

Historie a současnost chemických zbraní

Lidstvo prožilo v minulém století dvě světové války, ve kterých zahynuly milióny lidí, ale které také způsobily velké utrpení dalším miliónům lidí. Za počátek „chemické války“, jejíž sté výročí si připomínáme, je všeobecně považována událost ze dne 22. dubna 1915, kdy německé vojsko vypustilo na francouzské pozice kolem 180 tun plynného chlóru. Velmi jedovatý plyn tehdy zasáhl přibližně 15 000 francouzských vojáků, z nichž do tří dnů 5 000 zemřelo.

První světová válka (28. července 1914 až 11. listopadu 1918) postihla 39 států. V jejím průběhu byly masově nasazeny chemické zbraně, které způsobily celkem téměř 93 tisíc zdravotnických ztrát (mrtvých). Po první světové válce došlo k rozvoji výzkumu, výrobě a zavádění nových chemických bojových látek do výzbroje armád. Ruku v ruce s tím se rychle rozvíjely, a to už v období první světové války všechny oblasti protichemické ochrany, jako chemická detekce, varování před chemickým napadením, ochrana dýchacích orgánů i povrchu těla, kolektivní protichemická ochrana, protichemická ochrana koní, odmořování otravných látek, diagnostika a léčení otrav způsobených otravnými látkami.

Pod pojmem chemické zbraně chápeme zbraňové systémy, jež zahrnují prostředky dopravy na cíl, a chemickou municí. Chemická munice obsahuje bojové chemické látky (dříve nazývané otravné látky nebo bojové otravné látky), které jsou hlavní ničivou náplní chemických zbraní. Z hlediska použití jsou nejpodstatnější ničivé náplně chemických zbraní, čili bojové chemické látky.

Odborná literatura připouští i jiná pojmenování, jako např. „otravné látky“, „bojové otravné látky“, „chemický bojový agens“, „chemický válečný agens“, „válečné chemické látky“, apod. v anglosaské literatuře pak „chemical warfare agents“.

Bojové chemické látky mohou být plyny, kapaliny nebo pevné látky, které působí nejčastěji ve formě plynu, par nebo aerosolu. Za nejúčinnější formu použití bojových chemických látek se všeobecně považuje působení aerosolu bojové chemické látky na osoby. Většina těchto látek je za normálních podmínek (teplota vzduchu 20 °C a atmosférický tlak 1,01325·10⁵ Pa) kapalinami.

Vývoj, výroba, použití a transfer chemických zbraní a bojových chemických látek je zakázán téměř na celém světě od roku 1997 mezinárodní úmluvou, v České republice i národním zákonem č. 19/1997 Sb., a jeho prováděcí vyhláškou č. 208/2008 Sb., které z mezinárodní úmluvy důsledně vychází.

„Přesto, že jsou dlouhodobě hledány obecné zákonitosti mezi strukturou látek a toxicitou chemických sloučenin, nelze dodnes vyslovit jednoduché obecné zákony, a tudíž neexistuje jednoduchá klasifikace toxických látek ve vztahu k jejímu chemickému složení“.



Rakousko-uherský vojáci v zákopech s ochrannými maskami proti plynovým útokům (1916)

Oběti plynového útoku (1916)

Krátká historická ohlédnutí

Odborná literatura shodně uvádí, že již v hluboké minulosti se používaly jedy, případně toxické dýmy, dusivé dýmy apod. Známý je také tzv. „řecký oheň“.

Nejnámější příklad je z období obléhání hradu Karlštejna, kdy byl v roce 1422 do hradu vhažován obsah pražských žump. Sirovodík z fekálií způsobil řadu intoxikací (otrav), posádce obrany hradu začaly vypadávat vlasy, dostavily se hromadné žaludeční a střevní potíže. Takových příkladů bychom našli v historii více.

Všechny akce do počátku chemické války je možné považovat jen za „předehru“ použití chemických zbraní. Německo bylo skutečnou světovou chemickou velmocí, vyrábělo totiž v roce 1913 celkem 139 778 tun chemických výrobků, což bylo přibližně neuvěřitelných 86 % světové produkce. Kromě toho Německo v té době získalo řadu Nobelových cen za chemii a jiné příbuzné vědy. Němečtí chemici neměli v předvečer první světové války v podstatě v Evropě ani v zámoří významnou konkurenci.

Z toho jasně plyne, že Německo mělo největší jak materiální, tak i intelektuální předpoklady pro rozpoutání a následně

vedení „chemické války“, což se záhy potvrdilo.

Vznik novodobých chemických zbraní

Již na počátku první světové války byly provedeny první pokusy použití chemických zbraní, a to na obou stranách fronty. V malém měřítku byly použity jako bojové chemické látky bromoctan etylnatý a chloracetofenon.

Chemické zbraně byly poprvé masově nasazeny v době 1. světové války. V té době se používala poměrně velká škála bojových chemických látek.

Po útoku chlorem to byly další bojové chemické látky jako fosgen, kyanovodík, difosgen, chlorkyan a 12. července 1917 byl poprvé použit (opět německou stranou) yperit. Celkem bylo v období 1. světové války použito kolem 70 bojových chemických látek.

Podle údajů amerického plukovníka A. M. Prentisse v jeho knize „Chemicals in War“ (1937) byly následky použití chemických zbraní v období první světové války následující:

- počet osob zasažených chemickými zbraněmi: 1 296 853

• počet mrtvých osob (způsobeno chemickými zbraněmi): 91 200.

Reakcí na masové používání chemických zbraní v období první světové války všemi hlavními válčícími stranami (Německo, Rakousko-Uhersko, Rusko, Francie, Itálie, Anglie, Spojené státy americké) bylo následné jednání s cílem zakázat používání chemických zbraní. To se podařilo zakotvit v Ženevském protokolu v roce 1925.

Bývalé Československo podepsalo Ženevský protokol dne 17. června 1925, ale ratifikovalo ho až v předvečer druhé světové války 16. srpna 1938 s výhradou na odvětné použití chemických zbraní v případě útoku proti němu těmito prostředky vedení války. Ženevský protokol však zakazuje jen použití chemických zbraní, nikoliv jejich vývoj, výrobu a skladování, proto je tato mezinárodní dohoda považována sice za významnou, ale také nedokonalou. Na druhé straně je nutné objektivně přiznat, že přes svou nedokonalost sehrál Ženevský protokol v historii mezinárodních vztahů velmi významnou pozitivní roli.

Zásoby bojových chemických látek byly v bývalém meziválečném Československu (rok 1937) na této úrovni:

- yperit – 20 t, vyrobeno ve Vojenské továrně č. 4 v Žilině,
- chloracetofenon – 2,7 t, dovezeno z Itálie,
- adamsit – 1 t, dovezeno z USA,
- clark I – 2,5 t, dovezeno z USA.

Jako prostředky pro použití chemických zbraní byly k dispozici pouze dráždivé dýmovnice, ruční rozstřikovače, rozstřikovací automobily a chemické miny. Prostředky pro obranu k doplnění pohraničních opevnění chemickými zátarasy byly zavedeny vesměs v létě 1938. Dělostřelecká a letecká munice měla být vyvíjena až v roce 1939.

Uvedené údaje nejsou běžně dostupné, přesto již byly publikovány na základě rozsáhlého archivního výzkumu profesora Jiřího Matouška publikovaného v zahraničí. Bývalé meziválečné Československo, Československo po druhé světové válce a nástupnické státy měly kapacity pro výrobu bojových chemických látek.

Ve druhé světové válce nebyly chemické zbraně prakticky použity, přestože byly v arsenálech válčících stran udržovány ve vysoké pohotovosti značné kapacity chemických zbraní. O tom, proč nebyly chemické zbraně použity ve druhé světové válce, se pouze spekuluje, většinou v odborné literatuře (např. odborný vojenský časopis „*Historie a vojenství*“ z roku 1993, číslo 3).

Podle staršího odborného pojetí se do chemických zbraní zahrnovaly kromě bojových chemických látek (dříve nazývaných otravné látky nebo i bojové otravné látky) látky dýmotvorné a zápalné. Uvedené dělení bylo opuštěno asi v polovině 80. let minulého století.

Během studené války (1949–1990) byly zbraně hromadného ničení, tedy

Použití otravných látek během první světové války

Otravná látka	Datum použití	Stát, který OL poprvé použil
chlor	4/1915	Německo
bromaceton	7/1915	Německo
fosgen	11/1915	Německo
difosgen	5/1916	Německo
chlorpikrin	6/1916	Německo
kyanovodík	7/1916	Francie
bromkyan	9/1916	Rakousko-Uhersko
chlorkyan	10/1916	Rakousko-Uhersko
difenylchlorarzin	7/1917	Německo
yperit	7/1917	Německo
etyldichlorarzin	3/1918	Německo
metyldichlorarzin	3/1918	Německo
difenylkyanarzin	5/1918	Německo
brombenzylkyanid	7/1918	Francie

jaderné, chemické, bakteriologické (biologické) a toxinové zbraně drženy ve vysoké pohotovosti k bojovému použití. Obě strany, NATO a Varšavská smlouva, disponovaly především množstvím raket s jadernými hlavicemi, jaderných bomb, jaderných min a jiných zbraní. Jejich ničivá síla byla schopna několikanásobně zničit život na planetě Zemi, což bylo vědecky dokázáno a podrobně publikováno ve speciální zprávě Světové zdravotnické organizace.

Chemické zbraně a Česká republika

Česká republika nevlastní chemické zbraně ani bojové chemické látky. Chemické zbraně a bojové chemické látky jsou v České republice zakázány zákonem č. 19/1997 Sb. a prováděcí vyhláškou č. 208/2008 Sb. V některých výzkumných ústavech a zařízeních v České republice jsou pouze malá množství bojových chemických látek, která jsou určena pro testování detekčních prostředků, ochranných masek, ochranných filtrů, ochranných oděvů, dekontaminačních prostředků, profylaxe osob, apod. Tyto aktivity nejsou zakázány Mezinárodní úmluvou o chemických zbraních z roku 1993. Národní zákon a prováděcí vyhláška pak vychází z požadavků mezinárodních smluv, dohod a konvencí.

V současné době se jeví pravděpodobnost použití chemických zbraní proti České republice jako velmi malá. To platí také pro euroatlantický prostor, neboť od roku 1999 (12. března) je Česká republika členem NATO a všechny okolní země jsou spřátelené. Česká republika je od 1. května 2004 členem Evropské unie a kromě toho je členem řady celosvětových i regionálních organizací od Organizace spojených národů až po organizace středoevropského významu.

Na druhé straně není možné nevidět, že bezpečnostní rizika byla po roce 1990 a dále pak v roce 1999 vstupem České republiky do NATO a následně do Evropské unie značně modifikována. Česká republika se jako nový stát ve středu Evropy stala součástí euroatlantického společenství s převzetím všech atributů moderní svobodné

a demokratické společnosti, jako je soukromé vlastnictví, volný pohyb kapitálu, svobodný obchod, svoboda a demokracie.

Tato skutečnost může být trnem v oku „nepřítelům západní demokracie“, ať se rekrutují z jakékoliv části světa nebo společenského zřízení, ideově-politických orientací případně náboženského vyznání. Právě proto vznikla a nyní existuje reálná možnost chemického terorismu, kdy by mohly být použity přinejmenším ničivé náplně chemických zbraní, neboli bojové chemické látky a toxiny.

Rozdělení a stručná charakteristika bojových chemických látek

Rozdělení bojových chemických látek je možné z různých hledisek, která se vyvíjela od vzniku chemických zbraní. Základní a nejjednodušší je fyzikální klasifikace podle skupenství bojových chemických látek za normálních podmínek a jejich dělení na plynné, kapalné a pevné skupenství látek. Chemická klasifikace rozděluje bojové chemické látky podle chemické struktury látek. Ani tato klasifikace není v současné praxi příliš obvyklá.

Bojové chemické látky se rozdělují nejčastěji podle účinku na lidský organismus, podle fyziologického působení (toxikologická klasifikace) na několik základních skupin (tabulka 1).

Uvedené dělení látek je schematické, a tím i ne zcela přesné, přesto se nejčastěji používá. Některé bojové chemické látky mají vlastnosti dvou nebo i více základních skupin. Důležitá je významná skutečnost, že první čtyři skupiny látek jsou bojové chemické látky způsobující usmrcení osob, zatímco dráždivé a psychoaktivní bojové chemické látky pouze dočasně vyřazují osoby z činnosti.

Při používání této klasifikace, která je výhodná z metodického hlediska a která se proto nejběžněji používá, je nutné vzít v úvahu, že i toto dělení je schematické a samo zařazení látek do jednotlivých skupin podává v řadě případů jen hrubou toxikologickou charakteristiku látky s vyznačením vnějšího obrazu účinku. Některé látky jsou zařazovány

proto různě, např. chlorpikrin je jednak silným lakrimátorem (slzná látka), jednak látkou s výrazným dusivým účinkem. Některé zpuchýřující látky mají dráždivý účinek, všechny mají při zasažení dýchacích cest dusivý účinek apod. Každé zasažení organismu bojovou chemickou látkou představuje (vzhledem k jednotě a souvislostem jeho fyziologických funkcí) zasažení organismu jako celku a nelze je redukovat pouze na typický projev, který je základem pro uvedené třídění. Naopak, zasažení může vést i k některým sekundárním projevům, které nelze do výše uvedených jednoduchých klasifikací zahrnout.

V tabulce 2 jsou uvedeny jen bojové chemické látky (celkem 26 bojových chemických látek), které byly zařazeny do chemické výzbroje některé z armád. Kódové značení bojových chemických látek, původně používané jen v armádě Spojených států amerických, bylo bez úprav přejato do NATO a je v současné době všeobecně rozšířené. Uvedené označení bojových chemických látek se nyní běžně používá také ve světové odborné literatuře.

Některé starší bojové chemické látky, jako difenylchlorarsan (Clark I, DA), difenylkyanarsan (Clark II, DC), 10-chlor-5,10-dihydrofenarsazin (adam-sit, DM), metyldichlorarsan (MD), ethyldichlorarsan (ED) nebyly do této tabulky zahrnuty. Přitom se uvádí, že jen v období první světové války bylo používáno celkem 75 bojových chemických látek, nebo jejich směsí.

Bojové chemické látky se mohou dělit podle určení s ohledem na účinek na živou sílu a z tohoto hlediska se rozdělují na smrtelné a oslabující látky.

Rozdělení podle účinků na člověka:

- smrtelné (případně usmrcující, ničivé) látky – nervově paralytické, zpuchýřující, dusivé a všeobecně jedovaté bojové chemické látky,
- zneschopňující (oslabující, případně vyčerpávající) látky – dráždivé a psychoaktivní bojové chemické látky,
- se speciálním určením.

Podle rychlosti účinku na lidský organismus se bojové chemické látky rozdělují na látky s okamžitým účinkem (např. sarin, cyklosarin, soman, tabun, CS a CR látka, chloracetofenon), který nastupuje v řádu sekund až minut. Zpožděný účinek bojových chemických látek je v řádu desítek minut nebo až hodin. V daném případě jde o látky se skrytou (latentní) periodou účinku se zpožděním nástupu některých typických příznaků intoxikace, jako je sirný yperit a dusíkové yperity, kdy po zasažení organismu vzniká

Tabulka 1 Základní toxikologická klasifikace bojových chemických látek

Základní skupiny bojových chemických látek (BCHL)	Příklady konkrétních bojových chemických látek
nervově paralytické BCHL	sarin, cyklosarin, soman, látka VX, VX-R látka (R-33), tabun, DFP
zpuchýřující BCHL	sirný yperit, lewisit, dusíkové yperity, o-yperit, yperit-lewisitová směs
dusivé BCHL	fosgen, difosgen, chlorpikrin
všeobecně jedovaté BCHL	kyanovodík, chlorkyan, dřívě i oxid uhelnatý
dráždivé BCHL	chloracetofenon, brombenzylkyanid, látka CS, látka CR
psychoaktivní BCHL	látka LSD-25, BZ látka

Tabulka 2 Nejvýznamnější bojové chemické látky

Triviální název BCHL	Značení	Chemický název BCHL
sarin	GB	O-isopropyl methylfosfonofluoridát
cyklosarin	GF	O-cyklohexyl methylfosfonofluoridát
soman	GD	O-pinakolyl methylfosfonofluoridát
látka VX, Spojené státy americké	VX	O-ethyl S-[2-(diisopropylamino)ethyl] methylfosfonothiolát
VX-R látka (R-33), Ruská federace	R-33	O-isobutyl S-[2-(diethylamino)ethyl] methylfosfonothiolát
tabun	GA	O-ethyl N,N-dimethyl fosforamidokyanidát
látka GP	GP	N,N-dimethylamodoO-[(2-dimethylamono)ethyl] fosforofluoridát
sirný yperit (destilovaný)	HD	bis(2-chlorethyl)sulfid
lewisit	L	2-chlorvinyldichlorarsan
dusíkový yperit N-1	NH-1	bis(2-chlorethyl) ethylamin
dusíkový yperit N-2	NH-2	bis(2-chlorethyl) methylamin
dusíkový yperit N-3	NH-3	tris(2-chlorethyl) amin
o-yperit	T	bis[2-[(2-chlorethyl)sulfanyl] ethyl]ether
sesquiyperit	Q	1,2-bis[(2-chlorethyl)thio]ethan
fosgen	CG	karbonyldichlorid
difosgen	DP	trichlormethyl-chlorformiát
chlorpikrin	PS	trichlornitromethan
kyanovodík	AC	kyanovodík
chlorkyan	CK	chlorkyan
chloracetofenon	CN	fenacylchlorid
brombenzylkyanid	CA	nitřil fenylbromoctové kyseliny
látka CS	CS	2-chlorbenzylidenmalonnitril
látka CR	CR	dibenz[b,f]-1,4-oxazepin
látka LSD-25		diethylester kyseliny lysergové
BZ látka	BZ	chinuklidin-3-yl-difenyl(hydroxyl)acetát

nejprve zarudnutí kůže, až později vznik puchýřů v řádu několika hodin. Konkrétní příklady pro vybrané bojové chemické látky uvádí převzatá tabulka 3.

Podle stálosti v terénu (persistence) se bojové chemické látky dělí na tři základní skupiny:

- trvalé (stálé), například látka VX nebo sirný yperit, stálost v terénu je řádově dny až týdny,
- polostálé (poloprchavé), například tabun, soman, cyklosarin,
- prchavé (nestálé), kam patří kyanovodík, chlor, fosgen, chlorpikrin, ale i sarin, jejichž stálost v terénu je řádově jen několik minut nebo maximálně do dvou hodin.

Fyzikální, chemické a toxické vlastnosti obecně nebezpečných chemických toxických látek (bojových chemických látek i nebezpečných průmyslových toxických chemických látek) jsou velmi významné a značně ovlivňují

a modifikují možné použití a chování všech nebezpečných toxických chemických látek v různém prostředí (ovzduší, voda, půda).

■ Vlastnosti chemických látek

- **fyzikální vlastnosti:** bod tání a bod varu, tenze nasycených par, těkavost, hutnota par, rozpustnost, povrchové napětí, měrná hustota, viskozita, tepelná roztažnost, tepelná stabilita;
- **chemické vlastnosti:** hydrolyza, oxidace, chemická stálost, reaktivita, tepelná stálost, stálost vůči obalovým materiálům;
- **toxické vlastnosti:** toxicita, rychlost působení, mechanismus působení, detoxikace látky v organismu, střední prahová koncentrace, střední účinná koncentrace, střední smrtelná koncentrace, střední prahová dávka, střední účinná dávka, střední smrtelná dávka.

Tabulka 3 Stálost některých bojových chemických látek v terénu v různých meteorologických podmínkách

Bojová chemická látka (BCHL)	Slunečno, slabý vítr [15 °C]	Vítr, dešť [10 °C]	Slunečno, sníh [-10 °C]
sarin	15 minut–4 hodiny	15 minut–1 hodinu	1–2 dny
tabun	1–4 dny	30 minut–6 hodin	1 den–2 týdny
soman	2,5–5 dní	3–12 hodin	1–6 týdnů
sulfidický yperit	2–7 dní	12 hodin–2 dny	2–8 týdnů
látka VX	3–21 dní	1–12 hodin	1–16 týdnů

Tabulka 4 Příklady některých bojových chemických látek a jejich příznaků při použití

Bojová chemická látka	Charakteristický zápach (vůně) nebo jiný příznak při použití
yperit	po česneku, po hořčici, po spálené gumě
fosgen	po hniječím ovoci, po zatuchlém seně, čerstvě posečené trávě nebo senu
kyanovodík	po hořkých mandlích
lewisit	po pelargoniích
dusíkové yperity	po rybách
chlorpikrin	slzný účinek
chloracetofenon	slzný účinek
brombenzylkyanid	slzný účinek
CS-látka	slzný účinek
CR-látka	slzný účinek

Způsoby průniku bojových chemických látek do lidského organismu (způsoby intoxikace) mohou být následující:

- dýchacím ústrojím (ústý nebo nosem) neboli inhalačně,
- přes kůži (jedná se jak o neporušenou, tak i porušenou kůži) čili perkutánně,
- oční spojivkou,
- pozřením zamořené potravy nebo tekutin neboli ingescí.

Rychlé a spolehlivé zjišťování přítomnosti bojových chemických látek a toxinů v prostředích je možné především na základě detekce pomocí speciálních přístrojů, zařízení a prostředků chemické detekce, identifikace a monitoringu. Tyto přístroje, zařízení a prostředky však nejsou zpravidla běžně dostupné na místě chemického teroristického napadení (jsou k dispozici například u hasičského záchranného sboru a speciálních jednotek armády).

Přítomnost některých bojových chemických látek je však možné orientačně určit podle vnějších příznaků (projevů). Dříve byly tyto metody označovány jako subjektivní.

Nejnebezpečnější bojové chemické látky jako sarin, cyklosarin, soman, látka VX nemají v čistém stavu žádný výrazný zápach ani vůni. Subjektivní způsob zjišťování přítomnosti bojových chemických látek je dosti nespolehlivý a používá se pouze jako doplňkový

k již uvedenému zjišťování nebezpečných toxických chemických látek různými přístroji a zařízeními chemického průzkumu. Objektivní zjišťování přítomnosti bojových chemických látek podle příznaků uvádí tabulka 4.

Charakteristický zápach (vůně) nebo jiný příznak při použití se v odborné literatuře objevuje i v různých i značně nesouhlasných verzích. Stačí porovnat publikované údaje v odborné literatuře.

Podstatný vliv na používání chemických zbraní a jejich efektivnost mají místní členitost terénu, jeho pokrytost a povětrnostní podmínky, kde je možné určit hlavně směr a rychlost přízemního větru, vertikální stálost atmosféry, teplotu vzduchu, teplotu půdy, oblačnost, apod.

Závěr

Ačkoliv se podařilo v roce 1993 po dvou dekádách složitých a náročných jednání přijmout mezinárodní úmluvu, která zakazuje jak vývoj, tak i výrobu, použití, skladování a transfer chemických zbraní, chemické zbraně se nepodařilo úplně vymýtit. Uvedená mezinárodní dohoda vešla v platnost po předepsaných mechanismech až v roce 1997. V roce roku 2012 měla být dokončena likvidace nejrozsáhlejších chemických vojenských arzenálů, a to arzenálů Spojených států amerických a Ruské federace. Tato likvidace chemických

zbraní ještě stále probíhá, nepodařilo se splnit stanovený termín.

Jisté obavy vyvolává také možné a přípustné propojení chemických zbraní, nebo pouze bojových chemických zbraní s terorizmem. V této souvislosti jsou velmi známé případy použití sarinu v japonském městě Matsumoto v roce 1994 a následně zneuzžití sarinu v tokijském metru v roce 1995, které si vyžádalo 12 lidských obětí, ale celkové počty zasažených, evidovaných v policejní vyšetřovací zprávě je 4460 osob.

Věříme, že lidstvo nepozná ničivou sílu chemických zbraní a jejich použití bude navždy patřit jen do historie.

Použitá a doporučená odborná literatura

- [1] Ettl V.: *Chemická válka*, Praha 1932
- [2] Prentiss A. M.: *Chemicals in War*, New York 1937
- [3] Mika O.: *Chemické zbraně v první a druhé světové válce*, Historie a vojenství, č. 6, ročník 1993, str. 132-151
- [4] Matoušek J., Mika O. J., Vičar D.: *Nové hrozby terorismu: Chemický, biologický, radiologický a jaderný terorismus* [vysokoškolská skripta], Univerzita obrany, Brno 2005
- [5] Mika O. J., Patočka J.: *Ochrana před chemickým terorismem* [vysokoškolská skripta], Jihočeská univerzita, České Budějovice 2007
- [6] Mika O. J.: *Ochrana obyvatelstva před chemickým terorismem v České republice*, [habilitační práce], Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, Brno 2011
- [7] Mika O. J., Říha M.: *Ochrana obyvatelstva před zbraněmi hromadného ničení*, [monografie], Námořní akademie České republiky, Praha 2011

**doc. Ing. Otakar Jiří MIKA, CSc.,
doc. Ing. Ivan MAŠEK, CSc.,
prof. Ing. Dušan VIČAR, CSc.,**
Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně,
foto archiv HZS ČR

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ Fakulta logistiky a krizového řízení

pořádá
vědeckou odbornou konferenci
k 100. výročí použití chemických zbraní
na téma

HISTORIE A SOUČASNOST CHEMICKÝCH ZBRANÍ



**27. a 28. květen 2015
UHERSKÉ HRADIŠTĚ**
další informace budou k dispozici
na webové stránce fakulty
www.utb.cz/flkr

