

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích
Zdravotně sociální fakulta
Katedra radiologie a toxikologie

**Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky s ohledem
na připravenost IZS a obyvatelstva**

Diplomová práce

Jméno autora: Bc. Jan Mráz
Vedoucí diplomové práce: prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.
Datum odevzdání: 18. srpna 2011

Abstract

Model study of leakage of hazardous chemicals with regard to the Integrated Rescue System and the preparedness of the population

This thesis deals with creating a model for cases of hazardous chemicals leakages, especially of agricultural fertilizers.

The thesis is divided into two parts – a theoretical one and a practical one. The theoretical part of the thesis introduces the reader to the concept of population protection and its history. It adds definitions of basic terminology and legislation related to the protection of the population. A look into history brings a selection of the most serious chemical disasters. The last chapters describe in general the principles of plant fertilization and provide a list of the most widely used agricultural fertilizers.

The objective of the thesis is to compile a list of commonly used agricultural fertilizers and to create a model of a leakage of hazardous chemicals. The model will be created using a software tool called TerEx. The creation of the model was based on the study of emergency response plans and personal consultations. This thesis, along with photographs taken, can serve the Integrated Rescue System (IRS) as a model study of a given area with its mapping. The research is supplemented by a questionnaire examining the preparedness of the population and the IRS members. Evaluation of the questionnaire enabled to verify the validity of both the hypotheses and to draw recommendations for the protection of the population.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky s ohledem na připravenost IZS a obyvatelstva“ vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

V Českých Budějovicích dne 18. 8. 2011

.....
Bc. Jan Mráz

Poděkování

Děkuji vedoucímu diplomové práce prof. RNDr. Jiřímu Patočkovi, DrSc. za cenné rady, metodické vedení práce a veškerý čas, který mi věnoval.

Obsah

1 ÚVOD	7
2 SOUČASNÝ STAV	9
2.1 POJEM OCHRANA OBYVATELSTVA	9
2.1.1 <i>Historie</i>	9
2.1.2 <i>Současné pojetí</i>	11
2.2 LEGISLATIVA.....	12
2.2.1 <i>Právní předpisy požární ochrany</i>	12
2.2.2 <i>Právní předpisy ochrany obyvatelstva</i>	14
2.2.3 <i>SEVESO I direktiva</i>	16
2.2.4 <i>SEVESO II direktiva</i>	18
2.2.5 <i>Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií</i>	19
2.2.6 <i>Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky</i>	19
2.3 OCHRANA OBYVATELSTVA PŘI MU	21
2.4 IZS	22
2.4.1 <i>Základní složky IZS</i>	23
2.4.2 <i>Ostatní složky</i>	24
2.5 OCHRANA OBYVATELSTVA.....	24
2.5.1 <i>Varování obyvatelstva</i>	24
2.5.2 <i>Varovné signály</i>	25
2.5.3 <i>Vyrozumění</i>	27
2.5.4 <i>Evakuace</i>	27
2.5.5 <i>Záchranné a likvidační práce</i>	29
2.5.6 <i>Dekontaminace</i>	29
2.6 KOLEKTIVNÍ OCHRANA OBYVATELSTVA	30
2.6.1 <i>Improvizovaná ochrana dýchacích cest a těla</i>	30
2.6.2 <i>Když zazní siréna</i>	32
2.7 HAVÁRIE SPOJENÉ S ÚNIKEM CHEMICKÉ LÁTKY	33
2.7.1 <i>Texas City 1947</i>	33
2.7.2 <i>Seveso [Itálie] 1976</i>	35
2.7.3 <i>Bhópál [Indie] 1984</i>	35
2.7.4 <i>Toulouse [Francie] 2001</i>	36
2.7.5 <i>Požár skladu agrochemikálií Kyjov – Boršov 1988</i>	37
2.7.6 <i>Požár skladu průmyslových hnojiv Podivín 1999</i>	38

2.8	VÝŽIVA A HNOJENÍ	38
2.8.1	<i>Rostlinné živiny</i>	38
2.8.2	<i>Základní funkce živin v životě rostlin</i>	39
2.9	ZÁKLADNÍ PRŮMYSLOVÁ HNOJIVA, JEJICH CHARAKTERISTIKA A POUŽITÍ.....	41
2.9.1	<i>Dusíkatá hnojiva</i>	41
2.9.2	<i>Fosforečná hnojiva</i>	44
2.9.3	<i>Draselné hnojivo</i>	45
2.9.4	<i>Vápenatá hnojiva</i>	45
2.9.5	<i>Vícesložková hnojiva</i>	46
2.10	VYUŽITÍ ZEMĚDĚLSKÝCH HNOJIV JAKO VÝBUŠNIN	46
2.10.1	<i>Amonledekové trhaviny</i>	46
2.10.2	<i>Dusičnan amonný:</i>	47
2.10.3	<i>DAP (Dusičnan Amonný-Palivo)</i>	48
2.11	TEREX	50
3	CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY	52
4	METODIKA	53
4.1	MODELOVÁ STUDIE.....	53
4.2	DOTAZNÍK	54
5	VÝSLEDKY	57
5.1	MODELOVÁ STUDIE.....	57
5.1.1	<i>Popis objektu</i>	57
5.1.2	<i>Fotodokumentace</i>	64
5.1.3	<i>Modely TerEx</i>	71
5.2	DOTAZNÍK	89
5.2.1	<i>Statistické šetření</i>	94
6	DISKUZE	97
7	ZÁVĚR	100
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	103
9	KLÍČOVÁ SLOVA	108
10	PŘÍLOHY	109

1 Úvod

Do paměti obyvatel České republiky se vrývají především mimořádné události přírodního charakteru – povodně, požáry nebo vichřice. V posledních desetiletích nás však s rozvojem hospodářství stále více obklopují chemické látky, které se staly součástí našich životů a mohou zapříčinit vznik mimořádných událostí, například při skladování, přepravě či použití. Nejnebezpečnější jsou především z hlediska vzniku závažné havárie.

Život v moderní době je spojen se zvyšujícími se životními nároky a od nich se odvíjející vědeckotechnický pokrok, který s sebou neodmyslitelně přináší nejen užitek, ale i nová rizika a ohrožení. K přírodním katastrofám tak přibyly antropogenní havárie a katastrofy vznikající činností člověka.

Obecně je za největší chemickou katastrofu považován únik metylisokyanátu a kyanovodíku z chemické továrny v indickém Bhópálu v roce 1984 a největší havárie způsobená nesprávnou manipulací se zemědělským hnojivem dusičnanem amonným se udála roku 1947 v Texas City. Při obou došlo nejen k vážnému poškození životního prostředí a majetku, ale i k četným obětem na lidských životech.

V teoretické části se proto diplomová práce zabývá ochranou obyvatelstva a její historií, definováním pojmů a základní legislativy spojené s ochranou obyvatelstva. Dále přináší přehled vybraných havárií při úniku chemických látek, které nastiňují dlouhodobě trvající problematiku tohoto téma. Po obecném seznámení s principy výživy a hnojení rostlin následuje přehled základních zemědělských průmyslových hnojiv, jejich charakteristikou a použitím. Další kapitola se týká využití těchto hnojiv jako výbušnin (tzv. amonledkové trhavy).

Praktická část je zaměřena na vytvoření modelu úniku nebezpečné chemické látky z provozu vytipovaného objektu skladujícího zemědělská hnojiva a to pomocí softwarového nástroje TerEx. Připravenost při takovém úniku bude zhodnocena pomocí

Úvod

dotazníku, který bude prostředkem k potvrzení nebo vyvrácení hypotéz (viz kapitola Cíl práce a hypotézy)

Práce bude sloužit pro IZS jako modelová studie úniku nebezpečné chemické látky v dané lokalitě s jejím zmapováním. Po vyhodnocení dotazníku bude možné stanovit příslušná doporučení pro ochranu obyvatelstva.

Dané téma bylo vybráno na základě domněnky nedostatečné informovanosti obyvatelstva o možnosti teroristického zneužití zemědělských hnojiv a možnosti vzniku mimořádné události při jejich skladování.

Stálou aktuálnost tématu využití zemědělských hnojiv jako výbušniny dokládá bombový útok v centru norského Osla ze dne 22. 7. 2011. Nor Anders Behring Breivik předem nakoupil cca 6 tun blíže neurčeného zemědělského hnojiva (pravděpodobně dusičnan amonný – podle [39]), který mohl dál vyčistit a vysušit, čímž vytvořil výbušninu. Výbuch zhruba 950 kg výbušnin v dodávce zabil 8 lidí a několik desítek zranil. [49]

2 Současný stav

2.1 Pojem ochrana obyvatelstva

Pojem ochrana obyvatelstva je užíván pro označení určitého sdruženého (integrovaného) systému vztahů, vazeb a konkrétních opatření k ochraně obyvatelstva a jeho majetku v nejrůznějších situacích, kdy může dojít k jejich ohrožení, počínaje každodenními negativními událostmi, přes nejrůznější katastrofy a nouzové situace až po ozbrojený konflikt. [38]

2.1.1 Historie

Relativně dlouhé období organizované ochrany obyvatelstva v našich zemích je možné rozdělit do několika časových úseků, z nichž každý má svoje významné a charakteristické prvky.

V období 1935 – 1938 představuje civilní protiletecká ochrana (CPO; Obrázek 1 a Obrázek 2) zatím jedinou historickou etapu existence ochrany obyvatelstva v podmínkách opravdového tržního hospodářství, která skončila zánikem republiky a vznikem Protektorátu Čechy a Morava a Slovenské republiky. [34]



Obrázek 1 Legitimace člena Civilní protiletecké ochrany z roku 1937 – vnější strana [zdroj: autor]

Současný stav - Pojem ochrana obyvatelstva

Poválečné období 1945 – 1951 je charakteristické likvidací civilní protiletecké ochrany do roku 1948 a snahou o její znovuvybudování po tomto datu.

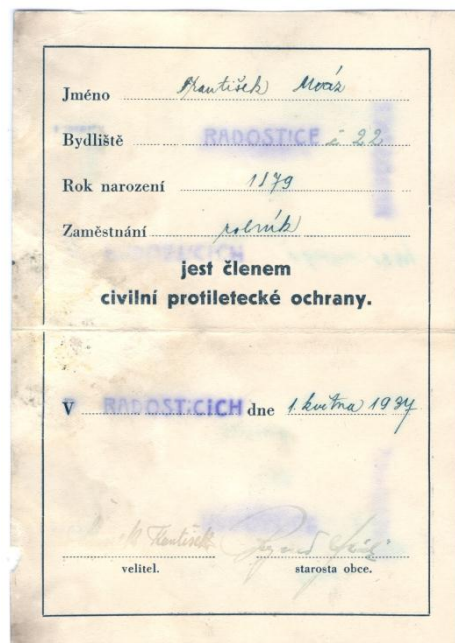
Rozmezí let 1951 – 1957 se vyznačuje vznikem civilní obrany a její výstavbou v duchu centralistického pojetí totalitního státu pod přímým vlivem tehdejšího Sovětského svazu se zaměřením na ochranu proti konvenčním zbraním v případě ozbrojeného konfliktu.

V letech 1958 – 1975 plnila civilní obrana úkoly a opatření, spojené s ochranou obyvatelstva a národního hospodářství proti použití zbraní hromadného ničení v případě ozbrojeného konfliktu. Do řízení civilní obrany se promítly změny ve státoprávním uspořádání země v roce 1968.

Relativně dlouhá časová etapa 1975 – 1989 je charakterizována přechodem civilní obrany z rezortu federálního ministerstva vnitra k rezortu federálního ministerstva obrany, novou koncepcí ochrany obyvatelstva a snahou právně legalizovat činnost civilní obrany při přírodních katastrofách a průmyslových haváriích v období míru. [34]

Poslední dvě časové etapy 1990 – 1992 a od roku 1993 do současnosti se týkají činnosti civilní obrany v podmínkách demokratické ČSFR a samostatné České republiky a odrážejí množství systémových, organizačních a legislativních změn; mimo jiné i změnu názvu – od roku 1993 se hovoří o civilní ochraně a po přijetí nové legislativy v roce 2000 o ochraně obyvatelstva.

Přijetím zákona č. 238 ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, zákona č. 239 ze dne 30. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů a zákona č. 240 ze dne



Obrázek 2 Legitimace člena Civilní protiletecké ochrany z roku 1937 – vnitřní strana [zdroj: autor]

Současný stav - Pojem ochrana obyvatelstva

28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů („krizový zákon“) bylo naplněno vládní usnesení č. 710 a do právního řádu byl nově zaveden pojem ochrana obyvatelstva. Tato „krizová legislativa“ obsahuje nezbytné právní normy, které stanoví ministerstvům a ostatním ústředním správním úřadům, orgánům krajů, okresním úřadům, obcím a vybraným právníkům a fyzickým osobám konkrétní úkoly v oblasti ochrany obyvatelstva. [38]

2.1.2 Současné pojetí

Výchozím dokumentem pro rozvíjení ochrany obyvatelstva v našich podmínkách v návaznosti na novou legislativu z roku 2000 je „Koncepte ochrany obyvatelstva do roku 2006 s výhledem do roku 2015“ (dále jen „Koncepte“), schválená usnesením vlády České republiky č. 417 ze dne 22. dubna 2002. Ochrana obyvatelstva je v Koncepti charakterizována jako soubor činností a postupů věcně příslušných orgánů, dalších subjektů i jednotlivých občanů, směřujících k minimalizaci dopadů mimořádných událostí na životy a zdraví obyvatelstva, majetek a životní prostředí. Zdůrazňuje zákonem stanovenou odpovědnost a úkoly ministerstev a jiných ústředních správních úřadů, orgánů územních samosprávných celků včetně obcí, právnických osob a podnikajících fyzických osob. Tyto činnosti a postupy jsou pojímány komplexně jako součást havarijního, krizového a obranného plánování. [38]

Koncepte navrhuje řešit především tyto problémy:

- vazby a úkoly jednotlivých úrovní veřejné správy, podnikové sféry a občanů;
- vybavení složek IZS materiálem a technikou k odstraňování následků mimořádných událostí vyplývajících z nových hrozeb;
- vytvoření centrálních sil IZS v rezortu ministerstva vnitra;
- dobudování systému operačních a informačních středisek IZS a jejich spolehlivé komunikační spojení;
- dokončení informačního a komunikačního systému krizového řízení;

Současný stav - Legislativa

- zvýšení úrovně připravenosti pracovníků veřejné správy, zejména obcí, právnických osob a podnikajících fyzických osob, občanů a školní mládeže;
- stanovení základních organizačních a technických opatření ochrany obyvatelstva, zejména varování, evakuaci, ukrytí a nouzové přežití;
- stanovení postupu nakládání s materiálem civilní ochrany.

Přestože výše zmíněná Koncepce byla schválena jako celek, dochází při její realizaci k některým změnám, které je nutno chápat jako nezbytnou reakci na měnící se reálnou situaci v této oblasti jak v České republice, tak ve světě.

Z analýz a komparací systémů ochrany obyvatelstva států západní, střední, ale i východní Evropy a některých mimoevropských států vyplývá, že hlavní směry vývoje ochrany obyvatelstva stanovené v Koncepci, jsou v souladu se současným trendem ve světě. [38]

2.2 Legislativa

2.2.1 Právní předpisy požární ochrany

Mezi pilířové právní předpisy se závazností na celé území řadíme:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění, v jehož úvodním ustanovení je zakotveno, že každý je povinen počínat si tak, aby nezavdal příčinu ke vzniku požáru, neohrozil život a zdraví osob, zvířata a majetek. Při zdolávání požárů, živelních pohrom a jiných MU je povinen poskytovat přiměřenou osobní pomoc, nevystaví-li se tím vážnému nebezpečí nebo ohrožení sebe nebo osoby blízké anebo nebrání-li mu v tom důležitá okolnost, a potřebnou věcnou pomoc. [14]

Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon o HZS ČR“), upravuje organizaci, řízení a úkoly HZS ČR, včetně práv a povinností příslušníků. [18]

Současný stav - Legislativa

Nařízení vlády č. 172/2001 Sb., k provedení zákona o požární ochraně, ve znění nařízení vlády č. 498/2001 Sb., rozpracovává v podrobnostech povinnost krajů a obcí vést stanovenou dokumentaci požární ochrany. Obsahuje konkrétní druhy dokumentace a její obsah. [2]

Nařízení vlády č. 352/2003 Sb., o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků. [3]

Vyhláška MV č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) stanovuje podrobnosti k plnění povinností podnikajících osob a fyzických osob a ke způsobu výkonu státního požárního dozoru. [11]

Vyhláška MV č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany, ve znění vyhlášky č. 226/2005 Sb., řeší jednotky požární ochrany – plošné pokrytí, vnitřní organizaci a vybavení, řízení, podmínky akceschopnosti, zásady velení a činnosti hasičů při zásahu a odbornou způsobilost a odbornou přípravu příslušníků. [12]

Mezi právní předpisy požární ochrany patří rovněž nařízení krajů, které vydává rada kraje. Poplachový plán kraje a podmínky k zabezpečení např. plošného pokrytí území kraje jednotkami požární ochrany. [28]

V České republice byly veškeré právní předpisy na úseku požární ochrany připravovány a koncipovány v souladu s právem Evropských společenství. K zajištění požární bezpečnosti se bezprostředně vztahuje směrnice Rady č. 89/106/EHS ze dne 21. prosince 1988 a její Interpretací dokument č. 2, týkající se základních požadavků na požární bezpečnost staveb. Řada směrnic Evropské unie obsahuje požadavky na výrobky z hlediska jejich bezpečnosti, požadavky na bezpečnost a předcházení nebezpečným stavům a na připravenost k jejich zvládnutí. Součástí takto pojeté bezpečnosti je také požární bezpečnost. Jedná se například o oblasti chemických látek a chemických přípravků, prevence závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky. Tyto směrnice byly implementovány do právního řádu České republiky zvláštními zákony a předpisy

Současný stav - Legislativa

vydanými k jejich provedení. [30] Jedná se např. o zákon č. 59/2000 Sb., o prevenci závažných havárií.

2.2.2 Právní předpisy ochrany obyvatelstva

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně v platném znění – již zmíněn v předchozích kapitolách.

Zákon č. 239/2000 Sb., o IZS a o změně některých zákonů, vymezuje složky IZS a jejich působnost, pravomoc správních úřadů, jejich práva a povinnosti při přípravě na MU, při záchranných a likvidačních pracích (dále ZALP) a při ochraně obyvatelstva a dále práva a povinnosti PO a FO zahrnutých do havarijního plánu kraje a plánů obcí s rozšířenou působností. [19]

Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů v platném znění k 1. lednu 2011 (dále jen zákon o krizovém řízení), stanoví působnost a pravomoc státních orgánů a orgánů územních samosprávních celků a práva a povinnosti PO a FO při přípravě na KS, které nesouvisejí se zajišťováním obrany České republiky před vnějším napadením, a při jejich řešení a při ochraně kritické infrastruktury a odpovědnost za porušení těchto povinností. [20]

Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky, upravuje vyhlášení krizových stavů (nouzový stav, stav ohrožení státu nebo válečný stav), jsou-li bezprostředně ohroženy životy, zdraví, majetkové hodnoty nebo životní prostředí. [4]

Zákon č. 59/2000 Sb., o prevenci závažných havárií, řeší systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek, povinnosti PO a FO hospodařících s uvedenými látkami, poskytování informací veřejnosti a výkon státní správy na úseku prevence těchto havárií. [23]

Zákon č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů, řeší systém ochrany osob a

Současný stav - Legislativa

životního prostředí před nežádoucími účinky ionizujícího záření, úkoly a povinnosti v oblasti havarijní připravenosti v oblasti a povinnosti pro případ vzniku radiační nehody. [15]

Zákon č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), sleduje ochranu povrchových a podzemních vod, vytvoření podmínek pro snižování nepříznivých účinků sucha a povodní a zejména řeší problematiku ochrany před povodněmi. [21]

Zákon č. 219/1999 Sb., o ozbrojených silách České republiky, ve znění pozdějších předpisů, upravuje použití Armády České republiky k záchranným pracím a použití vojenské techniky k likvidačním pracím, použití záchranných vojenských útvarů k plnění humanitárních úkolů civilní ochrany. [16]

Zákon č. 222/1999 Sb., o zajišťování obrany České republiky, ve znění pozdějších předpisů, upravuje přípravu občanů k obraně státu, která zahrnuje zejména zdravotnickou přípravu, přípravu k civilní obraně, přípravu občanů k sebeochraně a vzájemné pomoci. [17]

Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce v § 102/6 stanoví povinnosti zaměstnavatelům. Zaměstnavatel přijímá opatření pro případ zdolávání MU, jako jsou havárie, požáry a povodně, jiná vážná nebezpečí a evakuace zaměstnanců včetně pokynů k zastavení práce a k okamžitému opuštění pracoviště a odchodu do bezpečí. [22]

Vyhláška MV č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva řeší postup při zřizování zařízení civilní obrany a odbornou přípravu jejich personálu, technické, provozní a organizační zabezpečení jednotného systému varování a vyrozumění, způsob provádění evakuace a jejího všestranného zabezpečení, způsob a rozsah kolektivní a individuální ochrany obyvatelstva v územním plánování a stavebně technické požadavky na stavby civilní ochrany nebo stavby dotčené požadavky civilní ochrany. [10]

Současný stav - Legislativa

Vyhláška MV č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění pozdějších předpisů, řeší organizaci a koordinaci činnosti složek IZS, zpracování územně příslušného poplachového plánu, způsob zpracování a používání havarijního plánu kraje a vnějších havarijních plánů. [13]

Vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu. [5]

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. [7]

Vyhláška č. 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie. [8]

Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií. [9]

Vyhláška č. 231/2004 Sb., kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku. [6]

2.2.3 SEVESO I direktiva

V zemích EU jsou zpracovány zákony a směrnice stanovující závazné postupy a povinnosti výrobců, provozovatelů i správních orgánů pro oblast závažných průmyslových havárií. Pro země EU byla základním právním dokumentem směrnice Rady 82/501/EEC, tzv. SEVESO I direktiva, která byla v roce 1996 zásadně novelizována. [1]

Její hlavním cílem bylo zavést v členských zemích ES (EU) jednotnou, harmonizovanou legislativu, týkající se prevence i připravenosti na závažné průmyslové havárie s možným mezistátním účinkem a zpracovat i uplatňovat vhodná i účinná opatření. Stručně lze obsah tohoto dokumentu, jehož požadavky musely být zapracovány do legislativy členských států ES (EU), vysvětlit následovně. Stanovuje

Současný stav - Legislativa

povinnosti a postupy provozovatelů i správních orgánů pro oblast závažných průmyslových havárií, které musí být plněny: [37]

- Oznamovací povinnost a povinnost zpracovat bezpečnostní studii

Provozovatelé disponující nebezpečnými látkami v množstvích přesahujících limity stanovené směrnicí, jsou povinni o této skutečnosti informovat příslušné orgány formou oznámení a v případě vysoce nebezpečné činnosti vypracovat bezpečnostní studii. Obsah a náležitosti takovéto studie se může lišit u jednotlivých provozovatelů dle míry potenciálního nebezpečí a souvisejících rizik. V každém případě však musí být ale uvedena opatření omezující možná nebezpečí a související rizika.

- Povinnost vypracovat havarijní plány

Každý provozovatel objektu nebo zařízení skupiny B je povinen vypracovat tzv. vnitřní havarijní plán pro případ vzniku havárie a musí poskytovat podklady pro vypracování vnějšího havarijního plánu, který je součástí havarijního plánu kraje. Vnější havarijní plán má za povinnost zpracovat příslušný krajský úřad. Ministerstvem vnitra byla vydána pro tyto účely vyhláška č. 383/2000 Sb., která stanovila podrobnosti ke zpracování havarijního plánu kraje a vnějšího havarijního plánu. Také v tomto případě byla podkladem pro zpracování analýza možných rizik.

- Povinnost poskytovat informace

Povinností provozovatelů je zajistit dostatečnou informovanost svých pracovníků o možných rizicích a také o činnostech v případě vzniku havárie. Provozovatel je povinen zabezpečit ochranu svých pracovníků. Provozovatel objektu nebo zařízení skupiny B informuje obyvatelstvo v zóně havarijního plánování „nepřímo“ a to tím, že poskytne zákonem předepsaný soubor dat a informací krajskému úřadu. Krajský úřad je pak povinen informovat obyvatelstvo.

- Povinnost provádět kontroly

Povinností státu je zajištění provádění kontrol nebezpečných provozů a činností, nezbytných pro plnění všech povinností uložených provozovatelům rizikových činností. [37]

Současný stav - Legislativa

2.2.4 SEVESO II direktiva

Směrnice Rady 96/82/EC, tzv. SEVESO II direktiva nebo COMAH je oproti SEVESO I zpracována vhodnějším způsobem, jednoduše a konzistentně. Není například rozlišována výroba nebezpečných látek a jejich skladování. Rovněž seznam nebezpečných látek byl redukován na minimum a upraven. Do seznamu nebezpečných látek byly zařazeny např. sloučeniny arsenu, formaldehyd, zkapalněné uhlovodíkové plyny (včetně propanu a butanu) i zemní plyn. Byly upraveny i kategorie nebezpečných látek, např. nově byly zařazeny látky nebezpečné pro životní prostředí. Za významný bod lze považovat i zavedení sčítání nebezpečných látek pro stanovení celkového množství přítomného v podniku. [1]

Zdůrazněna zde byla i úloha kontrolních orgánů, podniky mají oznamovací povinnost a jejich vedení musí zajistit zpracování bezpečnostní studie, která musí být v souladu s požadavky směrnice. Zcela nově se začalo od podniků požadovat formulace zásad prevence a zavedení bezpečnostního managementu. Jeho správnost a funkčnost se ověřuje pomocí kontrol, které své výsledky poskytují kompetentním orgánům. Velký důraz je kladen na systém kontrol prověřující schopnost provozovatele nebezpečné činnosti předvádět a dokladovat všechna přijatá bezpečnostní opatření a také to, že podnikl všechna opatření ke snížení následků možných havárií. Je dána zásadní povinnost realizace a zdůvodňování technických, organizačních i kontrolních opatření snižujících riziko při provádění nebezpečné činnosti.

Také oblast přípravy havarijních plánů byla konkretizována. Cílem těchto havarijních plánů je minimalizace účinků případných havárií a omezení následků pro člověka, životní prostředí a ekonomiku, realizace opatření na ochranu člověka a životního prostředí, předání potřebných informací veřejnosti, příslušným úřadům nebo servisním službám a také zahájení asanačních prací a opatření na obnovu životního prostředí po závažné havárii. [37]

Současný stav - Legislativa

2.2.5 Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií

Oblast prevence závažných havárií se řídila zákonem č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií. Tento zákon stavěl na kritériích stanovená v direktivě SEVESO II a harmonizoval český právní systém s EU v oblasti prevence závažných havárií. Zákon stanovil systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, které disponovali vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky v určitém stanoveném množství.

Výše uvedený zákon upravoval povinnosti provozovatelů, kteří vlastnili nebo užívali objekt či zařízení, v němž byla umístěna chemická látka nebo chemický přípravek. Upravoval též způsob zařazení objektu nebo zařízení do příslušných skupin a poskytování informací veřejnosti při prevenci závažných havárií a výkon státní správy v oblasti prevence závažných havárií.

Zákon č. 353/1999 Sb. se odvolával ve svém textu na další právní normy, které byly postupně publikovány ministerstvem životního prostředí a ministerstvem vnitra. Celý proces tvorby zákona o prevenci závažných havárií a následných prováděcích předpisů byl složitý a velice zdlouhavý. Zákon č. 353/1999 Sb., o prevenci závažných havárií byl ke dni 1. června 2006 zrušen a nahrazen novým zákonem č. 59/2006 Sb., zákon o prevenci závažných havárií ze dne 8. března 2006. [35]

2.2.6 Zákon č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky

Dne 1. června 2006 vstoupil v platnost zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a zákona č. 320/2002 Sb., o změně a zrušení některých zákonů v souvislosti s ukončením činnosti okresních úřadů, ve znění pozdějších předpisů (zákon o prevenci závažných havárií).

Současný stav - Legislativa

Tento zákon zahrnuje aktuální změny z příslušné legislativy EU a ruší tím platnost zákona č. 353/1999 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Podnětem změny a doplnění zákona byla návaznost na zkušenosti státní správy a provozovatelů objektů získané během pěti let působení zákona č. 353/1999 Sb. Důvodem vypracování nového znění zákona byla jeho lepší srozumitelnost a přehlednost.

Hlavním cílem výše uvedené právní úpravy bylo snížení pravděpodobnosti vzniku a omezení následků závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek v objektech a zařízeních a v jejich okolí. [37]

Zákon č. 59/2006 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky zapracovává příslušné předpisy EU a stanoví systém prevence závažných havárií pro objekty a zařízení, v nichž je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemický přípravek. Tento zákon též stanoví povinnosti právnických a podnikajících fyzických osob a působnost orgánů veřejné správy na úseku prevence závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky. Zákon č. 59/2006 Sb. byl dne 11. prosince 2009 změněn a vstoupil v platnost dne 1. března 2010 pod číslem 488/2009 Sb.

Nařízení zákona č. 59/2006 Sb. se nevztahuje na:

- vojenské objekty a vojenská zařízení
- nebezpečí spojená s ionizujícím zářením
- silniční, drážní, leteckou a vodní přepravu vybraných nebezpečných chemických látek nebo chemických přípravků mimo objekty a zařízení, včetně dočasného skladování, nakládky a vykládky během přepravy
- přepravu vybraných nebezpečných chemických látek nebo chemických přípravků v potrubích, včetně souvisejících přečerpávacích, kompresních a předávacích stanic postavených mimo objekt a zařízení v trase potrubí
- dobývání ložisek nerostů v dolech, lomech nebo prostřednictvím vrtů, s výjimkou povrchových objektů, a zařízení chemické a termické úpravy a zušlechťování nerostů, skladování a ukládání materiálů na odkaliště

Současný stav - Ochrana obyvatelstva při MU

- průzkum a dobývání nerostů na moři
- skládky odpadu [24]

2.3 Ochrana obyvatelstva při MU

Mimořádnou událostí se podle zákona o IZS rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy a také havárie, ohrožující život, zdraví a majetek nebo životní prostředí, které vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací (dále ZALP). Přípravu na mimořádné události, provádění záchranných a likvidačních prací a ochranu obyvatelstva zajišťují orgány kraje. [19]

Mimořádné události mají na systém záporný účinek, mohou zhoršit jeho funkci, zastavit jeho činnost nebo způsobit jeho zánik. Existují však i mimořádné události, které působí na systém pozitivně, ale i tyto události mohou způsobit závažné problémy z důvodu neplánovaných výkyvů systému.

Mimořádné události můžeme podle působící příčiny dělit na:

- MU vyvolané přírodními jevy:
 - lokální (např. zemětřesení, povodně),
 - globální (např. pandemie),
 - abiotické (např. požáry, vichřice),
 - biotické (např. epizootie),
- MU vyvolané lidským činitelem:
 - vojenské (např. vojenské napadení státu),
 - nevojenské (např. sociální nebo ekonomické příčiny),
 - neúmyslné (např. havárie, technická závada),
 - úmyslné (např. sabotáž, terorismus)
- MU vyvolané kombinovanými příčinami (např. změna podnebí způsobená produkcí skleníkových plynů). [27]

Současný stav - IZS

Téměř každý den dochází k různým neštěstím, která mají za následek smrt lidí. Kromě živelních pohrom, jako jsou např. povodně, požáry, vichřice, sesuvy půdy, sněhové laviny, dochází v České republice také k haváriím s únikem nebezpečných chemických látek. K úniku nebezpečných chemických látek může dojít především z těchto důvodů:

- následkem působení člověka – havárie způsobené ve výrobě, při skladování nebo nehodou při přepravě nebezpečné látky,
- vlivem přírodních účinků – únik látek vlivem povodně, větru, sesuvem půdy atp.
- při teroristických útocích,
- následkem válečných operací.

Největší rozsah ohrožení v důsledku úniku nebezpečných chemických látek sice představují stacionární zdroje, ale nejčastěji dochází k únikům těchto látek u zdrojů mobilních, mezi které patří dopravní prostředky, přepravující nebezpečné látky po silnicích, železnici nebo na vodních tocích. Jejich únik je možný také z potrubí a ze skládek.

Častou příčinou úniku nebezpečných chemických látek jsou technologické havárie, vlivem kterých již došlo k rozsáhlým úmrtím a poškozením zdraví, např. Bhópál v Indii, Seveso v Itálii apod. (viz kapitola 2.7 Havárie spojené s únikem chemické látky). V posledních letech dochází v České republice často k únikům běžných chemikálií, zejména chloru, amoniaku, oxidu siřičitého, kyselin apod. [32]

2.4 IZS

Integrovaný záchranný systém se používá jako prostředek pro řešení MU. Integrovaný záchranný systém vznikl jako potřeba každodenní spolupráce hasičů, zdravotníků, policie a dalších složek při řešení mimořádných událostí (požárů, havárií, dopravních nehod, atd.). Spolupráce na místě zásahu uvedených složek v nějaké formě

Současný stav - IZS

existovala vždy. Avšak odlišná pracovní náplň i pravomoci jednotlivých složek zakládaly a zakládají nutnost určité koordinace postupů. [25]

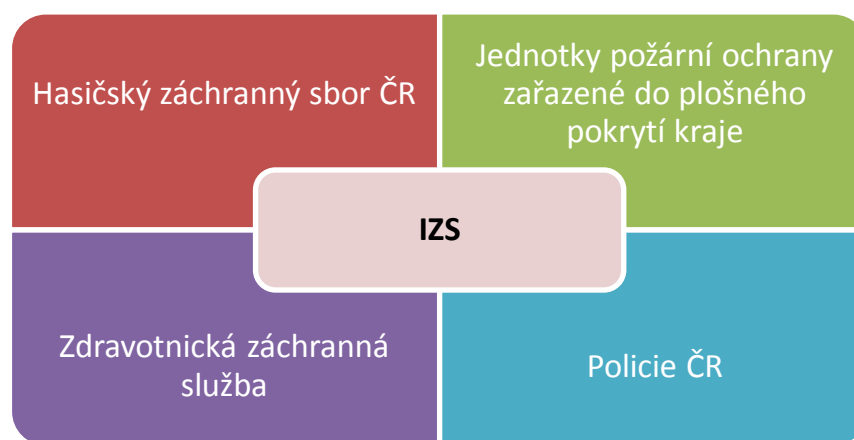
IZS je koordinovaný postup jeho složek při přípravě na mimořádné události a provádění záchranných a likvidačních prací. Není tedy organizací v podobě instituce, ale jen a především vyjádřením pravidel spolupráce mezi jeho složkami. [43]

Integrovaný záchranný systém se použije v přípravě na vznik mimořádné události a při potřebě provádět současně záchranné a likvidační práce dvěma anebo více složkami integrovaného záchranného systému. [19]

Hlavním úkolem IZS je koordinace postupu orgánů státní správy, samosprávy a záchranných složek při přípravě na likvidaci havárií a jejich zdolávání včetně odstraňování jejich následků. Takto chápaný IZS je z úkolového hlediska součástí širší problematiky státem garantovaného komplexu ochrany, bezpečnosti a obrany před negativními událostmi – systému civilního nouzového plánování. [34]

2.4.1 Základní složky IZS

Základními složkami integrovaného záchranného systému jsou Hasičský záchranný sbor České republiky, jednotky požární ochrany zařazené do plošného pokrytí kraje jednotkami požární ochrany, zdravotnická záchranná služba a Policie České republiky (viz Obrázek 3)



Obrázek 3 Základní složky IZS [zdroj: autor]

Současný stav - Ochrana obyvatelstva

Základní složky IZS zajišťují nepřetržitou pohotovost pro příjem ohlášení vzniku mimořádné události, její vyhodnocení a neodkladný zásah v místě mimořádné události. Za tímto účelem rozmísťují své síly a prostředky po celém území České republiky. [43]

2.4.2 Ostatní složky

Ostatními složkami integrovaného záchranného systému jsou vyčleněné síly a prostředky ozbrojených sil, ostatní ozbrojené bezpečnostní sbory, ostatní záchranné sbory, orgány ochrany veřejného zdraví, havarijní, pohotovostní, odborné aj. služby, zařízení CO, neziskové organizace a sdružení občanů, která lze využít k záchranným a likvidačním pracím atd.

V době krizových stavů jsou ostatní složkou IZS i odborná zdravotnická zařízení na úrovni fakultních nemocnic pro poskytování specializované péče obyvatelstvu. Ostatní složky IZS poskytují při ZALP plánovanou pomoc na vyžádání. [43]

Působením základních a ostatních složek v IZS není dotčeno jejich postavení a úkoly stanovené zvláštními právními předpisy. Složky IZS jsou při zásahu povinny se řídit příkazy velitele zásahu, popř. pokyny starosty obce s rozšířenou působností, hejtmana nebo Ministerstva vnitra ČR, pokud provádějí koordinaci ZALP. [43]

2.5 Ochrana obyvatelstva

Mezi formy ochrany obyvatelstva patří varování, vyrozumění, evakuace, organizování a poskytování úkrytů, záchranné a likvidační práce a dekontaminace. [44]

2.5.1 Varování obyvatelstva

Varování lze definovat jako komplexní souhrn organizačních, technických a provozních opatření zabezpečujících včasné předání varovné informace o reálně hrozící nebo již vzniklé mimořádné události nebo krizové situaci obyvatelstvu.

Současný stav - Ochrana obyvatelstva

Varovná informace může mít charakter akustický, verbální nebo optický. Varovné informace mají často formu předem stanoveného signálu, po jehož přijetí jsou realizovány smluvené činnosti a ochranná opatření. Po provedení varovného signálu je neprodleně realizováno verbální tísňové informování obyvatelstva, a to prostřednictvím rozhlasu, televize, místních rozhlasů a mobilními rozhlasovými prostředky.

Základním prostředkem pro vyhlásování signálů je síť koncových prvků varování (sirény, místní rozhlas) začleněných do JSVV (Jednotného systému varování a vyrozumění). [31]

2.5.2 Varovné signály

Na území ČR se využívá celkem 3 varovných signálů. Jsou to signály:

- Všeobecná výstraha
- Požární poplach
- Zkušební tón

Charakteristika a použití jednotlivých signálů je upraven Vyhláškou MV č. 380/2002 Sb.



Obrázek 4 Elektronická siréna JSVV [51]

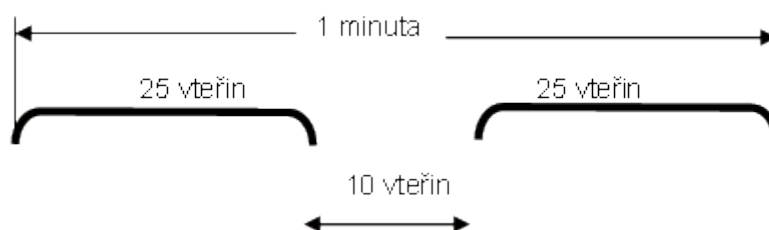
Signál Všeobecná výstraha (viz Obrázek 5) je jediný platný varovný signál pro varování obyvatelstva. Je charakterizován kolísavým tónem po dobu 140 sekund, kdy je motor rotační sirény opakovaně na dobu 4 sekund zapínán a na dobu 3 sekund vypínán. Elektronická siréna (viz Obrázek 4) a místní rozhlas vytváří signál kombinací tónu 180 Hz a 400 Hz elektronickým generováním nebo reprodukcí zvukového souboru. Na elektronických sirénách a místních rozhlasech je varovný signál po jeho skončení doplněn verbální informací, která upřesňuje, o jaké ohrožení se jedná. Činnost obyvatelstva spočívá v urychleném provedení činností podle tísňových informací, následujících za signálem.

Současný stav - Ochrana obyvatelstva



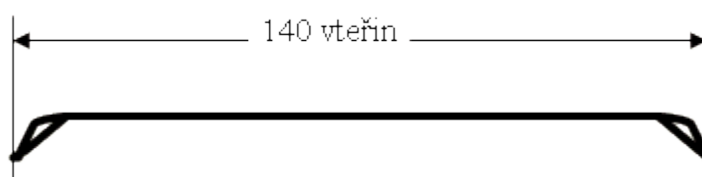
Obrázek 5 Grafické znázornění varovného signálu Všeobecná výstraha [52]

Signál Požární poplach (viz Obrázek 6) je určen pro svolání jednotek sboru dobrovolných hasičů. Signál je charakterizován přerušovaným tónem po dobu 60 sekund, kde motor rotační sirény je 25 sekund zapnut, na 10 sekund vypnut a po té opět na 25 sekund zapnut. Elektronická siréna vytváří signál střídavým přepínáním tónu 200 Hz a 400 Hz v intervalu 2 sekund a může být doplněn verbální informací.



Obrázek 6 Grafické znázornění signálu Požární poplach [53]

Zkušební tón (Obrázek 7) je určen pro přezkušování JSVV v souladu s Vyhláškou MV č. 380/200 Sb., kde je v § 11 stanoveno, že přezkušování se obvykle provádí první středu v měsíci ve 12 hodin. Jedná se o trvalý tón po dobu 140 sekund. Na elektronických sirénách a místních rozhlasech je po jeho skončení doplněn verbální informací.



Obrázek 7 Grafické znázornění tónu akustické zkoušky koncových prvků [54]

Současný stav - Ochrana obyvatelstva

2.5.3 Vyrozumění

Vyrozumění je komplexní souhrn organizačních, technických, provozních opatření zabezpečujících včasné předání informací o hrozící nebo již vzniklé mimořádné události složkám IZS, orgánům územní samosprávy a státní správy, právníkům osobám a podnikajícím fyzickým osobám podle havarijních nebo krizových plánů. Pro vyrozumění lze využít telefonního spojení v pevných i mobilních sítích, rádiového spojení v sítích složek IZS a dalších zúčastněných organizací, osobních svolávacích přijímačů neboli pagerů či sirén pro svolání jednotek požární ochrany signálem „Požární poplach“ a řady dalších prostředků. [33]

2.5.4 Evakuace

Evakuace je jedním ze základních prostředků ochrany obyvatelstva. Je souhrnem opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářského zvířectva a věcných prostředků z ohroženého prostoru na jiné území. Vyhláší se v případech, kdy již nelze zabezpečit ochranu obyvatelstva v ohroženém prostoru běžnými ochrannými prostředky proti nastalé mimořádné události.

Evakuace se člení na evakuaci objektovou a plošnou, která může být všeobecná či částečná. Všeobecná probíhá při živelních pohromách a průmyslových haváriích, kdežto částečná je pouze v některých případech vojenského ohrožení. Dle doby trvání rozlišujeme evakuaci krátkodobou a dlouhodobou. V případě krátkodobé není zabezpečeno náhradní ubytování, pouze v omezeném rozsahu jsou zajištěny deky a teplé nápoje. Naopak evakuace dlouhodobá je více jak denní pobyt v evakuačním středisku, v případě ztráty trvalého bydliště osob bez vlastního náhradního ubytování. Evakuačním střediskem je zařízení, kde jsou evakuované osoby shromažďovány a informovány.

Evakuované osoby musí být informovány o obsahu evakuačního zavazadla. Evakuační zavazadlo musí zpravidla obsahovat základní trvanlivé potraviny, pitnou vodu, osobní léky, toaletní a hygienické potřeby, náhradní oblečení a obutí, deku nebo spací pytel, osobní doklady, peníze a cennosti, dokumenty k pojištění, svítilnu s rezervními bateriemi a

Současný stav - Ochrana obyvatelstva

malé rádio s rezervními bateriemi z důvodu spojení s mediálními informacemi o probíhající události. (viz Obrázek 8, Obrázek 9 a Obrázek 10) [44]



Obrázek 8 Obsah evakuačního zavazadla – trvanlivé potraviny, voda a nádobí [55]



Obrázek 9 Obsah evakuačního zavazadla – doklady, hotovost, mobilní telefon a nabíječka [55]



Obrázek 10 Obsah evakuačního zavazadla – oblečení a hygienické potřeby [55]

Současný stav - Ochrana obyvatelstva

2.5.5 Záchranné a likvidační práce

Záchrannými pracemi se rozumí činnost k odvrácení nebo omezení bezprostředního působení rizik vzniklých mimořádnou událostí, zejména ve vztahu k ohrožení života, zdraví, majetku nebo životního prostředí, a vedoucí k přerušení jejich příčin. [43] Může se tak jednat o činnosti jako vyhledání osob, poskytnutí předlékařské první pomoci, lokalizaci požárů, vyhledávání a uvolňování zavalených a rozrušených úkrytů, vyhledávání a vyprošťování osob, vyvedení nezraněných osob z narušeného prostoru, kontrolu úrovně zamoření, případně hygienickou očistu osob při zasažení nebezpečnými látkami a veterinární pomoc zasaženým zvířatům. [44]

Likvidační práce jsou činnosti k odstranění následků způsobených mimořádnou událostí. Za likvidační práce se nepovažují práce obnovovací, např. obnova postiženého závažnou mimořádnou událostí. [43] Při likvidačních pracích je třeba zneškodnit a odstranit ničivé prostředky. Neodkladnou součástí je uvolnění důležitých komunikací a tím vytvoření průchodů a přejezdů a uvolňování cest složkám IZS. Složky IZS likvidují poruchy inženýrských a energetických sítí všeho druhu ohrožující osoby a bránící v záchraně osob. Při ochraně obyvatel složky IZS zabezpečují poskytnutí nejnútnejšího stravování a nouzového oděvu postiženým, ale i shromažďování, identifikaci a pohřbívání osob. [44]

2.5.6 Dekontaminace

Dekontaminace z obecného pohledu je soubor metod, prostředků a postupů k účinnému odstranění kontaminantů z příslušného povrchu nebo prostředí, případně snížení jejich škodlivých účinků na nějakou, předem stanovenou, bezpečnou úroveň. Nutnost dekontaminace je dána i tím, že pokud není kontaminant odstraněn, působí jak na kontaminovaný povrch, tak na jeho bezprostřední okolí. Pojmu dekontaminace odpovídá i termín speciální očista. [31]

Současný stav - Kolektivní ochrana obyvatelstva

Dekontaminace je také souhrnný název pro detoxikaci (odstraňování chemických kontaminantů), dezinfekci (zneškodňování patogenních mikroorganismů) a dezaktivaci (odstraňování radioaktivního kontaminantu).

Existují tři metody dekontaminace a to mechanické, fyzikální a chemické. Mechanické patří mezi nejklassičtější způsob odstranění kontaminantu, jelikož se jedná o vyklepávání, vytřepávání, kartáčování, otírání, překrytí kontaminovaného povrchu izolačním materiálem apod. V případě fyzikální dekontaminace je prováděno odpařování, omývání vhodnými směsmi, vodou či rozpouštědly. Nejčastěji jsou ovšem užívány kombinace výše uvedených metod jako například speciální očista tlakovou parou s přidavkem chemikálií. [44]

2.6 Kolektivní ochrana obyvatelstva

Během činnosti v prostředí s výskytem nebezpečných látek může docházet ke kontaminaci osob a celé řady zájmových povrchů. Kontaminací rozumíme znečištění prostředí cizorodou látkou (kontaminantem) s negativními dopady na člověka nebo okolní prostředí. Pro ochranu osob se proto používají různé způsoby ochrany. [31]

2.6.1 Improvizovaná ochrana dýchacích cest a těla

Před toxickými účinky nebezpečných látek se lze chránit improvizovanými prostředky pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla.

Principem improvizované ochrany je použití vhodných oděvů, které jsou kdekoli k dispozici a pomocí kterých je možné chránit dýchací cesty i povrch těla. Je však vhodné řídit se podle následujících zásad:

- celý povrch musí být dobře zakryt a žádné místo nesmí být odkryté;
- všechny vrstvy je nutné co nejlépe utěsnit;
- pro dosažení lepších ochranných účinků zkombinovat více ochranných prostředků nebo několika vrstev.

Současný stav - Kolektivní ochrana obyvatelstva

Ochrana hlavy

Pro ochranu hlavy lze využít čepice, šátky nebo šály, přes které je vhodné přetáhnout kapuci a případně nasadit ochranné přilby (motokrosově, pracovní, cyklistické, lyžařské atp.), které tak chrání hlavu před padajícími předměty.

Ochrana obličeje a očí

Ochraně obličeje a očí věnujeme největší pozornost. Zvláštní pozornost také věnujeme ochraně úst a nosu, které jsou vstupní branou dýchacích cest. Ústa a nos chráníme překrytím složeným kusem látky z flanelu či froté ručníkem, mírně navlhčeným vodou nebo vodným roztokem sody nebo kyseliny citrónové, upevněným v zátýlku a převázaným šátkem anebo šálou.

[26]



Obrázek 11 Improvizovaná ochrana obličeje a očí [56]

K improvizované ochraně očí použijeme brýle uzavřeného typu (potápěčské, plavecké, lyžařské a motokrosově – u nichž je nutné utěsnit všechny větrací průduchy páskou). V případech, kdy nejsou takové brýle k dispozici, můžeme také oči chránit přetažením průhledného igelitového sáčku přes hlavu a jeho stažením provázkem nebo gumou v úrovni lícních kostí. (viz Obrázek 11)

Ochrana těla

Obecně platí zásada, že každý druh oděvu poskytuje určitou míru ochrany, přičemž větší počet vrstev zvyšuje koeficient ochrany.

K ochraně trupu je nejvhodnější použít oděvy, jakými jsou dlouhé zimní kabáty nebo bundy, kalhoty, kombinézy anebo šustřákové soupravy (viz Obrázek 12).



Obrázek 12 Improvizovaná ochrana těla [57]

Současný stav - Kolektivní ochrana obyvatelstva

Použité ochranné oděvy dostatečně utěsníme u krku, rukávů a nohavic. U krku můžeme k utěsnění použít šálu nebo šátek, který omotáme přes zvednutý límec. Bunda utěsníme v pase nejlépe pomocí opasku. Netěsné zapínání a různé nežádoucí trhliny v oděvu přelepíme lepicí páskou. Všechny ochranné oděvy ideálně překryjeme pláštěnkou nebo pláštěm do deště. Ty se utěšňují jen u krku, a pokud jsou pogumované nebo z vrstvené tkaniny, měla by být pogumovaná strana zvenku. Pláštěnka lze nahradit příkryvkou, dekou nebo plachtou, kterou přehodíme přes hlavu a zabalíme se do ní.

Ochrana rukou a nohou

Nejvhodnějším ochranným prostředkem rukou jsou pryžové rukavice. Ochranný účinek je větší především u těch ze silnějšího materiálu. Vhodné jsou delší rukavice, které chrání zápěstí i předloktí.

Rukávy, které přesahují přes okraj rukavic a nejsou ukončeny nápletem nebo pryží, je nutné převázat řemínkem nebo provázkem. Pokud nemáme k dispozici žádné rukavice, můžeme si ovinout ruce látkou, šátkem apod.

Pro ochranu nohou použijeme např. gumové holínky, kozačky nebo kožené vysoké boty. Nohavici přesahující přes botu je nutné u dolního okraje převázat. Pokud nohavice přes boty nepřesahuje, zabalíme nechráněné místo kusem látky, šátkem atd. Na nízké boty zhotovíme návleky z igelitových sáčků nebo tašek. [26]

2.6.2 *Když zazní siréna*

Pokud uslyšíte signál sirény "Všeobecná výstraha" je nutné řídit se podle následujících pokynů.

Okamžitě vyhledat úkryt

Vyhledejte úkryt v nejbližší budově nebo soukromém domě a o možnost ukrytí v budově klidně požádejte.

O děti je postaráno v školních zařízeních a tam se dozvědí, co mají dělat, a proto se nesnažte je z těchto zařízení vyzvednout.

Současný stav - Havárie spojené s únikem chemické látky

Pokud uslyšíte varování, když cestujete automobilem, okamžitě zastavte a vyhledejte úkryt v nejbližší budově.

Zavřít dveře a okna

Pokud najdete úkryt v budově, utěsněte dveře a okna a vypněte ventilační zařízení. Siréna může signalizovat i únik nebezpečných látek, plynů, radioaktivních látek a jedů. Uzavřením prostoru tak snížíte možnost vdechnutí nebezpečné látky a vlastního zamoření.

Zapnout rádio nebo televizi

Důležité informace o události získáte z hromadných informačních prostředků, ze kterých se dozvíte důvody spuštění sirén a co máte dělat.

Případně je vhodné si preventivně zajistit přenosný radiopřijímač a baterie.

Informace můžete také získat z obecního rozhlasu nebo z elektronických sirén, které po varovném signálu podávají krátkou slovní informaci. [36]

2.7 Havárie spojené s únikem chemické látky

2.7.1 Texas City 1947

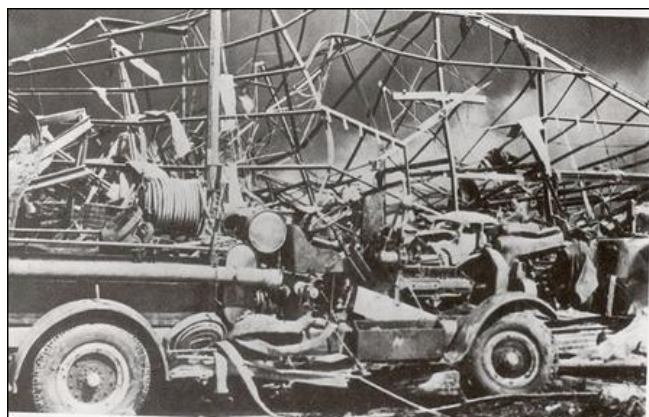
Dne 16. dubna 1947 byli hasiči z Texas City povoláni do přístavu, odkud byl nahlášen požár na palubě nákladní lodi Grandcamp. Na loď bylo v tu dobu naloženo mimo jiné zhruba 2300 kg dusičnanu amonného. Hašení ovšem nebylo účinné, žár byl takový, že voda až do skladů nepronikla, už cestou se měnila v páru. Po řetězové reakci výbuchů a požárů Grandcamp nakonec explodoval. Loď se rozletěla na mnoho kusů a až dvoutunové kusy byly odmrštěny do okruhu 3 km od místa exploze. Všech 27 hasičů (celý sbor měl v té době 50 příslušníků), kteří byli na palubě Grandcampu, zahynulo. Výbuchem vymrštěný hořící náklad a části lodi se rozletěly po přístavu i do města. V přístavu se zhroutila skladiště a naftové věže. Vše začalo hořet, a to včetně 6 rafinerií. Ropovody popraskaly a město zalévaly vlny hořící ropy. Vzhledem k tomu, že městský hasičský sbor v podstatě přestal existovat, nebyl nikdo, kdo by se alespoň pokusil hasit.

Současný stav - Havárie spojené s únikem chemické látky

Prioritou pro všechny bylo, co nejrychleji uniknout z dosahu požáru. Požáry se podařilo zvládnout až po třech dnech. Město Texas City v podstatě přestalo existovat a muselo být postaveno znovu. Ve městě, přístavu a ve vodách zálivu bylo nalezeno zhruba 1800 obětí. Několik set lidí se nepodařilo nalézt, zůstali nezvěstní. 3500 lidí bylo těžce zraněno, lehce zraněných bylo mnohem víc. Bez přístřeší zůstalo asi 15 000 lidí. Materiální škody byly vyčísleny na téměř 100 milionů dolarů. (viz Obrázek 13, Obrázek 14 a Obrázek 15) [40][41][45]



Obrázek 13 Texas City 1947 – Jedna z mnoha při výbuchu poškozených lodí [58]



Obrázek 14 Texas City 1947 – Zničený hasičský vůz [59]

Současný stav - Havárie spojené s únikem chemické látky



Obrázek 15 Texas City 1947 – Výbuch zničil přístav a zapálil obytnou čtvrť [60]

2.7.2 Seveso [Itálie] 1976

15. července 1976 došlo v chemickém závodu v Sevesu nedaleko italského Milána k nehodě. Továrna vyráběla herbicid TCDD z chemikálií obsahujících smrtelný jed dioxin. Při nehodě unikl do atmosféry mrak dioxinu. Když začala bez zjevné příčiny hynout domácí zvířata, strhl se v Sevesu poplach. Byla nařízena hromadné evakuace Benátek. Lidé vystavení sebenepatrnější dávce dioxinu dostali okamžitě prudkou kožní vyrážku. Otrava dioxinem pak vede k rakovině a dalším nemocem. Může také vyvolat deformace u nemluvňat, jejichž matky byly vystaveny účinkům dioxinu. Dioxin se z těla vylučuje řadu let a může způsobovat zdravotní problémy dlouho po zasažení. Čtrnáct dnů po nehodě v Sevesu byla otrava dioxinem zjištěna u každého šestého z testovaných obyvatel. [29]

2.7.3 Bhópál [Indie] 1984

V noci z 2. na 3. prosince 1984 došlo v indickém Bhópálu k největší průmyslové havárii v historii. Z chemičky patřící americké firmě Union Carbide uniklo více než 40 tun metylisokyanátu, kyanovodíku a dalších smrtelně nebezpečných plynů. Do chemického reaktoru vniklo větší množství vody, což vyvolalo bouřlivou reakci a ta

Současný stav - Havárie spojené s únikem chemické látky

vedla k obrovskému zvýšení tlaku a teploty. Vítr pak roznesl smrtící chemický oblak do okolí. Podle svědectví místních obyvatel nebyl nikdo varován, protože poplašné zařízení prý bylo vypnuto. Vzhledem k rozsahu katastrofy se přesné údaje o počtu obětí havárie liší. Do tří dnů po havárii zemřelo na následky přímého kontaktu s toxickými látkami na osm tisíc lidí a dalších 500 tisíc lidí onemocnělo. Dodnes na následky havárie zemřelo nejméně 20 tisíc lidí. V důsledku zamoření chemičky a jejího okolí dnes trpí již třetí generace obětí. Objevují se u nich poruchy mozku, hormonální poruchy, narušení imunitního systému, rakovina a další vážná onemocnění. (viz Obrázek 16) [46]



Obrázek 16 Pohled na chemickou továrnu v indickém Bhópálu [61]

2.7.4 Toulouse [Francie] 2001

21. září 2001 došlo ve skladišti chemické továrny k výbuchu ve skladu dusičnanu amonného, kterého tam bylo uskladněno asi 400 tun. Příčiny havárie nejsou dosud zjištěny, v době výbuchu ve skladišti nikdo nebyl. Následky: 30 mrtvých, 2200 zraněných, škoda 1,5 miliardy €. (viz Obrázek 17 a Obrázek 18) [29]

Současný stav - Havárie spojené s únikem chemické látky



Obrázek 17 Toulouse 2001 – Kráter po výbuchu [62]



Obrázek 18 Toulouse 2001 – Zdemolované skladiště dusičnanu amonného [63]

2.7.5 Požár skladu agrochemikálií Kyjov – Boršov 1988

K požáru skladu agrochemikálií došlo dne 3. ledna 1988. Požárem bylo zničeno druhé podlaží skladu včetně střechy a uskladněných herbicidů a pesticidů. Nejpravděpodobnější příčinou vzniku požáru bylo samovznícení přípravku NOVOZIR MN 80, který byl uskladněn v množství 15,8 tun. Při požáru nedošlo k usmrcení osob, ale u 29 příslušníků zasahujících jednotek PO se po požáru projevíly účinky toxických

Současný stav - Výživa a hnojení

zplodin hoření agrochemikálií (pozitivní jaterní testy). Ze stejného důvodu bylo hospitalizováno dalších 59 osob – příslušníci SNB a obyvatelé z okolí Boršova. [1]

2.7.6 Požár skladu průmyslových hnojiv Podivín 1999

Dne 24. prosince 1999 došlo k požáru skladu průmyslových hnojiv Agropodniku a.s. v Podivíně. Jednalo se o přízemní dřevěnou kolnu o rozměrech 98 × 30 m a výšce 14 m. Ve skladu byla uskladněna hnojiva (dusičnan amonný), část skladu byla používána pro dočasné skladování nebezpečných odpadů. V době požáru se v hale nacházely kontejnery s olejovými filtry, 300 kg papíru, 1,5 tuny plastů, pneumatiky, tiskařské barvy ředitelné vodou. Celková škoda činila 6,9 mil. Kč. Došlo ke zranění dvou zasahujících hasičů. Příčinou vzniku požáru bylo úmyslné zapálení. [1]

2.8 Výživa a hnojení

Pod pojmem živiny zařazujeme látky, které živý organismus přijímá a požaduje k projevu všech svých životních funkcí. Zelené rostliny, jako autotrofní organismy, přijímají z vnějšího prostředí anorganické látky (živiny), z nichž vytvářejí veškeré organické látky svého těla, přičemž využívají kinetickou sluneční energii. Jejich zdrojem je atmosféra, pedosféra a organické látky, v případě jejich nedostatku i hnojiva organická a průmyslová. [48]

2.8.1 Rostlinné živiny

Kromě základních biogenních molekul – CO₂ a H₂O, které jsou zdrojem C, O a H, musí mít rostlina k dispozici další biogenní prvky (N, S, P, K, Ca, Mg, Fe, Cl, B, Mn, Cu, Zn, Mo aj.), které se stávají živinami, s nepatrnými výjimkami, ovšem až v iontové formě. Funkce těchto prvků nemůže být nahrazena jinou chemickou látkou, jsou **nezbytné** (existenční). Lze je charakterizovat následujícími vztahy k rostlině:

- nepřítomnost prvku nedovoluje rostlině dokončit úplný vegetační nebo reprodukční proces;

Současný stav - Výživa a hnojení

- symptomy strádání nedostatkem tohoto prvku se dají odstranit jen jeho aplikací a jsou pro něj specifické;
- prvek se přímo účastní fyziologických dějů v rostlině a nepůsobí jen na vhodnou úpravu některého faktoru mimo organismus.

Jejich příjem a využití pro tvorbu organických látek shrnujeme pod pojmem výživa rostlin. Rostliny však mohou z prostředí přijmout více chemických prvků (minerálních látek). [48]

2.8.2 Základní funkce živin v životě rostlin

Jednotlivé živiny mají v rostlinách specifické funkce. Při metabolických pochodech dochází k jejich asimilaci, tzn. k přeměně v látky organické. Jsou využívány ke stavbě vlastního těla a k životním procesům. Některé mají úlohu stavební, jiné funkční, popřípadě i obojí (viz Tabulka 1).

Tabulka 1 Základní funkce hlavních živin [48]

Živina	Význam, vliv na růst a vývoj
Dusík	Nachází se v aminokyselinách, amidech, bílkovinách a ve chlorofylu. Je součástí enzymů, koenzymů, alkaloidů a jiných biologicky aktivních látek. Podporuje především růst výhonků a tvorbu zelené listové hmoty. Při poruše syntézy bílkovin může při nadměrné výživě docházet k hromadění nitrátů v pletivech rostlin.

Současný stav - Výživa a hnojení

Fosfor	<p>V řadě organických sloučenin, převážně esterů kyseliny fosforečné (fosfolipidy, nukleoproteiny a nukleové kyseliny), jež mají významnou biochemickou funkci jako nositelé energie v buňkách. Urychluje vývoj, plodnost a dozrávání, zvyšuje odolnost proti nízkým teplotám, podporuje vývin kořenového systému a tím i lepší zásobení rostlin ostatními živinami a vláhou, velmi příznivě ovlivňuje biologickou hodnotu osiv a sadby.</p>
Draslík	<p>Ovlivňuje příjem vody kořeny, převod vody, otevírání a zavírání průduchů. Má vliv na turgor, ovlivňuje příznivě velikost efektivní listové plochy a tím také průběh fotosyntetických procesů. Zrychluje odsun produktů fotosyntézy z listů do zásobních vakuol. Ovlivňuje příznivě syntézu bílkovin a některých enzymů. Dobrá zásobenost rostlin vede ke zvýšené tvorbě vitamínu C, zvyšuje se odolnost k nízkým teplotám. Snižuje skladovací ztráty hlíznatých či dužnatých plodů a zvyšuje odolnost rostlin proti napadení chorobami. Nedostatek snižuje syntézu organických látek a zvyšuje intenzitu dýchání.</p>
Vápník	<p>Ovlivňuje tvorbu a růst kořenů, zvláště kořenového vlášení, dále stabilitu a integritu pletiv. Jako kofaktor ovlivňuje řadu enzymatických systémů, osmoregulační procesy a zesiluje sací sílu kořenů. Vápníkem dobře zásobené rostliny mají lepší předpoklady k opylování.</p>
Hořčík	<p>Má nezastupitelnou úlohu v procesu fotosyntézy při přeměně světelné energie v energii chemickou. Jeho nedostatek způsobuje omezenou asimilaci CO₂, zvýšenou tvorbu jednoduchých aminokyselin, je snížen počet chloroplastů, je porušena struktura membrán chloroplastů.</p>
Síra	<p>Je součástí všech bílkovin, ale též rostlinných olejů a vitaminů. Nedostatek se projevuje ve snížení syntézy bílkovin, zvyšuje se akumulace nebílkovinného dusíku. Má za následek nižší produkci cukrů. U bobovitých (jeteloviny a luskoviny) podporuje biologickou fixaci dusíku z ovzduší. Vyššími nároky se vyznačují dále rostliny siličnaté a olejniny.</p>

2.9 Základní průmyslová hnojiva, jejich charakteristika a použití

2.9.1 Dusíkatá hnojiva

Tabulka 2 Základní dusíkatá hnojiva [48][50]

Dusičnan amonný (DA): 35 % N
Obsahuje 34 až 35 % N, z toho ½ v nitrátové a ½ v amonné formě. Je velmi hydroskopický, a proto je často opatřován ochrannými povrchy.
<u>Vlastnosti:</u>
Náleží do skupiny hnojiv třídy A, tj. schopných detonačních přeměn s teplotou vzplanutí až 360 °C. V případě znečištění organickými látkami může rozklad přejít na výbuch. Hnojivo musí být uskladněno v suchých větratelných skladech, chráněné před zatékáním deště, přímým slunečním svitem a přístupem nepovolaných osob. Ve skladě nesmí být zbytky organických látek a nesmí se provádět práce s otevřeným ohněm.
Síran amonný (SA): min. 20,3 % N, 24 % S
Dusík obsažen ve čpavkové formě, hnojivo je krystalické a je určeno především k základnímu hnojení před setím. Má výrazně okyselující charakter. S ohledem na vysoký obsah síry je SA vhodným hnojivem zejména ke chmelu, cibuli, řepce a dalším siličnatým a brukvovitým plodinám.
<u>Podmínky skladování:</u>
Hnojivo musí být skladováno v suchých větratelných skladech s nepropustnou podlahou, odděleně od ostatních hnojiv, krmiv a ostatních látek. Ve skladech musí být zabráněno nekontrolovanému přístupu osob, zejména dětí. Hnojivo nesmí být ani přechodně skladováno ve vlhkém prostředí. Hnojivo ani jeho zbytky nesmí znečistit vodní zdroje včetně povrchových vod.
<u>Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:</u>
Dráždí oči, dýchací orgány a kůži. Uchovávejte mimo dosah dětí. Zamezte styku s kůží a očima. Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou

Současný stav - Základní průmyslová hnojiva, jejich charakteristika a použití

pomoc. Při požití okamžitě vyhledejte lékařskou pomoc. Používejte ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle či obličejový štít.

Upozornění:

Při manipulaci s hnojivem se musí zabránit styku s látkami, které jsou silnými oxidovadly, protože s nimi **může reagovat až výbušně**. Dále se musí zabránit styku hnojiva se silnými alkáliemi, např. vápenným hydrátem. Při styku s těmito látkami se **uvolňuje toxický amoniak**.

Močovina (MO): 45 % N

Močovina v tuhé formě je vhodné hnojivo k základnímu hnojení. Je nezbytné její rychlé zapravení do půdy, zvláště na půdách alkalických, s malou sorpční kapacitou, a také za teplého a suchého počasí (nebezpečí ztrát těkáním čpavku).

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Močovina může ohrozit zdraví. Prach v závislosti na koncentraci působí dráždivě až leptavě na pokožku, dýchací cesty a oči, může způsobovat i záněty spojivek. Je třeba dodržovat zásady osobní hygieny a používat osobní ochranné pracovní prostředky. Při práci s hnojivem je zakázáno pít, jíst a kouřit.

Upozornění:

Z požárně technického hlediska je močovina zařazena do třídy B podle ČSN 46 5750. Teplota vzplanutí je 280 °C. Močovina a její zbytky nesmí znečistit vodní zdroje včetně povrchových vod. Doba použitelnosti je 18 měsíců při dodržení podmínek skladování v původních obalech

Ledek amonný s dolomitem (LAD): 27 % N, 4 % Ca, (3 % Mg)

Obsahuje ½ nitrátového a ½ amoniakálního dusíku. Jeho použití je universální. Tato hnojiva nejčastěji používáme k přihnojení kultur během vegetace. Výrobek je povrchově upraven proti spékání.

Bezpečnostní opatření:

Současný stav - Základní průmyslová hnojiva, jejich charakteristika a použití

Ledek amonný s dolomitem může ohrožovat zdraví zejména při požití, kontaktu se sliznicemi, zasažení očí a při opakovaném kontaktu s pokožkou. Prach hnojiva dráždí pokožku, dýchací cesty a oči. Může být příčinou přecitlivělosti, případně i ekzémů. Při manipulaci je nutno používat pracovní prostředky k ochraně pokožky a očí, není dovoleno jíst, pít či kouřit.

Upozornění:

Z hlediska požární bezpečnosti je třeba dodržovat příslušná ustanovení ČSN 46 5750. V místech uložení hnojiva je nebezpečné pracovat s otevřeným ohněm a svářet. Hnojivo se může při vyšším zahřátí tepelně rozkládat za **vývoje jedovatých zplodin**, které způsobují bolesti hlavy a dechové potíže, jež se mohou projevit až za dva dny po expozici. Při požáru hasit vodou za použití ochranné masky. Při malém rozsahu ohnisko hoření vyhrabat a mimo uskladněné hnojivo vodou uhasit.

DAM 390: 100 l hnojiva obsahuje 39 kg N

Je to beztlaký roztok dusičnanu amonného a močoviny (obsahuje $\frac{1}{4}$ N ledkového, $\frac{1}{4}$ N čpavkového a $\frac{1}{2}$ amidického N). Je slabě agresivní na běžnou uhlíkatou ocel a silně agresivní na barevné kovy a beton.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Ve smyslu platných předpisů o jedech a jiných látkách škodlivých zdraví není jedem ani žiravinou. Může však poškozovat zdraví zejména při požití, kontaktu se sliznicemi, zasažení očí a opakovaném kontaktu s pokožkou. Působí dráždivě, může být zdrojem přecitlivělosti a vyvolat ekzémy. Technickými opatřeními je třeba omezit kontakt pracovníků s DAM 390 na minimum.

Upozornění:

DAM 390 má silné oxidační účinky. Sušina hnojiva je hořlavá, v případě vysolení nebo vytvoření zaschlých zbytků je vzniklý solný povlak při styku s organickými látkami hořlavý. Hnojivo se skladuje v nádržích k tomu účelu vybudovaných a označených názvem hnojiva, umístěných v záchytných vanách o objemu větším než je objem

největší nádrže ve vaně umístěné. Při skladování nesmí teplota překročit 80 °C. Pak dochází k hydrolyze močoviny a zvýšení pH. Je nutno zabránit vzniku sušiny hnojiva na organických materiálech (papír, tkaniny, dřevo, piliny apod.).

2.9.2 Fosforečná hnojiva

Tabulka 3 Základní fosforečná hnojiva [48][50]

Superfosfát granulovaný (SFG): 19 % P₂O₅, 20 % Ca, 10 % S

Jedná se o minerální základní hnojivo pro všechny plodiny. Na půdách dobře zásobených fosforem, půdách se slabě kyselou až neutrální reakcí je možná jejich aplikace i před orbou i podmlátkou. Převážná část fosforu je rozpustná ve 2 % kyselině citronové. Účinnost fosforu lze zvýšit kombinací s organickým hnojením.

Pokyny pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci:

Prach granulovaného hnojiva v závislosti na koncentraci dráždí pokožku, dýchací cesty a může způsobovat i záněty spojivek, proto je třeba chránit především pokožku proti prachu oděvem a ochrannými rukavicemi, případně i sliznice protiprašným respirátorem a ochrannými brýlemi. Zamezte styku s kůží a očima (S24/15). Používejte vhodné ochranné rukavice, osobní pracovní prostředky pro oči a obličej (S37/39). Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc (S26). Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím vody (S28).

Amofos: 52 % P₂O₅, 12 % N

Je granulované hnojivo, dovážené převážně z Ruska, Ukrajiny a Běloruska. Podstatnou složkou je fosforečnan amonný, který se získává z apatitového koncentrátu neutralizací kyseliny fosforečné amoniakem. Z celkového obsahu fosforu je min. 40 % vodorozpustného P₂O₅. Granule jsou šedobílé. Hnojivo se doporučuje aplikovat k podzimnímu předseťovému hnojení fosforem. Protože je dobře rozpustné ve vodě, je doporučováno i k regeneračnímu hnojení ozimů, zvláště na půdách s vysokou zásobou draslíku, nebo se používá k výrobě směsných hnojiv.

2.9.3 Draselné hnojivo

Tabulka 4 Základní draselné hnojivo [48][50]

Draselná sůl 60 % granulovaná (DSG 60): min. 60 % K₂O

Základní universální draselná hnojiva chloridového typu s nízkým obsahem sodíku. Používají se na všech půdách a ke všem plodinám s výjimkou plodin citlivých na chlór.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci:

Draselná sůl může dráždit kůži, oči, dýchací cesty. Při práci je třeba vyvarovat se přímému kontaktu s hnojivem a používat osobní ochranné pomůcky. Při náhodném požití velkého množství mohou nastat křeče a zažívací potíže. Technickými opatřeními při práci s hnojivem je třeba snížit prašnost na minimum a omezit i kontakt pokožky s hnojivem. Při práci s hnojivem je zakázáno pít, jíst a kouřit. Je třeba dodržovat zásady osobní hygieny. Po práci a před jídlem omýt pokožku rukou teplou vodou a mýdlem a ošetřit reparačním krémem.

2.9.4 Vápenatá hnojiva

Mletý vápenec:

Podle obsahu MgCO₃ ve směsi s CaCO₃ rozlišujeme:

- vápenec 0-10 % MgCO₃
- dolomitický vápenec 10-23 % MgCO₃
- vápenatý dolomit 23-41 % MgCO₃
- dolomit 41-46 % MgCO₃

Účinek uhličitanové formy je pozvolný a podmíněný jemností mletí a tvrdostí vápenců. Obsahují 30-38 % Ca + Mg. Působení vápenců je pozvolné, ještě pozvolněji působí dolomitické vápence a dolomity. Lze jimi vápnit prakticky všude, zdroje s vyšším obsahem hořčíku je vhodné používat do půd touto živinou málo zásobených.
[48]

Současný stav - Využití zemědělských hnojiv jako výbušnin

2.9.5 Vícesložková hnojiva

Obsahují dvě a více živin, vyrábějí se hlavně v pevné formě (většinou granulované). Viz Tabulka 5.

Tabulka 5 Základní vícesložková hnojiva [48]

NP 20-20: 20 % N, 20 % P ₂ O ₅
Je granulované vícesložkové hnojivo, které obsahuje dusík a fosfor lehce přijatelné pro rostliny. Živiny jsou ve formě vápenatých a amonných solí kyseliny dusičné a fosforečné. Hnojivo tvoří šedobílé granule o velikosti 2 až 5 mm. Výrobek je povrchově upraven proti spékání. NP 20-20 se používá k základnímu hnojení všech plodin a kultur, zejména na půdách s dobrou až velmi vysokou zásobou draslíku a tam, kde se hnojí draslíkem samostatně (např. na půdách s vysokou fixací draslíku a tam, kde se používají vysoké dávky draslíku). K přihnojování plodin a kultur během vegetace se používá na půdách s velmi nízkou zásobou fosforu, je vhodný také k přihnojování pastvin.
NPK 15-15-15: 15 % N, 15 % P ₂ O ₅ , 15 % K ₂ O
Granulované vícesložkové hnojivo, které obsahuje dusík, fosfor a draslík, lehce přijatelné pro rostliny. Draslík je obsažen ve vodorozpustné chloridové formě. Živiny jsou ve formě vápenatých, amonných a draselných solí anorganických kyselin. Hnojivo tvoří šedobílé granule o velikosti 2 až 5 mm. Výrobek je povrchově upraven proti spékání. NPK 15-15-15 se používá především k základnímu hnojení (na jaře před setím nebo výsadbou, resp. před zahájením vegetace) a případně i k přihnojování během vegetace. Je vhodný při vysokých požadavcích plodin a kultur na dusík a fosfor.

2.10 Využití zemědělských hnojiv jako výbušnin

2.10.1 Amonledkové trhavin

Název amonledkové trhavin je výraz pro výbušniny na bázi dusičnanu amonného. Název amonledkový se používá z dřívějšího názvu pro NH₄NO₃ ledek

Současný stav - Využití zemědělských hnojiv jako výbušnin

amonný. Jde o nejpočetnější skupinu výbušnin. Trhavin postavených na bázi NH_4NO_3 jsou řádově stovky. [42]

2.10.2 Dusičnan amonný:

Dusičnan amonný je jednou z nejznámějších chemikálií, která se průmyslově vyrábí v obrovských množstvích. Lze z něj velmi snadno připravit levné a silné, ale i poměrně slabší výbušniny.

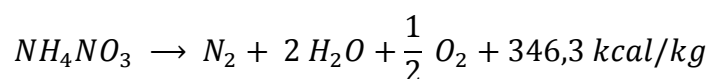
Dusičnan amonný jako jeden ze složek směsných výbušnin je velmi silně navlhavý. Na vzduchu ihned absorbuje vlhkost a stává se kašovitým. Obsah vlhkosti nebo vody znecitliví nebo zcela znehodnotí výbušninu, takže se musí zlikvidovat.

Z těchto důvodů se všechny výbušniny obsahující NH_4NO_3 uchovávají ve vzduchotěsných obalech. V praxi se vyrobená výbušnina ihned balí do papírových nebo plastových náložek, proti menší navlhavosti se přidává 1 % stearanu vápenatého.

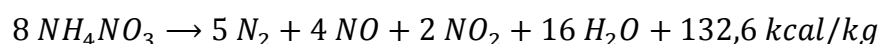
Dusičnan amonný je okysličovadlem ve výbušnině, okysličuje ostatní složky výbušniny. Za určitých okolností je sám o sobě schopen výbušné přeměny, to znamená, že je sám výbušninou.

Výbuch čistého dusičnanu NH_4 ovšem vyžaduje mimořádně silný počín, pro roznět je třeba řádově několik kilogramů standardní trhavin. Pokud ovšem obsahuje dusičnan amonný třeba i malý přídavek organické látky, pak prudce vzrůstá jeho citlivost a výbuchové teplo (energie). [47]

Dokonalou detonaci dusičnanu amonného vyjadřuje následující rovnice.

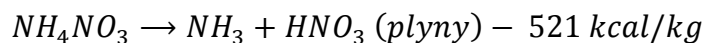


Podle novějších údajů se však rozkládá podle rovnice



Současný stav - Využití zemědělských hnojiv jako výbušnin

Za normální teploty je dusičnan amonný stálý, ale přesto při skladování uvolňuje malé množství amoniaku podle rovnice



Hermeticky uzavřený čistý dusičnan amonný může vybuchnout rychlým zahřátím nad 200 °C. Při znečištění organickými látkami (např. celulózou) začíná rozklad již při 100 °C a velmi znatelný je při 120 °C. [47]

2.10.3 DAP (Dusičnan Amonný-Palivo)

Jednoduché trhavinové směsi DAP jsou nejpoužívanějšími výbušninami hlavně pro svou levnost. Směs se skládá z granulovaného dusičnanu amonného a motorové nafty. Granulky mají průměr 1-5 mm.

Základní směs má složení: 94,5 % NH_4NO_3 a 5,5 % motorové nafty. Výbušnina se připravuje pouhým nalitím nafty do dusičnanu a promícháním. Čím bude průměr nálože menší, tím dokonalejšího způsobu promísení se musí použít.

Přimět takovouto směs k detonaci nelze pouze přes rozbušku, ale musí se použít počinových náloží z brizantnější trhaviny. Velikost počinové nálože je zhruba od 400 g výše. Použitím menší nálože detonace nenastane nebo je nestabilní a zanikne.

To jsou hlavní problémy, které brání použití (i zneužití) dusičnanu amonného na výrobu velkého množství výbušniny. Pro odpálení totiž potřebujete kromě rozbušky i silnější výbušninu, směs nesmí být vlhká, atd.

Směsi typu DAP lze však technologickou úpravou upravit tak, že k detonaci stačí velmi malá nálož (do 50 g) nebo dokonce pouhá rozbuška. Viz Obrázek 19.

Z teorie o výbušninách (ale i obecných principů reaktivnosti látek a soustav) vyplývá, že reaktivita a rychlost reakce závisí (mimo jiné) na aktivním povrchu neboli styčné ploše vzhledem k velikosti celé soustavy. Jemně mletá výbušnina s malými částicemi lze odpálit rozbuškou, ale granulovaná výbušnina jen velkou náloží. Čím

Současný stav - Využití zemědělských hnojiv jako výbušnin

budou granulky menší, tím více bude trhavina citlivá a tím menší nálož použijeme k odpálení.

Postupně se tak dostaneme k tomu, že nejvhodnější by bylo nepoužívat granulky vůbec a nahradit je buď krystalickým dusičnanem, nebo ještě lépe práškovým. [42]



Obrázek 19 Na střechu vozidla byla umístěna 3 kg nálož na bázi DAP, obsahující příměs hliníku a dichromanu. Směs byla odpálena pomocí 50g náložky a rozbušky. Jednotlivé snímky zachycují časové intervaly stupňované po 0,2 s. [64]

2.11 TerEx

Softwarový nástroj TerEx (Teroristický Expert) je určený pro rychlou prognózu dopadů a následků působení nebezpečných látek nebo výbušných systémů, zejména při jejich teroristickém zneužití. Jedná se o počítačový program s návazností na geografický informační systém (GIS) pro přímé zobrazení výsledků v mapách. Tento program je vhodný pro operativní použití jednotkami IZS, pro rychlé zjištění rozsahu ohrožení a realizaci následných opatření ochrany obyvatel a je využitelný velitelem zásahu přímo na místě nebo operačním důstojníkem v řídicím středisku. Je vhodný také pro provádění analýzy a hodnocení rizik v oblasti havarijního plánování. Poskytuje výsledky i při nedostatku vstupních informací. [35]

Tento program nabízí uživateli možnost vyhodnocení těchto situací:

1) modely typu TOXI – vyhodnocení dosahu a tvaru oblaku, které jsou dány zvolenou koncentrací toxické látky

2) modely typu UVCE – vyhodnocení dosahu působení vzdušné rázové vlny, vyvolané detonací směsi látky se vzduchem

▪ u modelu PLUME:

- déletrvající únik plynu do oblaku
- déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku
- pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku

▪ druhy havárie modelu PUFF:

- jednorázový únik plynu do oblaku
- jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku

3) modely typu FLASH FIRE – vyhodnocení velikosti prostoru ohrožení osob plamennou zónou

- BLEVE – ohrožení nádrže plošným požárem
- JET FIRE – déletrvající masivní únik plynu se zahořením

Současný stav - TerEx

- POOL FIRE – hoření louže kapaliny nebo vroucí kapaliny

4) model typu TEROR – vyhodnocení možných dopadů detonace výbušných systémů, založených na kondenzované fázi, použité s cílem ohrožení okolí detonace.

Program TEREX je do jisté míry charakterizován komfortem a jednoduchostí ovládání. Tento program umožňuje dosáhnout kvalitních výsledků nejen odborníkovi, ale i člověku, který není specialistou v oborech chemie nebo pyrotechniky. [35]

3 Cíl práce a hypotézy

Cílem této diplomové práce je v teoretické části získat přehled a podrobnější charakteristiku nejčastěji používaných zemědělských hnojiv jako nebezpečných chemických látek, jejichž vlastnosti se za daných okolností mohou zneužít prostřednictvím chemického terorismu.

Hlavním přínosem v praktické části je zmapování vybrané lokality a vytvoření modelu úniku nebezpečné chemické látky z provozu vytipovaného objektu pomocí softwarového nástroje TerEx.

Tento model je pro potvrzení nebo vyvrácení platnosti předpokládaných hypotéz doplněn o dotazník pro vybrané respondenty z okolí, který hodnotí připravenost IZS a obyvatelstva.

Práce by měla především sloužit pro IZS jako modelová studie úniku nebezpečné chemické látky v dané lokalitě s jejím zmapováním.

Předpokládané hypotézy:

- 1) Skladování zemědělských hnojiv s sebou přináší riziko vzniku chemické havárie, které si obyvatelé přilehlých lokalit neuvědomují.
- 2) Připravenost obyvatelstva je nižší než připravenost IZS.

4 Metodika

První část práce je teoretického charakteru a pojednává o tematice ochrany obyvatelstva, haváriích spojených s únikem nebezpečné chemické látky a zemědělských průmyslových hnojivech. Informace tak byly čerpány z dostupné literatury, legislativních norem, internetových zdrojů, konzultací s vedoucím práce a poznámek ze studia oboru Civilní nouzová připravenost. Největším problémem bylo v této části získat informace o rozboru nebezpečných vlastností zemědělských hnojiv. Takovéto studie nejsou volně k dispozici. Práce tak vychází především z historických havárií, knihy Chemie a technologie výbušnin [47] a chemických listů daných hnojiv.

Zbývající metodika je podrobněji rozepsána v následujících 2 podkapitolách.

4.1 Modelová studie

Prvním úkolem v praktické části byl výběr objektu manipulujícím s nebezpečnými chemickými látkami, jeho popis a pořízení fotodokumentace.

Po konzultaci s Ing. Liborem Líbalem z HZS v Českých Budějovicích byl vybrán sklad zemědělských hnojiv Borovany z několika důvodů. Prvním důvodem je jeho aktivní provoz a umístění skladu v blízkosti cca čtyřtisícového města. A dále výběr zemědělských hnojiv, jako potenciálního zdroje nebezpečí, který obvykle nebývá v absolventských pracích brán v potaz.

Komunikace se skladem byla navázána přes personálního ředitele, který udělil povolení ke vstupu do objektu s podmínkou, že v diplomové práci nebude zmíněna značka a název firmy. Dále tak bude uváděno obecné „sklad zemědělských hnojiv Borovany“ nebo krátce „sklad“.

Přímo ve skladu byla navázána spolupráce se správcem objektu, který ochotně odpovídal na otázky a v jehož přítomnosti byly pořízeny fotografie tvořící fotodokumentaci. Na základě odpovědí bylo možné dále pokračovat a rozvíjet přehled

Metodika - Dotazník

běžně používaných zemědělských hnojiv v teoretické části i model úniku nebezpečných chemických látek v praktické části.

Studium a analýza dokumentu souvisejícím s tímto skladem byla zprostředkována zaměstnancem firmy EKO-PE s. r. o., která nabízí autorizované měření emisí, odpadové hospodářství, odborné posudky ovzduší, vodní hospodářství, chemické látky a přepravu nebezpečných věcí ADR a RID.

Na základě výše uvedených konzultací a nabytých znalostí bylo přistoupeno k modelování havárie s únikem nebezpečné chemické látky pomocí softwarového nástroje TerEx ve verzi 2.9.1.

4.2 Dotazník

Druhým úkolem v praktické části bylo sestavení dotazníku, kterým se můžou potvrdit nebo vyvrátit hypotézy a na jehož základě lze vyhodnotit data a stanovit z nich doporučení pro ochranu obyvatelstva. Dotazník je uveden v příloze; má celkem 13 otázek, které svojí skladbou kopírují problematiku řešenou v této diplomové práci. Jedná se tak o informovanost o objektech pracujících s nebezpečnými chemickými látkami, připravenost na mimořádné události a znalost individuální ochrany. Vybraná dotazníková metoda je jednou z nejrozšířenějších způsobů kvantitativního výzkumu.

Konzultací s doc. RNDr. Přemyslem Záškodným CSc. bylo rozhodnuto, že dotazník bude rozdán mezi náhodně vybrané občany z přilehlého města Borovany s tím, že jejich sjednocující prvek bude volební právo (tzn. starší 18 let).

Nahlédnutím do seznamu voličů pro město Borovany bylo zjištěno, že počet vyhovujících respondentů je celkem 1964 (987 z prvního a 977 z druhého okrsku). Každému členu z této skupiny bylo přiřazeno pořadové číslo. Pro zcela náhodný výběr bylo nutné nejprve vytvořit kryptograficky silný generátor náhodných čísel v programovacím jazyce C# pomocí program Microsoft Visual Studio 2010. Jeho zdrojový kód je uveden v příloze. Pomocí tohoto programu bylo vygenerováno 250 náhodných čísel, z nichž prvních 50 bylo vybráno za respondenty pro můj dotazník. Ti

Metodika - Dotazník

pak byli přímo kontaktováni s prosbou o vyplnění. Pokud nebylo možné respondenta zastihnout, nebo neměl zájem na vyplnění dotazníku, byl nahrazen dalším náhradníkem ze zbývajících množiny náhodně vybraných respondentů.

Druhou skupinou respondentů jsou členové IZS. Ti byli vybráni podle poplachového plánu HZS České Budějovice. Jedná se tak o jednotky:

- 1. stupeň poplachu
 - HZS České Budějovice
 - CAS K27 Scania 4x2 – 6 lidí
 - Mercedes-Benz Actros chemický kontejner – 2 lidí
 - HZS PS Trhové Sviny
 - Karosa CAS K24 Liaz – 2 lidí
 - CAS 15 Mercedes-Benz – 2 lidí
 - JSDHO Trhové Sviny
 - kolik členů se sejde, minimálně v počtu 1+3 (velitel+hasiči)
 - JSDHO Borovany
 - kolik členů se sejde, minimálně v počtu 1+3 (velitel+hasiči)
- 2. stupeň poplachu
 - HZS PS Suché Vrbné
 - CAS 32 Tatra 815 – 3 lidí
 - SDH Ledenice
 - CAS 24 Renault Midlum a
 - CAS 32 Tatra 815 – kolik členů se sejde, minimálně v počtu 1+3 (velitel+hasiči)
 - SDH Lišov
 - CAS 24 MAN a
 - CAS 32 Tatra 815 – kolik členů se sejde, minimálně v počtu 1+3 (velitel+hasiči)
 - SDH Jílovice
 - CAS 32 Tatra 148 – kolik členů se sejde, minimálně v počtu 1+3 (velitel+hasiči)

Metodika - Dotazník

Hypotéza „Skladování zemědělských hnojiv s sebou přináší riziko vzniku chemické havárie, které si obyvatelé přilehlých lokalit neuvědomují“ bude potvrzena, pokud více než 65 % respondentů získá v součtu 1,5 bodu a méně v otázkách číslo 1 až 3.

Hypotéza „Připravenost obyvatelstva je nižší než připravenost IZS“ bude potvrzena, pokud relativní četnost vyššího bodového skóre bude větší u IZS než u obyvatelstva.

Ke zpracování dat z dotazníku bude použit software Microsoft Excel 2010 s integrovanými matematickými a statistickými funkcemi.

5 Výsledky

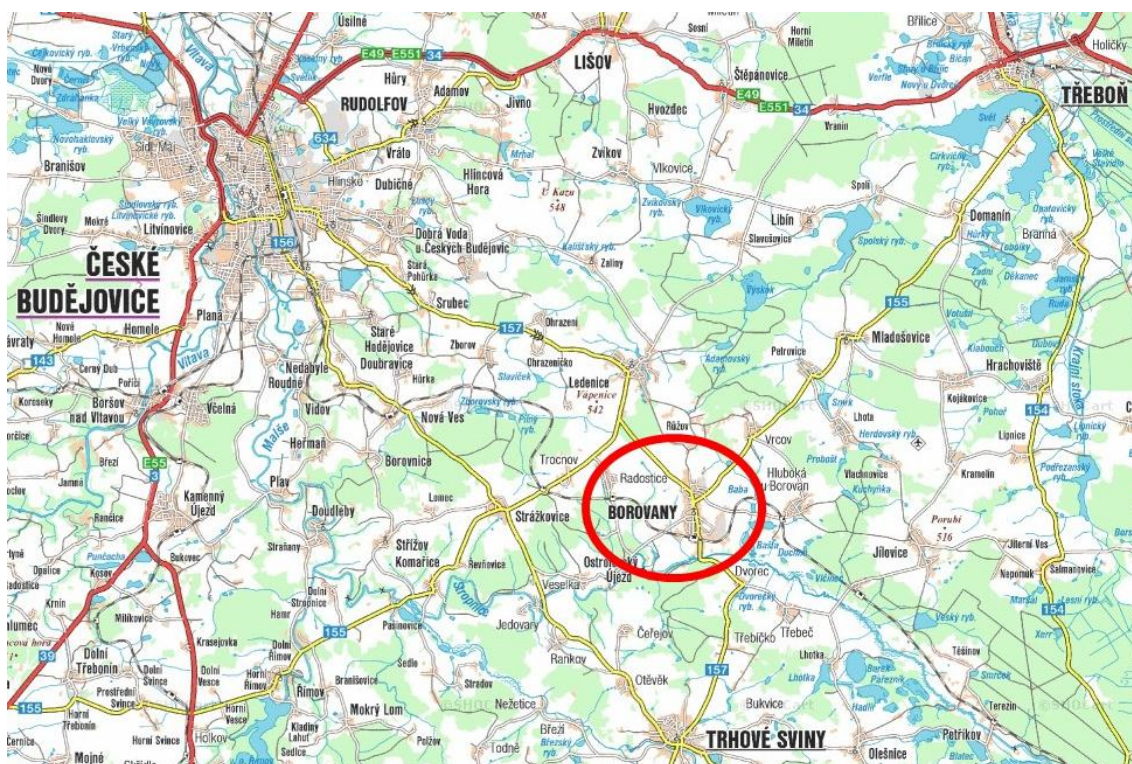
5.1 Modelová studie

5.1.1 Popis objektu

5.1.1.1 Úvod

Sklad průmyslových a kapalných hnojiv je zřízen na území města Borovany, které k 1. 9. 2009 mělo 3 998 obyvatel. Borovany jsou samosprávnou obcí s přeneseným výkonem státní správy pro stavební řízení a matriku. Pověřeným obecním úřadem 2. stupně a obcí s rozšířenou působností 3. stupně jsou pro Borovany Trhové Sviny. Vyšším územněsprávním celkem je Jihočeský kraj.

Město leží 17 km JV od Českých Budějovic a 8 km S od Trhových Svinů v nadmořské výšce cca 510 m (viz Obrázek 20).



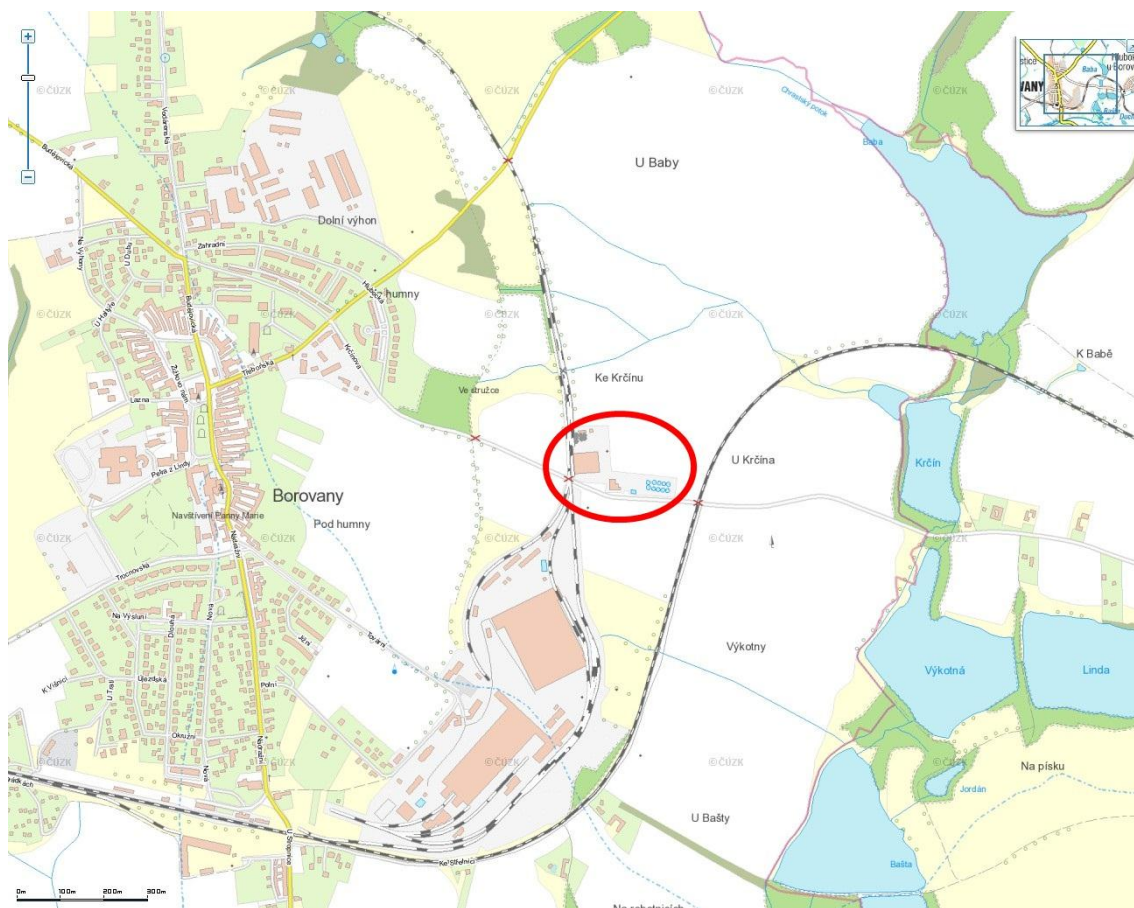
Obrázek 20 Geografická poloha města Borovany [65]

Výsledky - Modelová studie

5.1.1.2 Poloha skladu

Areál skladu je umístěn v katastru obce Borovany na východ vlevo od silnice směr Hluboká u Borovan ve výšce cca 480 m (viz Obrázek 21). Sklad je oplocen a nachází se zde všechny budovy a zařízení, včetně inženýrských sítí a část železniční vlečky. V těsné blízkosti se nenachází žádné bytové prostory. Ve vzdálenosti cca 200 m je však nově postavena výrobní hala firmy Finesa s výrobní plochou 9000 m² v současnosti se zhruba 20 zaměstnanci (není dosud zanesen v mapě).

Sklad se nachází na území Ochranného pásma vodních zdrojů II. Stupně, stanoveného Rozhodnutím ONV České Budějovice ze dne 6. 12. 1989. Ochranné pásmo slouží k ochraně vydatnosti, jakosti a zdravotní nezávadnosti vrtů BJ 1 a BJ 2, které jsou zdrojem pitné vody pro město Borovany.



Obrázek 21 Poloha skladu Borovany [65]

Výsledky - Modelová studie

5.1.1.3 Charakteristika skladu

Celý sklad je určen převážně ke skladování zemědělských průmyslových hnojiv (dusičnan amonný, síran amonný, amofos, fosmag, chlorid draselný, NPK 15-15-15, močovina, DASA), mletých vápen, hnojiv (vápenec) a kapalných hnojiv (DAM).

Na skladě jsou zaměstnání celkem 2 pracovníci. První směna, provoz – 2 pracovníci od 7:00 do 15:30 hod.

Systém dopravy a přepravy materiálů je prováděn převážně nákladními dopravními prostředky a železničními vozy a je řešen samostatným dopravním a přepravním řádem.

5.1.1.4 Závadné látky – zdroje rizika

Závadné látky jsou skladovány na dvou místech v areálu. Jedná se o sklad pevných průmyslových hnojiv a sklad kapalných průmyslových hnojiv. Viz Obrázek 22.

▪ Sklad pevných průmyslových hnojiv

slouží k uskladnění průmyslových hnojiv v oddělených boxech o obsahu 4500 tun. Jedná se především o dusíkatá, fosforečná, draselná a kombinovaná hnojiva. Jde o smontovaný železobetonový skelet o ploše cca 2500 m², včetně vnitřních komunikací. Hnojivo je uloženo v samostatných betonových boxech.

Celý sklad je zastřešen eternitovou krytinou, podlaha je asfaltová. Objekt skladu je zabezpečen proti vniknutí cizí osoby.

Manipulace s pevnými hnojivy je prováděna manipulačními prostředky, jako je šnekový vykladač k provedení vykládky ze železničních vagónů nebo čelní nakladač k přepravě hnojiv do skladovacích boxů a k manipulaci ve skladu a k nakládce na nákladní automobily (traktory) při distribuci k zákazníkovi.

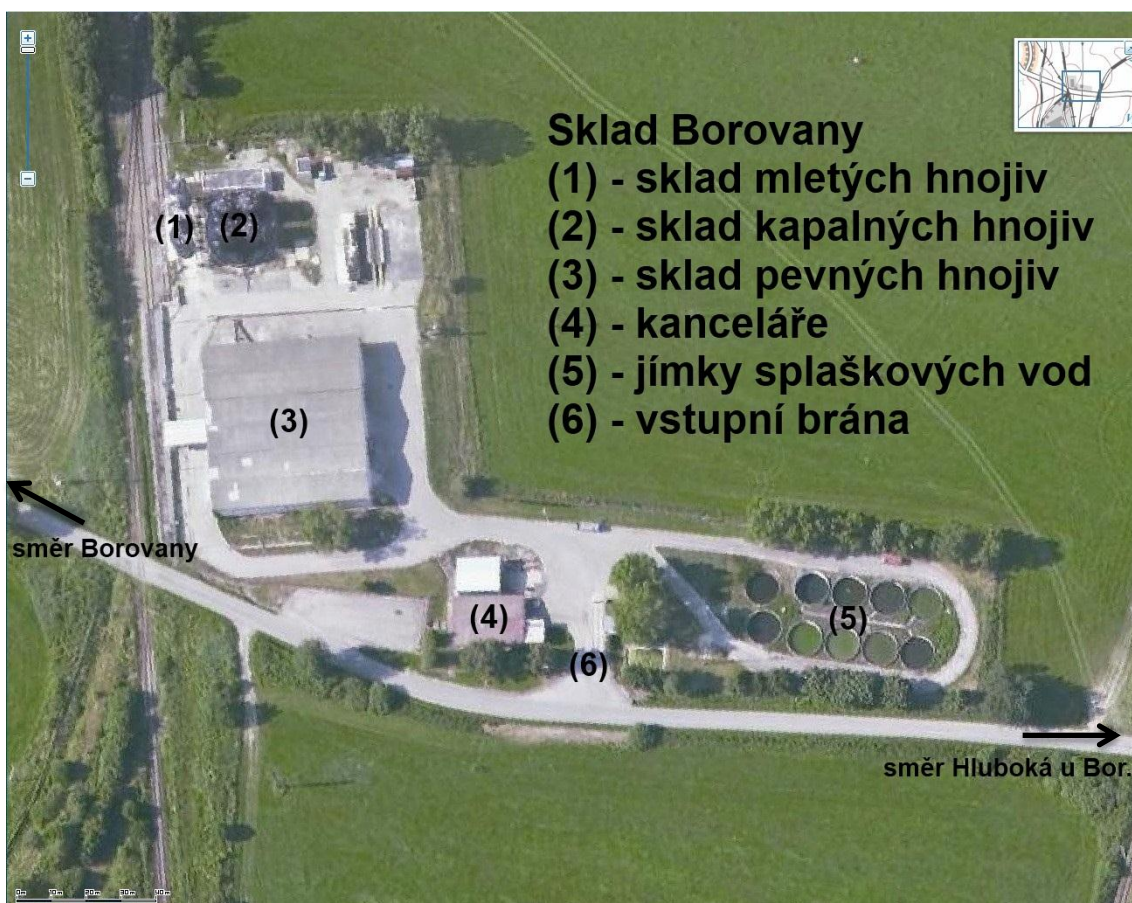
▪ Sklad kapalných průmyslových hnojiv

Slouží ke skladování kapalného hnojiva DAM 390 a je tvořen 4 nadzemními nádržemi typ Vítkovice H06062 o objemu jedné nádrže 310 m³ (= cca 400 t

Výsledky - Modelová studie

DAMu). Kapacita celého skladu je tak 1240 m³ (cca 1600 t DAMu). Nádrže jsou vyspárované do nepropustné záchytné jímky, jejíž havarijní vana je dimenzována na kapacitu jedné největší skladovací nádrže. Sklad dále tvoří čerpací stanice pro přečerpávání a stáčení kapalného hnojiva umístěna v samostatném objektu vybaveném elektrorozvodem.

U kapalných hnojiv je prováděno stáčení ze železničních nebo automobilových cisteren přes čerpadla do válcových skladovacích zásobníků a při vyskladňování samospádem nebo přes čerpadla do cisteren zákazníků.



Obrázek 22 Znázornění rozmístění ve skladu zemědělských hnojiv Borovany [65]

5.1.1.5 Všeobecné pokyny při skladování nebezpečných látek

Nepovolaným osobám je vstup do skladu zakázán.

Objektu musí být v nepřítomnosti obsluhy vždy uzamčen a zabezpečen proti vniknutí nepovolané osoby, u venkovních nádrží musí být uzamčeny nebo jinak zabezpečeny výtokové otvory.

Je nutné dodržovat zákaz kouření a manipulace s otevřeným ohněm v prostorách skladu.

Při skladování je třeba zabránit vzájemnému mísení hnojiv a jakémukoliv mísení zejména dusíkatých hnojiv s hořlavými materiály (piliny, dřevo, síra, uhlovodíky, pohonné hmoty, oleje apod.) z důvodu samovznícení. Společně s hnojivy nesmějí být skladovány zkapalněné topné plyny, pohonné hmoty a jiné hořlavé kapaliny. Ve skladech musí být vyloučena možnost přímého styku hnojiv s tepelnými zdroji.

5.1.1.6 Skladované nebezpečné látky

Tabulka 6 uvádí seznam skladovaných hnojiv podle evidence skladovaných látek.

Tabulka 6 Seznam skladovaných hnojiv [zdroj: evidence skladovaných látek]

Název	Množství [t]
Pevná průmyslová hnojiva	
Amofos	100
DASA	300
Draselná sůl	300
Dusičnan amonný	1,5
Dusičnan amonný s dolomitem	2000

Výsledky - Modelová studie

Močovina	100
NP 20-20	100
NPK 15-15-15	200
Síran amonný	500
Kapalná průmyslová hnojiva	
DAM	1600

5.1.1.7 Vodohospodářské zabezpečení

Dešťové vody ze zpevněných ploch a střech jsou odvodněny dešťovými vpustěmi do bezodtokových záchytných jímek na vyvážení o objemu celkem cca 2000 m³, které slouží také k zachycení dešťových vod z komunikací celého areálu. Jímky jsou navrženy pro 6 měsíční zásobu vody podle vydatnosti srážek. Před naplněním je jímka vyvážena místa k tomu určená. Odpadové vody ze sociálního zařízení jsou odvedeny oddělenou kanalizací do jímky na vyvážení.

5.1.1.8 Preventivní opatření

Veškeré nebezpečné látky jsou řádně označeny a bezpečnostní listy chemických přípravků spolu s identifikačními listy nebezpečných odpadů jsou k dispozici v kanceláři.

Příslušní zaměstnanci jsou pravidelně proškolení ze zásad bezpečnosti práce a pokynů pro obsluhu a údržbu.

Ve skladu je nutno udržovat pořádek a čistotu, skupiny jednotlivých látek musí být uloženy přehledně odděleně.

U jednotlivých látek je nutné dodržet speciální podmínky skladování a manipulace uvedené v bezpečnostním listu nebo na etiketě.

Výsledky - Modelová studie

Různé látky nesmí být skladovány společně s látkami, které by mohly ovlivnit jejich účinnost nebo narušit obaly.

Ve skladu musí být dostatečné množství vhodného sorbentu, lopat a košťat a vhodné druhy přenosných hasicích přístrojů.

O všech skladovaných látkách je nutné vést přesnou evidenci a do skladu mají přístup pouze osoby odpovědné.

S veškerými nebezpečnými látkami se manipuluje a jsou skladovány jen na místech k tomu určených.

Sklad je vybaven havarijní soupravou umístěnou u kanceláře provozu (viz Tabulka 7).

Tabulka 7 Havarijní souprava [zdroj: autor]

Technický prostředku	Množství [ks]	Účel
Sorbent pytel	2	Zachycení nebezpečné látky
PE pytel	5	Shromažďování znečištěného sorbentu
Ochranné rukavice	1	Manipulace se zasaženou zemínou nebo sorbentem
Nádoba 200 l	1	Přeprava zachycené nebezpečné látky v sorbentu
Lopata	1	Manipulace se zasaženou zemínou nebo sorbentem
Krumpáč	1	Pro zemní práce
Koště	1	Pro úklid

Veškerý odpad, který vznikne v důsledku odstraňování následků havárie (použitý sorbent, ucpávky, odtěžená zemina, znečištěná odpadní voda, zásahová voda po hasebním zásahu) se musí likvidovat jako nebezpečný odpad prostřednictvím oprávněné organizace v oblasti nakládání s odpady. Během zásahových prací by se mělo

Výsledky - Modelová studie

minimalizovat použití vody a zásah vést pokud možno pěnovým nebo práškovým médiem.

5.1.1.9 Výstražné a varovné prostředky

K vyhlášení poplachu v případě vzniku MU ve skladu lze použít elektrické rotační sirény v obci Borovany, napojené na systém JSVV. K varování veřejnosti v okolních obcích lze požádat OPIS všeobecně platnými způsoby (sirénou, pomocí rozhlasových vozů IZS, atp.).

5.1.2 Fotodokumentace



Obrázek 23 Pohled přes železniční vlečku na sklad pevných hnojiv [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 24 Každý box je zabezpečen proti vstupu nepovolané osoby [zdroj: autor]



Obrázek 25 Zaměstnanci mají v dosahu ruční hasicí přístroje [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 26 Pohled dovnitř jednoho z boxů skladu pevných hnojiv [zdroj: autor]



Obrázek 27 Hnojivo uvnitř boxu ležící na poasfaltované podlaze [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 28 V jiné části boxu jsou také uskladněna pytlovaná hnojiva [zdroj: autor]



Obrázek 29 Zemědělská osiva v pytlích [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 30 Nadzemní nádrže (vpravo) a čerpací místo (v popředí) kapalných hnojiv [zdroj: autor]



Obrázek 31 Čerpací stanice, za ní nádrže kapalných a vpravo mletých hnojiv [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 32 Název hnojiva pod nádrží na mletá hnojiva [zdroj: autor]



Obrázek 33 Havarijní vana o objemu jedné největší nádrže [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 34 Bezodtokové záchytné jímky na dešťovou vodu apod. [zdroj: autor]



Obrázek 35 Brána do objektu (vlevo), kanceláře (uprostřed) a dílny (vpravo) [zdroj: autor]


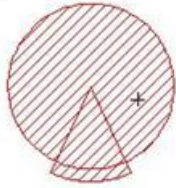
Výsledky - Modelová studie

5.1.3 Modely TerEx



Pro modelování úniku nebezpečné chemické látky pomocí softwaru TerEx byly vybrány celkem 2 scénáře. Prvním je teroristické zneužití výbušniny typu DAP (viz kapitola 2.10.3) a druhým je únik plynného amoniaku. Za určité nenulové pravděpodobnosti lze předpokládat, že výbuch ve scénáři č. 1 iniciuje vznik scénáře č. 2 (tzv. domino efekt). Takové dopady však není triviální modelovat z důvodu mnoha proměnných při reálné situaci (počasí, místo, látky a další ovlivňují faktory). Proto také většina havarijních plánů není přesněji zpracována pro řešení havárií způsobených domino efektem.

U všech modelů je zobrazení do mapových podkladů podle integrovaného nastavení TerExu. Viz Tabulka 8.

Tabulka 8 Zobrazení modelu TerEx do mapových podkladů [návod k programu TerEx]

Zobrazení modelu TerEx	
Toxické ohrožení	
	Modrá výseč je pásmo ohrožení toxickou dávkou podle směru větru, ve kterém by měla být provedena evakuace. Modrý kruh je pásmo dosahu toxické koncentrace IDLH a vyznačuje oblast, kde by měl být proveden průzkum zamoření toxickou látkou.
Ohrožení výbuchem	
	Červená výseč vyznačuje ohrožení prošlehnutím ve směru větru. Červený kruh představuje oblast ohroženou střepy okenního skla.
Ohrožení požárem	

Výsledky - Modelová studie

	Červený kruh představuje oblast ohrožení popáleninami 1. stupně.
Kombinované ohrožení	
	Oblasti vyznačené modrou barvou jsou ohrožené působením toxické látky, červeně jsou označeny oblasti ohrožené výbuchem a požárem.


5.1.3.1 Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky č. 1

První studie modeluje únik nebezpečné chemické látky pomocí modelu Explosive – nástražný výbušný systém. Za velikost a typ nálože byl vybrán střední nákladní vůz a hmotnost nálože 1 tona výbušniny typu DAP. Tedy pravděpodobně stejný typ a stejné množství, které bylo dne 22. 7. 2011 odpálen v norském Oslu. Výbuch zhruba 950 kg výbušnin v dodávce zabil 8 lidí a několik desítek zranil. [49]

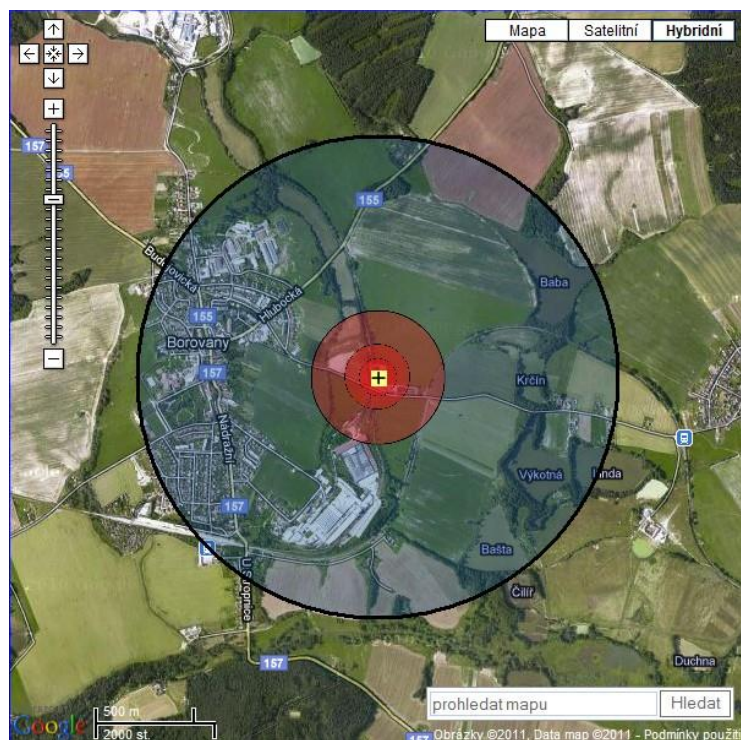
Výsledek modelování z programu TerEx uvádí Tabulka 9. Vyplývá z něj, že při výbuchu by byl prakticky celý objekt skladu těžce zasažen a poškozen. Ve vzdálenosti cca 200 m je také výrobní hala, jejíž zaměstnanci by měli být evakuováni. Viz Obrázek 36 a Obrázek 37.

Výsledky - Modelová studie

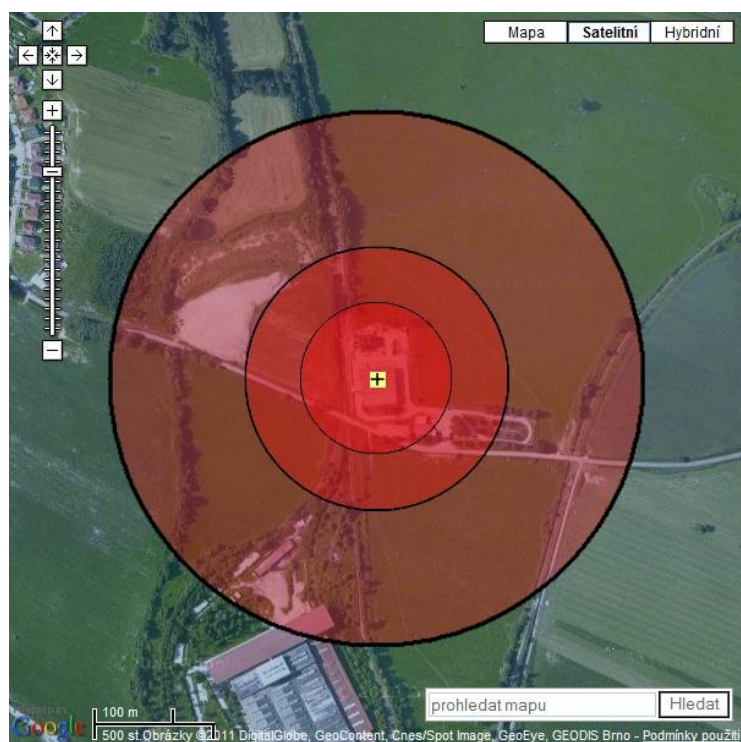
Tabulka 9 Model nástražného výbušného systému s výbušninou typu DAP [zdroj: autor]

Model	Explosive – Nástražný výbušný systém
Hmotnosť nálože	Střední nákladní vůz – 1 tuna
Typ výbušniny v náloži	Výbušnina typu DAP
	
Bezpečnostní vzdálenost pro nekryté osoby	
Doporučený odsun nebo ukrytí osob mimo dosah střepin	1210 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	
Doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti	335 m
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním	
Nutný odsun osob	165 m
Závažné poškození budov	
Nezbytná evakuace osob	95 m

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 36 Model nástražného výbušného systému s výbušninou typu DAP [zdroj: autor]

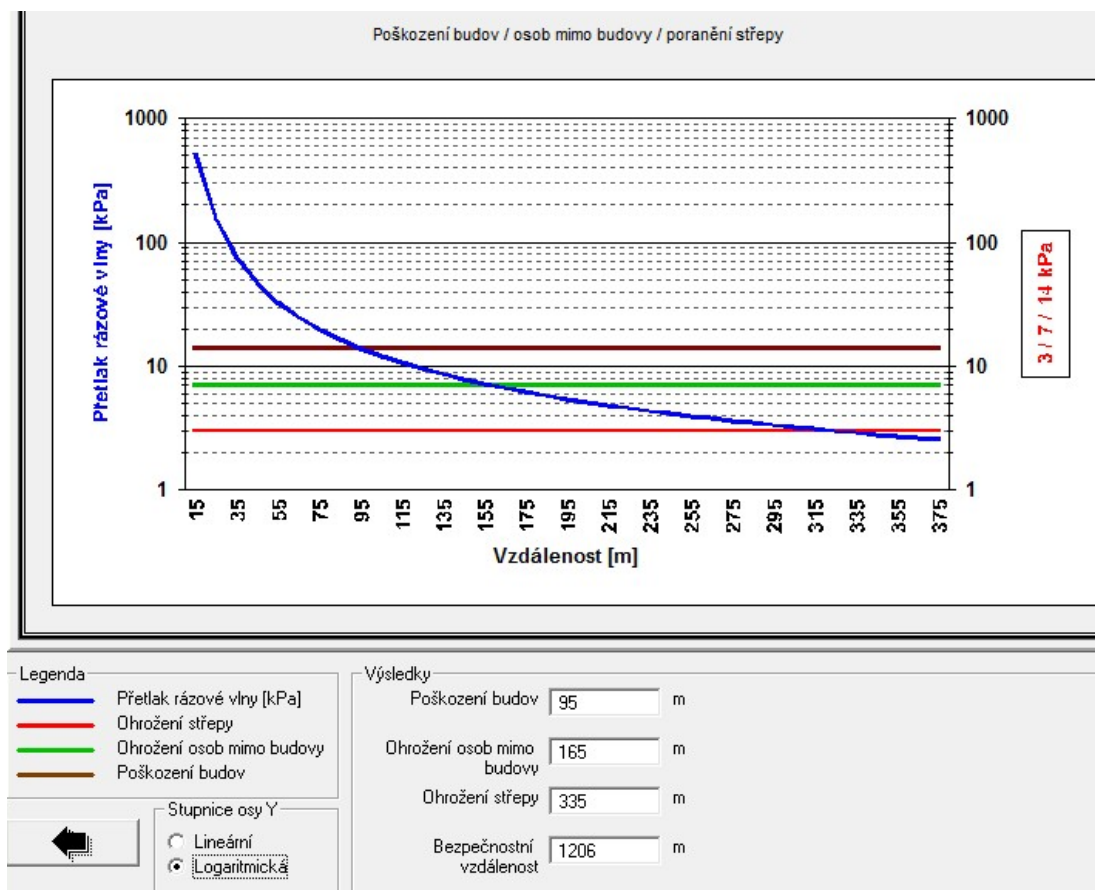


Obrázek 37 Model nástražného výbušného systému s výbušninou typu DAP – bližší pohled [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie

Graf 1 zobrazuje model přetlakové rázové vlny způsobené výbušninou typu DAP v závislosti na vzdálenosti.

Graf 1 Model přetlakové rázové vlny způsobené výbušninou typu DAP [zdroj: autor]



5.1.3.2 Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky č. 2

Druhá studie modeluje únik nebezpečné chemické látky pomocí modelu PUFF – jednorázový únik plynu do vzduchu. Celkové uniklé množství amoniaku bylo vypočteno podle chemické rovnice v kapitole 2.10.2. Z celkového skladovaného objemu (1,5 tuny) se může rozkladem uvolnit cca 44 % plynného amoniaku. V modelu bylo proto počítáno se 40 %, což se rovná množství 600 kg uvolněného amoniaku.

Tato havárie také může nastat následkem nekázně zaměstnanců, kdy dojde ke znečištění skladované látky ropnými látkami a následnému samovznícení.

Výsledky - Modelová studie

Je předem velmi obtížné určit složení nebezpečných zplodin, které vznikají při požáru ve skladu zemědělských průmyslových hnojiv. Jsou však známy některé zplodiny hoření, které obsahují látky hořlavé, výbušné, jedovaté a toxické, jako jsou např. CO, HCl, HCN, Cl apod.

Hodnota rychlosti větru v přízemní vrstvě byla stanovena na základě analýzy firmy EKO-PE s. r. o., která pro danou lokalitu zpracovala Směrové rozložení větrů a jejich průměrnou rychlost (viz Tabulka 10). Nejčastěji tak v této oblasti nastává bezvětří. Do modelu bylo však nutné vložit rychlost větru 1 m/s, protože je to minimální možná hodnota. Pokrytí oblohy mraky bylo nastaveno na 12,5 %. Typ atmosférické stálosti je typu F – inverze. Doba vzniku byla vybrána na noc, ráno nebo večer, kdy lze předpokládat největší ohrožení obyvatelstva z důvodů, že by se při případném úniku mohli nadýchat nebezpečných látek při spánku a protože ráno a večer se více obyvatel pohybuje venku (jízda do práce, cesta do školy atp.).


Tabulka 10 Směrové rozložení větrů a jejich průměrná rychlost [zdroj: EKO-PE s. r. o.]

Směr	S	SZ	Z	JZ	J	JV	V	SV	bezvětří
Četnost [%]	8	12	15	19	7	8	8	10	23
Rychlost Ø [m/s]	2,8	2,7	2,7	2,8	2,8	2,4	2,4	2,4	0

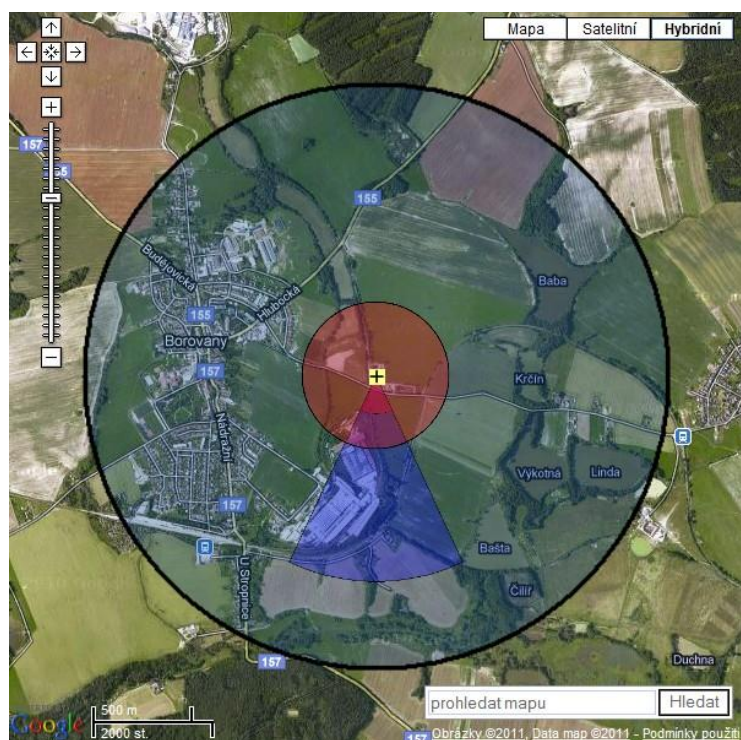
Výsledek modelování z programu TerEx uvádí Tabulka 11. Vyplývá z něj, že přímým prošlehnutím oblaku by byli ohroženi lidé do vzdálenosti 190 m po směru větru. Ohrožení osob toxickou látkou hrozí do vzdálenosti 1027 m po směru větru (viz Obrázek 38 a Obrázek 39). Evakuováni by měli být všichni do vzdálenosti 1030 m a doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden v okruhu 1460 m od místa havárie. Zaměstnanci z blízké výrobní haly by měli být opět evakuováni.

Výsledky - Modelová studie

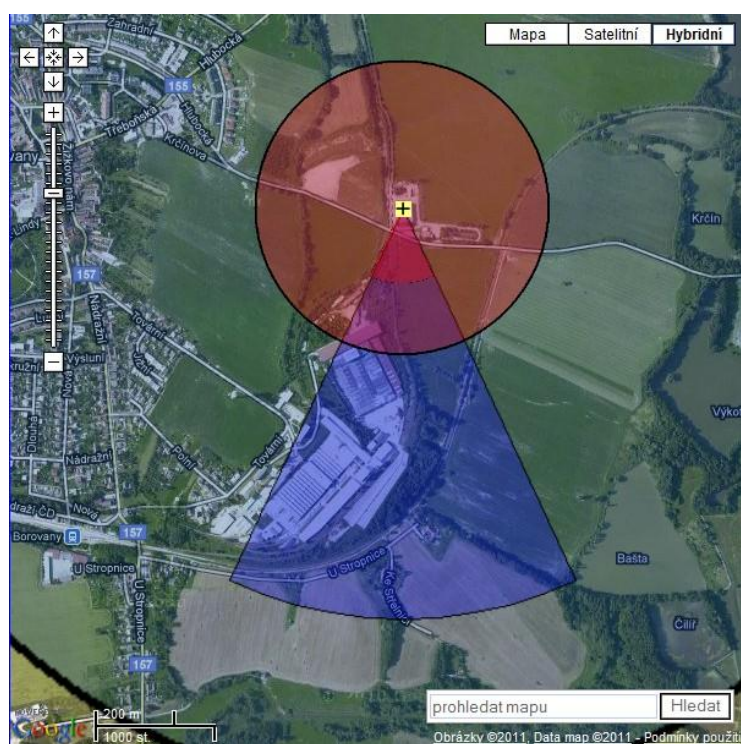
Tabulka 11 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří [zdroj: autor]

Model	PUFF – Jednorázový únik plynu do oblaku
Látka	Amoniak
Celkové uniklé množství plynu	600 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	1 m/s
Pokrytí oblohy mraky	12,5 %
Doba vzniku	Noc, ráno nebo večer
Typ atmosférické stálosti	F - inverze
	
Ohrožení osob toxickou látkou	
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti	1460 m
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku	
Nezbytná evakuace osob	190 m
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním	
Nutný odsun osob	271 m
Závažné poškození budov	
Nezbytná evakuace osob	234 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	
Doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti	368 m

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 38 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří [zdroj: autor]



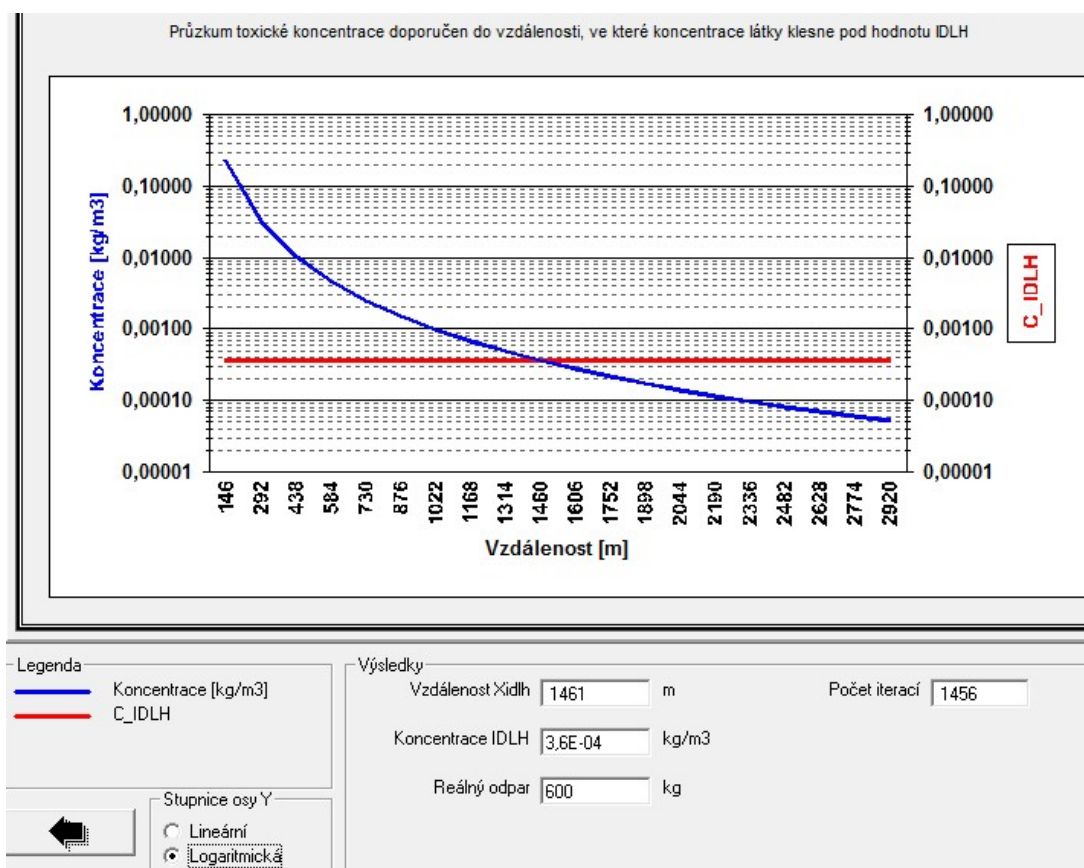
Obrázek 39 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří – bližší pohled [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie

Graf 2 zobrazuje doporučený průzkum toxické koncentrace v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří. Koncentrace látky klesne pod mezní hodnotu IDLH (Immediately Dangerous to Life or Health) $3,6 \times 10^{-4} \text{ kg/m}^3$ ve vzdálenosti 1461 m od místa úniku.

Hodnota koncentrace IDLH je mezní koncentrace toxické látky ve vzduchu, pod kterou nedochází při třicetiminutové expozici k trvalým následkům na lidském zdraví.

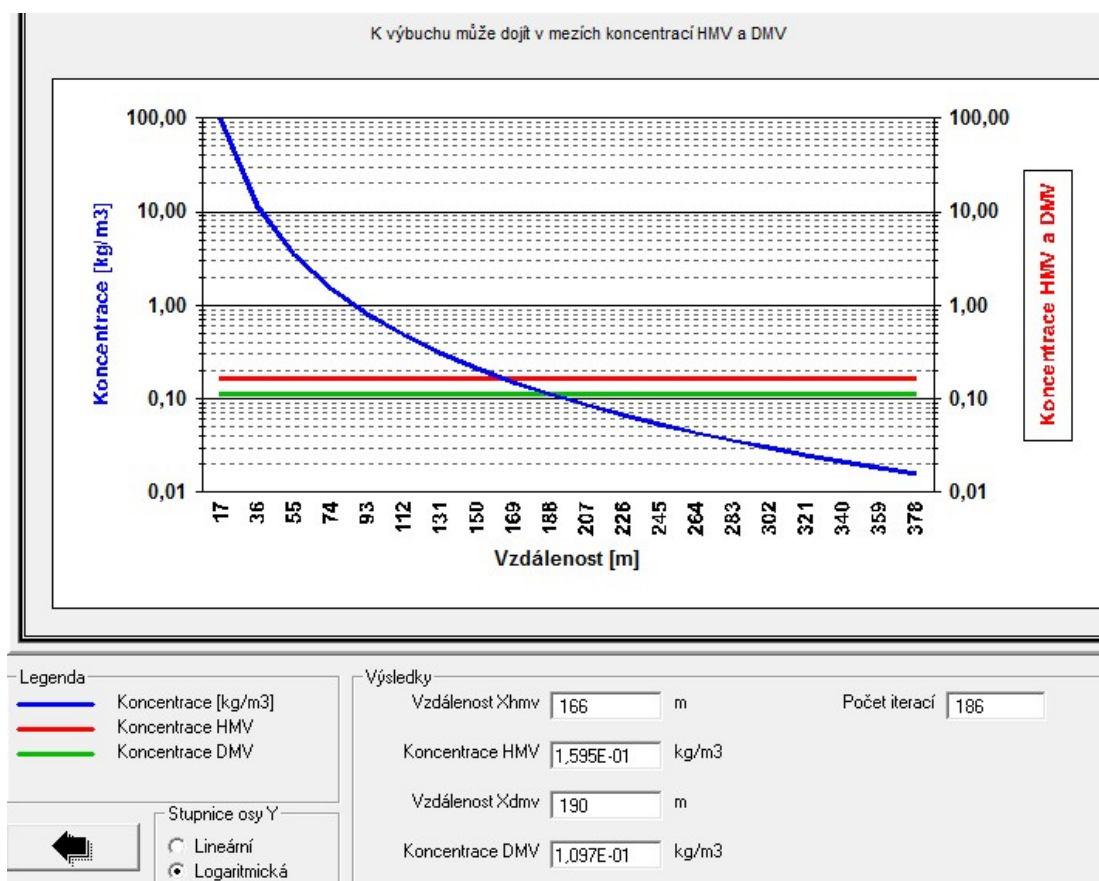
Graf 2 Vzdálenost doporučeného průzkumu v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří [zdroj: autor]



Výsledky - Modelová studie

Graf 3 zobrazuje oblast možného výbuchu mezi hodnotami koncentrace HMV $1,595 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^3$ a DMV $1,097 \times 10^{-1} \text{ kg/m}^3$. Při těchto hodnotách tak jde o oblast ve vzdálenosti od 166 m do 190 m od místa úniku.

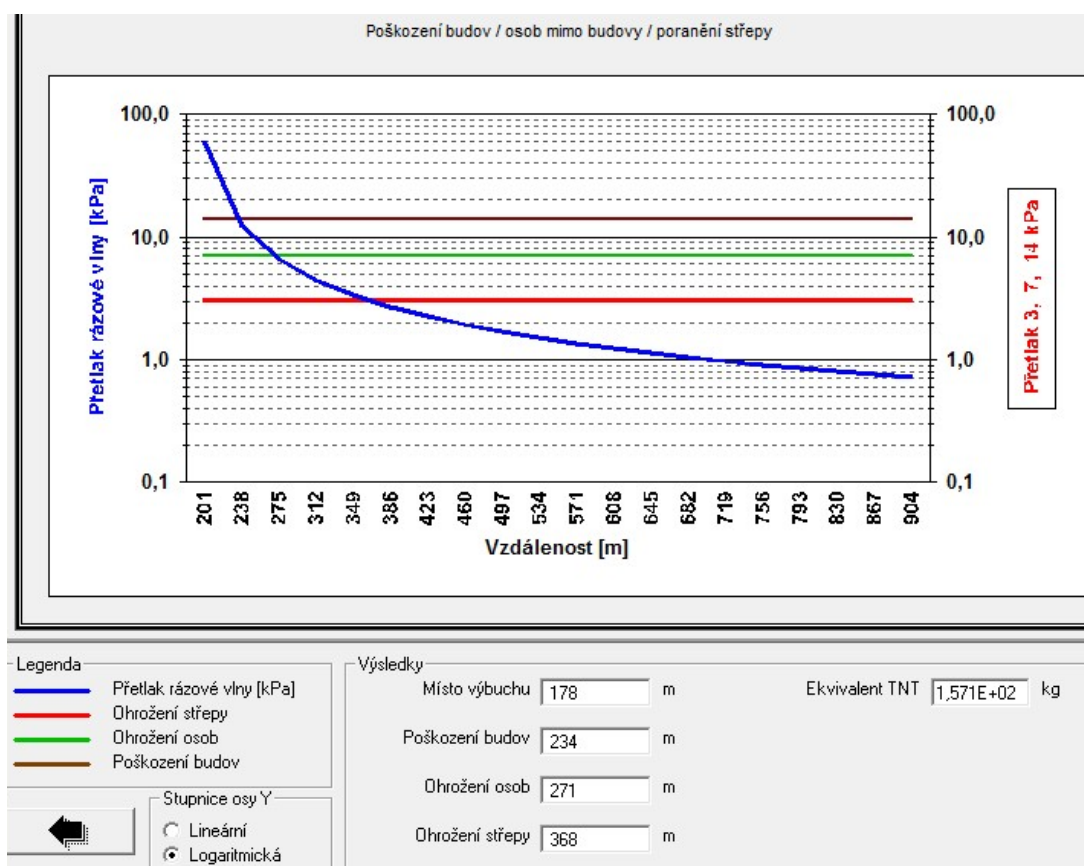
Graf 3 Vzdálenost oblasti možného výbuchu v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří [zdroj: autor]



Výsledky - Modelová studie

Graf 4 zobrazuje vzdálenosti ohrožení výbuchem látky pro poškození budov, osob mimo budovy a poranění osob střepy. Poškození budov lze předpokládat do vzdálenosti 234 m, ohrožení osob do vzdálenosti 271 m a ohrožení osob střepy až do vzdálenosti 368 m od místa výbuchu. Výbuch látky odpovídá ekvivalentu výbuchu $1,571 \times 10^2$ kg TNT.

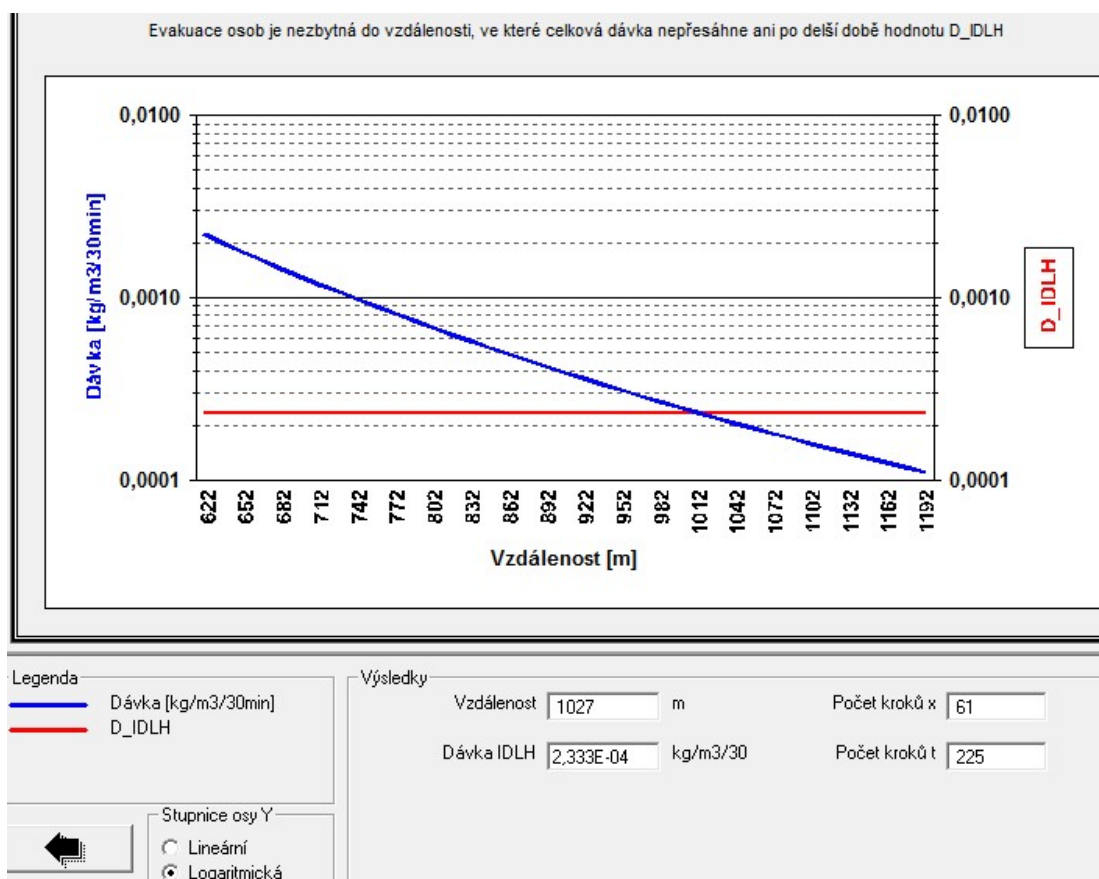
Graf 4 Vzdálenost ohrožení výbuchem v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětrí [zdroj: autor]



Výsledky - Modelová studie

Graf 5 zobrazuje nezbytnou evakuaci do vzdálenosti, ve které celková dávka nepřesáhne ani po půl hodině hodnotu D_{IDLH} $2,333 \times 10^{-4} \text{ kg/m}^3$. Tato vzdálenost se rovná 1027 m od místa úniku.

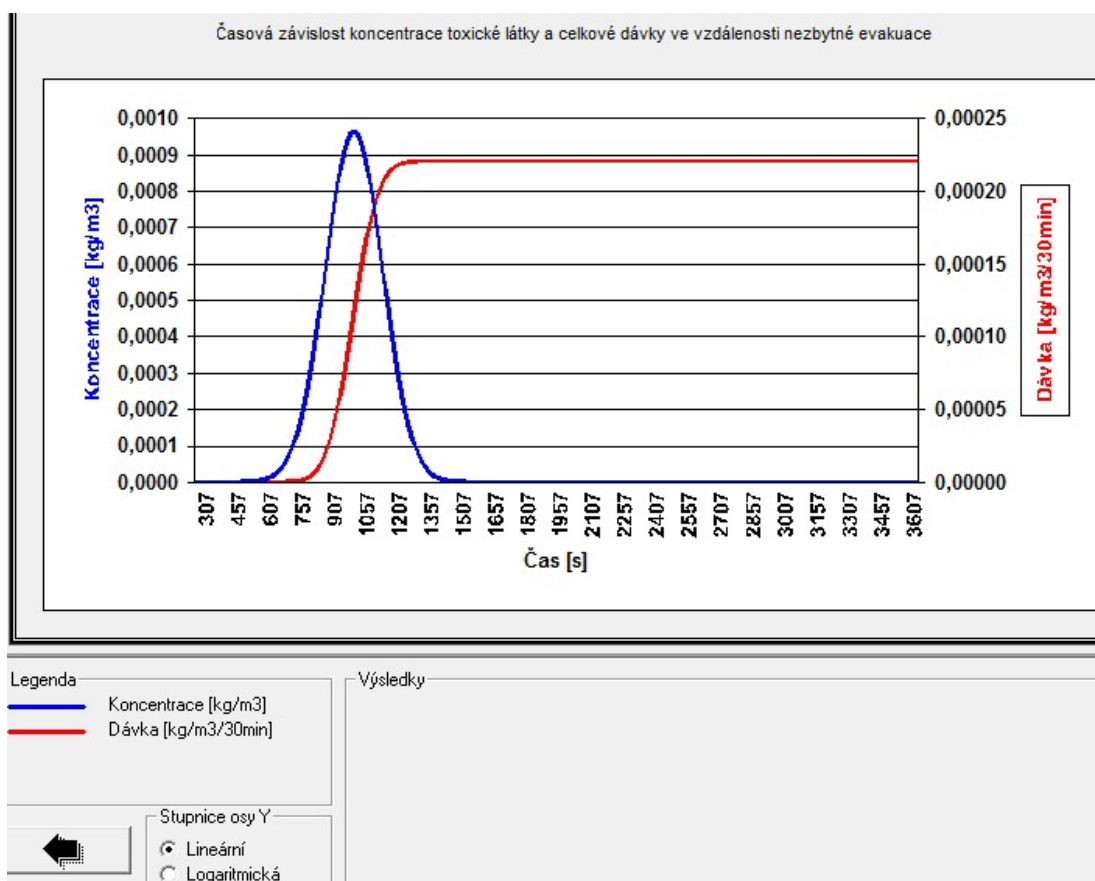
Graf 5 Vzdálenost nezbytné evakuace v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětrí [zdroj: autor]



Výsledky - Modelová studie

Graf 6 zobrazuje časovou závislost koncentrace toxické látky a celkové dávky ve vzdálenosti nezbytné evakuace. Nejvyšší koncentrace dosáhne látka zhruba v čase 1000 sekund (se rovná zhruba 16 minut).

Graf 6 Časové závislosti v modelu jednorázového úniku amoniaku do oblaku za bezvětří
[zdroj: autor]



Výsledky - Modelová studie

5.1.3.3 Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky č. 3

Z obrázků Obrázek 38 a Obrázek 39 je jasně vidět, že nejvíce zasažené místo po havárii závisí na směru větru, kterým vane. Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky č. 2 vychází z tabulky směrového rozložení větru a bere v potaz nejčtetnější směr větru, což je pro danou oblast bezvětří.


Tato třetí modelová studie proto vezme v potaz druhý nejčtetnější směr větru – jihozápadní s rychlostí 2,8 m/s. Výsledek modelování z programu TerEx uvádí Tabulka 12. Vyplývá z něj, že přímým prošlehnutím oblaku by byli ohroženi lidé do vzdálenosti 190 m po směru větru, čili stejně jako u modelu č. 2. Ohrožení osob toxickou látkou hrozí do vzdálenosti 817 m po směru větru, tedy zhruba o 200 m méně než u modelu č. 2. Evakuace by měla být do vzdálenosti 817 m (oproti 1030 m) a doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden v okruhu 1460 m od místa havárie. Zaměstnanci z blízké výrobní haly by měli být evakuováni.

Obrázek 40 (potažmo Obrázek 41) ukazuje vhodné umístění objektu skladu do průmyslové zóny města Borovany, kdy by při vzniku úniku plynu do oblaku za JZ větru nevzniklo téměř žádné ohrožení obyvatelstva toxickou látkou nebo přímým prošlehnutím oblaku. Modrá výseč na těchto obrázcích zasahuje pouze do pole.

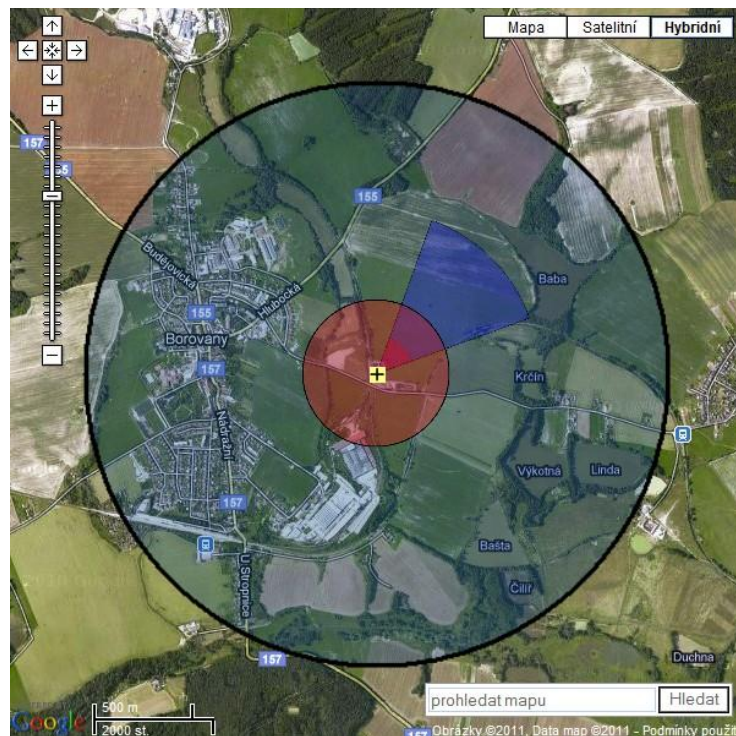
Naopak situace s pravděpodobně nejvážnějšími dopady by nastala za VJV (východojihoovýchodního) větru, kdy by byla zasažena velmi podstatná část blízké bytové a panelové zástavby s řádově stovkami zasažených obyvatel. Viz Obrázek 42 a Obrázek 43.

Výsledky - Modelová studie

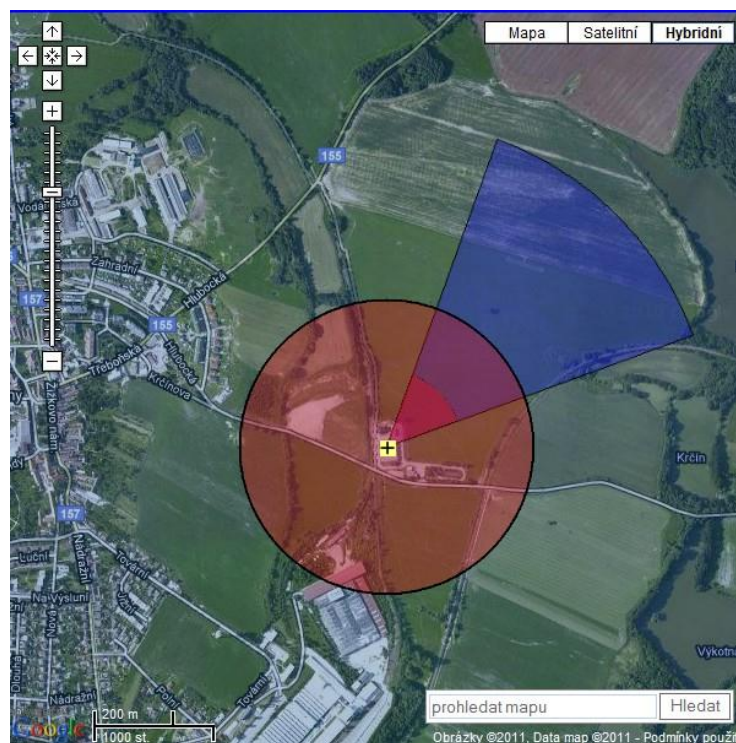
Tabulka 12 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za JZ větru [zdroj: autor]

Model	PUFF – Jednorázový únik plynu do oblaku
Látka	Amoniak
Celkové uniklé množství plynu	600 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	2,8 m/s
Pokrytí oblohy mraky	12,5 %
Doba vzniku	Noc, ráno nebo večer
Typ atmosférické stálosti	F - inverze
	
Ohrožení osob toxickou látkou	
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti	1460 m
Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku	
Nezbytná evakuace osob	190 m
Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním	
Nutný odsun osob	271 m
Závažné poškození budov	
Nezbytná evakuace osob	234 m
Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem	
Doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti	368 m

Výsledky - Modelová studie

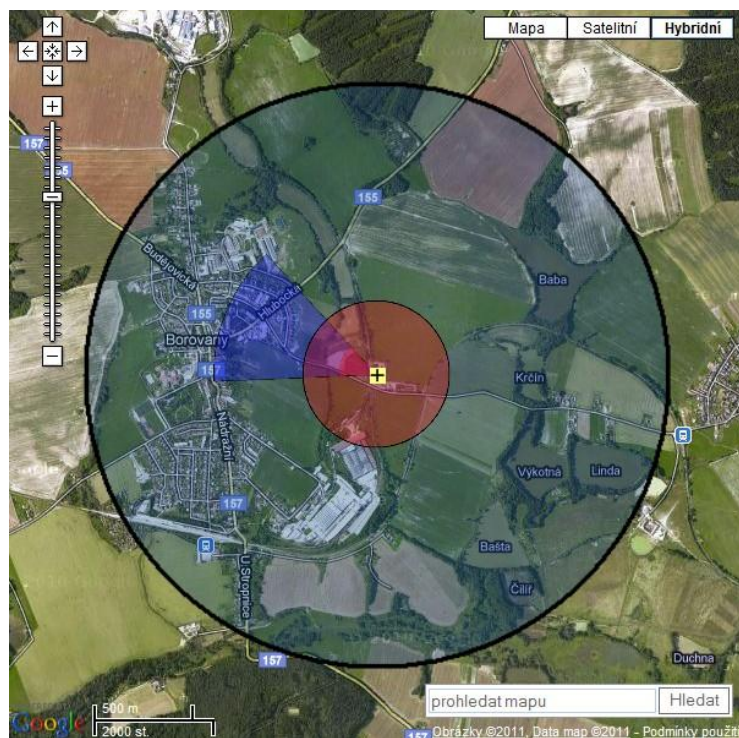


Obrázek 40 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za JZ větru [zdroj: autor]

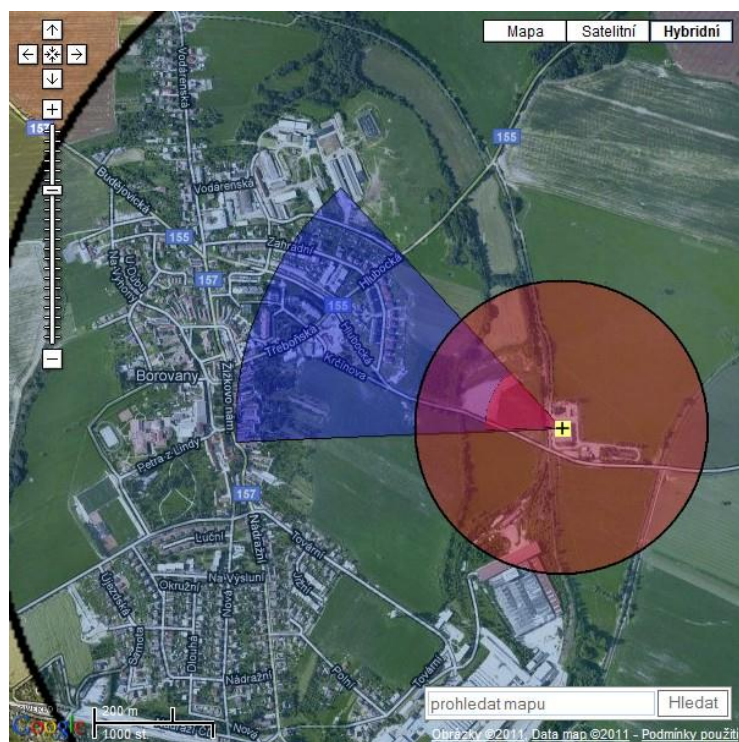


Obrázek 41 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za JZ větru – bližší pohled [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie



Obrázek 42 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za VJV větru [zdroj: autor]



Obrázek 43 Model jednorázového úniku amoniaku do oblaku za VJV větru – bližší pohled [zdroj: autor]

Výsledky - Modelová studie

5.1.3.4 Vlastnosti amoniaku NH₃

Vlastnosti amoniaku NH₃ jako obecná charakteristika, zraňující projevy, požární projevy a metody poskytnutí první pomoci popisuje Tabulka 13.

Tabulka 13 Amoniak – vlastnosti [TerEx]

Amoniak NH ₃ (UN 1005)	
Charakteristika	Hořlavý, bezbarvý, štiplavě páchnoucí jedovatý plyn. Z kapaliny přechází rychle do plynné fáze. Se vzduchem tvoří výbušné směsi. Rozpustný ve vodě, etanolu, chloroformu, benzenu, acetonu a metanolu.
Zraňující projevy	<p>Kapalný i plyn velmi silně dráždí a leptají oči, horní dýchací cesty, plíce i pokožku. Křeč nebo otok plic může vést k udušení. Při nadýchání ve velké koncentraci dochází k náhlé smrti. Následkem otravy jsou možné psychické a neurologické odchylky. Je také možné zakalení čočky, rohovky až ztráta zraku.</p> <p>Příznaky: Pálení, bolesti v očích, pocit dušení, silné záchvaty kašle, závratě, bolest žaludku, zvracení. Po silném působení látky vzniká již za několik minut svalová slabost, silné křeče, rychle se snižuje práh sluchu a dochází k otoku plic. Po expozici uvnitř těla se projevuje zčervenání pokožky a skelný otok sliznic, někdy zvracení. Na kůži se bez rychlého omytí projeví vředy, puchýře a jizvy.</p>
Požární projevy	Hoří jen při vysokých koncentracích, vyšší teplotě a působením silného energetického zdroje. Nebezpečí požáru malé, nebezpečí exploze. Za žáru emituje toxické dýmy (nitrozní plyny).
Hasební prostředky	Vodní proud, oxid uhličitý, suchý prášek. Použít vodní mlhu pro zkrápění uvolněného čpavku.

Výsledky - Dotazník

První pomoc	Přenést postiženého na čerstvý vzduch, uložit do klidné polohy. Uvolnit oděv. Umělé dýchání pomocí přístroje při hrozící zástavě dýchání, případně zavedení kyslíku. Zabezpečit lékařskou pomoc. Transport jen v horizontální (při nebezpečí ztráty vědomí ve stabilizované) poloze. Pokud došlo k působení látky v kapalně formě sundat potřísněné části oděvu, postižená místa důkladně opláchnout vodou 10 až 15 minut. Postiženého nenechat prochladnout. Nechodit, nekouřit.
Ochrana	Osobní ochranné pomůcky - ochranný štít nebo brýle, pracovní oděv a obuv. Důraz na ochranu očí, dýchacích cest a kůže. Při haváriích ochranná maska, izolační dýchací přístroj, ochranný oděv.
Typy filtrů	Typ K zelený nebo kombinovaný K2

5.2 Dotazník

Dotazník (viz příloha) byl rozdán mezi členy IZS, kteří by podle poplachového plánu HZS České Budějovice zasahovali v případě vzniku MU ve skladu Borovany.

- HZS České Budějovice – celkem 65 členů
- HZS PS Trhové Sviny – celkem 15+1; 4+1 na jedné směně
- JSDHO Trhové Sviny – celkem 17 členů
- JSDHO Borovany – celkem 17 členů
- HZS PS Suché Vrbné – celkem 12; 4 na jedné směně
- JSDHO Ledenice – celkem 15 členů
- JSDHO Lišov – celkem 21 členů
- JSDHO Jílovice – celkem 16 členů

Vyplněných dotazníků se vrátilo 37. Hlavním důvodem je, že členové HZS pracují na směny a nepodařilo se tak získat odpovědi od všech. Téměř každého člena JSDHO bylo nutné kontaktovat jednotlivě, protože se jich netýká nepřetržitá (resp. směnová) přítomnost na požární stanici.

Výsledky - Dotazník

Dotazníky od obou skupin byly zpracovány podle hodnocení (viz Tabulka 14). Zeleně zvýrazněné hodnoty jsou správné odpovědi na jednotlivé otázky.

Tabulka 14 Správné odpovědi a bodové ohodnocení dotazníku [zdroj: autor]

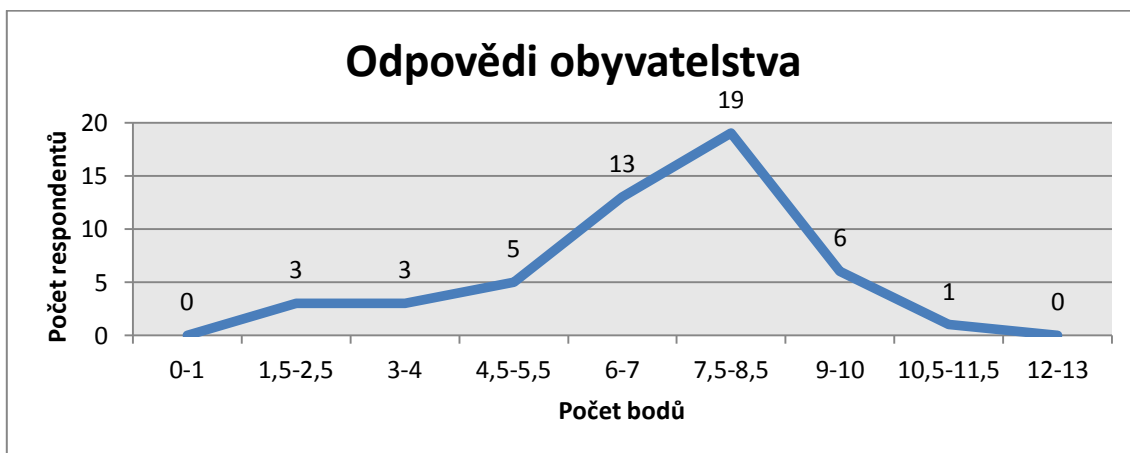
Otázka	Odpověď	Počet bodů	Otázka	Odpověď	Počet bodů
1.	A	1	8.	A	1
	B	0,5		B	0
	C	0		C	0
2.	A	1	9.	A	0
	B	0		B	0
3.	A	1		C	1
	B	0,5	10.	A	0
	C	0		B	1
4.	A	1		C	0
	B	0,5	11.	A	0
	C	0		B	0
5.	A	0		C	1
	B	1	12.	A	0
	C	0		B	1
6.	A	1		C	0
	B	0	13.	A	0
	C	0		B	1
7.	A	0		C	0
	B	1			
	C	0			

Jednotlivé hodnoty počtu získaných bodů byly pomocí škály rozděleny na 9 skupin (0-1; 1,5-2,5; 3-4; 4,5-5,5; 6-7; 7,5-8,5; 9-10; 10,5-11,5; 12-13). Dále platí, že

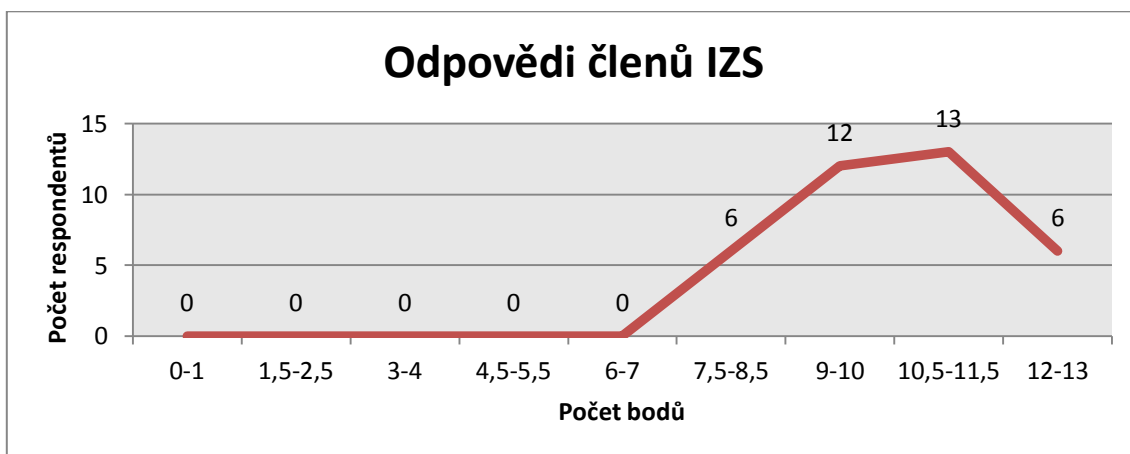
Výsledky - Dotazník

prvek škály x_i ($i = 1$ až 9) byl zjištěn n_i krát. Součet všech hodnot n_i pak představuje absolutní četnosti, jejichž polygon je znázorněn na Graf 7 pro obyvatelstvo a Graf 8 pro členy IZS.

Graf 7 Polygon absolutních četností získaných bodů u obyvatelstva [zdroj: autor]



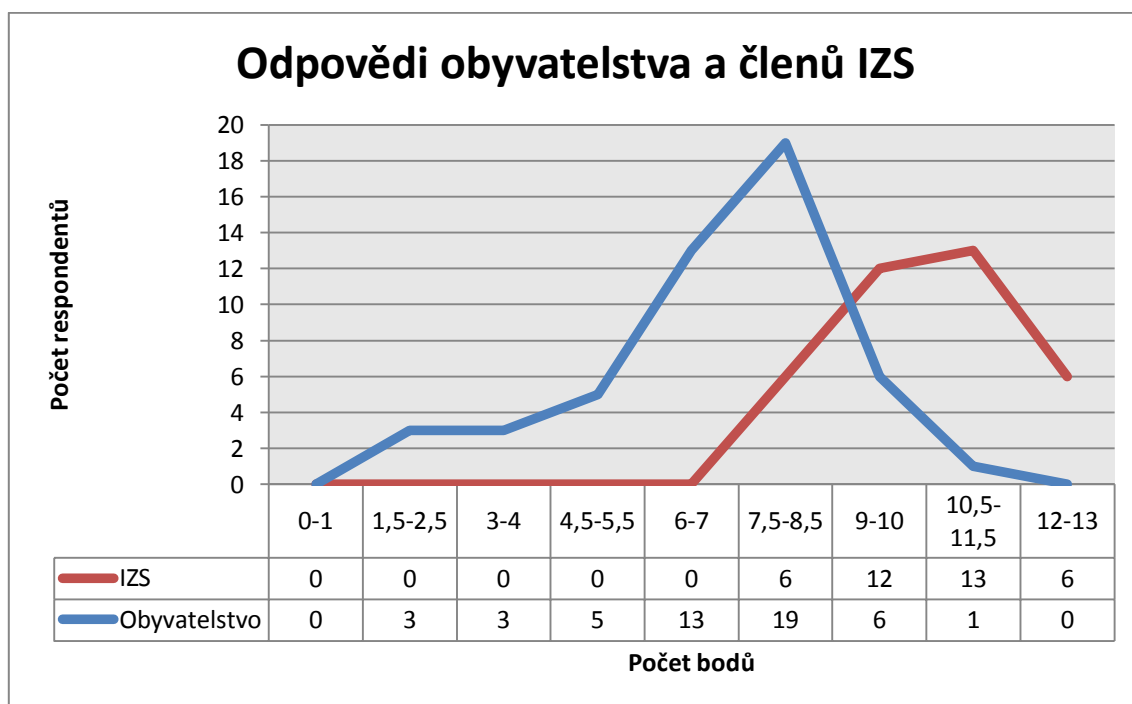
Graf 8 Polygon absolutních četností získaných bodů u členů IZS [zdroj: autor]



Graf 9 pak spojuje oba grafy do jednoho pro lepší porovnání obou skupin respondentů. Tabulka dat pod grafem znovu zobrazuje absolutní četnosti odpovědí.

Výsledky - Dotazník

Graf 9 Polygony absolutních četností získaných bodů u obyvatelstva a členů IZS [zdroj: autor]



Hypotéza „Skládání zemědělských hnojiv s sebou přináší riziko vzniku chemické havárie, které si obyvatelé přilehlých lokalit neuvědomují“ nebyla dotazníkem potvrzena, protože součtem bodů v otázkách číslo 1 až 3 nezískalo více než 65 % respondentů 1,5 a méně bodu. Tohoto bodového ohodnocení dosáhlo 46 % respondentů, zbývajících 54 % získalo v otázkách 1 až 3 více než 1,5 bodu (viz Tabulka 15).

Tabulka 15 Procentuální podíl počtu respondentů v součtu otázek 1 až 3 [zdroj: autor]

Součet bodů	Počet respondentů	Součet	Podíl
0	2	23	46 %
0,5	7		
1	7		
1,5	7		

Výsledky - Dotazník

2	17	27	54 %
2,5	6		
3	4		

Tabulka 16 zobrazuje absolutní četnosti správně a chybně zodpovězených odpovědí na otázky pro respondenty z obyvatelstva. Obyvatelstvo má největší počet chybných odpovědí u otázky č. 6 (příznaky při zasažení dávkou amoniaku). Na otázku č. 8 (varovný signál „všeobecná výstraha“) odpovědělo správně pouze 23 respondentů. Většina z nich za signál všeobecné výstrahy považoval nepřerušovaný tón sirény, který se používá obvykle každou první středu v měsíci k testování koncových prvků JSVV. Otázky č. 8 až 13 se týkají připravenosti obyvatelstva na mimořádné události (jak se chovat, jak se improvizovaně chránit atd.). V tomto lze hodnotit výsledek obyvatelstva za lepší průměr.

Tabulka 16 Souhrn počtu odpovědí obyvatelstva [zdroj: autor]

Otázka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dobře	21	22	20	12	24	12	36	23	32	24	28	33	34
Špatně	12	28	9	24	26	38	14	27	18	26	22	17	16
Nevím	17	-	21	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Σ 50												

Tabulka 17 pak zobrazuje absolutní četnosti odpovědí členů IZS. Členové IZS měli nejvíce špatných odpovědí u otázky č. 8 (varovný signál „všeobecná výstraha“), kdy ho téměř třetina považovala stejně jako obyvatelstvo za nepřerušovaný tón sirény. U otázky č. 6 je vyšší počet špatných odpovědí nutno brát s rezervou, protože členy IZS by při zásahu na místě úniku amoniaku o jeho nebezpečných vlastnostech informovalo Krajské operační a informační středisko.

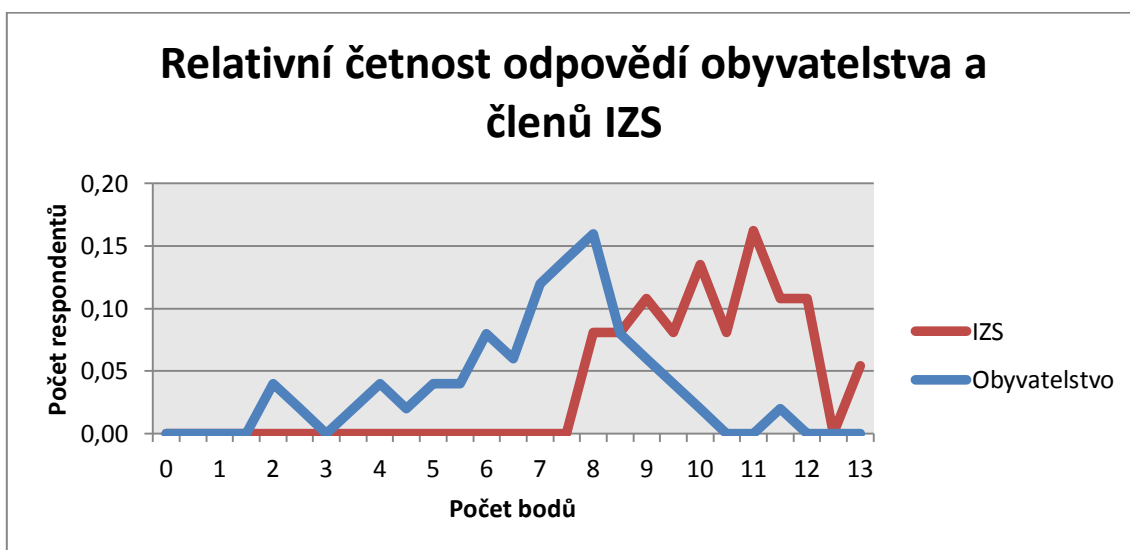
Výsledky - Dotazník

Tabulka 17 Souhrn počtu odpovědí členů IZS [zdroj: autor]

Otázka	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Dobře	17	30	21	26	27	26	31	24	30	34	35	36	34
Špatně	13	7	7	6	10	11	6	13	7	3	2	1	3
Nevím	7	-	9	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Σ 37												

Hypotéza „Přípravenost obyvatelstva je nižší než připravenost IZS“ byla potvrzena, protože relativní četnost vyššího bodového skóre je větší u členů IZS (viz Graf 10). Odpovědi jsou přepočítány na 1 respondenta. Členy IZS tak lze považovat za připravenější na vzniklé MU nebo havárie spojené s únikem chemické látky.

Graf 10 Polygony relativních četností získaných bodů u obyvatelstva a členů IZS [zdroj: autor]



5.2.1 Statistické šetření

Hodnoty odpovědí obou skupin respondentů byly zkoumány statistickým šetřením. Pro popisnou charakteristiku rozdělení dat poslouží aritmetický průměr,

Výsledky - Dotazník

empirický rozptyl, směrodatná odchylka a variační koeficient. Ten nám například určuje šířku Gaussovské křivky a hodnotí tak, jak se rozdělení dat podobá normálnímu rozdělení. Tomu by měly odpovídat výsledky odpovědí v dotazníku pro obyvatelstvo (viz Tabulka 18). V tom se variační koeficient rovná hodnotě 0,26, přičemž optimální variační koeficient pro šířku Gaussovské křivky nabývá hodnot od 0,20 do 0,90. Lze tak považovat odpovědi na tento dotazník za normálně rozdělené.

Naopak u odpovědí členů IZS je variační koeficient roven 0,13, čili nejde o Gaussovu křivku (viz Tabulka 19).

Použité vzorce ve statistickém šetření:

Aritmetický průměr: $O_1 = x_i \times n_i / n$; $O_2 = x_i^2 \times n_i / n$

Empirický rozptyl: $C = O_2 - O_1^2$

Směrodatná odchylka: $S_x = \sqrt{C}$

Variační koeficient: S_x / O_1

Tabulka 18 Statistické šetření hodnot odpovědí obyvatelstva [zdroj: autor]

x_i	n_i	$x_i \times n_i$	$x_i^2 \times n_i$	Aritmetický průměr	Empirický rozptyl	Směrodatná odchylka	Variační koeficient
1	0	0	0	$O_1 = 5,28$	1,84	1,36	0,26
2	3	6	12	$O_2 = 29,72$			
3	3	9	27				
4	5	20	80				
5	13	65	325				
6	19	114	684				
7	6	42	294				
8	1	8	64				
9	0	0	0				
	$\Sigma 50$	$\Sigma 264$	$\Sigma 1486$				

Výsledky - Dotazník

Tabulka 19 Statistické šetření hodnot odpovědi členů IZS [zdroj: autor]

x_i	n_i	$x_i \times n_i$	$x_i^2 \times n_i$	<i>Aritmetický průměr</i>	<i>Empirický rozptyl</i>	<i>Směrodatná odchylka</i>	<i>Variační koeficient</i>
1	0	0	0	$O_1 = 7,51$	0,90	0,95	0,13
2	0	0	0	$O_2 = 57,35$			
3	0	0	0				
4	0	0	0				
5	0	0	0				
6	6	36	216				
7	12	84	588				
8	13	104	832				
9	6	54	486				
	$\Sigma 37$	$\Sigma 278$	$\Sigma 2122$				

6 Diskuze

Výsledky této diplomové práce lze rozdělit na výsledky modelové studie a výsledky dotazníkového šetření.

Modelová studie měla za úkol seznámit čtenáře s objektem manipulujícím s nebezpečnými chemickými látkami. Za tento objekt byl vybrán sklad zemědělských hnojiv v blízkosti města s cca 4000 obyvateli. Při řešení této problematiky bylo zpočátku problémem získat povolení ke vstupu a zpracování dat o tomto objektu. Po dohodě byla však spolupráce se zaměstnanci skladu na velmi dobré úrovni, což bylo zdrojem důležitých informací o celém objektu i skladovaných hnojivech.

Důraz byl kladen na vytvoření fotodokumentace objektu, protože je vhodné pro budoucí použití této práce názorně vidět místo, kde může dojít k potencionální mimořádné události.

Tento sklad patří do tzv. podlimitních objektů, které nejsou povinny vypracovávat bezpečnostní dokumentaci (havarijní plány) uvedenou v zákoně o prevenci závažných havárií. Má podle svého uvážení vypracovaný pouze plán pro interní potřebu pro případ vzniku MU.

Vlastní modelové studie byly zpracované pomocí softwarového nástroje TerEx. První studie byla zadána přibližně podle stejného množství a typu trhavin, která byla 22. 7. 2011 odpálena v norském Oslu. Výbuch zhruba 950 kg výbušnin v dodávce zabil 8 lidí a několik desítek zranil. [49] Z mé studie vyplývá, že by při výbuchu této nálože byl prakticky celý objekt skladu těžce zasažen a poškozen. Ve vzdálenosti cca 200 m je výrobní hala, jejíž zaměstnanci by měli být evakuováni. Počet obětí by se podle pohyboval v rozmezí 0 až 20.

To je menší počet obětí než při obvyklých modelových studiích úniku amoniaku ze zimních stadionů atp., ale na druhou stranu je zde „jednodušší“ možnost pro teroristické zneužití. I pokud budeme uvažovat, že si výbušninu typu DAP nebude připravovat předem na vhodném místě, lze celý sklad s dusičnanem amonným a množstvím

Diskuze

motorové nafty (oleje atp.) přeměnit v jednu velkou nálož. Nejdůležitějším článkem je tak v této problematice dokonalé zabezpečení objektu před vstupem nepovolaných osob.

Druhá modelová studie se týká úniku amoniaku do oblaku. Existuje nenulová pravděpodobnost, že k takové havárii může dojít souhrou okolností (tzv. domino efekt), kdy iniciátorem může být například první modelová studie (viz výše). Stačí však, když následkem nekázně zaměstnanců dojde ke znečištění skladované látky ropnými látkami, čímž dojde k následnému samovznícení. Při takovém požáru vznikají toxické zplodiny hoření a ze skladovaných hnojiv se může uvolňovat plynný amoniak.

Výsledek modelování je, že přímým prošlehnutím oblaku by byli ohroženi lidé do vzdálenosti 190 m po směru větru. Ohrožení osob toxickou látkou hrozí do vzdálenosti 1027 m po směru větru. Evakuování by měli být všichni do vzdálenosti 1030 m a doporučený průzkum toxické koncentrace by měl být proveden v okruhu 1460 m od místa havárie.

Na směru větru záleží velikost škod a počtu obětí. Podle analýzy četnosti směrového rozložení větrů pro tuto oblast je sklad velmi vhodně postaven „dostatečně“ daleko v průmyslové zóně města Borovany, tak aby nedošlo k přímému ohrožení podstatné části obyvatel. Situace s pravděpodobně nejvýznamnějšími dopady by nastala za VJV (východojihojihovýchodního) větru, který sice není tak častý, ale byla by zasažena velmi podstatná část blízké bytové a panelové zástavby s řádově tisícem zasažených obyvatel. Evakuace nebo nouzové ukrytí by se tak týkalo zhruba poloviny obyvatel města.

Problémem v dotazníkovém šetření bylo především získání respondentů jak z řad obyvatelstva, tak z řad členů IZS. Komunikaci s členy IZS subjektivně pomohlo to, že sám autor je členem zásahové jednotky obce patřící pod správu města Borovany. Dotazníkové šetření mezi obyvatelstvem bylo pravděpodobně nejnáročnější z celé práce. Jednotlivé zcela náhodně vybrané respondenty bylo nutné osobně vyhledat. Z prvních 50 vybraných respondentů se jich 19 nepovedlo žádným způsobem kontaktovat, nebo neměli zájem na vyplnění dotazníku. Těchto 19 respondentů bylo nahrazeno náhradníky v pořadí a tak analogicky dále. Při získání 50 platných dotazníků

Diskuze

bylo šetření mezi obyvatelstvem ukončeno. Studentům zpracovávajícím dotazníkové šetření by měl být poskytnutý nějaký vhodnější způsob získávání dat nebo respondentů, například pomocí spolupráce univerzity a společností s vlastní sítí respondentů.

Z výsledků průzkumu vyplývá, že 21 obyvatel města ví o skladu zemědělských hnojiv v jejich okolí. 12 obyvatel odpovědělo, že takový objekt se v jejich okolí nenalézá a 17 respondentů odpovědělo, že neví. 22 respondentů pak má informace o takových objektech a zná rizika plynoucí z jejich provozu. 20 respondentů správně odpovědělo, že skladování zemědělských hnojiv s sebou může při nedodržení bezpečnostních zásad přinést riziko vzniku chemické havárie. Hypotéza „Skladování zemědělských hnojiv s sebou přináší riziko vzniku chemické havárie, které si obyvatelé přilehlých lokalit neuvědomují“ tak nebyla dotazníkem potvrzena, protože součtem bodů v otázkách číslo 1 až 3 nezískalo více než 65 % respondentů 1,5 a méně bodu. Tohoto bodového ohodnocení dosáhlo 46 % respondentů, zbývajících 54 % získalo v otázkách 1 až 3 více než 1,5 bodu. Otázka s nejméně správnými odpověďmi byla u obyvatelstva otázka č. 6 týkající se toxických vlastností amoniaku. Správně jí zodpovědělo jen 12 respondentů. Varovně mohou působit odpovědi na otázku č. 4, kdy 24 respondentů nezajímá oblast, jak se chovat při úniku nebezpečných chemických látek, a 14 respondentů neví, kde najít potřebné informace. Zajímavostí je, že stejně jako u dotazníku kolegyně [PAULŮ, Zuzana. *Stanovení zóny havarijního plánování dle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií pro objekt Čepro a. s. - sklad Včelná*. České Budějovice, 2010. 156 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta.] z průzkumu vyplývá, že si respondenti pletou tón všeobecné výstrahy a trvalý tón sirén, který se používá obvykle každou první středu v měsíci při zkoušce sirén. Záměna těchto signálů se objevila i u členů IZS.

Ti podle potvrzené hypotézy „Připravenost obyvatelstva je nižší než připravenost IZS“ získali větší relativní četnost vyššího bodového skóre. Členy IZS tak lze považovat za připravenější na vzniklé MU nebo havárie spojené s únikem chemické látky. Navíc mohou kdykoliv požádat Krajské operační a informační středisko o potřebné informace.

7 Závěr

Tato diplomová práce měla za úkol v teoretické části získat přehled a podrobnější charakteristiku nejčastěji používaných zemědělských hnojiv jako nebezpečných chemických látek. Literárních zdrojů k této problematice není velký výběr, musely tak být použity informace přímo z internetových stránek výrobce hnojiv a jejich bezpečnostních listů.

Pokud se podíváme zpátky do minulosti, dlouho byla zemědělská hnojiva považována za neškodná (a bylo tak s nimi nakládáno). Došlo tak k řadě tragických chemických havárií, které donutily lidstvo ke stanovení pravidel a potažmo legislativních dokumentů pro nakládání s nebezpečnými látkami.

Od posledního teroristického zneužití zemědělských hnojiv v Oklahoma City uplynulo již 16 let. Za tuto dobu nebyla tato problematika příliš probírána a zkoumána. Vlastnosti zemědělských průmyslových hnojiv, které lze za daných okolností zneužít prostřednictvím chemického terorismu, tak znovu připomněl Nor Anders Behring Breivik, když 22. 7. 2011 nechal v centru norského Osla vybuchnout vozidlo se zhruba 950 kg výbušniny, kterou připravil pravděpodobně z dusičnanu amonného. Výbuch usmrtil 8 lidí a několik desítek jich zranil.

V teoretické části se proto diplomová práce zabývá především ochranou obyvatelstva a definováním pojmů a základní legislativy spojené s ochranou obyvatelstva. Úkolem v teoretické části bylo získat přehled běžně užívaných základních zemědělských průmyslových hnojiv. Tento seznam byl doplněn o charakteristiku, použití, podmínky skladování a upozornění při skladování těchto hnojiv. Závěr teoretické části se zabývá využitelností těchto hnojiv jako výbušnin, které se obecně nazývají amonledkové trhavinny.

Hlavním přínosem této práce bylo zmapování vybrané lokality a vytvoření modelu při úniku nebezpečné chemické látky z provozu skladu zemědělských hnojiv. Celkem 3 modely byly vytvořeny pomocí softwarového nástroje TerEx. První modeluje

Závěr

výbuch nástražného systému a zbylé 2 modelují jednorázový únik plynného amoniaku do oblaku s ohledem na směr větru. Výsledky sice ukázaly vhodné umístění objektu v průmyslové zóně města, i přes to však může dojít k vážnému ohrožení velkého počtu obyvatel, a ačkoliv je v jižních Čechách podobných objektů 6 (viz příloha) a sklad Borovany nepatří k největším, jako jediný leží v blízkosti města s cca 4000 obyvatel. Nejsou však ohroženy jen životy a zdraví obyvatel, ale i materiální hodnoty a životní prostředí (především pak zdroje pitné vody pro Borovany).

Modely byly doplněny o fotogalerii objektu a dohromady tak mohou sloužit složkám IZS (především HZS) jako detailnější rozbor případně vzniklé MU. Jako nejdůležitější článek proti teroristickému zneužití se v této problematice projevilo dokonalé zabezpečení objektu před vstupem neoprávněných osob.

K modelovým studiím byl připojen dotazník hodnotící připravenost IZS a obyvatelstva, který měl potvrdit nebo vyvrátit hypotézy.

První hypotéza „Skladování zemědělských hnojiv s sebou přináší riziko vzniku chemické havárie, které si obyvatelé přilehlých lokalit neuvědomují“ se nepotvrdila, protože součtem bodů v otázkách číslo 1 až 3 získalo 54 % respondentů 2 a více bodů. Obyvatelé si tak přítomnost skladu v jejich okolí uvědomují. Statistickým šetřením byly určeny popisné parametry, z nichž jedním byl variační koeficient, který potvrdil Gaussovo rozdělení u odpovědí obyvatel. Naopak u odpovědí členů IZS se toto rozdělení neprojevilo.

Větší relativní četnost vyššího bodového skóre v dotazníku pro členy IZS potvrdila hypotézu „Připravenost obyvatelstva je nižší než připravenost IZS“. Členové IZS jsou lépe připravení v oblasti improvizované ochrany a chování se za vzniklé MU. 35 % členů IZS (a 54 % obyvatel) považovalo v otázce č. 8 trvalý tón sirén za signál všeobecné výstrahy. Může to být zapříčiněno tím, že s tímto tónem se pravidelně setkáváme obvykle každou první středu v měsíci při zkoušce sirén.

Smyslem této práce bylo upozornit na nebezpečí, plynoucí ze skladování nebezpečných látek a to konkrétně zemědělských průmyslových hnojiv. Přestože se obyvatelé přilehlých lokalit zdají být informováni o těchto objektech, bylo by vhodné je

Závěr

preventivními opatření připravit a seznámit s nebezpečími při případném úniku. Důležité informace jako improvizovaná ochrana, obsah evakuačního zavazadla či případně typy signálů sirén lze mezi obyvatele jednoduše rozšířit například pomocí letáků, nebo v článku v místním měsíčníku, Borovanském zpravodaji. Dalším vhodným kanálem by mohl být Sboru dobrovolných hasičů, který má v Borovanech i přilehlých osadách dlouhou tradici od roku 1985 a aktivně vychovává mladé hasiče až po členy zásahové jednotky. Všechny tyto informace lze nalézt v této diplomové práci.

Těmito opatřeními lze předejít lidským obětem, vážným zraněním, ale i poškození majetku a životního prostředí.

8 Seznam použitých zdrojů

- [1] BARTLOVÁ, I.; PEŠÁK, M. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II.* 1. vydání. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 138 s. ISBN 80-86634-30-2.
- [2] Česká republika. Nařízení vlády č. 172 ze dne 18. dubna 2001 k provedení zákona o požární ochraně. In *Sbírka zákonů*. 2001, částka 65.
- [3] Česká republika. Nařízení vlády č. 352 ze dne 17. září 2003 o posuzování zdravotní způsobilosti zaměstnanců jednotek hasičských záchranných sborů podniků a členů jednotek sborů dobrovolných hasičů obcí nebo podniků. In *Sbírka zákonů*. 2003, částka 117.
- [4] Česká republika. Ústavní zákon č. 110 ze dne 22. dubna 1998 o bezpečnosti České republiky. In *Sbírka zákonů*. 1998, částka 39.
- [5] Česká republika. Vyhláška č. 103 ze dne 21. března 2006 o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plánu. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 36.
- [6] Česká republika. Vyhláška č. 231 ze dne 20. dubna 2004, kterou se stanoví podrobný obsah bezpečnostního listu k nebezpečné chemické látce a chemickému přípravku. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 75.
- [7] Česká republika. Vyhláška č. 250 ze dne 23. května 2006, kterou se stanoví rozsah a obsah bezpečnostních opatření fyzické ochrany objektu nebo zařízení zařazených do skupiny A nebo do skupiny B. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 79.
- [8] Česká republika. Vyhláška č. 255 ze dne 22. května 2006 o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 82.
- [9] Česká republika. Vyhláška č. 256 ze dne 22. května 2006 o podrobnostech systému prevence závažných havárií. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 82.
- [10] Česká republika. Vyhláška č. 380 Ministerstva vnitra ze dne 9. srpna 2002 k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva. In *Sbírka zákonů*. 2002, částka 133.
- [11] Česká republika. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 246 ze dne 29. června 2001 o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). In *Sbírka zákonů*. 2001, částka 95.
- [12] Česká republika. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 247 ze dne 22. června 2001 o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany. In *Sbírka zákonů*. 2001, částka 95.

Seznam použitých zdrojů

- [13] Česká republika. Vyhláška Ministerstva vnitra č. 328 ze dne 5. září 2001 o některých podrobnostech zabezpečení integrovaného záchranného systému. In *Sbírka zákonů*. 2001, částka 127.
- [14] Česká republika. Zákon č. 133 ze dne 17. prosince 1985 o požární ochraně a související předpisy. In *Sbírka zákonů*. 1985, částka 34.
- [15] Česká republika. Zákon č. 18 ze dne 24. ledna 1997 o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 1997, částka 37.
- [16] Česká republika. Zákon č. 219 ze dne 14. září 1999 o ozbrojených silách České republiky ve znění pozdějších předpisů. In *Sbírka zákonů*. 1999, částka 76.
- [17] Česká republika. Zákon č. 222 ze dne 14. září 1999 o zajišťování obrany České republiky. In *Sbírka zákonů*. 1999, částka 76.
- [18] Česká republika. Zákon č. 238 ze dne 28. června 2000 o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73.
- [19] Česká republika. Zákon č. 239 ze dne 28. června 2000 o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73.
- [20] Česká republika. Zákon č. 240 ze dne 28. června 2000 o krizovém řízení a o změně některých zákonů v platném znění k 1. lednu 2011. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 73.
- [21] Česká republika. Zákon č. 254 ze dne 28. června 2001 o vodách a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2001, částka 73.
- [22] Česká republika. Zákon č. 262 ze dne 21. dubna 2006 zákoník práce. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 25.
- [23] Česká republika. Zákon č. 59 ze dne 24. února 2000 o veřejné podpoře. In *Sbírka zákonů*. 2000, částka 21.
- [24] Česká republika. Zákon č. 59 ze dne 2. června 2006 o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky a o změně některých zákonů. In *Sbírka zákonů*. 2006, částka 7.
- [25] Hasiči Domažlice [online]. 2007 [cit. 2011-08-06]. *IZS - Integrovaný záchranný systém*. Dostupné z WWW: <http://www.hasicido.cz/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=184>.

Seznam použitých zdrojů

- [26] Hasičský záchranný sbor České republiky [online]. 2001 [cit. 2011-08-06]. *Improvizovaná ochrana dýchacích cest a povrchu těla*. Dostupné z WWW: <<http://www.hzscr.cz/clanek/improvizovana-ochrana-dychacich-cest-a-povrchu-tela-609410.aspx>>.
- [27] HLOŽKOVÁ, I. *Ochrana obyvatel Uherského Brodu v případě úniku nebezpečné chemické látky* [online]. Zlín : , 2011. 99 s. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Dostupné z WWW: <https://portal.utb.cz/wps/PA_StagPortletsJSR168/KvalifPraceDownloadServlet?typ=1&adipidno=22388>.
- [28] *Integrovaný záchranný systém a požární ochrana Hasičského záchranného sboru ČR*. Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, 2007. 67 s.
- [29] Kateřina Vočková [online]. 2008 [cit. 2011-08-06]. *Únik plynu v Sevesu (1976)*. Dostupné z WWW: <[http://vocko.webovastranka.cz/blog/116/15555_Únik_plynu_v_Sevesu_\(1976\)](http://vocko.webovastranka.cz/blog/116/15555_Únik_plynu_v_Sevesu_(1976))>.
- [30] *Koncepce požární prevence v České republice*. Praha : MV - generální ředitelství HZS ČR, odbor prevence, 2003. 81 s.
- [31] KRATOCHVÍLOVÁ, D. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vydání. Ostrava : Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 140 s. ISBN 80-86634-70-1.
- [32] KROUPA, M. *Chování obyvatelstva v případě havárie s únikem nebezpečných chemických látek*. Praha : Ministerstvo vnitra – generální ředitelství HZS ČR, 2004. 46 s. Dostupné z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/prirucky/chemie.html#info>>.
- [33] KROUPA, M.; ŘÍHA, M. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vydání. Praha : Armex publishing, 2006. 21 s.
- [34] LINHART, P. *Některé otázky ochrany obyvatelstva*. 1. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006. 86 s. ISBN 80-7040-854-5.
- [35] MAŠEK, I.; MIKA, O. J.; ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. 1. vydání. Brno, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.
- [36] Město Dobruška [online]. 2008 [cit. 2011-08-06]. *Krizové řízení a ochrana obyvatelstva*. Dostupné z WWW: <<http://www.mestodobruska.cz/krize.php?id=9>>.
- [37] MIRANDOVÁ, R. *Zdroje rizika chladících zařízení s amoniakem a jejich případné havarijní dopady* [online]. České Budějovice : JČU, 2010. 118 s. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, ZSF. Dostupné z WWW: <http://theses.cz/id/2g43fp/Diplomov_prce.pdf>.

Seznam použitých zdrojů

- [38] NAVRÁTIL, L. *Ochrana obyvatelstva*. 1. České Budějovice : Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2006. 62 s. ISBN 80-7040-880-4.
- [39] Novinky.cz [online]. 2011 [cit. 2011-08-06]. *Ostrovni střelec je milovníkem klasické hudby a lovu*. Dostupné z WWW: <<http://www.novinky.cz/zahranicni/evropa/239867-ostrovni-strelec-je-milovnikem-klasicke-hudby-a-lovu.html>>.
- [40] PALATKA, A. Požáry.cz [online]. 2005 [cit. 2011-08-06]. *Texas City 1947*. Dostupné z WWW: <<http://www.pozary.cz/clanek/3336-texas-city-1947/>>.
- [41] Průmyslové havárie [online]. 2011 [cit. 2011-08-06]. *Katastrofy*. Dostupné z WWW: <<http://www.vsudedobre.cz/katastrofy-prumysl/>>.
- [42] PXD Explosives [online]. 2001 [cit. 2011-08-06]. *Ammonledkové trhavinny I*. Dostupné z WWW: <<http://pxd.ic.cz/PXD/cl/dap.htm>>.
- [43] REKTOŘÍK, J., et al. *Krizový management ve veřejné správě*. 1. vydání. Praha : Ekopress, 2004. 249 s. ISBN 80-86119-83-1.
- [44] SKLENÁŘOVÁ, K. *Úloha složek Integrovaného záchranného systému při úniku nebezpečných chemických látek* [online]. Zlín, 2011. 75 s. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, Fakulta technologická. Dostupné z WWW: <https://portal.utb.cz/wps/PA_StagPortletsJSR168/KvalifPraceDownloadServlet?typ=1&adipidno=22477>.
- [45] SKRJAGIN, Lev N. *Tajemství námořních katastrof*. 1. vydání. Praha : Mladá fronta, 1990. 373 s. ISBN 80-204-0156-3.
- [46] ŠUTA, M. Britské listy [online]. 2003 [cit. 2011-08-06]. *V Bhópálu už 19 let pokračuje největší průmyslová katastrofa v dějinách*. Dostupné z WWW: <<http://blisty.cz/art/16135.html>>.
- [47] URBAŇSKI, T. *Chemie a technologie výbušnin II. díl*. 1. vydání. Praha : Státní nakladatelství technické literatury, 1958. 285 s.
- [48] VOSTAL, J. *Základy výživy a hnojení hlavních plodin*. 1. vydání. Praha : Agrofert, 1994. 94 s.
- [49] WARD, A. Financial Times [online]. 2011 [cit. 2011-08-06]. *Youth camp shooting after Oslo bomb*. Dostupné z WWW: <<http://www.ft.com/intl/cms/s/0/24346904-b46c-11e0-9eb8-00144feabdc0.html>>.
- [50] ZZN Pelhřimov a. s. [online]. 2010 [cit. 2011-08-06]. *Minerální hnojiva*. Dostupné z WWW: <http://www.zznpe.cz/index.php?_core_cnt_SetActiveGroup=983>.

Seznam použitých zdrojů

- [51] <http://www.mestodobruska.cz/images/krize/sirena2.jpg>
- [52] http://www.mestodobruska.cz/images/krize/graf_vystraha.gif
- [53] http://www.mestodobruska.cz/images/krize/graf_pozar.gif
- [54] http://www.mestodobruska.cz/images/krize/graf_zkouska.gif
- [55] http://www.firebrno.cz/uploads/blondynky/verze_pdf/12_w_evakuacni_zavazadlo.pdf
- [56] <http://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=11141>
- [57] <http://www.hzscr.cz/SCRIPT/ViewImage.aspx?physid=11143>
- [58] <http://www.pozary.cz/storage/obrazek/uzel/2005/03/482839d15fad1/4c88198291d2a.jpg>
- [59] <http://www.pozary.cz/storage/obrazek/uzel/2005/03/482839d15fad1/4c8819829c2f3.jpg>
- [60] <http://www.pozary.cz/storage/obrazek/uzel/2005/03/482839d15fad1/4c88198288504.jpg>
- [61] http://users.khbo.be/lodew/CSB%20-%20Bhopal%20Disaster%20Spurs%20U_S_%20Industry,%20Legislative%20ActioA_bestanden/bhopal01.jpg
- [62] http://www.elpais.com/recorte/20090729elpepisoc_1/XXLCO/Ies/Explosion_Toulouse_2001.jpg
- [63] http://www.lanuv.nrw.de/gifs/Bild_Toulouse.jpg
- [64] <http://pxd.ic.cz/PXD/IMAGES/car03.jpg>
- [65] Mapové podklady Centra pro regionální rozvoj ČR. Dostupné z WWW: <http://mapy.crr.cz/>.

Klíčová slova

9 Klíčová slova

Modelová studie

Ochrana obyvatelstva

Připravenost IZS a obyvatelstva

Únik nebezpečných látek

Zemědělská průmyslová hnojiva

10 Přílohy

Příloha č. 1: Dotazník

Vážený kolegové,

jmenuji se Jan Mráz a studuji obor Civilní nouzová připravenost na Zdravotně sociální fakultě Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích. Chtěl bych Vás požádat o vyplnění tohoto dotazníku, který použiji pro výzkum své diplomové práce na téma *Modelová studie úniku nebezpečné chemické látky s ohledem na připravenost IZS a obyvatelstva*, jejíž vedoucím je Prof. RNDr. Jiří Patočka, DrSc.

Dotazník je anonymní a bude použit pouze za účelem výzkumu v mé diplomové práci. Otázky jsou zaměřeny na zjištění připravenosti obyvatelstva (potažmo IZS) při úniku nebezpečných chemických látek. V každé otázce **odpověď označte kroužkem nebo doplňte**.

Předem Vám děkuji za jeho vyplnění.

1. Nalézá se v okolí Vaší školy (bydliště/pracoviště) objekt nebo zařízení, kde dochází k výrobě, manipulaci nebo skladování zemědělských hnojiv?
 - a. Ano.
 - b. Nevím.
 - c. Ne.
2. Máte o těchto objektech nebo zařízeních dostatek informací a znáte případná rizika plynoucí z jejich provozu?
 - a. Ano, tyto informace mám.
 - b. Ne, tyto informace nemám.
3. Může skladování zemědělských hnojiv při nedodržení bezpečnostních zásad přinést riziko vzniku chemické havárie.
 - a. Ano.
 - b. Nevím.
 - c. Ne.
4. Je pro Vás tato oblast (nebezpečné látky, jak se chovat v případě jejich úniku, kde najít informace apod.) zajímavá a přejete si získat více informací z této oblasti?
 - a. Ano a vím, kde další informace získat.
 - b. Ano, ale nevím, kde získat další informace.
 - c. Ne, tato oblast mě nezajímá.
5. V zemědělství jsou nejčastěji používaná dusíkatá, vápenatá a vícesložková průmyslová zemědělská hnojiva. Za jakým účelem se užívají?
 - a. Působí proti parazitům a škůdcům.
 - b. Podporují a zrychlují růst rostliny a urychlují plodnost a dozrávání.
 - c. Zabraňují růstu plevelů a cizopasných rostlin.

6. Amoniak (čpavek) je toxický plyn, který má ostrý, štiplavý zápach. První příznaky při zasažení organismu vyšší dávkou amoniaku jsou?

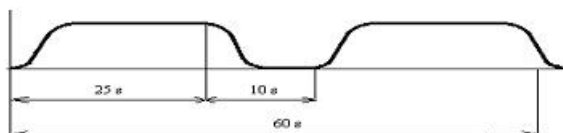
- Podráždění kůže, očí, nosu, záchvaty dráždivého kašle.
- Dráždí oči, vysušuje kůži, působí narkoticky na nervový systém.
- Bolesti hlavy, závratě, nevolnost, otupení myšlení, zmatenost.

7. Jaké je jednotné evropské číslo tísňového volání?

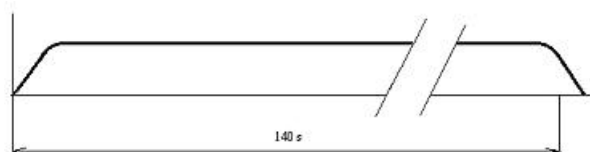
- 150
- 112
- 158

8. Který varovný signál nás upozorní na vzniklou mimořádnou událost, tj. platí pro varování obyvatelstva – tzv. „Všeobecná výstraha“?

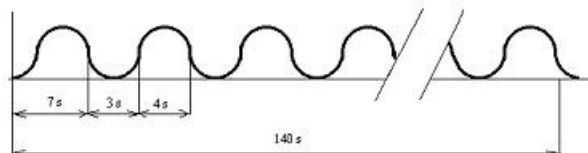
- Přerušovaný tón trvající 60 sekund (25 sekund nepřerušovaný – 10 sekund pauza – 25 sekund nepřerušovaný)



- Nepřerušovaný tón sirény trvající 140 vteřin



- Kolísavý tón sirény trvající 140 vteřin



9. Co uděláte, pokud uslyšíte signál „Všeobecná výstraha“?

- Telefonicky začnu zjišťovat, co se vlastně stalo a zavolám to všem sousedům a známým.
- Co nejrychleji opustím domov (školu/pracoviště) a budu pro případ evakuace čekat na dobře přístupném místě.
- Co nejrychleji se ukryji v nejbližší budově anebo uzavřené místnosti a zachovám klid, pečlivě zavřu dveře a okna a pomocí TV nebo sdělovacích prostředků zjistím, co se děje.

10. Při havárii s únikem nebezpečných látek těžších než vzduch vyhledáte úkryt:

- Ve sklepech a jiných podzemních prostorech.
- Spíše ve vyšších patrech budovy v místnosti odvrácené od místa havárie.
- V autě, a pokud je to možné, co nejrychleji opustím město.

11. Jaké improvizované prostředky použijete k bezprostřední ochraně úst a nosu před nebezpečnými látkami?
 - a. Průhledný igelitový sáček.
 - b. Ve vodě navlhčený papírový ubrousek.
 - c. Složený kus flanelové látky nebo froté ručník navlhčený ve vodě.
12. Jaké improvizované prostředky použijete k bezprostřední ochraně očí před nebezpečnými látkami?
 - a. Flanelová látka s prostřiženými otvory pro oči.
 - b. Uzavřené brýle těsnící na hlavu (potápěčské, lyžařské či motocyklové brýle).
 - c. Sluneční brýle s co nejvyšším UV filtrem.
13. Jakým pravidlem byste se řídili při sestavení evakuačního zavazadla v případě vyhlášení evakuace?
 - a. Zachránit co nejvíce osobních věcí.
 - b. Sbalit trvanlivé potraviny a tekutiny, cennosti a dokumenty, léky a hygienické prostředky, oblečení a vybavení pro přespání, mobilní telefon, FM radiopřijímač atp.
 - c. Zachránit finančně nejhodnotnější předměty a cennosti.

Příloha č. 2: Kryptograficky silný generátor náhodných čísel v jazyce C#

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.IO;
using System.Security.Cryptography;

namespace testcon1
{
    class Program
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            // use the generator
            getNumList(1, 1964, 250, @"c:\feed.txt");
        }

        /// <summary>
        /// Generates series of cryptographically strong random numbers and saves them to a file
        /// </summary>

        public static void getNumList(int min, int max, long count, string filename)
        {
            List<long> nums = new List<long>();
            RandomNumberGenerator gen = RandomNumberGenerator.Create();

            // get maximum possible digits
            int maxlen = max.ToString().Length;

            // array of 8-bit integers for random generation of individual digits
            byte[] sequence = new byte[maxlen];

            // repeat until the list is full
            for (long j = 0; j < count; j++)
            {
                long res;
                do
                {
                    // generate random byte (0-255) for each digit (0-9)
                    gen.GetBytes(sequence);
                    res = 0; // reset last candidate number
                    long i = 1; // reset last digit location
                    foreach (byte dig in sequence)
                    {
                        // calculate a digit from randomized bytes and place it on
                        // the correct place in candidate number
                        res = res + i * (long)(dig / 25.5f);
                        // process next digit
                        i = i * 10;
                    }
                }
                // repeat until candidate meets requirements
                while ((res < min) || (res > max));
                // accept a candidate number
            }
        }
    }
}
```



```
    nums.Add(res);
}

// save list of accepted candidates to a file
FileStream fs = new FileStream(filename, FileMode.Create);
StreamWriter sw = new StreamWriter(fs);
foreach (long n in nums)
{
    sw.WriteLine(n.ToString());
}
sw.Close();
}
}
```

Příloha č. 3: Seznam voličů

Verze ASW : 1.08 0

SEZNAM VOLIČŮ

Obec :BOROVANY

Strana 22

Volební okrsek č. : 2

Volební kraj (okres) :

Část obce :BOROVANY

Poř. Příjmení a jméno Ulice, č.domu	Datum narození Záznamy	Občanství
442 KOŠKOVÁ ZDENKA Mgr. U STROPNICE 113	29.12.1946	ČR
443 KOTÁSEK LUKÁŠ U TRATI 111	19.11.1978	ČR
444 KOTÁSKOVÁ MARIE U TRATI 111	27.07.1982	ČR
445 KOTLÍKOVÁ ZUZANA DiS. JIŽNÍ 111	22.04.1979	ČR
446 KOUBA JAN DLOUHÁ 111	27.09.1953	ČR
447 KOUBOVÁ JANA DLOUHÁ 111	02.08.1956	ČR
448 KOUDELKA LADISLAV Číslo domovní 41	11.09.1942	ČR
449 KRAJDLOVÁ JANA JIŽNÍ 111	27.07.1964	ČR
450 KRATOŠKA BOHUMÍR NÁDRAŽNÍ 111	04.09.1982	ČR
451 KRATOŠKA BOHUMÍR NÁDRAŽNÍ 111	22.07.1947	ČR
452 KRATOŠKOVÁ MARTA NÁDRAŽNÍ 111	26.07.1950	ČR
453 KRÁLÍK JAROSLAV NOVÁ 111	20.02.1985	ČR
454 KRÁLÍKOVÁ IVA NOVÁ 111	27.09.1981	ČR
455 KRČÍNOVÁ IVANA U TRATI 111	25.09.1985	ČR
456 KRČMÁŘ JAROSLAV JIŽNÍ 111	22.12.1959	ČR
457 KRČMÁŘ MARTIN JIŽNÍ 111	20.04.1985	ČR
458 KRČMÁŘ MILAN LUČNÍ 111	20.08.1966	ČR
459 KRČMÁŘ MILAN TROCNOVSKÁ 211	22.06.1941	ČR
460 KRČMÁŘ PETR DLOUHÁ 111	04.02.1971	ČR
461 KRČMÁŘ ROMAN JIŽNÍ 111	22.10.1988	ČR
462 KRČMÁŘOVÁ BLAŽENA TROCNOVSKÁ 211	26.01.1947	ČR

Razítko obecního úřadu

Příloha č. 4: Sklady zemědělských hnojiv v jižních Čechách [HZS ČB]

Obec / město	Obec s rozšířenou působností	Ohrožující faktor			Ohrožení osob		Oblast ohrožení [m]
		nebezpečná látka	množství [t]	skupina A/B dle z. 59/06 Sb.	zaměstnanci den/noc	ostatní	
Borovany	Trhové Sviny	dusičnan amonný	1,5	ne	3/0	3800	2000
Dívčice	České Budějovice	dusičnan amonný	3000	ne	1/0	600	2000
Dynín	České Budějovice	dusičnan amonný	2500	ne	1/0	500	2000
Kájov	Český Krumlov	hnojiva, postřiky, PHM	15	ne	3/0	200	200
Omlenice	Kaplice	hnojiva, postřiky	4000	ne	8/2	80	1000
Strunkovice n/Bl.	Prachatice	dus. hnojiva	7000/6000	ne	14/2	20	300

Příloha č. 5: Bezpečnostní list dusičnanu amonného

BEZPEČNOSTNÍ LIST

(dle zákona č. 356/2003Sb. a Nařízení ES č.1907/2006(REACH)).

Datum vydání: 6.9.2004	Datum revize:18.7.2008	Strana: 1 ze 6
Název výrobku:	dusičnan amonný	

1. IDENTIFIKACE LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU A VÝROBCE, DOVOZCE, PRVNÍHO DISTRIBUTORA, NEBO DISTRIBUTORA

1.1 Chemický název látky /obchodní název přípravku :

Název: **Dusičnan amonný**
Další názvy látky/přípravku: Ledek amonný, nitrát amonný

1.2 Použití látky / přípravku

Určené nebo doporučené použití látky (přípravku): Použití jako hnojivo s vysokým obsahem dusíku, základní chemická látka pro řadu průmyslových odvětví – průmyslová chemikálie
Popis funkce látky nebo přípravku: **Dusičnan amonný** je základní chemická látka. Funkce látky je dána fyzikálními a chemickými vlastnostmi chemického individua a oblastí použití.

1.3 Identifikace dovozce

Jméno nebo obchodní jméno **dovozce:** **EQUUS spol. s r.o.**
Místo podnikání nebo sídlo: Hlavní 87/2, 737 01 Český Těšín, ČR
Identifikační číslo : 447 38 056
Telefon: +420 558 774 111
Fax: +420 558 774 198
e-mail : equus@equus.cz

1.4 Telefonní číslo pro mimořádné situace : 224 91 92 93 nepřetržitě; 224 91 54 02;

Toxikologické informační středisko, Na Bojišti 1, 128 08 Praha 2, CZ

2. INFORMACE O SLOŽENÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

2.1. Obecný popis látky

Dusičnan amonný není klasifikován ve smyslu zákona 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích, jako látka nebezpečná. Nebezpečné vlastnosti tohoto chemického individua vycházejí zejména z fyzikálních vlastností. Plné znění R –vět v kapitole 16

Název složky	Obsah (%)	Číslo CAS	Číslo ES	Klasifikace	R-věty
Dusičnan amonný	≥ 90	6484-52-2	229-347-8	O	R 8-9

3. ÚDAJE O NEBEZPEČNOSTI LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

3.1 klasifikace látky nebo přípravku:

O oxidující R 8-9

Dusičnan amonný vykazuje nebezpečnou vlastnost - jedná se o látku oxidující. Při smíchání s hořlavým materiálem je výbušný, dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár.

Látka je klasifikována jako nebezpečná : **oxidující**

3.2 Nebezpečné účinky na zdraví a životní prostředí

Dusičnan amonný je klasifikován jako :oxidující.Má dále nebezpečné účinky na zdraví. Vykazuje lokálně dráždivé účinky na sliznice a na pokožku. Dráždivý účinek se zvyšuje vlivem vlhkosti, nebo dochází-li k pocení. Látka závadná pro vodní organismy a pro vodní zdroje (vliv amonných solí na vodní prostředí a na kvalitu vod pro pitné účely, vliv oxidujících a dráždivých účinků). Nesmí znečistit vodní zdroje, včetně povrchových vod.

3.3 Další možná rizika

Společné použití nebo smíchání s hořlavými látkami, palivy a mazivy (nebezpečí požáru, popřípadě výbuchu po smíchání s hořlavým materiálem).

3.4 Další možná rizika

Zdravotní rizika při požití. Informace uvedené na obalu – viz. bod 15

BEZPEČNOSTNÍ LIST
(dle zákona č. 356/2003Sb. a Nařízení ES č.1907/2006(REACH)).

Datum vydání: 6.9.2004

Datum revize: 18.7.2008

Strana: 2 ze 6

Název výrobku:

dusičnan amonný

4. POKYNY PRO PRVNÍ POMOC

4.1 Všeobecné pokyny : V případě zdravotních potíží nebo při přetrvání symptomů zajistit lékařskou pomoc a poskytnout informace z tohoto bezpečnostního listu a z obalu.

4.2 Při nadýchání : Odstranit zdroj expozice, zajistit postiženému přívod čerstvého vzduchu – vyveďte postiženého na čerstvý vzduch, udržovat jej v klidu (zabránit fyzické námaze vč. chůze).

4.3 Při styku s kůží : Dráždění kůže v přítomnosti vlhkosti. Odstranit kontaminovaný oděv, zasaženou pokožku důkladně omýt vodou a mýdlem a ošetřit reparačním krémem.

4.4 Při zasažení očí : Dráždění, bolest. Zasažené široce otevřené oko neprodleně vymývat min. 10-15 minut tekoucí pitnou vodou tak, aby se voda dostala i pod víčka. Zajistit lékařskou pomoc.

4.5 Při požití : Způsobuje dráždění trávicího traktu. Vypláchnout ústa pitnou vodou, potom vypít max. 0,2 l pitné vody, neprodleně po požití vyvolat zvracení, jestli uplynulo po požití déle než 5 minut o zvracení se již nepokoušet. Zajistit rychlou lékařskou pomoc.

4.6 Další údaje

5. OPATŘENÍ PRO HASEBNÍ ZÁSAH

5.1 Vhodná hasiva : voda, vodní pěna, práškový HP, hasiva přizpůsobit požáru v okolí.

5.2 Nevhodná hasiva : látky organického charakteru, prášek, písek

5.3 Zvláštní nebezpečí : Podporuje hoření. Při smísení s organickými látkami může způsobit požár, popřípadě výbuch. Skladujte mimo dosah hořlavín. Zplodiny hoření jsou toxické (oxidy dusíku).

5.4 Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče : Úplný ochranný oděv, okamžitá ochrana dýchacích cest – dýchací přístroj s vlastní zásobou vzduchu. Hasit z bezpečné vzdálenosti.

5.5 Další údaje : V případě vniknutí hasební vody s dusičnanem amonným do kanalizace nutno postupovat v souladu s ustanovením havarijních plánů.

6. OPATŘENÍ V PŘÍPADĚ NÁHODNÉHO ÚNIKU LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

6.1 Bezpečnostní opatření pro ochranu osob

Používat osobní ochranné prostředky - zamezení styku s kůží a s očima, nepracovat s přípravkem v uzavřeném prostoru a v dosahu hořlavých materiálů. Zamezit zviřování prachu.

6.2 Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí

Zamezit nadměrné kontaminaci vody a půdy, v případě úniku většího množství dusičnanu amonného do povrchové nebo odpadní vody uvědomit příslušné orgány – hasiče, policii, složky integrovaného záchranného systému, správce vodního toku (nebo kanalizace).

6.3 Doporučené metody čištění a odstranění

V případě úniku pevného dusičnanu amonného smést uniklou látku do náhradního obalu. Zajistit prostor úniku proti vniknutí do vod a kanalizace. Zneškodnění přednostně suchou cestou.

7. POKYNY PRO ZACHÁZENÍ S LÁTKOU A SKLADOVÁNÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

7.1 Zacházení

7.1.1. Preventivní opatření pro bezpečné zacházení s látkou

Při práci nejíst, nepít a nekouřit, dodržovat pravidla osobní hygieny a používat předepsané osobní ochranné prostředky. Manipulovat v dostatečně větraných prostorách, zajistit, aby při manipulaci nedocházelo ke smísení s hořlavými materiály (dřevo, papír, plasty, paliva, maziva). Po práci umýt ruce vodou, mýdlem, ošetřit reparačním krémem.

7.1.2. Preventivní opatření na ochranu životního prostředí

Skladovat a uchovávat v těsně uzavřených obalech, zamezit unikům do prostředí. Dodržovat podmínky protipožární prevence.

7.2 Skladování

7.2.1. Podmínky pro bezpečné skladování

Skladovat v originálních dobře uzavřených obalech se zajištěním proti působení atmosférických podmínek, odděleně od hořlavých materiálů, potravin, nápojů a krmiv; neskladovat na přímém slunečním světle nebo v prostorách s dosahem

BEZPEČNOSTNÍ LIST

(dle zákona č. 356/2003Sb. a Nařízení ES č.1907/2006(REACH)).

Datum vydání: 6.9.2004

Datum revize: 18.7.2008

Strana: 4 ze 6

Název výrobku:

dusičnan amonný

10.3 Materiály, které nelze použít

Hořlavé látky, práškové kovy, redukující látky, paliva (zejména uhelný nebo dřevní prach).

10.4 Nebezpečné rozkladné produkty

Nitrosní plyny (oxidy dusíku), čpavek (amoniak)..

11. INFORMACE O TOXIKOLOGICKÝCH VLASTNOSTECH LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

11.1 Popis příznaků expozice

Vdechováním - bolesti hlavy, dráždění dýchacího ústrojí, při vysokých koncentracích může vést až k edemu plic

Stykem s kůží – lokální podráždění kůže, způsobuje zarudnutí,

Stykem s očima – dráždí oči

Pojitím – bolesti břicha, nevolnost, zvracení, srdeční arytmie, symptomy cyanózy (modré zbarvení nehtů, rtů apod.)

11.2. Nebezpečné účinky pro zdraví

Akutní toxicita

- | | |
|--|-------------------------|
| - LD ₅₀ ,orálně, potkan (mg.kg ⁻¹): | 410 |
| - LD ₅₀ , dermálně, potkan nebo králík (mg.kg ⁻¹): | Data nejsou k dispozici |
| - LC ₅₀ , inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.l ⁻¹): | ≥ 88,8 mg/kg/4 hod |
| - LC ₅₀ , inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.l ⁻¹): | Data nejsou k dispozici |

Subchronická - chronická toxicita : způsobuje poškození kůže . **Dráždivé účinky** : na pokožku, při vniknutí do očí, při vdechnutí a požití.

Senzibilizace : Nemá senzibilizující účinky.
Nemá mutagenní účinky

Karcinogenita : Nemá karcinogenní účinky

Mutagenita :

Toxicita pro reprodukci : Nemá toxické účinky pro reprodukci

12. EKOLOGICKÉ INFORMACE O LÁTKE NEBO PŘÍPRAVKU

12.1 Akutní toxicita pro vodní organismy a ostatní prostředí

- | | |
|---|-----|
| - LC ₅₀ , 96 hod., ryby (mg.l ⁻¹): | 74 |
| - EC ₅₀ , 48 hod., dafnie (mg.l ⁻¹): | 555 |
| - IC ₅₀ , 72 hod., řasy (mg.l ⁻¹): | 83 |

12.2 Mobilita : Dusičnan amonný představuje nebezpečí pro vodní prostředí a vodní organismy a je vysoce mobilní (velmi dobrá rozpustnost).

12.3 Persistence a rozložitelnost : Rozložitelný v přírodě.

12.4 Bioakumulační potenciál : bioakumulace není detekována

12.5.. Další nepříznivé účinky : Toxicita pro ostatní prostředí nebyla zjištěna. Dusičnany přispívají k eutrofizaci vodních zdrojů.

13. POKYNY PRO ODSTRAŇOVÁNÍ LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

13.1. Možná nebezpečí při odstraňování látky

Dle Katalogu odpadů se jedná o odpad s nebezpečnými vlastnostmi– oxidační schopnost (H2) a schopnost uvolňovat nebezpečné látky do životního prostředí při nebo po jejich odstranění (H13). Nutné použití předepsaných ochranných prostředků a zajištění prostoru manipulace a shromažďování odpadů proti únikům odpadu do prostředí. Zamezit působení organických látek, kyselin a redukujících látek. Doporučení při užití jako hnojiva spotřebovat celý pytel.

13.2. Vhodné metody pro odstraňování látky nebo přípravku a znečištěného obalu

Odpad nutno separovat a předat k využití (separovaný dusičnan amonný bez znečištění cizorodými příměsími je možno použít jako hnojivo) nebo k odstranění oprávněným firmám. Prostory shromažďování odpadu zajistit proti únikům odpadu a působení vody (srážky apod.) a proti možnostem smísení odpadu s hořlavými materiály.

Znečištěné obaly je nutno likvidovat jako nebezpečný odpad.

13.3. Právní předpisy o odpadech

Jestliže se tento výrobek a jeho obal stanou odpadem (Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech, v platném znění), musí konečný uživatel přidělit odpovídající kód odpadu podle vyhlášky č. 381/2001Sb., v platném znění.

Návrh zařazení odpadu : 02 01 08* Agrochemické odpady obsahující nebezpečné látky, nebo např.

16 03 03* Anorganické odpady obsahující nebezpečné látky, nebo např.

BEZPEČNOSTNÍ LIST

(dle zákona č. 356/2003Sb. a Nařízení ES
č.1907/2006(REACH)).

Datum vydání: 6.9.2004

Datum revize: 18.7.2008

Strana: 5 ze 6

Název výrobku:

dusičnan amonný

16 09 04* Oxidační činidla jinak blíže neurčená
Návrh zařazení obalového odpadu (obaly se zbytky přípravku):
15 01 10* Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech v platném znění.

14. INFORMACE PRO PŘEPRAVU LÁTKY NEBO PŘÍPRAVKU

14.1. P o z e m n í p ř e p r a v a

ADR / RID:

Třída: 5.1

Číslo UN: 1942

Obalová skupina III

Název : dusičnan amonný

Číslo vzorů bezpečnostních značek: 5.1

Poznámka: ---

14.2. V n ě t r o z e m s k á v o d n ě p ř e p r a v a

ADN/ADNR: ---

14.3. N á m o ř n ě p ř e p r a v a

IMDG: ---

14.4. L e t e c k á p ř e p r a v a

ICAO/IATA: ---

15. INFORMACE O PRÁVNÍCH PŘEDPISECH VZTAHUJÍCÍCH SE K LÁTKE NEBO PŘÍPRAVKU

15.1. Informace uvedené na obalu (ve smyslu zák.č. 356/2003 Sb. a Vyhlášky č. 232/2004 Sb.):

Dusičnan amonný

CAS 6484-52-2

EINECS 229-347-

8

O - Oxidující

- R-věty:** **R 8** Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár
R 9 Výbušný při smíchání s hořlavým materiálem

- S-věty:** **S 15** Chraňte před teplem
S 17 Uchovávejte mimo dosah hořlavých materiálů
S 20/21 Nejezte, nepijte a nekuřte při používání
S 26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc
S 28 Při styku s kůží okamžitě omyjte velkým množstvím vody.
S 41 V případě požáru nebo výbuchu nevdechujte plyny

Dodavatel : **EQUUS spol. s r.o.**, Smetanova 13, 737 01 Český Těšín, Česká republika,
tel +042 558 774 111, fax +042 558 774 198

15.2. Speciální ustanovení a právní předpisy na úrovni ČR :

Legislativa regulující jednotlivé oblasti ochrany životního prostředí a podmínky hygieny práce. Zákon č. 156/1998 Sb., o hnojivech, v aktuálním znění zákona

15.3. Speciální ustanovení a právní předpisy na úrovni EU : nejsou specifikována

16. DALŠÍ INFORMACE VZTAHUJÍCÍCH SE K LÁTKE NEBO PŘÍPRAVKU

16.1. Seznam R-vět použitých v bezpečnostním listu:

- R 8** Dotek s hořlavým materiálem může způsobit požár
R 9 Výbušný při smíchání s hořlavým materiálem
R 36/37/38 Dráždí oči, dýchací orgány a kůži

16.2. Pokyny pro školení:

Pracovníci nakládající s přípravkem musí být poučeni o rizicích při manipulaci a o požadavcích na ochranu zdraví a ochranu životního prostředí (příslušná ustanovení Zákoníku práce, v aktuálním znění,

16.3. Doporučená omezení použití :

Látka by neměla být použita pro žádný jiný účel než pro který je určena (viz. bod 1.2). Protože specifické podmínky použití látky se nacházejí mimo kontrolu dodavatele, je odpovědností uživatele, aby přizpůsobil předepsaná upozornění místním zákonům a nařízením. Bezpečnostní informace popisují výrobek z hlediska bezpečnostního a nemohou být považovány za technické informace o výrobku.

16.4 Další informace : U této látky jako u anorganické látky není relevantní obsah látek tytu PBT a v PVB (persistentní, bioakumulativní a toxické znečišťující látky, vysoce persistentní a vysoce bioakumulativní znečišťující látky).

Tento bezpečnostní list odpovídá požadavkům na bezpečnostní list uvedeným v Nařízení Evropského parlamentu a

BEZPEČNOSTNÍ LIST

(dle zákona č. 356/2003Sb. a Nařízení ES č.1907/2006(REACH)).

Datum vydání: 6.9.2004

Datum revize:18.7.2008

Strana: 6 ze 6

Název výrobku:

dusičnan amonný

EQUUS spol.s r.o.

Hlavní 87/2, 737 01 Český Těšín, ČR

Tel./Fax : 558 774 111 / 558 774 198, e-mail : equus@equus.cz

Další informace o výrobku jsou uloženy na ústředí firmy, popřípadě jsou uváděny na www stránkách firmy.

16.6. Zdroje nejdůležitějších údajů :

Informace zde uvedené vycházejí z našich nejlepších znalostí a současné legislativy, především zákona č. 356/2003 Sb., vč. prováděcích předpisů. Bezpečnostní list byl dále zpracován na podkladě informací poskytnutých dodavateli a na základě bezpečnostního listu vypracovaného v souladu s požadavky dříve platné legislativy (zákon č. 157/98 Sb., vyhl. č.27/99 Sb.).

Bezpečnostní list obsahuje údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany při práci a ochrany životního prostředí.

Uvedené údaje odpovídají současnému stavu vědomostí a zkušeností a jsou v souladu s platnými právními předpisy.

Nemohou být považovány za záruku vhodnosti a použitelnosti výrobku pro konkrétní aplikaci.

16.7. Změny při revizi bezpečnostního listu : 18.7.2008

Příloha č. 6: Mapové podklady z praktické části

