toto téma prezentováno mnohokrát, a v posledních několika letech se tímto tématem zabývaly všechny významné mezinárodní konference, workshopy a symposia zaměřené na problematiku zbraní hromadného ničení, případně přímo na chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus. Mezi ty hlavní se všeobecně počítají následující evropské konference:

- CBW Protection Symposium ve Švédsku<sup>27</sup>,
- NBC Defence Symposium ve Finsku<sup>28</sup>,
- Wilton Park Conferences ve Velké Británii<sup>29</sup>,
- Chemical and Biological Medical Treatment Symposium<sup>30</sup>.

To jsou vyjmenovány jen hlavní mezinárodní akce tohoto typu konané v Evropě. Za pozornost našich odborníků stojí i důležitá skutečnost, že americká společnost Applied Science and Analysis, Inc. vydává jako dvouměsíčník odborný časopis „The ASA Newsletter“, který je rovněž k dispozici on line na již zmíněné webové stránce<sup>30</sup>. Kromě odborných článků jsou v tomto odborném a specializovaném americkém časopise v dostatečném, několikaměsíčním předstihu publikovány informace o mezinárodních konferencích, symposiích a workshopech z oblasti chemického, biologického, radiologického a jaderného terorismu. O jednotlivých připravovaných kongresech se zpravidla informuje na stránkách časopisu opakovaně, většinou s větší podrobností s blížící se akcí. Bez zajímavosti není ani skutečnost, že odborný časopis „The ASA Newsletter“ je v současné době distribuován do téměř 120 zemí světa a že přináší velmi cenné odborné články a sdělení. Řada z nich je dostupná na uvedených webových stránkách.

## 3. Hlavní prostředky chemického terorismu

Typy nebezpečných látek. Mezi prostředky chemického terorismu můžeme zařadit především otravné látky (případně přímo i chemické zbraně), dále pak bezesporu také nebezpečné chemické látky a chemické přípravky, které mohou být toxické, hořlavé, výbušné, případně mají i jiné nebezpečné vlastnosti v souladu se Zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích (dále jen Chemický zákon)<sup>31</sup> nebo jeho poslední novelizací<sup>32</sup>. Chemický zákon pak charakterizuje i další následující vlastnosti nebezpečných chemických látek: oxidující, zdraví škodlivé, žíravé, dráždivé, karcinogenní, mutagenní, nebezpečné pro životní prostředí, prudce reagující s vodou, při kontaktu s vodou uvolňující jedovatý plyn, apod.

Otravné látky (dříve nazývané rovněž bojové otravné látky) jsou pak vysoce toxické látky, které byly přímo vyvinuty pro vojenské účely, pro zabíjení nebo zneschopnění lidí. Otravné látky z období první světové války jako chlor, fosgen a kyanovodík jsou nebezpečné chemické látky dnes průmyslově používané a jsou proto považované za závažné průmyslové toxické látky, které je poměrně snadné zneužít k chemickému terorismu. To je příklad jisté množiny látek (chlor, fosgen, kyanovodík), kdy vysoce jedovatá látka může být považována jak za otravnou látku, tak i za nebezpečnou průmyslovou toxickou látku.

Otravné látky jsou děleny podle různých kritérií, přičemž nejčastěji používaným dělením je podle působení otravných látek na organismus (tzv. fyziologické dělení otravných látek). Nejnebezpečnější a nejlépe zneužitelné jsou především smrtelně působící otravné látky (nervově paralytické, zpuchýřující, dusivé a všeobecně jedovaté otravné látky). Z hlediska možného zneužití otravných látek se objevuje často i varování, že by se mohla stát dostatečně inspirativní pro teroristy nebo jiné nepřátelské skupiny či jednotlivce tzv. „binární chemická munice“. V binární chemické munici jsou jednotlivé komponenty odděleny a teprve při iniciaci munice, tj. při výstřelu a v průběhu letu jsou tyto komponenty smíchány za vzniku příslušné bojové chemické látky. V současné době je známo pro konstrukci binární chemické munice jen několik rychlých chemických reakcí pro nervově paralytické otravné látky: sarin (5 vhodných chemických reakcí), soman (2 vhodné chemické reakce) a látka VX (taktéž 2 vhodné chemické reakce). Je třeba si uvědomit, že tyto chemické reakce vedoucí ke vzniku výše uvedených otravných látek probíhají až v době letu chemické munice na cíl, a proto musí výchozí komponenty reagovat poměrně rychle (řádově asi 3–5 min), někdy jsou pro tyto chemické reakce používány i katalyzátory.

Pro starší otravné látky, jako jsou sulfidický yperit, lewisit, adamsit nebo dusíkové yperity, nejsou vhodné binární chemické reakce známy, ani hledány. Nelze však vyloučit ani výzkumné a testovací aktivity v tomto směru (např. v soukromých nebo ilegálních laboratořích, apod.). Ač je vývoj nových chemických zbraní a otravných látek zakázán mezinárodní konvencí, není zaručeno, že někde není prováděn utajený výzkum a vývoj těchto významných

prostředků ničení. Dostatečným příkladem je známý případ japonské náboženské sekty, která si v počátku 90. let minulého století vybudovala velmi moderní chemické laboratoře, kde jednak vyrobila sarin a jiné otravné látky, ale také prováděla různé chemické experimenty<sup>7</sup>.

Indikační pomůcky. Bez zajímavosti není ani skutečnost, že již v roce 1981 byla v dřívějším Československu vydána velmi zdařilá a dnes již skoro zapomenutá pomůcka Civilní obrany: CO-51-5 (cit.<sup>33</sup>). Tato pomůcka obsahovala 12 hlavních toxických průmyslových škodlivin a bylo možno podle ní provádět rychlé tabulkové vyhodnocování havarijních dopadů po úniků nebezpečných průmyslových toxických látek. V počátku 90. let byla pomůcka (její tabulkové části) převedena do jednoduchých počítačových programů, které se používaly v armádě pro vyhodnocování následků a dopadů závažných chemických havárií a následně pro plánování ochrany vojsk. Její význam může být podtržen i tím, že Slovenská republika tuto pomůcku v polovině 90. let přepracovala, upravila a převzala do své dosud platné legislativy<sup>34</sup>. Pomůcka CO-51-5 uváděla mezi hlavními nebezpečnými chemickými toxickými látkami následující látky: chlor, amoniak, fosgen, kyanovodík, oxid siřičitý, sirouhlík, sirovodík, chlorovodík, fluorovodík, formaldehyd.

#### 4. Dostupnost jednotlivých citlivých informací o nebezpečných chemických látkách

Dostupnost jednotlivých a podrobných informací a dat o otravných látkách nebo nebezpečných chemických látkách je velmi dobrá. To lze zcela jednoznačně ukázat u otravných látek především na soudobé moderní pomůcce Chem-51-8 z roku 1993 „Vyhodnocování chemické situace“<sup>35</sup>. V rozsáhlé publikaci jsou uvedeny nejen nejdůležitější toxikologické vlastnosti, ale také řada jiných a významných údajů o otravných látkách a jejich chemických reakcích (fyzikální a chemické vlastnosti, detekce, ochrana osob, odmořování, první pomoc, léčení zasažených osob, atd.).

Je také možné připomenout velmi zdařilou starší odbornou publikaci významného českého vojenského chemika plukovníka Viktora Ettela, který napsal publikaci „Chemická válka“, a to již v roce 1932 (cit.<sup>36</sup>). Tento literární zdroj příkladně udává 3 podrobné technologické postupy velkokapacitní výroby sulfidického yperitu. Popis je tak podrobný, že je to v podstatě „kuchařka“ výroby yperitu (množství výchozích látek, provozní tlaky a teploty a jiné podrobnosti technologického postupu).

*Vědecká literatura.* Další podrobné informace o otravných látkách lze snadno získat z neutajované literatury, jako jsou odborné články a statě, popř. patentová literatura. Otravné látky jsou také podrobně popsány v moderní učebnici vojenské toxikologie z poslední doby<sup>37</sup>. Kromě toho existují mnohé další snadno dostupné česky nebo slovensky psané informační zdroje, které také obsahují mnohdy velmi podrobné údaje o otravných látkách<sup>38–47</sup>.

*Databáze.* Ohledně průmyslových toxických látek je to již uvedená a citovaná pomůcka CO-51-5, existují však mnohé volně dostupné, nebo placené databáze nebezpečných chemických látek a chemických přípravků. Dostupná je také obsažná odborná literatura<sup>48</sup> případně učebnice a skripta toxikologie<sup>49–51</sup>.

*Bezpečnostní datové listy.* Významným zdrojem informací o všech nebezpečných chemických látkách je tzv. bezpečnostní list nebezpečné chemické látky – jeho obsah je předepsán zákonem<sup>31,32</sup> a prováděcími vyhláškami a obsahuje celkem 16 stanovených a přesně požadovaných položek. Podle rozsahu znalostí o jednotlivých nebezpečných chemických látkách bezpečnostní list čítá průměrně kolem 7 až 12 stran vysoce odborného textu s množstvím různých údajů o jedné konkrétní nebezpečné chemické látce nebo přípravku. Navíc musí být tento bezpečnostní list nebezpečné chemické látky nebo přípravku poskytnut každému, kdo takovou látkou manipuluje, používá ji nebo ji přepravuje. Zcela jasným příkladem je pak to, že bezpečnostní list automobilového benzínu musí být poskytnut každému zájemci, kdo si odebírá na čerpací stanici uvedenou nebezpečnou chemickou látku.

#### 5. Zvláštní aspekty nebezpečných chemických látek

V odborné veřejnosti je dostatečně známý proces tvorby směrnice pro prevenci závažných (průmyslových) havárií podle evropských směrnic SEVESO I (1982) a SEVESO II (1996). Aplikace těchto směrnic v České republice a jejich zavedení do technické praxe bylo provedeno zákony o prevenci závažných havárií<sup>52,53</sup>. Poslední vydání zákona o prevenci závažných havárií vyšlo počátkem roku 2006 s platností od 1. 6. 2006 (cit.<sup>54</sup>). Řada novelizací v tak krátké době jasně svědčí o tom, že celá problematika je složitá a že systémově oblast „prevence závažných havárií“ vyžaduje trvalou pozornost a průběžné zapracování poznatků, závěrů a doporučení z nově vzniklých událostí.

Také je zajímavé a dosti důležité, že ani téměř po 10 letech po vydání směrnice SEVESO II nebyla tato závazná norma doplněna žádnou závaznou metodou pro analýzy rizika (případně jednotlivými samostatnými metodami analýzy rizika pro osoby – hospodářská zvířata – životní prostředí – majetek), natož pak nějakým vhodným softwarovým nástrojem.

Na druhé straně však k tomu Evropská unie vydala několik metodických průvodců (guidelines), které však mají jen doporučující charakter a nejsou pro členské státy Evropské unie, ani pro jednotlivé národní státy, závazné.

Například i v pojetí české a slovenské prevence závažných průmyslových havárií jsou dosti značné obsahové, metodické a procesní rozdíly, které byly již mimo jiné popsány v několika samostatných sděleních<sup>55–57</sup>.

Analýza rizika chemických výrob. Podle české legislativy je nutné analyzovat a hodnotit havarijní dopady

na osoby, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek. Volba metody analýzy rizika je podle české legislativy na zpracovateli analýzy rizika. Ani poslední novelizace zákona v tom nepřinesla žádnou změnu. To s sebou nese závažný důsledek, že není možné porovnání jednotlivých provozovatelů nebo spíše jejich objektů a zařízení a v nich obsažených nebezpečných chemických látek ani v rámci České republiky (např. v rámci krajů v procesu krizového řízení a havarijního plánování) a ani v rámci jednotlivých podniků v různých zemích jako Česká republika – Slovensko – Polsko, atd. Přitom by bylo bezpochyby užitečné, aby takové korektní srovnání bylo možné. O problematice vhodných metod pro analýzu a hodnocení rizika nebezpečných chemických látek a přípravků byla publikována v domácím odborném tisku řada článků a sdělení<sup>58–64</sup>, které se nejčastěji zaměřovala na komentář jediné metody analýzy rizika, která byla po úpravách zahrnuta do českého právního řádu formou vyhlášky.

*Doprava nebezpečných látek.* Zneužití dopravních systémů je také poměrně snadné. Především silniční doprava s přepravou nebezpečných chemických látek (nejen toxických) skýtá možnosti snadné krádeže automobilní cisterny i s nebezpečnou chemickou látkou a její „přistavení“ na vybrané místo s vysokou koncentrací osob. Inicie závažné havárie (u toxických látek jen otevřením ventilu), případně i destrukce nádrže automobilní cisterny výbušninou. Scénáře tohoto typu jsou realizovatelné, což se může rovnat ve svém důsledku skutečné „chemické bombě“.

*Ochrana výrobních objektů a skladů.* Nová česká legislativa<sup>53,54</sup> poprvé také stanovuje provozovatelům skupiny A a B nutnost komplexní ochrany objektů a zařízení provozovatelů, kde jsou umístěny nebezpečné chemické látky a přípravky. Tento přístup do jisté míry předběhnul směrnice Evropské unie.

## 6. Modelování dopadů chemického terorismu

Není pochyb o tom, že je nezbytně nutné provádět modelování (předpověď) různých havarijních situací, případně dopadů chemického terorismu. Tato potřeba vyplývá již ze samotného zákona o prevenci závažných havárií, kde je tato povinnost požadována, a to jak v České, tak i ve Slovenské republice. Zvláštní pozornost se zaměřuje na modelování havarijních dopadů, které přesáhnou „hranici podniku“, případně areálu. Zde je jasné, že modelování havarijních dopadů musí důkladně provést samotný provozovatel, případně odborná firma, kterou si provozovatel najme.

Další potřeba vyplývající z uvedeného zákona<sup>54</sup> je požadavek modelovat havarijní dopady a zabezpečovat „informovanost obyvatelstva“ v nejbližším okolí provozovatele, jehož havarijní dopady přesáhnou „hranici podniku“ a mohou tak ohrozit nebo i zasáhnout občany mimo areál podniku. Vzhledem k tomu, že v současné době není stanovená žádná závazná norma, jsou tyto výpočty a stanovení prováděna podle různých modelů a různými softwaro-

vými nástroji.

Proč např. nelze stanovit postup modelování havarijních dopadů závažných chemických havárií pomocí prováděcí vyhlášky, čím by se jednotliví provozovatelé stali „srovnatelní“?

V neposlední řadě je možno podtrhnout skutečnost, že operační střediska Integrovaného záchranného systému, případně operační střediska Hasičského záchranného sboru nutně potřebují provádět „aktuální modelování havarijních dopadů“ v době reálně probíhající průmyslové chemické havárie, teroristického útoku, ať již nebezpečnými chemickými látkami a přípravky nebo otravnými látkami. Na místě je otázka, čím jsou prognózy v současné době na těchto střediscích prováděny? Tyto mimořádné události se navíc vyznačují jak nedostatkem informací o dané havarijní události nebo teroristickém útoku, tak navíc zcela jasně probíhají ve značně stresových podmínkách.

*Účelnost použití simulačních modelů.* Je třeba zdůraznit, že rychlá prognóza šíření škodliviny v atmosféře za použití vhodného modelovacího nástroje a jeho rychlé a správné použití vytvoří předpoklady pro rychlou realizaci ochranných opatření, chránící zdraví a životy obyvatelstva, životní prostředí a majetek.

Je pochopitelné, že je zde také obecná potřeba expertního modelování havarijních následků po proběhlých závažných chemických haváriích, případně teroristických útocích. Pomocí jakých modelovacích nástrojů jsou a budou prováděna hodnocení závažných průmyslových chemických havárií povolány soudními znalci a experty? Je možno předpokládat, že jsou využívány standardní inženýrsko-technické výpočty.

V několika málo domácích odborných pracích<sup>65–67</sup> se autoři pokusili srovnat tabulkovou metodiku CO-51-5 a moderní softwarové nástroje modelování havarijních dopadů – případně jsou uvedena srovnání jen softwarových nástrojů. Z těchto prací je vidět, že získané výsledky se dosti liší, někdy i řádově. I toto zjištění podporuje myšlenku na vytvoření samostatné a závazné prováděcí vyhlášky, která by se zabývala problematikou stanovení vhodných modelů pro hodnocení možných následků a dopadů průmyslových havárií nebo chemického terorismu.

*Simulační matematické modely.* Tabulkové modelování pomocí pomůcky CO-51-5 je již překonáno. V současné době je nutno používat moderní modelovací počítačové programy, mezi které patří např. český produkt TerEx (cit.<sup>68</sup>). Na českém trhu však není v současné době dostatek kvalitních domácích modelovacích nástrojů.

Existuje také celá řada zahraničních vysoce kvalitních počítačových modelovacích programů jako například: ALOHA (USA), EFFECTS (Nizozemí), DAMAGE (Nizozemí), PHAST (UK), SAVE (Nizozemí), DOW INDEX MODEL FOR TOXIC (USA), CHARM (USA), DEGADIS (USA), HEGADAS (UK), DENZ/CRUNCH (UK), HASTE (USA), SLAB (USA), TRACE (USA), DRIFT (UK), NBC WARNING (Dánsko), NBC ANALYSIS (Dánsko), H-PACK (USA).

Zahraniční modelovací nástroje jsou pro českého

zákazníka zpravidla obtížně dostupné, a to především pro značně vysoké ceny těchto produktů. V české armádě se pro hodnocení následků chemických zbraní nebo použití otravných látek používala do vstupu České republiky do NATO již uvedená pomůcka Chem-51-8 (cit.<sup>35</sup>), která je velmi podrobná a vychází ze získaných experimentálních dat měřením v terénu.

Základem současného vyhodnocování (po vstupu České republiky do NATO) je norma STANAG 2103 a na ní navazující standard NATO ATP-45B (připravuje se ATP-45C) s využitím softwarových produktů NBC Warning a nověji NBC Analysis.

Je nutno zdůraznit, že potřeby orgánů státní správy a státních institucí, především pak složek Integrovaného záchranného systému a dalších je jiný než potřeby modelování v armádě. Armádní modelování vychází z předpokladu, že půjde o bojové nasazení chemických zbraní, zatímco složky Integrovaného záchranného systému musí počítat s použitím otravných látek v řádu kilogramů až desítek kilogramů otravných látek. V podstatě se bude většinou jednat o použití otravných látek jako bodového zdroje. Nelze však ani vyloučit, že bohaté a dobře finančně zajištěné teroristické skupiny použijí sofistikované metody, jako aerosolové generátory nebo jiná zařízení na bezpilotních prostředcích, vrtulnících nebo letadlech.

## 7. Závěr

Jako možný vzor přípravy „metodiky analýzy rizika“ je možné uvést dvě renovované metodiky Mezinárodní agentury pro atomovou energii: IAEA TECDOC 727 (1996) (cit.<sup>69</sup>) a IAEA TECDOC 994 (1998) (cit.<sup>70</sup>), které by se po úpravách mohly stát základem pro požadovanou novou nebo novelizovanou prováděcí vyhlášku zákona č. 59/2006 Sb., (zákon o prevenci závažných havárií). Především první metodika byla s úpravami (ale i s nevhodným zjednodušením a zkrácením) zavedena do české i slovenské legislativy. Navíc je nutno říci, že tato metodika řeší jen problematiku mortality osob, neřeší možnosti zdravotního poškození osob, neřeší poškození hospodářských zvířat, poškození životního prostředí a poškození majetku. Ochrana osob je nutno věnovat prvořadou pozornost<sup>71</sup>, ale důležité je také snižování možného zamoření životního prostředí nebezpečnými chemickými látkami a přípravky<sup>72</sup>.

Je nutné vytvořit dostatečný a systematický tlak na kompetentní orgány evropských struktur, aby se rychle vyvinuly vhodné a spolehlivé metody analýzy a hodnocení rizika, včetně jejich včlenění do softwarového nástroje (nástrojů, např. pro ohrožení a zasažení osob, pro ohrožení a zasažení životního prostředí a pro vyhodnocení možných materiálních škod) používaného ve všech zemích Evropské unie.

Důležitá je také klasifikace možných cílů teroristických útoků a podrobné vyhodnocení zranitelnosti osob a infrastruktury<sup>73</sup>. Chemický terorismus představuje reálnou hrozbu, která provází současné šíření zbraní hromad-

ného ničení s možností, že tyto zbraně, případně pouze jejich hlavní ničivé náplně, získají a následně použijí teroristé, případně pouze budou vyhrožovat jejich použitím<sup>74</sup>.

## LITERATURA

1. Autor neuveden: *Chemické látky zneužitelné v rámci chemického terorismu*, Státní úřad pro jadernou bezpečnost, Praha 2002.
2. Mika O., Neklapilová V.: *Sarinový útok v tokijském metru – případová studie*, Sborník konference Medicína katastrof 2001.
3. Mika O., Neklapilová V.: *Vojenské zdravotnické listy* 5, 197 (2001).
4. Mika O., Neklapilová V.: *Časopis* 112 3, 20 (2005).
5. Brackett D. W.: *Svatý teror. Armageddon v Tokiu*. Mladá fronta, Praha 1998.
6. Tu A. T.: *Chemical Terrorism: Horrors in Tokyo Subway and Matsumoto City*. Alaken, Colorado 2002.
7. Policejní zpráva: National Police Agency, Shoten: AUM SHINRIKYO, An Alarming Report on the Terrorist Group's Organization and Activities, Japan 1995.
8. Mika O., Sabo J.: *Časopis* 112 12, 22 (2004).
9. Čahojová L., Mika O.: *APROS 18-19*, 8 (2005).
10. Neklapilová V., Mika O.: *Rescue Report* 2, 4 (2005).
11. Mika O. J., Neklapilová V., Vucinic S., Stojilkovic M. P.: *Vojenské zdravotnické listy* 2, 63 (2005).
12. Kelnar L., Sekulová J.: *Rescue Report* 6, 4 (2004).
13. Mika O. J.: *Průmyslové havárie*. Triton, Praha 2003.
14. Kelnar L.: *Fakta a rozborů katastrofy v Toulouse 21. září 2001*. Sborník mezinárodní požární konference 2004.
15. Kelnar L.: *Rescue Report* 1, 10 (2005).
16. Mika O., Matoušek J., Navrátil T.: *Nové hrozby terorismu: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus*. ISATech, Pardubice 2003.
17. Matoušek J., Mika O.: *Zpravodaj Institutu ochrany obyvatelstva* 2, 87 (2004).
18. Matoušek J., Mika O., Vičar D.: *Nové hrozby terorismu: chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus*. Universita obrany, Brno 2005.
19. Mika O.: *Mezinárodní politika* 12, 35 (1994).
20. Mika O.: *Výběr statí pro profesní přípravu a rekvalifikaci* 1, 13 (1995).
21. Mika O.: *Výběr statí pro profesní přípravu a rekvalifikaci* 2, 49 (1995).
22. Mika O.: *T95 (Technický magazín)* 9, 24 (1995).
23. Kubátová H., Hejdová J.: *Časopis* 112 12, 25 (2004).
24. Nitra J.: *Časopis* 112 4, 24 (2005).
25. [http://www.egozlin.cz/cz\\_md kf.php](http://www.egozlin.cz/cz_md kf.php), staženo 30. června 2006
26. <http://www.emergency.cz>, staženo 30. června 2006
27. <http://www.asanltr.com/newsletter/03-6/articles/CBWPS.htm>, staženo 25. června 2006
28. <http://www.vtt.fi/nbc/nbc2006-circular-1c.pdf>, staženo 25. června 2006

29. <http://www.wiltonpark.org.uk>, staženo 25. června 2006
30. <http://www.asanltr.com>, staženo 30. června 2006
31. Zákon ČR č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích.
32. Zákon č. 345/2005 Sb., Novelizace zákona o chemických látkách a chemických přípravcích.
33. Předpis Civilní ochrany: Nebezpečné průmyslové škodliviny, CO-51-5 (FMNO 1981).
34. Vyhláška Ministerstva vnitra SR č. 300/1996 Z.z. o zabezpečení ochrany obyvatelstva při výrobě, přepravě, skladování a manipulaci s nebezpečnými škodlivinami.
35. Předpis Armády České republiky: Vyhodnocování chemické situace, Chem-51-8 (MO 1993).
36. Ettl V.: *Chemická válka*. Vojenský technický ústav, Praha 1932.
37. Patočka J.: *Vojenská toxikologie*. Grada Publishing, Praha 2004.
38. Tomeček I., Matoušek J.: *Analýza bojových otravných látek*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1961.
39. Polanský P.: *Chemie a indikace bojových otravných látek*. VAAZ Brno, 1980.
40. Bajgar J.: *Historie používání chemických zbraní a jednání o jejich zákazu*. Vojenská lékařská akademie Jana Evangelisty Purkyně v Hradci Králové, 1996.
41. Mika O.: *Ochrana před zbraněmi hromadného ničení*. Nakladatelství Existencialia, Praha 2004.
42. Florus S., Dvořák T.: *Charakteristika ZHN, nebezpečných škodlivin a zápalných látek, I. část Charakteristika ZHN, Chemické zbraně*. Vysoká vojenská škola pozemního vojska, Vyškov 2002.
43. Kolektiv autorů: *Terorismus a my, ochrana před hrozbou moderní doby*. Computer Press, Praha 2001.
44. Prymula R.: *Biologický a chemický terorismus*. Grada Publishing, Praha 2002.
45. Janásek D., Svetlík J.: *Radiační, chemická a biologická ochrana, Zbraně hromadného ničení*. Žilinská univerzita v Žilině, Žilina 2005.
46. Soukup V.: *Zbraně hromadného ničení*. VAAZ, Brno 1985.
47. Svazarm: *Co má vědět a umět každý občan*. Vydavatelství Naše vojsko, Praha 1987.
48. Marhold J.: *Přehled průmyslové toxikologie*. Avicenum, Praha 1986.
49. Matoušek J., Pícka K.: *Základy obecné a speciální toxikologie*. VUT v Brně, Fakulta chemická, Brno 1996.
50. Jakl A.: *Nebezpečné chemické noxy vojenského prostředí*. Vojenská lékařská akademie, Hradec Králové 1989.
51. Florus S.: *Charakteristika ZHN, nebezpečných škodlivin a zápalných látek, II. část Charakteristika nebezpečných škodlivin a zápalných látek*. Vysoká vojenská škola pozemního vojska, Vyškov 2003.
52. Zákon ČR č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií.
53. Zákon ČR č. 349/2004 Sb., o prevenci závažných havárií (úplné znění zákona).
54. Zákon ČR č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií.
55. Mika O., Mašek I.: Chem. Listy 96, 99 (2002).
56. Mika O.: *Analýza rizika nebezpečných chemických látek a přípravků*. Sborník konference Krizový management. Univerzita Pardubice, Pardubice 2005.
57. Mika O.: *Prevence závažných průmyslových havárií a analýzy rizika*. Sborník konference Řešení krizových situací ve specifickém prostředí. Technická univerzita, Žilina 2005.
58. Mika O., Mašek I.: *Modelling of Consequences from Accidental Releases of Chemical Warfare Agents*. Sborník mezinárodní konference „Medikobiologické problémy protivolučejové i protivochimické vojny“. St. Peterburg 2004.
59. Fleissig P., Mašek I.: *Možnosti metody analýzy rizik IAEA-TECDOC-727 v procesu havarijního plánování*. Sborník referátů z 3. mezinárodního odborného semináře, Zvolen 2002.
60. Fleissig P., Mašek I., Mika O., Laštovičková E.: *Možnosti metody analýzy rizika IAEA TECDOC-727 v procesu havarijního plánování*. Sborník mezinárodní konference „Řešení mimořádných událostí ve specifickém prostředí. Technická univerzita, Žilina 2001.
61. Mika O. J., Laštovičková E. R.: Zpravodaj CO 3-4, 34 (2000).
62. Mika O. J.: Časopis 112 3, 18 (2002).
63. Mika O. J., Laštovičková E. R., Vacek L.: *Využití metody hodnocení rizik IAEA-TECDOC-727 v rámci plnění zákona č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií*. Sborník mezinárodní konference Požární ochrana 2000.
64. Mika O. J.: *Analýzy rizika v procesu prevence závažných havárií*, Sborník konference Medicína katastrof 2002.
65. Melkes V., Dvořák J.: *Stanovení zóny ohrožení při úniku nebezpečných látek*. Sborník z mezinárodní konference Řešení krizových situací ve specifickém prostředí, Technická univerzita, Žilina 2003.
66. Maršálková M.: *Modelování šíření plynných toxických látek při havarijních únicích*. Vysoká vojenská škola pozemního vojska ve Vyškově, Vyškov 2004.
67. Hegerová H.: *Mobilní zdroje rizik v Olomouci a dopady případné havárie s účastí nebezpečných chemických látek na obyvatelstvo a městskou zástavbu*. Vysoké učení technické v Brně, Centrum vzdělávání a poradenství, Brno 2005.
68. <http://www.tsoft.cz>, staženo 20. června 2006
69. IAEA: *Manual of the Classification and Priorization of Risks Due to Major Accidents in Process and Related Industries*. IAEA TECDOC – 727, Vienna 1996.
70. IAEA: *Guidelines for Integrated Risk Assessment and Management in Large Industrial Areas*, IAEA TECDOC – 994, Vienna 1998.
71. Mašek I., Mika O., Zeman M.: *K některým problémům ochrany obyvatelstva proti účinkům vysoce toxických sloučenin*. Sborník 3. mezinárodní konference

- Ochrana obyvatelstva 2004.
72. Mašek I., Miertuš S.: *Technology and Processes for Sustainable Development and Pollution Reduction/Prevention*. Proceedings of ICS-UNIDO Workshop, s. 360. Brno 2002.
73. Veverka I.: *Klasifikace možných cílů teroristických útoků, charakteristika těchto cílů z hlediska zranitelnosti a ohrožení při použití různých technologií a z hlediska dopadů a následků*. Pardubice 2002.
74. Středa L.: *Šíření zbraní hromadného ničení – vážná hrozba 21. století*. Ministerstvo vnitra, Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, Praha 2003.

**O. J. Mika and I. Mašek** (*University of Technology, Brno, Czech Republic*): **Danger of Chemical Terrorism and Its Consequences**

The danger of chemical terrorism based both on hazardous chemical substances, such as chemical warfare agents and industrial toxic chemicals is discussed. The article summarizes international experience in this field and informs on four special conferences and symposia in Europe dealing with the topic. Open information sources on dangerous chemicals, prevention of major chemical accidents and the future development are discussed from the historical point of view. The necessity of modelling the consequences of terrorism and major chemical accidents is emphasized. A new approach to complex risk analysis for dangerous industrial chemicals and processes is offered.

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE  
FARMACEUTICKÁ FAKULTA V HRADCI KRÁLOVÉ  
500 05 Hradec Králové, Heyrovského 1203, Česká republika, <http://www.faf.cuni.cz>  
tel. +420 (49) 5067111, fax +420 (49) 5210002

**Děkan Farmaceutické fakulty UK v Hradci Králové upozorňuje na vypsání  
PŘIJÍMACÍHO ŘÍZENÍ do doktorských studijních programů  
pro akademický rok 2008/2009 v těchto oborech:**

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| – Bioorganická chemie        | – Klinická farmacie             |
| – Farmaceutická chemie       | – Kontrola chemických léčiv     |
| – Farmaceutická technologie  | – Sociální farmacie-lékárenství |
| – Farmakognosie              | – Toxikologie přírodních látek  |
| – Farmakologie a toxikologie | – Patobiochemie a xenobiochemie |
| – Gerontofarmacie            |                                 |

Přijímacího řízení se mohou zúčastnit absolventi magisterského studia farmaceutických, lékařských, přírodovědných, pedagogických (zaměření chemie nebo biologie) a chemicky či biologicky orientovaných fakult.

Přihlášku a bližší informace lze získat na vědeckém oddělení Farmaceutické fakulty UK v Hradci Králové, tel: 495 067 419, [Martina.Tmejova@faf.cuni.cz](mailto:Martina.Tmejova@faf.cuni.cz)

Přihlásit se k přijímacímu řízení je možné do **30.4.2008**.

Více informací naleznete na webových stránkách fakulty [www.faf.cuni.cz](http://www.faf.cuni.cz)