

VÝZNAMNÁ DATABÁZE NEBEZPEČNÝCH LÁTEK MEDIS-ALARM V ČESKÉ REPUBLICE

OTAKAR JIŘÍ MIKA, LUBOMÍR POLÍVKA, KAREL MALINOVSKÝ a TOMÁŠ MATÝS

^a Policejní akademie České republiky v Praze, Fakulta bezpečnostního managementu, Lhotecká 559/7, P. O. Box 54, 143 01 Praha 4, ^b Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, J. Boreckého 1167/27, 370 11 České Budějovice, Česká republika
otakar_mika@email.cz

Došlo 2.1.24, přijato 23.1.24.

Článek se zabývá problematikou nebezpečných chemických látek v souvislosti s využitím české databáze nebezpečných látek Medis-Alarm. Databáze Medis-Alarm je v tomto příspěvku charakterizována a jsou naznačeny možnosti jejího využití na vysokých školách při výuce studentů. Dalším cílem je vyvolat diskusi o nutném zvýšení bezpečnosti jak obyvatel, tak záchranářů a zlepšení ochrany životního prostředí v České republice.

Klíčová slova: nebezpečné chemické látky, Medis-Alarm, Integrovaný záchraný systém, výuka

Obsah

1. Úvod do problematiky nebezpečných chemických látek
2. Nebezpečné průmyslové chemické látky a směsi
3. Databáze nebezpečných chemických látek
4. Bezpečnostní listy nebezpečných chemických látek
5. Možnosti využití databáze nebezpečných chemických látek ve výuce na vysoké škole
6. Závěr

1. Úvod do problematiky nebezpečných chemických látek

Nebezpečné látky můžeme obecně rozdělit do tří hlavních skupin. Patří sem chemické látky, radioaktivní látky (radionuklidy) a biologické agens (látky). Uvedené skupiny se značně liší svými vlastnostmi, projevy a nebezpečností, způsoby detekce i ochranou člověka před jejich nepříznivým působením. Důležité je též znát možnosti jejich rychlé, spolehlivé a bezpečné likvidace. Zásadně je ovšem třeba vnímat významné fyziologické účinky jednotlivých nebezpečných látek na lidský organismus, případně zvířata a životní prostředí. Od mechanismu působení jednotlivých nebezpečných látek se pak odvíjí způsoby ochrany člověka. Ačkoliv radioaktivní a biologické látky mohou být velmi nebezpečné pro lidské životy a zdraví, počet těchto látek je relativně malý. Podstatně větší skupinu tvoří nebezpečné chemické látky a směsi, kam obecně patří bojové chemické látky (dříve nazývané také otravné látky nebo bojové otravné látky) a nebezpečné průmyslové chemické látky.

Tento příspěvek se zaměřuje na nekontrolované úniky nebezpečných chemických látek při chemických nehodách a haváriích, a to jak u stacionárních objektů a zařízení, tak i při silniční a železniční přepravě nebezpečných věcí podle mezinárodních dohod ADR (Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečného zboží) a RID (Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečných věcí). Je vhodné stručně připomenout, že bojových chemických látek a jejich různých směsí je známo již z období 1. světové války, kdy byly masově nasazeny, více jak 80. Jedná se většinou o vysoce toxické látky (někdy nazývané super-jedy), které byly vyvinuty přímo k usmrcování nebo zneschopňování lidí (vojáků)¹. V současné době jsou tyto vysoce nebezpečné látky zakázány Mezinárodní smlouvou o zákazu chemických zbraní z roku 1993 (cit.²), která vešla v platnost v roce 1997. Česká republika má vydán vlastní národní zákon³ a příslušnou prováděcí vyhlášku⁴ o zákazu chemických zbraní a bojových chemických látek. Těmito nebezpečnými látkami se příspěvek dále nezabývá.

Skupinu nebezpečných průmyslových chemických látek a směsí definuje tzv. „chemický zákon“⁵, se kterým úzce souvisí „zákon o prevenci závažných havárií“⁶, zahrnující v podstatě všechny nebezpečné průmyslové chemické látky a směsi. Za hlavní nebezpečné vlastnosti jsou u průmyslových chemických látek považovány jejich toxicita (jedovatost), výbušnost a hořlavost. Většina nebezpečných průmyslových chemických látek má pouze jednu hlavní nebezpečnou vlastnost (například pro chemické látky chlor a fosgen je typická toxicita). Jiné známé a rozšířené nebezpečné průmyslové chemické látky jako amoniak, oxid uhelnatý, kyanovodík a sirouhlík jsou toxické, výbušné i hořlavé. Jsou velmi nebezpečné nejen při výrobě, ale také při skladování, přepravě, manipulaci, a nako-

nec i při samotném použití. Toto klasické dělení nebezpečných průmyslových chemických látek uvádí mnoho domácích i zahraničních informačních zdrojů, jejichž podrobnější výčet je uveden v seznamu použité literatury. Tento příspěvek se zaměřuje na aspekty manipulace s těmito látkami z pohledu zvýšení bezpečnosti při jejich používání jak v průmyslovém měřítku, tak i v domácnostech.

Lze statisticky sledovat a případně následně vyhodnotit nekontrolované havarijní úniky nebezpečných látek v České republice? Statistická ročenka Generálního ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky (dále jen GR HZS ČR) vychází již 30 let (první ročenka vyšla v roce 1991) a kromě jiného v sobě zahrnuje nekontrolované úniky nebezpečných látek za hodnocený rok. Ve statistice jsou uvedeny dvě hlavní skupiny nehod, a to úniky pohonných hmot a úniky ostatních nebezpečných chemických látek. V minulé dekádě (roky 2012 až 2020) zpočátku docházelo k trvalému růstu těchto úniků a teprve od roku 2018 dochází k určité stagnaci – viz tab. I.

Úniky nebezpečné chemické látky jsou ve Statistických ročenkách GR HZS ČR definovány jako odborné zásahy u nepříznivých událostí spojených s nežádoucím uvolněním nebezpečných chemických látek včetně ropných produktů (během výroby, dopravy nebo manipulace, kdy na místo úniku musel vyjet na odborný zásah Hasičský záchranný sbor České republiky (HZS ČR)). Zásah HZS ČR se provádí k omezení nebo snížení rizika nekontrolovaného úniku hořlavých, výbušných, žíravých, jedovatých, zdraví škodlivých, radioaktivních a jiných nebezpečných látek, ropných produktů, případně ostatních látek do životního prostředí, včetně závažných havárií podle zákona o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi, podle zákona č. 224/2015 Sb. (cit.⁶). Hlavním úkolem HZS ČR při takových zásazích je pochopitelně záchrana lidských životů, ochrana lidského zdraví (jako prvořadé a nejdůležitější úkoly) a potom také ochrana životního prostředí, uchránění poškození majetku apod.

2. Nebezpečné průmyslové chemické látky a směsi

Největší nebezpečí úniku nebezpečných látek hrozí při mimořádných událostech, jako jsou průmyslové nehody, havárie, požáry, výbuchy, dopravní nehody nebo živelní pohromy. Při těchto situacích může dojít k nekontrolovatelnému úniku nebezpečných chemických látek nebo

směsí, což může mít dopad na zdraví a životy obyvatel, zasahujících jednotek, životní prostředí a majetek. K podobným situacím může dojít také při teroristických útocích, při nichž mohou být zneužity nejen nebezpečné průmyslové chemické látky, ale hrozí i použití bojových chemických látek. Aby se co možná nejvyšší měrou zamezilo či předešlo těmto událostem spojených s nebezpečnými chemickými látkami, byl zaveden neoficiální pojem chemická bezpečnost.

Chemická bezpečnost předpokládá aktivní znalost souboru významných údajů o fyzikálně-chemických, chemických, toxikologických a jiných vlastnostech, které jasně charakterizují potenciální rizika veškerého nakládání s chemickými látkami a chemickými směsmi, a to včetně protipatření, která jsou základem pro krizové a havarijní plánování a řízení a vytvářejí komplex nouzové připravenosti pro daný okruh hrozeb. Je proto snaha ujednotit veškeré významné a nezbytné údaje o chemických látkách a zakotvit je v jednotné legislativě platné nejen pro oblast států Evropské unie, ale i celosvětově. K označování nebezpečných chemických látek se používají jak přesně definované piktogramy (speciální značky), tak i výstražné tabulky. Vlastnosti nebezpečných chemických látek a směsí, tak jak jsou uvedeny v tzv. „chemickém zákoně“ České republiky (zákon č. 350/2011 Sb., v paragrafu 5)⁵, jsou v tab. II.

3. Databáze nebezpečných chemických látek

Možností, jak získat potřebné důležité a věrohodné informace o účincích nebezpečných chemických či biologických a radioaktivních látek, jejich fyzikálních a chemických vlastnostech, toxikologických datech, používaných ochranných prostředcích, první pomoci při zasažení, způsobu likvidace, předepsaném označování, H-větách a P-větách a dalších užitečných údajích, je celá řada. Lze samozřejmě využít odbornou literaturu, vydané bezpečnostní listy nebezpečných chemických látek, různé tabulky, firemní katalogy a v neposlední řadě elektronické databázové systémy, které se v současné době jeví jako zcela nejvhodnější. Poskytují snadnou orientaci, rychle a přehledně zpracované potřebné a významné údaje, jsou pravidelně aktualizovány a doplňovány na základě vědeckého poznání a díky této aktualizaci mohou zahrnovat velké množství nebezpečných látek a relativně přesné údaje o těchto látkách.

Tabulka I

Nekontrolované havarijní úniky nebezpečných chemických látek a směsí v České republice v období 2012–2020 (níže jsou uvedeny počty úniků, aniž by byl specifikován jejich rozsah a závažnost)

Rok	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Počet úniků	5106	5253	6161	6693	6698	7304	7687	7798	7719

Tabulka II
Vlastnosti nebezpečných chemických látek a směsí

Skupiny látek jsou vyjmenovány v souladu s „chemickým zákonem“ České republiky (č. 350/2011 Sb.)	Osobní hrubé subjektivní hodnocení autorů článku ve čtyřech úrovních nebezpečí
Výbušné látky nebo směsi	vysoce nebezpečné
Oxidující látky nebo směsi	nebezpečné
Extrémně hořlavé látky nebo směsi	extrémně nebezpečné
Vysoce hořlavé látky nebo směsi	vysoce nebezpečné
Hořlavé látky nebo směsi	nebezpečné
Vysoce toxické látky nebo směsi	extrémně nebezpečné
Toxické látky nebo směsi	vysoce nebezpečné
Zdraví škodlivé látky nebo směsi	nebezpečné
Žíravé látky nebo směsi	nebezpečné
Dráždivé látky nebo směsi	málo nebezpečné
Senzibilující látky nebo směsi	málo nebezpečné
Karcinogenní látky nebo směsi	nebezpečné
Mutagenní látky nebo směsi	nebezpečné
Látky nebo směsi toxické pro reprodukci	nebezpečné
Látky nebo směsi nebezpečné pro životní prostředí	nebezpečné

Cenným zdrojem získávání potřebných dat o nebezpečných chemických látkách jsou databáze nebezpečných chemických látek. Databází nebezpečných průmyslových chemických látek existuje v České republice celá řada. Samotní hasiči České republiky pak uvádějí, že databáze nebezpečných látek Medis-Alarm je nejrozšířenějším systémem v České republice u této základní složky IZS (Integrovaného záchranného systému). Zde je stručně uvedena charakteristika této databáze.

Databáze Medis-Alarm, jejímž producentem je česká firma, obsahuje přibližně 10 000 záznamů nebezpečných chemických látek a je vytvářena již od roku 1991. Jejím původním základem byl seznam přibližně tří tisíc látek a nebezpečných věcí dle dohody RID a postupem času byly přidávány další látky, které figurují v české a evropské legislativě upravující nakládání s nebezpečnými látkami a směsmi. Databáze je určena zejména složkám záchranného systému a výrobním podnikům, ale i distributorům chemických látek, úřadům státní správy, studentům a dalším. Používá multi-kriteriální vyhledávání (aktuálně zahrnuje kolem čtyřiceti kritérií) a její součástí jsou rovněž hygienické limity, uznávaná doporučení, příznaky otrav, pokyny pro ošetření a propojení s českou, slovenskou a evropskou legislativou. Demoverze databáze nebezpečných látek Medis-Alarm je dostupná na webové stránce www.medisalarm.cz. Ukázka jednoho „okna“ databáze je uvedena na obr. 1

4. Bezpečnostní listy nebezpečných chemických látek

Všechny nebezpečné chemické látky a směsi uváděné na trhu musí mít podle zákonů zpracovány bezpečnostní listy. Tyto listy obsahují souhrn všech důležitých informací o dané látce, jako jsou např. složení dané látky, pokyny pro poskytnutí první pomoci, opatření pro hasební zásahy, opatření v případě náhodného úniku, skladování, údaje týkající se ochrany a bezpečnosti osob a další významné bezpečnostní a jiné informace. Každý bezpečnostní list obsahuje povinných 16 položek. Při čerpání automobilového benzínu nebo motorové nafty do osobního vozidla si lze na čerpací stanici bezpečnostní list vyžádat a podrobně se s ním seznámit. Hlavní smysl těchto listů je, aby uživatel před manipulací s nebezpečnou chemickou látkou byl obeznámen s pravidly a riziky týkajícími se dané látky. Bezpečnostní list umožňuje uživatelům učinit nezbytná opatření týkající se ochrany lidského zdraví a bezpečnosti při práci a ochrany životního prostředí. Zpracovatel bezpečnostního listu musí informovat uživatele o nebezpečnosti chemické látky nebo směsi a poskytnout informace o jejím bezpečném skladování, manipulaci a odstraňování.

Výrazným označením nebezpečnosti chemických látek jsou především grafické symboly uváděné na obalech. Smyslem je, aby byl uživatel včas a dostatečně informován o možných rizicích spojených s danou látkou. Kromě grafických symbolů se používají také jejich hmatatelné ekvivalenty, umožňující identifikovat nebezpečnost látek i osobám nevidomým nebo se zhoršeným zrakem. Společně s grafickými nebo hmatovými symboly jsou také používána signální slova, např. varování nebo nebezpečí.

The screenshot shows the Medis-Alarm 121A software interface for the chemical 1-CHLOR-2,4-DINITROBENZEN. The interface is divided into several sections:

- Identifikace:**
 - Registrační číslo CAS: 97-00-7
 - Číslo ES [EINECS/ELINCS/NLP]: 202-551-4
 - Indexové číslo [EEC]: 610-003-00-4
 - Nařízení REACH: Látka je uvedena v příloze XVII. viz kapitola F8
 - Sumární vzorec: C6H3ClN2O4
 - Funkční vzorec: ClC6H3(NO2)2
 - Klasifikace (revidovaná): Acute Tox. 3 (-); H301 Acute Tox. 2; H310 Acute Tox. 3 (-); H331 STOT RE 2 (-); H373 (-) Aquatic Acute 1; H400 Aquatic Chronic 1; H410
 - P-věty: viz kapitola F2
 - Výstražný symbol: GHS06 GHS08 GHS09
 - Signální slovo: Nebezpečí
 - H-věty - označení: H301 H310 H331 H373 H410
 - Poznámky: C
 - Poznámka zpracovatele: Klasifikace CLP se liší od harmonizované klasifikace CLP (změny jsou zvýrazněny červeně). Červeně zvýrazněná klasifikace je zpřísněná harmonizovaná klasifikace CLP.
- CLP hazard:**
 - DSD:
 - Kemlerův kód (ADR): 60
 - Kemlerův kód (RID): 60
 - UN číslo: 3441
 - ADR: 6.1, T2
 - RID: 6.1, T2
 - Bezpečnostní značka (ADR): 6.1
 - Bezpečnostní značka (RID): 6.1
 - Obalová skupina ADR/RID: II
 - IMDG: 6.1
 - IMDG - vedlejší nebezpečí: P
 - IMDG - obalová skupina: II
 - Látka znečišťující moře: Ano
 - Značka pro látky ohrožující životní prostředí: Ano
 - ICAO/IATA: 6.1
 - IATA - vedlejší nebezpečí: -
 - IATA - obalová skupina: II
 - HAZCHEM 2017: 2X
 - Nouzová opatření ERG 2016: ERG153 - LÁTKY TOXICKÉ A/NEBO ŽÍRAVÉ (ZÁPALNÉ)
 - ERG 2015: 6-03
- Identifikace látky v předpisech:**
 - Synonyma: 1-chlor-2,4-dinitrobenzen (dle IUPAC), 1-Chlor-2,4-dinitro-benzol, 1-Chloro-2,4-dinitrobenzene
- Chemical structure:** A chemical structure of 1-chloro-2,4-dinitrobenzene is shown, consisting of a benzene ring with a chlorine atom at position 1 and nitro groups at positions 2 and 4.

Obr. 1. Ukázka jednoho výstupu z databáze Medis-Alarm

Kromě grafických symbolů a signálních slov se používají také tzv. bezpečnostní věty, pokyny a doplňkové informace. Smyslem vět je podrobněji informovat uživatele o možných rizicích (H-věty) a doporučených postupech pro bezpečné zacházení či chování v případě incidentu (P-věty). H-věty (z angl. Hazard statements) jsou standardní věty o nebezpečnosti chemických látek a jejich směsí. Jsou součástí Globálně harmonizovaného systému klasifikace a označování chemikálií a nahrazují dřívější R-věty se stejným účelem a obdobným obsahem. P-věty (z angl. Precautionary statements) jsou standardizované pokyny pro bezpečné zacházení s chemickými látkami a jejich směsmi. Jsou opět součástí Globálně harmonizovaného systému klasifikace a označování chemikálií a nahrazují dřívější S-věty se stejným účelem a obdobným obsahem.

5. Možnosti využití databáze nebezpečných chemických látek ve výuce na vysoké škole

Autoři tohoto textu plédují pro zavedení databází nebezpečných chemických látek jako součást výuky na bezpečnostních oborech vysokých škol v České republice. V bezpečnostní praxi se s databázemi nyní pracuje častěji než s literaturou. Možností využití databází nebezpečných chemických látek je na vysokých školách celá řada. Předně je nutno zdůraznit, že přednáška týkající se databáze nebezpečných chemických látek sice může studentům

nabídnout určitý soubor základních vědomostí o možnostech a využití informací o nebezpečných chemických látkách, ale rozhodně nelze počítat s tím, že studenti získají v této fázi výuky potřebné dovednosti. Umožnit studentovi získání vybraných dovedností pro aktivní použití databáze nebezpečných chemických látek by mělo být cílem akademického pracovníka, který tuto bezpečnostní problematiku vyučuje a ideální formou výuky jsou pak odborné semináře, nejlépe ve speciální počítačové učebně, kde se každý student může s databází nebezpečných chemických látek důkladně seznámit. První autor článku vyučoval tuto bezpečnostní problematiku na vysoké škole, kde v semináři zadával jednoduché pracovní odborné úkoly, při kterých se studenti aktivně „potýkali“ s databází nebezpečných chemických látek a to v různých oblastech, jako jsou vlastnosti nebezpečných chemických látek, poskytování první pomoci po zasažení, hašení požárů, ochrana osob před účinky nebezpečných chemických látek apod. Zjednodušeně je možno říci, že student samostatně hledá/listuje v databázi nebezpečných chemických látek a vyhledává požadované informace a podklady pro zpracování zadaného úkolu. Tím se pochopitelně podrobně seznamuje s její strukturou, obsahem a možnostmi jejího rychlého a účelného využití v praxi. Další důležité použití databáze je pak možné při zpracování studentských kvalifikačních prací, jako jsou bakalářské a diplomové práce, případně jako podkladový materiál pro řešení specifických vědecko-výzkumných bezpečnostních projektů na vysokých školách.

6. Závěr

Nebezpečné chemické látky jsou na mnoha místech kolem nás. Jejich fyzikální, chemické, toxikologické a další významné vlastnosti jsou pochopitelně značně rozdílné a mnohdy mohou být tyto látky až extrémně nebezpečné pro život a zdraví. Je proto důležité mít přístup a dovednosti k rychlému získání potřebných informací o těchto látkách. V České republice existuje mobilní aplikace Databáze nebezpečných chemických látek Medis-Alarm určená pro HZS ČR s obsahem 10 tisíc nebezpečných chemických látek. S touto databází má přímou souvislost v České republice již roky provozovaný a osvědčený systém TRINS (transportní, informační a nehodový systém), který byl založen v roce 1996. Daný příspěvek si klade za cíl podpořit diskusi o nutném a potřebném zvýšení bezpečnosti jak obyvatelstva, tak také zasahujících záchrannářů a z kvalitní ochrany životního prostředí v České republice.

LITERATURA

- Mika O. J.: Historie a vojenství č. 6, 153 (1993).
- Mezinárodní úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění zásob a použití chemických zbraní a o jejich zničení. 1993. OSN, Paris. https://www.sujb.cz/fileadmin/sujb/docs/zakaz-zbrani/Umluva_CW.pdf, staženo 31. srpna 2023.
- Zákon č. 19/1997 Sb. o některých opatřeních souvisejících se zákazem chemických zbraní a o změně a doplnění zákona č. 50/1976 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), ve znění pozdějších předpisů, zákona č. 455/1991 Sb. o živnostenském podnikání (živnostenský zákon), ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 140/1961 Sb. trestní zákon, ve znění pozdějších předpisů. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-19?text=>, staženo 31. srpna 2023.
- Vyhláška Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 459/2020 Sb. o provádění opatření souvisejících se zákazem chemických zbraní. <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-459?text=>, staženo 31. srpna 2023.
- Zákon č. 350/2011 Sb. o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350?text=>, staženo 31. srpna 2023.
- Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených chemickými látkami a směsmi (zákon o prevenci závažných havárií). <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224?text=>, staženo 31. srpna 2023.
- Čapoun T. a spol.: *Chemické havárie Ministerstvo vnitra*. Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru České republiky, Praha 2009.
- Mika O. J., Polívka L.: *Radiační a chemické havárie*. Policejní akademie České republiky v Praze, Fakulta bezpečnostního managementu, Katedra krizového řízení, Praha 2010.
- Mika O. J., Lacina P.: *Hlavní bezpečnostní aspekty nebezpečných chemických látek. ExFoS – Expert Forensic Science. 25. Mezinárodní vědecká konference soudního inženýrství, 29. a 30. ledna 2016*, s. 435. Ústav soudního inženýrství, Vysoké učení technické v Brně, Brno 2016.
- Mika O. J., Lacina P.: *Toxikologické a zdravotní aspekty nebezpečných chemických látek. 3. a 4. února 2016. Ochrana obyvatelstva – zdravotní záchrannářství 2016*, s. 69. Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, Ostrava 2016.
- Lacina P., Mika O. J., Šebková K.: *Nebezpečné chemické látky a směsi*. Masarykova univerzita, Centrum pro výzkum toxických látek v prostředí, Brno 2013.
- Polívka L., Mika O. J., Sabol J.: *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Policejní akademie České republiky v Praze, Fakulta bezpečnostního managementu, Katedra krizového řízení, Praha 2017.
- MEDISTYL, s.r.o. Medis-Alarm – databáze nebezpečných látek: manuál. Verze 121A. Praha 2021.

O. J. Mika^{a,b}, L. Polívka^a, K. Malinovský^a, and T. Matys^a (^aPolice Academy of the Czech Republic in Prague, Faculty of Security Management, Department of Crisis Management, Czech Republic, ^bUniversity of South Bohemia in České Budějovice, Faculty of Health and Social Sciences, Czech Republic): **Medis-Alarm Significant Database of Hazardous Substances in Czech Republic**

This article deals with the security of the population and the fire brigade, which uses the Czech database of hazardous substances, Medis-Alarm. This database is connected with the long-term operation of the proven safety transport system TRINS (transport, information and accident system) in the Czech Republic. The Medis-Alarm database is the most widespread one used in the Czech Republic. In this paper, this database is therefore characterized and described in detail, and various possibilities of its use at universities are indicated. The article also aims to provoke a public professional discussion on the necessary increase of the safety of both the population and rescuers and the improvement of environmental protection in the Czech Republic.

Keywords: hazardous chemical substances, medis-alarm, integrated rescue system, teaching



Užití tohoto díla se řídí mezinárodní licencí Creative Commons Attribution License 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/legalcode.cs>), která umožňuje neomezené využití, distribuci a kopírování díla pomocí jakéhokoliv média, za podmínky řádného uvedení názvu díla, autorů, zdroje a licence.