

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA**

**Plán havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na
zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vedoucí práce: Mgr. Zdeněk Hon

Autor: Bc. Jana Zezulová

2011

ABSTRAKT

Emergency action plan in case of accident with ammonia leak at the Winter Stadium Kotlina Havlíčkův Brod

I have chosen the theme of my thesis "Emergency action plan in case of accident with ammonia leak at the Winter Stadium Kotlina Havlíčkův Brod" because a spill of dangerous substances from the stationary object is a permanent threat nowadays. Moreover, the Winter Stadium Kotlina Havlíčkův Brod doesn't dispose of new cooling equipment, but uses still an obsolete technology which requires a larger amount of ammonia for its operation and because of that the probability of occurrence of accident associated with spill of this toxic substance raises.

The amount of ammonia used for cooling stadiums is usually lower than the limits stated in annex to the Act about prevention of fatal accidents caused by dangerous chemical substances, and for this reason the stadiums aren't subject to such strict security procedures determined by the law. However, these are places where big amounts of people can gather in a certain moment, thus in case of accident and ammonia leak, the health condition of many people could be threatened, given the fact that some of them don't even realise how to behave in such a situation.

In the introduction of my thesis I focused my attention on the issues of extraordinary events, dangerous substances and products, on the legislation concerning the sphere of chemical substances and protection of population and accidents associated with the spills of dangerous substances. My work also contains the characteristics and description of ammonia and computer programmes used for modelling of consequences of accidents associated with spills of dangerous chemical substances.

In the practical part of my thesis I simulated an accident with ammonia leak from Winter Stadium Kotlina in Havlíčkův Brod using the programming tool TerEx and from the results that I obtained I suggested a „emergency action plan" targeting the analysis of

eventual evacuation of pupils and pedagogical staff from the neighbouring primary schools. I used interviews with headmasters of primary schools for the purposes of this analysis. Furthermore, I analysed the population's level of awareness and knowledge of the problem (people living in the area of simulated zone of danger) and pedagogical staff from the neighbouring primary schools in the issues of correct practice in case of ammonia leak from the winter stadium. A part of thesis is a leaflet warning processed and an information poster intended for the population living in Havlíčkův Brod about correct practice in case of release of hazardous chemicals.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Plán havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod“ vypracovala 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 jejich 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 výsledky 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 24.5.2011

Jana Zezulová

.....

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu mé diplomové práce panu Mgr. Zdeňkovi Honovi za podněty a cenné připomínky při zpracování mé diplomové práce a také Mgr. Radce Votoupalové za poskytnutí některých odborných materiálů a cenných informací. Dále děkuji všem ředitelům uvedených škol a vedoucímu zimního stadionu za spolupráci a projevenou vstřícnost při shromažďování údajů, potřebných k vyhodnocení mnou provedeného průzkumu.

OBSAH:

ÚVOD	9
1. SOUČASNÝ STAV	11
1.1 Mimořádná událost	11
1.1.1 Dělení mimořádných událostí a jejich účinku	11
1.2 Nebezpečné chemické látky a přípravky	12
1.2.1 Definice chemických látek a přípravků	13
1.2.2 Klasifikace nebezpečných látek a přípravků	13
1.2.3 Bezpečnostní listy nebezpečných látek	15
1.3 Legislativa	16
1.3.1 Legislativa v oblasti chemických látek	16
1.3.2 Legislativa v oblasti ochrany obyvatelstva	17
1.4 Havárie s únikem nebezpečných látek	18
1.4.1 Havárie s únikem nebezpečných látek a jejich dopady	18
1.4.2 Problematika nezařazených zdrojů rizik	19
1.4.3 Šíření oblaku plynů nebo par.....	20
1.4.4 Znaky a projevy havárií únikem nebezpečných látek	21
1.5 Přehled některých havárií s únikem amoniaku	22
1.5.1 Přehled některých havárií s únikem amoniaku ve světě	22
1.5.2 Přehled některých havárií s únikem amoniaku u nás	23
1.6 Amoniak NH ₃	24
1.6.1 Základní charakteristika nebezpečné chemické látky – (NH ₃).....	24
1.6.2 Fyzikální a chemické vlastnosti amoniaku	25
1.6.3 Význam a využití amoniaku	25
1.6.4 Vliv amoniaku na životní prostředí.....	26
1.6.5 Vliv amoniaku na zdraví člověka.....	28

1.6.6 První pomoc při zasažení amoniakem	28
1.7 Modelování následků havárií nebezpečných chemických látek.....	28
1.7.1 Počítačové programy	29
1.7.1.1 ALOHA	29
1.7.1.2 ROZEX	30
1.7.1.3 EFFECTS.....	30
1.7.1.4 TerEx	31
2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY	34
2.1 Cíl práce	34
2.2 Hypotéza	34
3. METODIKA	35
3.1 Metodika a technika sběru dat	35
4. VÝSLEDKY	36
4.1 Charakteristika zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod	36
4.2 Vyhodnocení následků úniku amoniaku pomocí TerExu	36
4.2.1 Únik amoniaku	37
4.2.2 Analýza výsledků.....	41
4.3 Návrh plánu havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod.....	43
4.3.1 Obsah plánu havarijního opatření	44
4.4 Výsledky dotazníkového šetření	66
4.4.1 Dotazník	66
4.4.2 Charakteristika zkoumaného souboru.....	67
4.4.3 Výsledky dotazníkového šetření obyvatelstva a pedagogických pracovníků základních škol.....	68
4.4.4 Analýza odpovědí pedagogických pracovníků a obyvatelstva města Havlíčkův Brod – společné otázky.....	69
4.4.5 Výsledky dotazníkového šetření obyvatelstva	80

4.4.6 Výsledky dotazníkového šetření pedagogických pracovníků.....	86
5. DISKUZE	95
6. ZÁVĚR	102
7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	105
8. KLÍČOVÁ SLOVA	109
9. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK	110
10. PŘÍLOHY	111

ÚVOD

Naše společnost je v současné době vystavena celé řadě nebezpečí. Jde především o mimořádné události představující jak živelné katastrofy, teroristické útoky, sociální, náboženské a etnické konflikty často spojené s válkami, tak i o průmyslové havárie spojené s existencí velkého množství nových objektů s obsahem nebezpečných látek. Je to daň za pokrokový a pohodlný život, která má za následek stoupající počet průmyslových havárií. Ať jsou tyto katastrofy spojeny s přírodními vlivy nebo s jednáním člověka, tvoří pro člověka možné ohrožení na zdraví, životě, majetku nebo životním prostředí a krajině. Protože počty průmyslových havárií a následné škody prudce stoupají, je třeba věnovat těmto rizikům velkou pozornost.

I přes to, že stále více narůstají závažné havárie spojené s únikem nebezpečných látek, tak málokdo si uvědomuje, že poměrná velká část nebezpečných látek je zpracována, uchovávána a přepravována v každém menším městě. Takovouto nebezpečnou látkou může být např. amoniak, který je využíván jako chladící médium pro výrobu potravin či zabezpečení provozu zimních stadiónů situovaných často do obytných zón. Pravděpodobnost havárie s únikem amoniaku je poměrně vysoká a při jeho úniku by mohly být ohroženy velké skupiny obyvatelstva, protože tato toxická látka má zraňující až smrtelné účinky na živý organismus.

Jelikož se mimořádná událost spojená s únikem amoniaku může přihodit kdykoli, je třeba, aby tuto skutečnost měl na vědomí každý z nás a byl na toto nebezpečí připraven a věděl jak se má správně v dané situaci zachovat. Nedostatečná informovanost v této oblasti může při zásahu u mimořádné události zcela zkomplikovat situaci zasahujícím složkám integrovaného záchranného systému.

Téma diplomové práce „Plán havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod“ jsem si vybrala proto, že únik nebezpečných látek ze stacionárního objektu je významným zdrojem rizika pro civilní obyvatelstvo. Navíc zimní stadion Kotlina Havlíčkův Brod nedisponuje novým chladícím zařízením, ale stále používá zastaralou techniku, která vyžaduje na provoz větší množství amoniaku a díky tomu vzrůstá pravděpodobnost vzniku havárie spojené s

únikem této toxické látky. Shodou okolností na tomto zimním stadionu již v roce 2001 unikl amoniak z chladicího potrubí. Cílem diplomové práce je pomocí programového nástroje TerEx nasimulovat havárii s únikem amoniaku ze zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě a z dosažených výsledků navrhnout „plán havarijního opatření“. Dalším cílem práce je pomocí dotazníkového šetření zjistit, zda jsou obyvatelé Havlíčkova Brodu a pedagogičtí pracovníci přilehlých základních škol vědomi si provozu zimního stadionu jako potencionálního zdroje ohrožení. Dále zmapovat a analyzovat informovanost a úroveň jejich znalostí v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Součástí práce i zpracovaný varovný leták a informační plakát pro obyvatelstvo žijící v Havlíčkově Brodě o správném chování v případě úniku nebezpečné chemické látky.

1. SOUČASNÝ STAV

Množství amoniaku používaného k chlazení stadionů je obvykle nižší, než limity uvedené v příloze zákona o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami (zákon č. 59/2006 Sb.), a stadiony z tohoto důvodu podléhají pouze velmi omezeným bezpečnostním procedurám stanoveným tímto zákonem. Přitom se však jedná o místa, kde se v určitou chvíli může vyskytovat velké množství lidí a v případě havárie a úniku amoniaku tak může dojít k ohrožení zdraví mnoha osob, z nichž někteří ani zdaleka netuší jak se v dané situaci zachovat.

1.1 Mimořádná událost

Mimořádné události ohrožují lidstvo v průběhu celé jeho historie. V minulosti se jednalo především o přírodní a živelné pohromy. S rozvojem průmyslu, zbrojení a cestování se jejich charakter mění. Jsou schopné narušit stabilitu společnosti a mohou ohrozit její bezpečnost nebo existenci. Pro potřeby další práce s těmito fenomény byl zaveden pojem mimořádná událost.

Mimořádnou událostí se rozumí škodlivé působení sil a jevů vyvolaných činností člověka, přírodními vlivy, a také havárie, které ohrožují život, zdraví, majetek nebo životní prostředí a vyžadují provedení záchranných a likvidačních prací ^{[1][25]}.

1.1.1 Dělení mimořádných událostí a jejich účinky

Mimořádné události lze rozdělit na základě podstaty jevů do tří skupin:

1. přírodní mimořádné události;
 2. antropogenní mimořádné události;
 3. kombinované mimořádné události.
- **Přírodní mimořádné události** vznikají působením přírodních sil. Živelné pohromy rozeznáváme podle příčin jejich vzniku: pohyb hmot (zemětřesení, sesuvy půdy), fyzikální a chemické procesy (zemětřesení,

vulkanická činnost), zvýšení vodní hladiny (povodně, zátopy), mimořádně silný vítr (orkán, bouře, větrné smrště), atmosférické poruchy (bouře, abnormální sucha či vedra), kosmické vlivy (škodlivé záření, dopad meteoritu apod.)

- **Antropogenní mimořádné události** vytváří se především důsledkem selhání lidského faktoru nebo techniky. Mimořádné události technického původu jsou spojeny s únikem nebezpečných chemických látek (chemické), s únikem radioaktivních látek (radiační) a s únikem ropných látek (ropné).
- **Kombinované mimořádné události** zahrnují činnost přírodní mimořádné události vyvolané činností člověka a technogenní mimořádné události (např. zemětřesení → únik nebezpečných látek z objektu) ^[2].

1.2 Nebezpečné chemické látky a přípravky

Nakládání s chemickými látkami a chemickými přípravky upravuje především zákon č. 371/2008 Sb., kterým se mění zákon č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů. Tento zákon definuje pojmy chemická látka, chemický přípravek, nebezpečné chemické látky a přípravky, které mají nebezpečné vlastnosti. Vymezuje systém zahrnující klasifikaci chemických látek a chemických přípravků, která je založena na objektivním zjišťování (zkoušení) jejich nebezpečných vlastností pro člověka a životní prostředí, dále registraci, evidenci, oznamování, podmínky pro nakládání s těmito látkami a uvádění na trh, včetně jednotného balení a označování aj., přičemž tento systém je shodný se systémem států Evropské unie (EU) a Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD). Zákon dále řeší působnost správních orgánů při zajišťování ochrany zdraví a životního prostředí před škodlivými účinky chemických látek a chemických přípravků. Uvedený zákon již prodělal několik novelizací a k jeho provádění byla vydána série dalších právních předpisů ^{[24] [3]}.

1.2.1 Definice chemických látek a přípravků

Chemické látky jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přirozeném stavu nebo získané výrobním postupem včetně náhodných složek a jakýchkoliv nečistot. Vyjimku tvoří rozpouštědla, která mohou být z látek oddělena aniž by se změnilo jejich složení nebo pevnost.

Chemické přípravky jsou směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více chemických látek.

Nebezpečné látky nebo **nebezpečné přípravky** jsou látky nebo přípravky, které za určitých podmínek dle stanoveného zákona mají jednu nebo více nebezpečných vlastností ^[24].

1.2.2 Klasifikace nebezpečných látek a přípravků

Je zařazení nebezpečné chemické látky nebo přípravku obsahujícího chemickou látku podle toho, jaká rizika jsou s touto látkou spojena. Existuje celá řada kategorií, do kterých lze látky zařazovat (tabulka č. 1). Jedna látka může být zařazena i ve více kategoriích. Rozdělují se jako:

- a) **výbušné** – exotermně reagují i bez přístupu kyslíku za rychlého vývinu plynů, za určitých podmínek mohou i detonovat nebo po zahřátí vybuchují;
- b) **oxidující** – vyvolávají velice exotermní reakci zejména ve styku s hořlavými látkami;
- c) **extrémně hořlavé** – látky s vysoce nízkým bodem (nižším než 0 °C) vzplanutí a nízkým bodem varu (nižším než 35 °C), a nebo plyny, které jsou hořlavé ve styku se vzduchem při pokojové teplotě a tlaku;
- d) **vysoce hořlavé** – látky, které se mohou samovolně zahřívat a následně vznítit za přítomnosti vzduchu při normální (pokojové) teplotě bez jakéhokoli dodání energie, v pevném stavu podléhají samovznícení po styku se zápalným zdrojem, v kapalném stavu bod vzplanutí nižší než 21 °C, při styku s vodou nebo vlhkým vzduchem tyto látky uvolňují vysoce hořlavé plyny v nebezpečných množstvích;
- e) **hořlavé** – látky v kapalném stavu s nízkým bodem vzplanutí;

- f) **vysoce toxické** – i ve velmi malých množstvích dokáží způsobit smrt nebo poškodit zdraví;
- g) **toxické** – i ve velmi malých množstvích dokáží způsobit smrt nebo poškodit zdraví;
- h) **zdraví škodlivé** – mohou způsobit při vdechnutí, požití nebo při průniku kůží akutní či chronické poškození zdraví;
- i) **žravé** – při styku s živou tkání mohou způsobit jejich zničení;
- j) **dráždivé** – při styku s kůží nebo sliznicí dokáží vyvolat zánět, nemají žravé účinky;
- k) **senzibilující** – dokáží vyvolat přecitlivělost a alergické účinky;
- l) **karcinogenní** – mohou vyvolat nebo zvýšit četnost výskytu rakoviny;
- m) **mutagenní** – mohou vyvolat genetické poškození nebo zvýšit jeho výskyt;
- n) **toxické pro reprodukci** – dokáží vyvolat nebo zvýšit nedědičné poškození potomků, poškození reprodukčních funkcí nebo schopností reprodukce;
- o) **nebezpečí pro životní prostředí** – představují možné nebezpečí pro jednu nebo více složek životního prostředí ^[3] ^[4].

Tabulka č. 1 – Klasifikace nebezpečných a chemických látek

Klasifikace nebezpečných a chemických látek podle zákona č. 356/2003 Sb., podle § 2, odst. 5
Výbušné látky
Oxidující látky
Extrémně hořlavé látky (plyny a kapaliny)
Vysoce hořlavé látky
Hořlavé látky
Vysoce toxické látky
Toxické látky
Zdraví škodlivé látky
Žíravé látky
Dráždivé látky
Senzibilizující látky
Karcinogenní látky
Mutagenní látky
Toxické látky pro reprodukci
Nebezpečné pro životní prostředí

1.2.3 Bezpečnostní listy nebezpečných látek

Všechny nebezpečné látky a nebezpečné přípravky, které se v Evropě a mnoha dalších zemích uvádějí na trh musí mít v souladu se „Zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích zpracovány bezpečnostní listy“. Tyto listy obsahují souhrn všech důležitých informací a identifikačních údajů (bezpečnostních, ekologických, toxikologických, právních, apod.) potřebných pro ochranu zdraví, bezpečnosti a životního prostředí.

Z právního hlediska je forma bezpečnostního listu velice konkrétně určena jak českými zákony, tak směrnici EU. Bezpečnostní list se poskytuje v úředním jazyce každého členského státu, v němž je látka nebo přípravek uveden na trh.

Novela zákona č. 371/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích převádí povinnosti a požadavky kolem bezpečnostních listů plně do kompetence nařízení evropského parlamentu a Rady Evropského společenství (ES) č. 1907/2006 Registrace, evaluace a autorizace chemických látek (REACH), o registraci, hodnocení,

povolání a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky [4].

Struktura a obsah bezpečnostních listů je následující:

1. Identifikace látky nebo preparátu a výrobce nebo podniku
2. Identifikace nebezpečnosti
3. Informace o složení chemických látek a preparátů
4. Instrukce pro poskytnutí první pomoci
5. Instrukce a opatření pro případ hašení požáru
6. Opatření v případě havarijního úniku
7. Instrukce pro zacházení a skladování
8. Kontrola expozice a osobních ochranných prostředků
9. Fyzikální a chemické vlastnosti látek nebo preparátů
10. Reaktivita a stabilita
11. Toxikologické informace
12. Ekologické informace
13. Instrukce pro zneškodňování
14. Instrukce pro přepravu
15. Informace o právních předpisech
16. Další informace ^[4]

1.3 Legislativa

Problematika nebezpečných a chemických látek a zabezpečení ochrany obyvatelstva je ošetřena příslušnými legislativními zákony, vyhláškami, nařízeními apod.

1.3.1 Legislativa v oblasti chemických látek

- Nařízení vlády č. 254/2006 Sb., o kontrole nebezpečných látek.
- Nařízení vlády č. 258/2001 Sb., kterým se mění nařízení vlády č. 25/1999 Sb., kterým se stanoví postup hodnocení nebezpečnosti chemických látek a

chemických přípravků, způsob jejich klasifikace a označování a vydává Seznam dosud klasifikovaných nebezpečných chemických látek.

- 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 č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 103/2006 Sb., o stanovení zásad pro vymezení zóny havarijního plánování a o rozsahu a způsobu vypracování vnějšího havarijního plán.
- Vyhláška č. 255/2006 Sb., o rozsahu a způsobu zpracování hlášení o závažné havárii a konečné zprávy o vzniku a dopadech závažné havárie.
- Vyhláška č. 256/2006 Sb., o podrobnostech systému prevence závažných havárií.
- a další

1.3.2 Legislativa v oblasti ochrany obyvatelstva

- Zákon č. 2/1993 Sb. Listina základních práv a svobod – uznává ochranu života, zdraví a majetku občanů k jejich základním právům.
- Ústavní zákon č. 110/1998 Sb., o bezpečnosti České republiky.
- Zákon č. 238/2000 Sb., o Hasičském záchranném sboru České republiky a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Zákon č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (krizový zákon), ve znění pozdějších předpisů.

- Zákon č. 241/2000 Sb., o hospodářských opatřeních pro krizové stavy a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva.
- Vyhláška č. 247/2001 Sb., o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany o organizaci a činnosti jednotek požární ochrany.
- a další

1.4 Havárie s únikem nebezpečných látek

Havárie je nežádoucí mimořádná, částečně nebo zcela neovládaná, časově a prostorově ohraničená událost, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s provozem technických zařízení, výrobou, užitím, skladováním, zneškodňováním nebo přepravou nebezpečných látek, která vede ke ztrátě života, poškození nebo ohrožení zdraví lidí, živých organismů nebo životního prostředí nebo k prokazatelné újmě na majetku ^[4].

1.4.1 Havárie s únikem nebezpečných látek a jejich dopady

V chemickém průmyslu se stále častěji vyrábí, zpracovává, dopravuje, skladuje a účelově využívá obrovské množství chemických látek a přípravků.

Tyto látky jsou v mnoha případech nebezpečné, protože jsou hořlavé, výbušné a jedovaté. Omezené množství nebezpečných chemických látek má dokonce všechny projevy – hořlavost, výbušnost i toxicitu. Nebezpečné chemické látky a přípravky mohou mít řadu dalších nebezpečných vlastností. Hlavní havarijní dopady nehod a závažných havárií s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky mohou být různé, ale zjednodušeně je možné říci, že se jedná o tři základní havarijní události:

- požár;
- výbuch;
- únik jedovaté látky;

a čtyři havarijní ničivé dopady:

- tepelné záření;

- tlaková vlna;
- rozlet fragmentů trosek;
- jedovatost^[4].

1.4.2 Problematika nezařazených zdrojů rizik

Na základě zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými přípravky probíhá výběr zařízení, pro které je vyžadována bezpečnostní dokumentace z oblasti prevence závažných havárií, na základě limitních množství nebezpečných látek uvedených v tomto zákoně.

Tento poměrně jednoduchý postup přináší své klady i zápory. Na jednu stranu jednoznačným způsobem rozhodne o zařazení podniku do skupiny A nebo B, ale z druhé strany nic neříká o riziku vyplývajícím pro okolí. V některých případech může zdroj rizika s podlimitním množstvím nebezpečných látek umístěný například v hustě obydleném území představovat větší ohrožení, než větší zdroj s nadlimitním množstvím umístěný mimo obytná území.

Nezařazené zdroje rizika lze definovat jako technologická zařízení obsahující menší množství nebezpečných látek, než jsou dány v limitech zákona o prevenci závažných havárií. Prevence havárií těchto zdrojů rizika tak není v současnosti legislativně dostatečně zabezpečena a proto není vytvářen patřičný tlak na řízení a snižování rizik při provozování takovýchto zařízení. Nezařazené zdroje rizika jsou charakterizovány podle vlastností a množství umístěných nebezpečných látek. Jde především o toxické, hořlavé nebo výbušné látky^[5].

Jako příklady typických nezařazených zdrojů rizika lze uvést právě zimní stadiony, které hospodaří s amoniakem maximálně do 10 000 – 15 000 kg. Tyto zařízení nespádají pod zákon o prevenci závažných havárií, protože limitní množství pro amoniak je podle tohoto zákona 50 000 kg^[23].

1.4.3 Šíření oblaku plynů nebo par

Na to, zda se nebezpečná chemická látka šíří po zemi, či uniká do vzduchu, má vliv velké množství faktorů. Jedním z takových faktorů je molekulová hmotnost chemické látky. Střední relativní molekulová hmotnost vzduchu je přibližně 28,9. Plynné látky se střední molekulovou hmotností nižší než 28,9 jsou lehčí než vzduch, a proto budou stoupat vzhůru do atmosféry a snáze se rozptýlovat. Naopak plynné látky těžší než vzduch setrvávají u země, propagují ve směru přízemního větru a pronikají do sklepů, studen, výkopů a jiných prostor pod hladinu terénu.

Toto pravidlo docela neplatí v případě amoniaku, který má molekulovou hmotnost 17 a proto by se tento plyn měl chovat jako plyn lehčí než vzduch. Musíme ale uvážit, že amoniak reaguje ve vzduchu s vodní parou za tvorby hydroxidu amonného (molekulová hmotnost hydroxidu amonného je přibližně 35). Při havárii zásobníku s amoniakem bude tedy nebezpečné jeho šíření při zemi a nemůže se předpokládat jeho brzký únik do vyšších sfér ovzduší a postupné rozptýlení.

Látky plynného charakteru, které jsou těžší než vzduch mohou v podzemních prostorech ohrozit obyvatelstvo i v případě, že jejich jedovatost je velmi nízká nebo žádná. Z praxe lze uvést mnoho smutných situací, kdy netoxická látka jako dusík nebo oxid uhličitý (molekulová hmotnost je 44) unikla do podzemních prostor, odkud vytěsnila vzduch, a tedy i kyslík, který je nezbytný k dýchání. V uvedených případech pak nedochází k otravě, ale v podstatě k zadušení osob a zvířat pro nedostatek kyslíku.

Nebezpečí účinku netoxických látek nespočívá pouze v schopnosti vytěsnění vzduchu. Tyto chemické látky se zpravidla uschovávají nebo přepravují jako zkapalněné nebo stlačené plyny. V případě nekontrolovaných úniků dochází k okamžitému odpařování zkapalněného nebo stlačeného plynu, ke kterému je nezbytné množství energie. Tato energie je odnímána z okolí, ve kterém dojde ke snížení teploty. Proto při těchto haváriích jsou běžné omrzliny osob i zvířat.

Rychlost a hloubka šíření oblaku nebezpečné látky po havárii záleží na uvedených faktorech:

- typ uniklé nebezpečné chemické látky;
- fyzikálně – chemické vlastnosti látky;

- množství uniklé nebezpečné látky a mechanismus jejího úniku;
- meteorologické předpoklady.

K rozhodujícím meteorologickým podmínkám ovlivňující šíření nebezpečných chemických látek náleží především:

- vertikální stálost atmosféry (inverze, konvekce, atd.);
- směr a rychlost přízemního větru;
- teplota a vlhkost atmosféry;
- atmosférická difúze.

Dále se uplatňují takové okolnosti, jako jsou:

- členitost terénu (např. převýšení);
- pokrytost terénu ^[4].

1.4.4 Znaky a projevy havárií spojené s únikem nebezpečných látek

Havárie s únikem nebezpečné látky se projevuje některými charakteristickými znaky. Patří k nim např. viditelné projevy, jako je mlha v místě havárie, vlnění ovzduší nad havarovaným objektem, při požáru potom neobvyklá barva plamene, zápach, spontánní hoření na povrchu nehořlavých materiálů, např. ocelové cisterny aj. Uvedené projevy často doprovázejí i akustické jevy, jako sykot unikajícího plynu, výbuchy, praskání materiálů a další ^[4]. V tabulce č. 2 je přehled typického zápachu některých průmyslových toxických látek.

Tabulka č. 2 - Přehled typického zápachu některých nebezpečných látek

Průmyslová toxická látka	Typický zápach
Amoniak	Ostrý a štiplavý
Formaldehyd	Štiplavý
Kyanovodík	Zápach po hořkých mandlích
Sírovodík	Zápach po zkažených vejcích
Kyselina chlorovodíková, chlór	Ostrý a dusivý
Oxid siřičitý	Štiplavý
Fosgen	Zápach po zatuchlém senu nebo tlejícím listí
Orgánofosfátové pesticidy	Zápach po česneku nebo rozpouštědlech

1.5 Přehled některých havárií s únikem amoniaku

1.5.1 Přehled některých havárií s únikem amoniaku ve světě:

- **Londýn (1940)** – během bombardování města byl zasažen sklep pivovaru, který byl dříve využíván jako ochranný kryt. Poškozením zásobníku amoniaku došlo k jeho úniku a 75 osob muselo být hospitalizováno pro kašel, svírání hrudníku, otok rtů a jazyka, dušnost a plicní edém. Podle prohlášení tamějších nemocnic bylo přijato 47 pacientů, 7 z nich zemřelo^[6].
- **Jihoafrická republika – Patchefstron (1973)** – uniklo 38 000 kg zkapalněného amoniaku z prasklé tlakové nádoby v chemické továrně. Následkem byla hromadná otrava – několik desítek zasažených^{[7][8]}.
- **Nové Skotsko (1980)** – při havárii lodního chladicího systému došlo k úniku vysoce koncentrovaného plynného amoniaku. Bylo zraněno čtrnáct rybářů, přičemž jejich evakuace do nemocnice trvala 14 hodin. Pacienti utrpěli otok hrtanu a zánět spojivek, jednomu z postižených musela být provedena tracheostomie pro edém hrtanu. Všem byly nasazeny kortikosteroidy a bronchodilatancia. U dvou rybářů se později vyvinula bakteriální pneumonie^[6].
- **Litva (1989)** – došlo k explozi zásobníku amoniaku v továrně na umělá hnojiva. Zásobník obsahoval 7 000 000 kg kapalného amoniaku. Při explozi zahynulo 7 osob, 57 dalších bylo poraněno při výbuchu nebo utrpěli četné popáleniny a 32 000 osob bylo nutno evakuovat^[6].
- **Bělehrad (1998)** – na bělehradském předměstí Borca explodovala cisterna obsahující 5 000 kg amoniaku. Oblak plynu okamžitě kontaminoval velkou plochu a způsobil hromadnou otravu místních obyvatel a zaměstnanců přílehlé továrny. Celkový počet ošetřených pacientů byl 143, 54 z nich bylo hospitalizováno^[6].
- **Bratislava (2000)** – v červenci 2000 ze zimního stadionu Ondreje Nepely v Bratislavě unikl amoniak. Na místě nehody zasahoval hasičský záchranný sbor (HZS) a zdravotnická záchranná služba (ZZS). Šetřením bylo zjištěno, že došlo k úniku amoniaku z potrubí, které bylo poškozeno dělníky, kteří vykonávali

opravy a rekonstrukci v prostoru hrací plochy stadionu. Dva dělníci se amoniakem intoxikovali [6].

1.5.2 Přehled některých havárií s únikem amoniaku u nás:

- **Praha (2000)** – v pražském zimním stadionu Štvanice při opravě kompresorové stanice unikl amoniak. Při nehodě byli v ohroženém prostoru čtyři lidé, z nichž tři byli hospitalizováni [9].
- **Havlíčkův Brod (2001)** – při rekonstrukci ledové plochy na zimním stadionu uniklo asi 20 kg zbytkového amoniaku z chladicího potrubí. Lékaři ošetřili jednu ženu a dívku, které se tou dobou nacházely v budově bazénu. Obě měly podrážděné horní dýchací cesty. Záchranáři evakovali autobusem 30 malých dětí z nedalekého bazénu. Při tomto zásahu HZS evakoval celkem 50 návštěvníků sportovního areálu Kotlina [10].
- **Praha (2004)** – v areálu ruzyňského skladu unikl amoniak. Čtyři dělníci se plynu nadýchali a na místě byli ošetřeni ZZS [11].
- **Tachov (2005)** – v dubnu 2005 došlo na tachovském zimním stadionu k zamoření amoniakem během hokejového zápasu. Čtyři diváci se nadýchali a byli převezeni k ošetření do nemocnice [12].
- **Roudnice nad Labem (2007)** – v areálu masokombinátu unikl večer amoniak z rozvodu výměníku a zasáhl prostor chladírny a bourárny hovězího masa. Zaměstnanci ještě před příjezdem záchranných složek stihli uzavřít ventil a zabránili tak dalšímu úniku a šíření. Čtyři zaměstnanci se amoniaku nadýchali. U dvou z nich si jejich poranění vyžádala ošetření a následnou hospitalizaci v nemocnici [13].
- **Malý Rohozec (2007)** – 17. ledna 2007 přijalo operační středisko Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje (HZS LK) výzvu o pomoc při úniku amoniaku v pivovaru Malý Rozovec. HZS na místě zjistil, že došlo k netěsnosti ventilu u potrubí s chladírenským médiem a k následnému úniku plynu do provozu pivovaru. Při neštěstí se zranil jeden zaměstnanec pivovaru. Dotyčný se

nadýchal uniklého plynu a utrpěl i poleptání končetin. Jeho zranění si vyžádalo zásah ZZS ^[14].

- **Praha – Vokovice (2010)** – v červnu 2010 došlo k úniku amoniaku ze zimního stadionu v pražských Vokovicích. HZS společně s Policií (České republiky) ČR evakuovali zimní stadion a z preventivního opatření i 300 dětí z nedaleké základní školy. Vyzvali obyvatele okolí, aby neotvírali okna a nevycházeli ven. Jedna osoba byla zasažena plynem a převezena ZZS do nemocnice ^[15].
- **Prachatice (2010)** – k úniku amoniaku došlo v prachatické Madetě. Ze zásobníku (1000 kg) uniklo přibližně 40 kg plynu. Při zásahu muselo být evakuováno 60 přítomných osob, jeden ze zaměstnanců byl hospitalizován v nemocnici poté co se jedovaté látky nadýchal ^[16].

1.6 Amoniak NH₃

1.6.1 Základní charakteristika nebezpečné chemické látky – NH₃

Amoniak je velmi nebezpečná látka, která je pravděpodobně nejvíce rozšířená. Amoniak je za normálních podmínek (za normálního tlaku a teploty) bezbarvý plyn s pronikavým čpícím a štiplavým zápachem. Převážná většina amoniaku, která je uvolňována do atmosféry pochází z rozkladu živočišných a lidských odpadů a materiálů, zvláště bílkovin.

Krátkodobá expozice amoniaku může dráždit i popálit kůži a oči s rizikem trvalých následků. Dráždit může rovněž nosní sliznice, ústa, hltan a způsobuje kašel a dýchací potíže. Inhalace amoniaku může dráždit plíce a způsobit kašel či dušnost. Expozice vyšším koncentracím amoniaku může způsobit zavodnění plic (edém) a vážné dýchací potíže ^[18]. Základní charakteristické vlastnosti amoniaku jsou uvedeny v tabulce č. 3.

Tabulka č. 3 – Základní charakteristické vlastnosti amoniaku

Označení	268	kód nebezpečnosti (Kemlerův kód)
	1005	identifikační číslo (UN-kód)
Charakteristika	hořlavý, výbušný, bezbarvý jedovatý plyn, čpavě páchnoucí, při vdechování poškozuje sliznici	
Chemický vzorec	NH ₃	
Číslo CAS	7664-41-7	
Hustota par (k vzd.)	0,597	
Hustota zkapalněného	681,4 kg.m ⁻³ (při b.v.)	
B.t. / B.v. / T.vznícení	-77,75 °C / -33,4 °C / 650 °C	
Mez výbušnosti (vzd.)	dolní 15 % obj.- horní 28 % obj.	
Rozpustnost ve vodě	32,2 % hmot.	

1.6.2 Fyzikální a chemické vlastnosti amoniaku

- **Fyzikální vlastnosti:** bezbarvý plyn pronikavého dusivého zápachu, lehčí než vzduch, snadno zkapalnitelný. Ve vodě je snadno rozpustný, dobře se rozpouští i ve většině běžných organických rozpouštědel, např. V ethanolu, acetonu, benzenu aj. Páry amoniaku ve vzduchu mohou vytvářet výbušnou směs.
- **Chemické vlastnosti:** silná oxidační činidla. Prudce reaguje se silnými kyselinami, jako jsou kyselina chlorovodíková, sírová, dusičná, za vzniků amonných solí. Prudce reaguje s halogeny (chlor, brom), oxidem siřičitým, oxidem uhelnatým, chlorečnany, peroxidy, manganistany, dusičnany, chloridy, bromidy, fluoridy. Ve vodném roztoku se amoniak chová jako zásada. Při působení tepla (požáru) se uvolňuje plynný amoniak nebo dochází k rozkladu až do vzniku oxidů dusíku ^[17].

1.6.3 Význam a využití amoniaku

Amoniakální dusík (NH⁴⁺, NH₃) je primárním produktem rozkladu dusíkatých látek živočišného a rostlinného původu. Proto antropogenním zdrojem amoniakálního dusíku organického původu jsou především vody splaškové a odpady ze zemědělských výroby. Značné množství amoniakálního dusíku je obsaženo v průmyslových odpadních vodách z tepelného zpracování uhlí a z galvanického pokovování, kde se amonné soli

přidávají do některých pokovovacích lázní. Dalším zdrojem jsou odpadní vody chemického průmyslu.

Významné zdroje – výroba:

- chemický průmysl – výroba amoniaku katalytickým spalováním dusíku v proudu vodíku;
- dobývání hnědého uhlí – výroba karbochemických produktů z plynu;
- dobývání černého uhlí – zpracování fenol-čpavkových vod a plynu z koksování uhlí.

Významné zdroje – použití:

- chemický průmysl – výroba HCN_3 , výroba kyseliny dusičné, dusíkatých hnojiv a dalších organických a anorganických sloučenin;
- výroba uranového koncentráту;
- výroba tepelné izolace;
- používání amoniaku jako náplně chladicích systémů;
- textilní a kožedělný průmysl (barvení);
- povrchové úpravy kovů, skla ^[17].

1.6.4 Vliv amoniaku na životní prostředí

Hlavní problém při uvolňování amoniaku do ovzduší spočívá především v nepříjemném zápachu, který je cítit již při nízkých koncentracích (tabulka č. 4). Ve vodě způsobuje amoniak vážnější škody, protože je pro vodní organizmy velmi toxický a může vést až k jejich úhynu.

Nízké koncentrace amoniaku v půdě jsou přirozené a jsou základem pro výživu rostlin, avšak při vyšších koncentracích dochází k vyluhování do spodních vod, což způsobuje jejich zavadlost.

Amoniak je jedním z plynů obsažených v „kyselých deštích“, které hrají důležitou roli v přepravě kyselých znečišťujících látek na velké vzdálenosti s negativním vlivem na vegetaci i živočichy ^[17].

Tabulka č. 4 - Limitní koncentrace emise amoniaku a jeho vliv na životní prostředí

Subjektivní příznaky	Objektivní příznaky	Doba působení (minuty)	Koncentrace (ppm)
Vnímání čichem	Žádné	0,1 – 1	od 0,02 do 30
Nepříjemný zápach, mírné dráždění nosu a nosohltanu	Mírné zarudnutí nosohltanu	2	50
Silné dráždění očí, nosu, nosohltanu	Zarudnutí spojivek a nosohltanu	120	100 až 200
Velmi silné dráždění nosohltanu	Zarudnutí spojivek, slzení, kýchání	60	200 až 300
Neúnosné dráždění očí, nosu, nosohltanu, bolesti za hrudní kosti	Silné zarudnutí nosu, nosohltanu, spojivek, slzení, kýchání, kašel	0,1	360
Okamžité dráždění, nevolnost, bolesti hlavy	Kýchání, kašel, slzení, zvýšení dýchání	0,1	360 – 500
Okamžité dráždění, bolesti za hrudní kostí, žaludku, očí, zmatenost a nevolnost, bolesti hlavy	Záchvaty kašle, Zrudnutí v obličeji, pocení, krvácení z nosu, závratě, dušnost a nervové vzrušení	0,1	500 – 1000
	Výše uvedené příznaky a křeče, zástava vylučování moči, ohrožení života	30	1000
	Poruchy dýchání a krevního oběhu, ohrožení života	2-5	1730
	Poleptání horních cest dýchacích, otok plic, poruchy srdeční činnosti, poškození ledvin, perforace rohovky	do 30 – doba latence i několik hodin !	2450
	Udušení následkem otoku plic, zástava dýchání, smrt	do 10	5000

Přípustná úroveň emise amoniaku po dobu 8 hodin je cca 14 mg/m³; krátkodobá úroveň emise amoniaku nesmí přesáhnout cca 36 mg/m³; (ppm se přibližně rovná 0,695 mg/m³ a odpovídá přibližně koncentraci 1 mg látky na 1 litr roztoku)^[18].

1.6.5 Vliv amoniaku na zdraví člověka

Při nízkých koncentracích amoniaku v ovzduší se projevuje celá řada nepříznivých účinků jako např. kašel, podráždění očí, nosu a hrdla. Při vysokých koncentracích dochází k zánětům kůže, očí, hrdla a plic.

Osoby přicházející s amoniakem dlouhodobě do styku mohou mít chronické dýchací potíže, zelený zákal nebo onemocnění rohovky^[17].

1.6.6 První pomoc při zasažení amoniakem

Všeobecné pokyny: vyvedení postiženého do čistého prostředí, odstranění kontaminovaného oděvu, při potížích přivolat ZZS.

Při nadýchání: přerušit expozici dopravením postiženého na čerstvý vzduch, v případě bezvědomí zajistit základní životní funkce. Uložit do stabilizované polohy a přivolat ZZS.

Při styku s kůží: Odstranit kontaminovaný oděv a potřísněné místo důkladně omývat vodou minimálně 15 minut.

Při zasažení očí: Vyplachovat oči čistou vodou od vnitřního k vnějšímu koutku vymývat proudem vody minimálně 15 minut, i při malém zasažení nutnost vyhledat lékaře.

Při požití: Není považováno za možný způsob expozice^[19].

Bezpečnostní list amoniaku je přiložen v příloze č. 1.

1.7 Modelování následků havárií nebezpečných chemických látek

Současné programové nástroje umožňují vytvoření velmi kvalitní prognózy havarijních dopadů po vzniklé mimořádné události. Zvláště pak ve spojení s různými geografickými informačními systémy představují silný a účinný nástroj pro kvalifikované modelování. Zpravidla se také vyznačují relativně vysokou věrohodností získaných prognózovaných výsledků. Programové nástroje pak zpravidla řeší prognózu havarijní události, o které je známo málo nebo nedostatek vstupních informací. Konceptně se zpravidla používá filozofie konzervativního přístupu, nebo-li se počítá s nejhorsším vývojem havarijní události za daných podmínek. Programové nástroje mají v

sobě implementovány také databáze nebezpečných látek s potřebnými fyzikálně-chemickými, toxikologickými a ekotoxilogickými údaji [4]. Modelování havarijních následků závažných havárií nebezpečných chemických látek nebo chemického terorismu je důležité pro rychlou a náležitou ochranu ohrožených a nebo již zasažených osob.

1.7.1 Počítačové programy

Pro modelování následků úniku nebezpečných látek a následků požárů, výbuchů nebo šíření toxických mraků je v současné době k dispozici řada softwarových produktů. Jsou založeny na fyzikálních modelech, které mohou být jednodušší či složitější, což předpokládá lepší nebo horší správnost a spolehlivost výsledků. Proto každý zadavatel musí zhodnotit, zda jeho datové soubory mají vypovídající hodnotu z hlediska vybrané živelné pohromy, nehody, havárie, útoku, apod. Teprve následně lze provést výpočet. Přesto je každá metoda pro modelování následků pouze pomocný nástroj a inteligence člověka zůstává nezastupitelná [4] [5] [21].

V následujícím textu jsou podrobněji popsány tyto programy ALOHA, ROZEX, EFFECT a TerEx.

1.7.1.1 ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmosphere)

Je jednoduchý nástroj, určený k přibližnému modelování a zjišťování následků úniku nebezpečné látky do atmosféry. Dokáže modelovat rozptyl látek v ovzduší po jejich úniku, a to jak plynů, tak i kapalin. Verze z roku 2006 má doplněnou možnost modelování požáru a výbuchu. Program je uživatelsky jednoduchý a obsahuje databázi několika set nejčastěji používaných chemických látek v průmyslu. V případě potřeby lze program obohatit o databázi CAMEO, která obsahuje méně obvyklé chemikálie než samotná ALOHA.

Software pracuje s následujícími vstupními informacemi:

- data o poloze stanoviště – místo, typ zástavby, aj.;
- informace o uniklé látce – databáze s velkým množstvím chemických látek, včetně jejich fyzikálně chemických vlastností;

- informace o stavu atmosféry – atmosférická stabilita, síla směru větru, teplota vzduchu, oblačnost, aj.;
- informace o zdroji úniku – 4 druhy zdrojů (např. zásobník, přímý zdroj) a jejich parametry.

Program ALOHA umožňuje vypsát výsledky v textové i grafické podobě a dokáže zobrazit stopu oblaku látky o zadané koncentraci, dávku a vydatnost zdroje.

1.7.1.2 ROZEX

Rozex Alarm je expertní nástroj pro analýzu maximálních následků havárií spojených s únikem nebezpečných toxických látek, či hoření a výbuchu schopných látek, o kterých je známo málo platných a ověřených údajů. Program je napojen na rozsáhlou databázi nebezpečných látek (cca 10 000) a umožňuje rychlý přístup k informacím o dané látce (třída nebezpečnosti, přeprava, skladování atd.).

Samotná aplikace ROZEX je program pro analýzy maximálních následků havárií spojených s únikem toxických látek, či hoření a výbuchu schopných látek. Základní přístup vychází ze skutečnosti, že v chemickém průmyslu většinou nelze odhadnout množství a stav látky, která se bude v okamžiku havárie v daném místě technologie nacházet. Lze však poměrně přesně definovat nejhorší stav a modelovat největší možný únik látek, tj. nalézt maximální odhad velikostí oblaků látek schopných výbuchu a následků výbuchu ve formě velikostí ploch odpovídající jednotlivým stupňům ohrožení ^[22].

1.7.1.3 EFFECTS

EFFECTS je program umožňující svým uživatelům odhadnout fyzikální efekty neočekávaných úniků toxických a hořlavých chemických látek. Program sestává z několika modulů umožňujících modelování jednotlivých havarijních situací. Vhodným použitím jednotlivých modulů v kombinaci s databází nebezpečných látek, jež je součástí programu, lze modelovat široké spektrum možných scénářů.

EFFECTS je určen pro provádění výpočtů určených pro odhad havarijních následků pro účely havarijního modelování, mezi které patří například dosahy

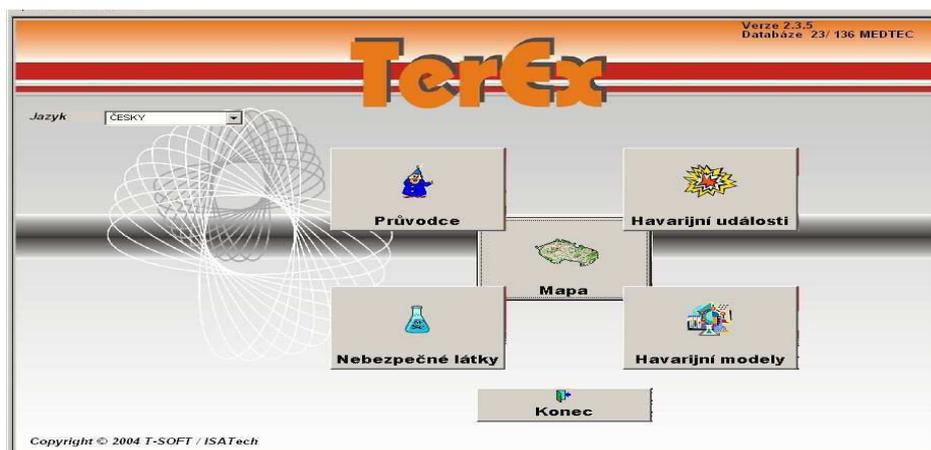
nebezpečných koncentrací toxických plynů, úroveň tepelné radiace, přetlak na čele tlakové vlny vzniklé při explozi atd. Výsledky jsou generovány buď v textovém anebo grafickém formátu [5].

1.7.1.4 TerEx

TerEx (obrázek č. 1) je program pro rychlou prognózu dopadů a následků havárií, nástražných výbušných systémů. Často se může jednat o teroristické zneužití či vojenské útoky s cílem poškodit integritu společnosti nebo o průmyslovou havárii. Počítačový program TerEx má návaznost na geografický informační systém pro přímé zobrazení výsledků v mapách. TerEx je určen zejména pro operativní využití jednotkami IZS při zásahu, velitelem zásahu přímo na místě nebo operačním informačním střediskem. Tento software poskytuje výsledky i při nedostatku přesných vstupních informací.

TerEx má návaznost na geografický informační systém, takže výsledky je možno přímo zobrazovat v mapách. Integrovanou součástí programu je modul pro zobrazování výsledků do mapy. Každá instalace má rovněž možnost využití map z prohlížeče Google [20].

Obrázek č. 1 – Program TerEx



Typy událostí:

Základem TerExu je devět základních modelů mimořádných událostí, které pokrývají různé typy havárií a teroristických útoků, a dále seznam nebezpečných látek, který při těchto událostech připadá v úvahu. Seznam nebezpečných látek je rovněž možné zadat podle přání uživatele – buď komplexní databázi, nebo vybrané látky^[20].

- **Model podle ATP-45B** vyhodnocuje ohroženou a napadenou oblast po použití otravných látek.
- **Model BLEVE** ohrožení nádrže plošným požárem a následnou destrukcí.
- **Model DIOXIN** možnost vyhodnocení dosahu a tvaru oblaku otravné látky, který se vytvoří po úniku určitého množství dioxinu.
- **Model EXPLOSIVE** vyhodnocuje odhad následku exploze nástražného výbušného systému.
- **Model JET FIRE** (tryskový požár) je určen masivní únik plynu tryskou se zahořením.
- **Model PLUME** výtokový oblak vznikající při dlouhodobém úniku látky do ovzduší. Model nabízí tyto 3 možnosti:
 - déletrvající únik plynu do oblaku;
 - déletrvající únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku;
 - pomalý odpar kapaliny z louže do oblaku.
- **Model POISON** je určen pro vyhodnocení dosahu a tvaru oblaku otravné látky, který se vytvoří po rozptýlení látky na určitém prostoru.
- **Model POOL FIRE** vyhodnocuje hoření látky odpařující se z vrstvy tekutiny (kaluž apod.).
- **Model PUFF** disperze oblaku uvolněné látky při jednorázovém úniku látky do okolního prostředí. Model nabízí tyto 2 možnosti:
 - jednorázový únik plynu do oblaku,

- jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku.

TerEx vyniká jednoduchostí v ovládní. Parametry je možno vybírat z nabídek. Model pracuje i při neúplném zadání některých parametrů, což usnadňuje zejména práci ve vypjatých situacích. Průvodce TerEx umožňuje dosáhnout hodnotných výsledků jak pro specialistu, tak i pro člověka, který není expertem v oborech chemie, fyziky či pyrotechniky (např. pracovník krizového řízení).

Pomocí základních nabídek je zadavatel veden k přesnému a jasnému zadání. Výsledky výpočtu modelu TerEx jsou utříděny velmi jednoduše, zřetelně a v hlavní řadě jednoznačně, takže ulehčují rychlé rozhodování. Toho lze dosáhnout minimalizací výstupních informací na důležité veličiny a informace a projekcí výsledků do mapy ^[20].

2. CÍL PRÁCE A HYPOTÉZY

2.1 Cíl práce

- Pomocí programového nástroje TerEx nasimulovat havárii s únikem amoniaku ze zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě a z dosažených výsledků navrhnout plán havarijního opatření.
- Analyzovat, jaká je úroveň informovanosti a znalosti obyvatelstva (žijícího v oblasti nasimulované zóny ohrožení) a pedagogických pracovníků přílehlých základních škol v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu.
- Navrhnout pro obyvatelstvo Havlíčkův Brod varovný leták a informační plakát o správném chování v případě vzniku havárie spojené s únikem nebezpečné chemické látky.

2.2 Hypotéza

H1: Správné zásady, které je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény, ovládají lépe učitelé než obyvatelstvo.

H2: V případě nařízené evakuace se zachovají lépe učitelé než obyvatelstvo.

H3: Učitelé jsou více informováni o účincích amoniaku na lidský organismus než obyvatelstvo.

3. METODIKA

3.1 Metodika a technika sběru dat

Analýza projevů a následků havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu je provedena pomocí programového nástroje TerEx. Tento program slouží pro rychlou prognózu dopadů a následků havárií nebo nástražných výbušných systémů. Z dosažených výsledků nasimulované havárie je dále navržen plán havarijního opatření. Informace a navržená opatření byly získány studiem problematiky mimořádných událostí, nahlížením do zpracovaných havarijních dokumentů, poznatků získaných konzultacemi v daném objektu, s řediteli základních škol, konzultací s příslušníky HZS a konzultacemi s vedoucím a konzultantem práce.

Pro sběr dat o informovanosti a úrovni znalostí obyvatelstva o mimořádné události s možným únikem amoniaku ze zimního stadionu bylo využito anonymní dotazníkové šetření. Dotazník je měrným prostředkem zkoumajícím mínění lidí o určitých jevech. Výhodou dotazníkové metody je rychlé a ekonomické shromažďování informací. Získané informace z dotazníku byly zpracovány do seznamu údajů, které byly dále vyhodnoceny. Při zpracování bylo použito čárkové metody a odpovědi byly přeneseny z testů do seznamu údajů. Vzniklé seznamy sloužily jako podklad pro vyhotovení tabulek a grafů v podobě absolutní četnosti a relativní četnosti. Výsledné informace jsou zpracovány pomocí základních statistických metod.

4. VÝSLEDKY

4.1 Charakteristika zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod

Zimní stadion Kotlina Havlíčkův Brod je umístěn ve středu města, který je poměrně hustě obydlen. Jeho kapacita při plném obsazení je 4200 osob. Součástí zimního stadionu je Penzion Kotlina, restaurace a přilehlý krytý plavecký bazén, který má kapacitu při plném obsazení 100 osob.

Základy zimního stadionu byly položeny v roce 1957. Z počátku objekt fungoval jako nekrytý zimní stadion. V roce 1975 byly provedeny první úpravy. Přistavila se tribuna a v roce 1996 se dobudovalo zastřešení a restaurace. V roce 2001 byla provedena rekonstrukce ledové plochy a poloautomatizace jednoho chladicí kompresoru. Chlazení ledové plochy zabezpečuje přímé chladicí zařízení jednookruhové, které je původní. Chladicí okruh zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod pracuje s náplní chladicího média amoniaku o hmotnosti 10 000 kg. Objekt je zabezpečen čtyřmi čidly reagující na únik amoniaku a sirénou umístěnou na střeše. Stadion má 6 východů. Fotografie objektu, strojovny a zabezpečovacích zařízení jsou uvedeny v příloze č. 2 - 9.

4.2 Vyhodnocení následků úniku amoniaku pomocí TerExu

Výsledky z programu TerEx jsou nasimulovány verzí 3.1.1. V rámci TerExu pro vyhodnocení úniku amoniaku ze stálého objektu jsou možné dva typy úniku a to model PLUME – výtokový oblak vznikající při dlouhodobém úniku látky do ovzduší a model PUFF – disperze oblaku uvolněné látky při jednorázovém úniku látky do okolního prostředí. Z hlediska množství amoniaku v chladicím zařízení zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě byl k uskutečnění výpočtů použit model PUFF (jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku), kdy je v parametrech třeba zadat teplotu kapaliny v chladicím zařízení, přibližné množství uniklé kapaliny a rychlost větru v přízemní vrstvě. V rozšířeném zadání je ještě možné upřesnit dobu, počasí a typ krajiny, kde se událost odehrála a případný sprejový efekt při výronu kapaliny.

Při havárii zařízení zimního stadionu je obtížné stanovit množství amoniaku, které může uniknout do ovzduší. Z uvedeného důvodu je následující vyhodnocení provedeno pomocí více variant. Pro simulaci havárie byly zvoleny tři možné úniky amoniaku o hmotnosti 500 kg, 5 000 kg a 10 000 kg. 10 000 kg bylo zvoleno pro porovnání s havarijním plánem zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod, kde je stanovena zóna ohrožení na 250 m. Tato zóna je v havarijním plánu stanovena pro případ mimořádné události s maximálním možným únikem amoniaku, což je 10 000 kg.

Jako nejvíce pravděpodobné místo úniku amoniaku byl zvolen nízkotlaký sběrač, který slouží jako zásobník kapalného média.

4.2.1 Únik amoniaku

Na základě nasimulované analýzy byly získány tyto výpočty:

První případová studie řeší únik amoniaku o hmotnosti 500 kg

Tabulka č. 5 – Únik amoniaku o hmotnosti 500 kg

Model: PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku	
Látka	Amoniak
Teplota kapaliny v zařízení	5 °C
Celkové uniklé množství kapaliny	500 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	5 m/s
Pokrytí oblohy oblaky	25 %
Doba vzniku a průběhu havárie	Den – Jaro
Typ atmosférické stálosti	B – konvekce
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou:

- nezbytná evakuace osob – 104 m;
- doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku – 310 m;

Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku:

- nezbytná evakuace osob – 28 m;

Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním:

- nutný odsun osob – 83 m;

Závažné poškození budov:

- nezbytná evakuace osob – 60 m;

Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem:

- doporučená evakuace osob do vzdálenosti – 141 m;

Výstup vypočtených vzdáleností z programu TerEx při úniku 500 kg je znázorněn na obrázku č. 2 a rozsah havárie je znázorněn v příloze č. 10.

Obrázek č. 2 - Výstup vypočtených vzdáleností z programu TerEx



Druhá případová studie řeší únik amoniaku o hmotnosti 5 000 kg

Tabulka č. 6 – Únik amoniaku o hmotnosti 5 000 kg

Model: PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku	
Látka	Amoniak
Teplota kapaliny v zařízení	5 °C
Celkové uniklé množství kapaliny	5 000 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	5 m/s
Pokrytí oblohy oblaky	25 %
Doba vzniku a průběhu havárie	Den – Jaro
Typ atmosférické stálosti	B – konvekce
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou:

- nezbytná evakuace osob – 299 m;
- doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku – 775 m;

Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku:

- nezbytná evakuace osob – 75 m;

Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním:

- nutný odsun osob – 190 m;

Závažné poškození budov:

- nezbytná evakuace osob – 142 m;

Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem:

- doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti – 315 m;

Výstup vypočtených vzdáleností z programu TerEx při úniku 5 000 kg je znázorněn na obrázku č. 3 a rozsah havárie je znázorněn v příloze č. 11.

Obrázek č. 3 – Výstup vypočtených vzdáleností z programu TerEx



Třetí případová studie řeší únik amoniaku o hmotnosti 10 000 kg

Tabulka č. 7 – Únik amoniaku o hmotnosti 10 000 kg

Model: PUFF – Jednorázový únik vroucí kapaliny s rychlým odparem do oblaku	
Látka	Amoniak
Teplota kapaliny v zařízení	5 °C
Celkové uniklé množství kapaliny	10 000 kg
Rychlost větru v přízemní vrstvě	5 m/s
Pokrytí oblohy oblaky	25 %
Doba vzniku a průběhu havárie	Den – Jaro
Typ atmosférické stálosti	B – konvekce
Typ povrchu ve směru šíření látky	Obytná krajina

Ohrožení osob toxickou látkou:

- nezbytná evakuace osob – 405 m;
- doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku – 975 m;

Ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku:

- nezbytná evakuace osob – 95 m;

Ohrožení osob mimo budovy závažným poraněním:

- nutný odsun osob – 241 m;

Závažné poškození budov:

- nezbytná evakuace osob – 180 m;

Ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem:

- doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti – 398 m;

Výpočet vzdáleností z programu TerEx při úniku 10 000 kg je na obrázku č. 4 a rozsah havárie je znázorněn v příloze č. 12.

Obrázek č. 4 – Výstup vypočtených vzdáleností z programu TerEx



4.2.2 Analýza výsledků

Pro simulaci havárie byly zvoleny tři možné úniky amoniaku o hmotnosti 500 kg, 5 000 kg a 10 000 kg. Všechny výsledky uvedených simulací jsou pro přehled znázorněny v tabulce č. 8.

Tabulka č. 8 – Přehled výsledků nasimulovaných situací

Ohrožení osob a budov	Množství uniklé látky (kg)		
	500	5 000	10 000
	Vzdálenost ohrožení osob a budov (m)		
Nezbytná evakuace osob	104	299	405
Doporučený průzkum toxické koncentrace do vzdálenosti od místa úniku	310	775	975
Nezbytná evakuace osob	28	75	95
Nutný odsun osob	83	190	241
Nezbytná evakuace osob	60	142	180
Doporučená evakuace osob z budov do vzdálenosti	141	315	398

Třetí případová studie řešila únik amoniaku o hmotnosti 10 000 kg. Alternativa celkového úniku amoniaku je velmi vysoce nepravděpodobná, ale přesto by k ní mohlo dojít.

V havarijním plánu zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod je při úniku 10 000 kg amoniaku poloměr zóny havarijního plánování pro evakuaci obyvatelstva stanoven na 250 m od objektu. Z výsledků pomocí programu TerEx je určena zóna ohrožení na 405 m. Z porovnání obou výsledků je patrné, že zóna ohrožení pomocí programu TerEx je téměř dvojnásobná.

Stanovená zóna ohrožení (405 m) pomocí programu TerEx byla využita pro následné vypracování plánu havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Výsledky byly uplatněny především v oblasti evakuace – pro stanovení evakuační zóny, pro stanovení způsobu evakuace, pro stanovení počtu evakuovaných zařízení (základní a střední školy), domů, obyvatel, pro určení evakuačních tras, středisek a míst nouzového ubytování.

Současně tato zóna ohrožení (405 m) byla využita pro šetření, které mapuje informovanost a úroveň znalostí obyvatelstva v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu.

4.3 Návrh plánu havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod

Součástí práce je navržení plánu opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod na základě vyhodnocení výsledků nasimulované havárie pomocí programu TerEx (kapitola 4.2.1 Únik amoniaku). Pro sestavení plánu je kalkulováno se stanovenou zónou ohrožení (405 m) pomocí programu TerEx. Grafický rozsah havárie se stanovenou zónou ohrožení (405 m) je znázorněn v příloze č. 13.

Úkolem návrhu havarijního opatření je předvídat, analyzovat a tím omezit následky událostí, které mohou vzniknout při případné havárii. Návrh opatření se člení na část informační a část operativní.

4.3.1 Obsah plánu havarijního opatření

Tabulka č. 9 – Členění plánu havarijního opatření

Část	Název
	Úvod
A.	Informační část
A1.	Charakteristika zdroje ohrožení
A2.	Charakteristika ohrožující látky
A3.	Zóna ohrožení a její charakteristika
B.	Operativní část
B1.	Vyrozumění
B2.	Varování
B3.	Individuální ochrana
B4.	Ukrytí
B5.	Evakuace
B6.	Zdravotnické zabezpečení
B7.	Pořádkové zabezpečení
B8.	Monitorování a označování nebezpečné oblasti
B9.	Dekontaminace

Úvod

Účelem tohoto havarijního opatření je upravit podmínky pro účinnou ochranu života a zdraví před následkem mimořádné události spojené s potencionálním únikem nebezpečné látky – amoniaku z chladícího zařízení zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě. Havarijní opatření současně stanovují úlohy a působnost orgánů státní správy, místní správy – města Havlíčkův Brod a práva a povinnosti kompetentních fyzických osob a právnických osob při zabezpečování ochrany obyvatelstva pro případ výše zmíněné mimořádné události.

A. INFORMAČNÍ ČÁST

A1. Charakteristika zdroje ohrožení

Tabulka č. 10 – Charakteristika zdroje ohrožení

Ohrožující objekt					
Název	Adresa	Vlastník	Spojení	Statutární zástupce	
Zimní stadion Havlíčků v Brod	U Stadionu 2777	Město HB	*****	*****	
		Kontaktní osoba			
		Vedoucí ZS	*****	*****	
		Do objektu			
		vrátnice	*****	*****	
Ohrožující látka					
Druh	Množství (t)	Poloměr zóny ohrožení (m)	Počet ohrožených osob		
Amoniak	10	405	4300 při plné kapacitě stadionu a bazénu + 300 rodinných domů + 8 bytových jednotek		

A2. Charakteristika ohrožující látky

A2.1. Technické údaje

Tabulka č. 11 – Technické údaje amoniaku

Amoniak - NH ₃	
Charakteristika	Hořlavý, bezbarvý toxický plyn, s dráždicím a dusivým zápachem a s palčivou, louhovitou příchutí.
Chemický vzorec	NH ₃
Relativní molární hmotnost	17,03
Hustota par (k vzd.)	0,597
Hustota zkapalněného	681,4 kg.m ⁻³ (při b.v.)
B.t. / B.v. / T.vznícení	-77,75 °C / -33,4 °C / 650 °C
Mez výbušnosti (vzd.)	dolní 15% obj.- horní 28% obj.
Rozpustnost ve vodě	32,2% hmot.

A2.2. Charakteristika ohrožení

Inhalační a povrchová zasažení, možný vznik třaskavé směsi i kontaminace terénu a vod.

A2.3. Účinky na organismus

Kapalný i plynný amoniak silně dráždí a leptá oči, dýchací cesty, plíce, kůži. Způsobuje také kašel, dušnost, křeče při dýchání mohou vést až k zástavě dechu. Kapalný amoniak vyvolává silné omrzliny, vyšší koncentrace plynného amoniaku mohou způsobit smrt.

A2.4. Ochrana těla

Tabulka č. 12 – Ochrana těla

Dýchací cesty	při nižší koncentraci ochranná maska + NH ₃ filtr
Obličej	při vyšší koncentraci izolační dýchací přístroj
Povrch těla	ochranný oděv

A2.5. První pomoc při zasažení

Při zasažení amoniakem vyvézt postiženého na čerstvý vzduch a odstranit kontaminovaný oděv. Oči, ústa a potřísněná místa důkladně omývat vodou asi 15 minut. V případě bezvědomí zajistit základní životní funkce a uložit do stabilizované polohy. Při zástavě dechu a srdce zavést umělou srdeční masáž a umělé dýchání. Přivolat ZZS.

A2.6. Neodkladná opatření

Opuštění kontaminovaného prostoru a jeho uzavření. Varování v následné ohrožené oblasti. Vyřadit veškeré zdroje vznícení, vypnout motory vozidel. Vytvoření omezujících a ochranných vodních clon. Zastavení nebo omezení dalšího úniku amoniaku.

A2.7. Asanace

Budovy a venkovní zařízení omývat proudem vody a interiéry budov intenzivně větrat. Terén lze asanovat nejlépe 3% roztokem kyseliny octové (nouzově lze užít i 3% roztok anorganické kyseliny).

A3. Zóna ohrožení a její charakteristika geografická, demografická, klimatická, hydrologická, popis infrastruktury

A3.1. Geografická charakteristika

Objekt zimního stadionu Kotlina se nachází v blízkosti centra města Havlíčkův Brod. Město Havlíčkův Brod se nachází ve středu Českomoravské vrchoviny na soutoku řek Šlapanky a Sázavy.

Tabulka č. 13 - Geografie

Oblast	Popis
Rozloha	64,95 km ²
Reliéf	Zeměpisná šířka 49°36'21'' Zeměpisná délka 15°34'43'' Nadmořská výška 422m
Vodstvo	- vodní toky; řeka Sázava, řeka Šlapanka - vodní díla; vodní nádrž Žabinec - kaskáda 7 městských rybníků

A3.2. Demografická charakteristika

Tabulka č. 14 - Demografie

Oblast	Popis
Obyvatelstvo	24628
Hustota obyvatelstva	374/ km ²

A3.3. Klimatická charakteristika

V oblasti převládá jihovýchodní (19 %), severozápadní (17 %) a západní (14 %) vítr. Síla větru se pohybuje v rozmezí 1,5 – 6 m/s. Průměrná rychlost větru je 5 m/s. Průměrná roční teplota je 6,7 °C. Průměrný roční úhrn srážek je 677 mm.

A3.4. Hydrologická charakteristika

Havlíčkův Brod se nalézá v oblasti mírného klimatického pásu s pravidelným ročním cyklem teplot a srážek. Nejvyšší měsíční úhrny srážek spadá na květen až srpen, nejméně srážek je v únoru a březnu. V letních měsících se často vyskytují krátkodobé vydatné srážky bouřkového charakteru, které zasahují poměrně malá území.

A3.5. Popis infrastruktury

Tabulka č. 15 - Infrastruktura

Oblast	Popis
Silniční síť	Komunikace č. 38: Kolín – Havlíčkův Brod – Jihlava Komunikace č.150: Havlíčkův Brod – Světlá nad Sázavou – Ledec nad Sázavou
Železniční síť	Kolín – Havlíčkův Brod – Žďár nad Sázavou Havlíčkův Brod – Jihlava Havlíčkův Brod – Chrudim – Pardubice
Plynovody	Transgas: Šachotín – Havlíčkův Brod – Olešná – Kámen – Zboží – hranice obce Světlá nad Sázavou
Ropovody	Družba: Tábor – Štoky – Šlapanov – Svatý Kříž- Havlíčkův Brod – Skuhrov – Habry – Golčův Jeníkov
Zásobování vodou	VaK a.s. Havlíčkův Brod vodojemy: Vršovice, Rozňák, Svatý Kříž

B. OPERATIVNÍ ČÁST

Operativní část obsahuje opatření pro účinnou ochranu obyvatelstva, která jsou prováděna při podezření na vznik nebo při vzniku mimořádné události.

B1. Vyrozumění

Předání prvotní informace o mimořádné události se bude týkat složek Integrovaného záchranného systému (IZS), starosty města Havlíčkův Brod, ředitele technických služeb a tajemníka bezpečnostní rady obce (BRO). V dalším sledu Operační informační středisko (OPIS) HZS kraje Vysočina vyrozumí dotčené právnické a podnikající fyzické osoby. Vyrozumění orgánů krizového řízení a dalších právnických a podnikajících fyzických osob je zabezpečeno prostředky telefonního spojení (telefonní přístroj, fax), dále jsou využívány mobilní telefony a elektronická pošta. Kontakty na všechny výše uvedené je nutné předem připravit do tabulek (tabulka č. 16 , 17 a 18).

- Provozovatel objektu zimního stadionu vyrozumí (viz tabulka č. 16):

Tabulka č. 16 – Návrh tabulky pro vyrozumění

Funkce, orgán	Titul, jméno, příjmení	Údaje k vyrozumění			
		Pracoviště		Bydliště	Mobil
		telefon	FAX	telefon	
HZS		150, 112			
Vedoucí ZS	*****	*****	*****	*****	*****
Ředitel TS	*****	*****	*****	*****	*****
Starostka MěÚ	*****	*****	*****	*****	*****
Tajemník BRO	*****	*****	*****	*****	*****

- OPIS HZS kraje Vysočina vyrozumí ostatní složky IZS uvedené v tabulce č. 17:

Tabulka č. 17 – Návrh tabulky pro vyrozumění ostatních složek IZS

Subjekt	Kontakt
ZZS	155
PČR	158
Městská Policie	156

OPIS HZS kraje Vysočina dále svolá na vyžádání starostky města Havlíčkův Brod krizový štáb (KŠ) Havlíčkův Brod a v dalším sledu vyrozumí dotčené právnické a podnikající fyzické osoby uvedené v tabulce č. 18.

Tabulka č. 18 – Návrh tabulky pro vyrozumění dotčených právnických a podnikajících fyzických osob

Subjekt	Kontaktní osoba	Spojení
ZŠ V Sadech	ředitelství školy	*****
ZŠ Štáflova	ředitelství školy	*****
MŠ Příčná	ředitelství školy	*****
Havlíčkovo gymnázium	ředitelství školy	*****
Obchodní akademie	ředitelství školy	*****
Spec.škola U Trojice	ředitelství školy	*****
MŠ Prokopa Holého	ředitelství školy	*****
Jídelna Sady	vedoucí jídelny	*****
Výzkumný ústav bramborářský	*****	*****
Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	*****	*****

B2. Varování

V případě vzniku závažné havárie v objektu zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod je varování obyvatelstva v zóně ohrožení zabezpečeno zejména:

- sirénami;
- rozhlasovým vysíláním regionálními stanicemi Rádio Vysočina a Český rozhlas Region a ostatními hromadně informačními prostředky;
- prostřednictvím mobilních prostředků – megafony;
- osobním stykem.

Varování v případě havárie na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod zabezpečí:

1. Obsluha zimního stadionu:

- vyhlášení chemického poplachu voláním „Chemická havárie“;
- zapnutím sirény časoměrného zařízení v budově strojovny.

2. Operační a informační středisko HZS kraje Vysočina:

- spuštěním koncových prvků varování a vyrozumění.

Přehled všech prvků varování je zahrnut v tabulce č. 19.

Tabulka č. 19 – Přehled prvků varování

Adresa	Koncový prvek	Ovládání	Kontaktní osoba	
			Jméno	Spojení
U Stadionu	elektrická rotační siréna	místní	*****	*****
Na Spravedlnosti 3220	elektronická siréna	dálkové	*****	*****
Městský úřad Havlíčkovo nám.67	obecní rozhlas	místní	*****	*****
Spořitelna Havlíčkův Brod, Havlíčkovo nám.	elektrická rotační siréna	dálkové	*****	*****
Ústředna ČD Žižkov 934	elektrická rotační siréna	dálkové	*****	*****

V případě vzniku chemické havárie se pro varování obyvatelstva používá varovný signál „Všeobecná výstraha“. Tento signál je vyhlášován kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund a může být vyhlášován třikrát po sobě v cca tříminutových intervalech. Po zaznění varovného signálu bude ihned následovat verbální informace

„Chemická havárie“. Text varovného signálu „Všeobecná výstraha“ je zachycen v tabulce č. 20.

Tabulka č. 20 – Text varovného signálu „Všeobecná výstraha“

Pozor, pozor, varovné hlášení, pozor, pozor!:

V objektu zimního stadionu došlo k úniku nebezpečných škodlivin do okolí. Z toho důvodu byl vyhlášen signál „Všeobecná výstraha“. Co nejrychleji se ukryjte v budově v uzavřené místnosti odvrácené od místa mimořádné události. Na mimořádnou událost upozorněte sousedy! Uzavřete okna a dveře, vypněte ventilaci a utěsněte prostory Vašeho obydlí. Uhaste otevřený oheň. Pokud to není nezbytně nutné, neopouštějte zavřený prostor. Jednotky IZS a pracovníci specializovaných zařízení již pracují na odstranění havárie a průběžně vyhodnocují chemickou situaci. Činí opatření k lokalizaci úniku a k minimalizaci následků. Sledujte vysílání z rozhlasové stanice a řiďte se pokyny zasahujících jednotek.

Opakujeme hlášení!

Ustanou-li důvody ohrožení, budou obyvatelé o této skutečnosti informováni hromadnými informačními prostředky (místní rozhlas, regionální rozhlas), dále pak využitím elektronických sirén, a aktuálních verbálních informací předaných cestou jiných prostředků (prostřednictvím mobilních prostředků – megafony). Způsob informování o ukončení nebezpečí ohrožení bude podobný jako při jejich vyhlásování.

B3. Individuální ochrana

S ohledem na charakter vzniku mimořádné události spojené s únikem amoniaku ze zimního stadionu Havlíčkův Brod se výdej prostředků individuální ochrany místnímu obyvatelstvu nepředpokládá. K individuální ochraně obyvatelstva před účinky amoniaku se využijí prostředky improvizované ochrany dýchacích cest, očí a povrchu těla v případě, kdy z technických a časových důvodů nebude možno zabezpečit evakuaci ohrožených osob nebo jejich účinné ukrytí. Prostředky improvizované ochrany jsou jednoduché pomůcky, které si občané připravují svépomocí z dostupných prostředků (nejlépe z omyvatelných materiálů) a které omezeným způsobem nahrazují prostředky individuální ochrany.

B3.1. Možné způsoby improvizované ochrany

a) Ochrana dýchacích cest:

K ochranně dýchacích cest použijeme navlhčenou roušku (složený kapesník, ručník, utěrka) přiložením na nos a ústa. Roušku upevníme v zátylku šálou či šátkem.

b) Ochrana očí:

Oči chráníme brýlemi (lyžařskými, plaveckými či motoristickými). Větrací průduchy přelepíme lepící páskou. V případě, že nemáme tyto brýle k dispozici, chráníme oči přetažením průhledného igelitového sáčku přes hlavu nad nosem a jeho stažením tkanicí nebo gumou v úrovni lícních kostí.

c) Ochrana povrchu těla:

- Hlava – čepice, klobouk, šála, tak aby vlasy byly úplně zakryty a zvolená pokrývka hlavy chráníla též čelo, uši a krk.
- Trup – kombinéza, pláště, pláštěnka do deště, šustáková sportovní souprava.
- Ruce – gumové nebo kožené rukavice.
- Nohy – vysoké boty nebo holínky.

B3.2. Při návratu z kontaminovaného prostoru do obytných místností

Při návratu ze zamořeného prostoru do obývacích prostorů odložíme před vchodem veškerý svrchní oděv do igelitového pytle. Pokud je to možné pečlivě se osprchujeme, otřeme do sucha a oblečeme se do suchého oděvu.

B4. Ukrytí

K ukrytí osob v zóně ohrožení před toxickými účinky uniklého amoniaku se využijí přirozené ochranné vlastnosti obytných a jiných budov.

Pro ukrytí osob platí následující zásady:

- vyhledat vhodný úkryt nejlépe ve vyšších patrech v místnosti odvrácené od místa havárie;
- neotvírat okna, utěsnit místnost, vypnout klimatizaci a využít improvizovaných prostředků k ochranně dýchacích cest;
- ukrytí se nebude přerušovat do doby, než bude oznámeno jeho zakončení.

B5. Evakuace

Evakuace je souhrn opatření zabezpečujících přemístění osob, hospodářského zvířectva, věcných prostředků z prostoru ohroženého mimořádnou událostí. Provádí se do míst, kde je zajištěno pro evakuované obyvatelstvo náhradní ubytování a stravování.

B5.1. Zásady provedení evakuace

V případě úniku amoniaku ze zimního stadionu bude obtížné provést včasnou a bezpečnou evakuaci obyvatelstva. Provedení evakuace a tím i ochrana obyvatelstva bude záležet na celé řadě faktorů. Mezi nejvýznamnější patří:

- množství uniklého amoniaku;
- časový faktor (den nebo noc);
- počasí (povětrnostní podmínky, inverze, síla větru, aj.);
- počet osob k evakuaci;
- vědomosti obyvatelstva o možném úniku;

- připravenost a součinnost složek IZS na provedení záchranných a likvidačních prací;
- dostatečný počet dostupné dopravní techniky vyčleněné pro evakuaci obyvatelstva;
- kvalitně zpracovaný plán havarijního opatření.

O tom, zda bude nutné provedení evakuace obyvatel, nebo evakuace po předchozím ukrytí rozhodne na místě velitel zásahu. Způsob provedení a průběh je v režii složek IZS ve spolupráci s krizovým štábem města Havlíčkův Brod na základě analýzy výsledku monitorování situace. Evakuace z ohrožené zóny se plánuje v okruhu 405 m (vyhodnoceno podle programu TerEx) od epicentra havárie zimního stadionu Havlíčkův Brod. Ve větších vzdálenostech bude záležet na vývoji situace a hodnocení výsledku monitorování. Evakuaci z ohrožených prostorů podléhají obvykle všechny osoby kromě pracovníků podílejících se na záchranných a likvidačních pracích, na řízení evakuace nebo vykonávání neodkladné činnosti.

Přednostní evakuace bude provedena přímo v místě havárie, tedy na zimním stadionu. Dále proběhne evakuace dětí do 15 let a jejich doprovodu (v oblasti se nachází 3 základní školy) a dětí zdravotně a mentálně postižených (Speciální škola U Trojice).

B5.2. Evakuační zóna

Evakuační zóna je vymezené území, ze kterého je nutné provést plošnou evakuaci obyvatelstva. Evakuační zónou v případě havárie na zimním stadionu Havlíčkův Brod je kruh o poloměru 405 m, který byl nasimulován pomocí programového nástroje TerEx (kapitola 4.2.1 Únik amoniaku).

B5.3. Počet osob k evakuaci

Předpokládaný počet evakuovaných osob bude rovněž záviset na době vzniku a průběhu havárie.

Den: Pokud havárie nastane během dne, tak předpokládaný počet osob k evakuaci ve špičce bude 6680 osob: zimní stadion (plná kapacita zimního stadionu 4200

osob) + bazén (plná kapacita bazénu 100 osob) + 300 rodinných domů (900 osob) + 8 bytových domů (150 osob) + 3 školy (1 100 žáků) + 1 mateřská školka (100 dětí) + 2 instituce (100 osob) + 2 restaurace (70 osob).

Noc: Pokud havárie nastane během noci, předpokládá se evakuace obyvatelstva bydlící v zóně ohrožení: 300 rodinných domů (900 osob) + 8 bytových domů (130 osob). Je nutné počítat s možností, že se ve večerních hodinách může odehrávat hokejový zápas, proto by počet evakuovaných osob mohl narůst o 4200 návštěvníků.

B5.4. Přehled ohrožených objektů

Tabulka č. 21 – Přehled ohrožených objektů

Název objektu	Adresa	Předpokládaný počet osob	Kontaktní osoba	Spojení
Areál Kotlina (zimní stadion + plavecký bazén + restaurace Kotlina)	U Stadionu 2777	4200 + 100 + 40	*****	*****
Speciální škola U Trojice	U Trojice 2104	100	*****	*****
bytové jednotky	*****	1168	*****	*****
Gymnázium	Štáflova 2063	600	*****	*****
Základní škola Štáflova	Štáflova 2004	400	*****	*****
Mateřská škola Korálky	Příčná 189	100	*****	*****
Výzkumný ústav bramborářský	Dobrovského 2366	50	*****	*****
Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových	Štáflova 2003	50	*****	*****
Restaurace + penzion Hurikán	U Stadionu 2116	30	*****	*****

Ačkoli ZŠ V Sadech, Jidelna Nad Sady a MŠ Prokopa Holého přímo nespádají do poloměru zóny ohrožení, očekává se vzhledem k blízkosti kružnice i jejich evakuace.

Odhadovaný počet evakuovaných osob je: ZŠ V Sadech (700 žáků), Jídelna Nad Sady (100 návštěvníků) a MŠ Prokopa Holého (90 dětí).

Způsob provedení evakuace:

Z uvedené evakuační zóny se předpokládá evakuace bytových jednotek, školských zařízení, firem a institucí z ulic U Stadionu, Nad Stadionem, Nad Rantejchem, Štáflová, U Trojice, Buršova, Nad Sady, Klášterská, Za Klášterem, Nad Žlábkem, Prokopa Holého, Nad Kalvárií, P. F. Ledvinky, B. Kobzinové, B. Němcové a z části těchto ulic - Konečná, Nad Parkem, Chelčického, Jeronýmova, Želivského, Bratříků, Kozí, Dobrovského, Chotěbořská, Brigádnická, Machačova, Kokořínská, Nuselská, Nad rybníkem, Na Valech a Vlkovská.

Evakuace z objektu zimního stadionu:

Ze zimního stadionu se provede evakuace objektová a přímá (prováděna bez předchozího ukrytí evakuovaných osob).

- a) **Únikové cesty ze strojovny** – obsluha strojovny může v případě úniku amoniaku využít dvoje označená vrata a jedny dveře nebo dveře přes místnost obsluhy.
- b) **Únikové cesty ze stadionu** – v případě úniku amoniaku se provede řízená evakuace obecnstva, která proběhne dle zpracovaného evakuačního plánu (příloha č. 14) vyvedením obecnstva z hlediště a tribun s využitím únikových cest proti směru větru. Únik ze stadionu je řešen dvěma východy na jižní straně, jedním východem na východní tribuně směrem do parku, dvěma východy na západní straně a jedním východem na tribuně severní. Únik ze stadionu by organizovala proškolená pořadatelská služba. Po vyvedení obecnstvo odjede co nejrychleji vlastními vozidly.
- c) **Evakuace bazénu** – evakuaci návštěvníků budou organizovat složky IZS společně se zaměstnanci bazénu.

Evakuace ze základních škol:

Na základních školách se uskuteční evakuace objektová a po předchozím ukrytí, při kterém je nutné dodržet všeobecně doporučené pokyny pro únik nebezpečné látky – (vyhledat vyšší patra budov, ukryt se v místnostech odvrácených od strany havárie, utěsnit okna a dveře, vypnout ventilaci a klimatizaci).

Předpokládá se, že vzhledem k rozptýlení uniklé látky do ovzduší bude provedena krátkodobá evakuace, při které není zabezpečováno náhradní ubytování, pouze zajištění nouzového přežití – umístění ve vhodných objektech, výdej nápojů, přikrývek apod.

Případná řízená evakuace škol proběhne dle požárního evakuačního plánu, který má každá škola zpracovaný a každý rok ho má za povinnost se žáky procvičovat. Shromáždění dětí na předem určeném shromaždišti zabezpečí zaměstnanci školy ve spolupráci krizového štábu města a složek IZS. Vzhledem k poloze města Havlíčkův Brod bude možné využít prostory základních a středních škol, které vzhledem ke své poloze (vyšší poloha) nebudou případnou havárií ohroženy. KŠ města zajistí přistavení autobusů.

Evakuace Speciální školy U Trojice:

Ředitelka školy vyhlásí evakuaci a spolu s dalšími pracovníky provede evakuaci žáků dle zpracovaného požárního evakuačního plánu a jejich shromáždění před školou. Poté budou s doprovodem vyvedeni ven. HZS pomáhá s evakuací imobilních žáků na vozících. Speciální škola U Trojice vlastní speciální vozidlo, které lze využít pro evakuaci většího počtu postižených žáků (vozičkáři). Vzhledem k problematickému příjezdu techniky IZS i autobusů (úzká příjezdová cesta), je počítáno s variantou přístupu z ulice Za Klášterem, do které vede od školy branka pro pěší. V nezbytném případě bude odstraněn plot mezi školou a výše uvedenou ulicí.

Evakuace obyvatelstva žijících v zóně ohrožení:

Očekává se, že evakuace obyvatelstva žijících v zóně ohrožení bude plošná a po předchozím ukrytí. Lidé se sami vlastními prostředky odsunou dle pokynů krizového

štábu nebo složek IZS (samovolná evakuace). Vzhledem k hustotě osídlení (předpokládaný počet obyvatel – 1050) nebude možné provádět u této skupiny řízenou evakuaci.

Předpokládá se, že vzhledem k rozptýlení uniklé látky do ovzduší bude provedena krátkodobá evakuace, při které není zabezpečováno náhradní ubytování, pouze zajištění nouzového přežití.

Zásady pro evakuaci :

- uhasit oheň v otevřených topidlech;
- vypnout všechny elektrické spotřebiče;
- uzavřít přívody vody a plynu;
- vzít si sebou evakuační zavazadlo – přizpůsobit délce trvání pobytu – léky, doklady; peníze apod.;
- domácí zvířectvo v uzavřených schránkách;
- malé děti vybavit cedulkou se jménem a adresou;
- přesvědčit se, zda byt opustili i sousedé;
- na dveře umístit oznámení, že byt byl opuštěn.

Evakuace institucí:

Úřady a instituce v zóně ohrožení se řídí vlastním evakuačním plánem. Mezi ohrožené instituce patří Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových a Výzkumný ústav bramborářský. Úřad pro zastupování státu ve věcech majetkových využije vlastního stálého tlakově neodolného krytu pro 200 osob. Výzkumný ústav bramborářský využije pro evakuaci především vlastních sil a prostředků.

Lidé nacházející se venku:

Lze předpokládat, že každý obyvatel, který se nachází mimo dům, co nejdříve vyhledá úkryt v nejbližší budově. Je potřebné, aby se obyvatelstvo řídilo pokyny krizového štábu města či složek IZS.

B5.5. Plánované evakuační trasy

Tabulka č. 22 – Navrhnuté plánované evakuační trasy

Místo evakuace	Evakuační trasy	Předpokládaný počet evakuovaných
Sportovní areál Kotlina – prostory ZS a plaveckého bazénu	<u>1. možnost:</u> U Stadionu – Nad Sady – P.F.Ledvinky – Chotěbořská – Pražská – parkoviště Penny marketů <u>2. možnost:</u> U Stadionu – Burešova – Chotěbořská – Pražská – parkoviště Penny marketů	4200 + 100
Speciální škola U Trojice	U Trojice – Štáflova – Dobrovského – Chotěbořská – Reynkova – ZŠ Nuselská	100
Gymnázium	Štáflova – Husova – Masarykova – Lidická – Jihlavská – Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně	600
ZŠ Štáflova	Štáflova – Husova – Šubrtova – Wolkerova – ZŠ Wolkerova	400
Mateřská škola Korálky – Příčná ulice	Příčná – Horní – Husova – Šubrtova – Tylova – Zahradnického – MŠ Zahradnického	100
ZŠ V Sadech	V Sadech – Žižkova - Prokopa Holého – Trocnovská – Prácat – Konečná – ZŠ Konečná	700
MŠ Prokopa Holého	Prokopa Holého – Trocnovská – Prácat – MŠ Žižkov	80
Jídelna V Sadech	Trocnovská – Bratříků – Integrovaná střední škola	100

Navrhnuté plánované evakuační trasy jsou znázorněny v příloze č. 15 – 23.

B5.6. Evakuační střediska

Předpokladem bezpečného přesunu evakuovaných osob do evakuačního střediska je jejich vybavení prostředky individuální ochrany. Zde budou evakuované osoby shromažďovány, evidovány a informovány o dalším postupu. Návrhy evakuačních středisek jsou uvedeny v tabulce č. 23.

V případě dlouhodobé evakuace (déle než 24 hodin) budou uvedené osoby rozděleny do jednotlivých evakuačních skupin a to podle důležitosti pořadí jejich evakuace:

- v prvním pořadí budou evakuovány děti z mateřské školy a základních škol a ze Speciální školy U trojice;
- v následujícím sledu budou evakuováni zaměstnanci firem a ostatní obyvatelstvo, které se dostavilo do evakuačního střediska.

Tabulka č. 23 - Návrh evakuačních středisek

Název evakuačního střediska	Adresa	Spojení	Evakuovaná skupina
ZŠ Nuselská	Nuselská 3204	*****	Speciální škola U Trojice
parkoviště Penny market	Pražská 3558	*****	Obyvatelstvo + návštěvníci zimního stadionu a bazénu
parkoviště Penny market	Masarykova 3552	*****	Obyvatelstvo + návštěvníci zimního stadionu a bazénu
ZŠ Konečná	Konečná 1884	*****	MŠ V Sadech
ZŠ Wolkerova	Wolkerova 2941	*****	ZŠ Štáflova
Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně	Jihlavská 628	*****	Gymnázium
MŠ Žižkov	Žižkov II 1352	*****	MŠ Prokopa Holého
Integrovaná střední škola	Bratříků 851	*****	Jídlna V Sadech
MŠ Zahradnického	Zahradnického 2864	*****	Mateřská škola Korálky

B5.7. Místa nouzového ubytování

Tabulka č. 24 – Návrh míst nouzového ubytování

Název místa ubytování	Adresa	Spojení	Kapac. ubytov.	Kapac. vyvař.	Dovoz stravy z
ZŠ Nuselská	Nuselská 3240	*****	300	560	
ZŠ Wolkerova	Wolkerova 2941	*****	400	1000	
Hotelová Škola	Kyjovská 3187	*****	250	400	
ZŠ Konečná	Konečná 1884	*****	300		ZŠ Wolkerova
Ubytovací hostinec Datlík	Štoky 7	*****	40	50	
Garni Hotel	U Nádraží 385	*****	120	200	
Pension Hanesův mlýn	Štoky 1	*****	35	50	
Hotel Brixen	Jihlavská 906	*****	100	100	
Hotel Kouty	Kouty 20	*****	100	100	
Hotel Vysočina	Náměstí T.G. Masaryka, 202, Chotěboř	*****	60	140	
RS Ředkovec	Ředkovec 44	*****	220	250	
RS Geofond ČR	Železnohorská 450	*****	60	200	
Hotel Česká Koruna + Penzion Brixen	Lipnice nad Sázavou 54,55	*****	60	100	
RS Sluneční Zátoka	Ledeč nad Sázavou	*****	110	300 – 500	
RS Radost	Nová Ves - Dobrá	*****	100	100	

V případě potřeby se využijí další ubytovací zařízení a kapacity mimo okres Havlíčkův Brod. Přehled o nich vede KŠ ORP Havlíčkův Brod ve spolupráci s KOPIS HZS kraje Vysočina.

B5.8. Informační místa pro občany:

Informace podávají pověření členové pracovní skupiny KŠ ve spolupráci s HZS kraje Vysočina a Městskou policií. Informace jsou uveřejněny na úřední desce Městského úřadu Havlíčkův Brod a ve všech místech evakuačních středisek – informační centrum na Městském úřadu Havlíčkův Brod, ZŠ Nuselská, prostory areálů Penny Marketů.

B5.9. Dopravní zabezpečení evakuace

Dopravní evakuaci zabezpečí v prvním sledu autobusy MHD - Technické služby města Havlíčkův Brod (10 autobusů), a případně firma CONNEX Východní Čechy, a.s. (v okrese Havlíčkův Brod se denně pohybuje na pravidelných linkách cca 50 autobusů) ve spolupráci se složkami IZS (především PČR a Městskou policií). O zapojení autobusů MHD Havlíčkův Brod rozhodne KŠ města, v případě nutnosti budou staženy i z pravidelných linek. Při nedostatku prostředků si KOPIS kraje Vysočina vyžádá další autobusy firmy Connex.

Na evakuaci osob z vytipovaných zařízení a ostatního obyvatelstva je předpoklad použití 23 autobusů jedním koloběhem, které přepraví evakuované osoby do místa výstupu v evakuačních střediskách.

B5.10. Mediální zabezpečení evakuace

Tiskové středisko KŠ ORP Havlíčkův Brod v součinnosti se složkami IZS zabezpečí spolupráci se všemi sdělovacími prostředky a poskytování aktuálních informací, zajištění možnosti informování veřejnosti o nařízení evakuace formou přímých vstupů do vysílání rozhlasu a televize a zajištění možnosti informování veřejnosti o nařízení evakuace prostřednictvím místního rozhlasu, případně megafony (viz tabulka č. 25).

Tabulka č. 25 – Přehled sdělovacích prostředků pro poskytování aktuálních informací

	Subjekt	Kontaktní osoba	Spojení
Rozhlasová stanice	Český rozhlas Region	*****	*****
Rozhlasová stanice	Rádio Vysočina	*****	*****
Kabelová televize	Nej TV, a.s.	*****	*****

B5.11. Text výzvy pro obyvatelstvo k provedení evakuace

Pokud na místě velitel zásahu ve spolupráci s krizovým štábem ORP Havlíčkův Brod rozhodne o evakuaci obyvatel, zazní text výzvy pro obyvatelstvo k provedení evakuace. Text výzvy je uveden v tabulce č. 26.

Tabulka č. 27 – Text výzvy pro obyvatelstvo k provedení evakuace

<p><u>Pozor, pozor, varovné hlášení, pozor, pozor!</u></p> <p>Občané, věnujte prosím zvýšenou pozornost tomuto hlášení! Z důvodu nebezpečí vzniku havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Vám nařizujeme okamžitě opustit prostory úřadů, institucí, školských zařízení a bytových jednotek v ulicích:..... (Do textu se doplní ohraničení prostoru a ulice, pro které hlášení v postižené lokalitě platí.) O dalším postupu evakuace se informujte na informačních místech, která se nachází v budově Městského úřadu Havlíčkův Brod, v budově ZŠ Nuselská a v areálech objektů obou Penny Marketů.</p> <p style="text-align: right;">Opakujeme hlášení!</p>

B6. Zdravotnické zabezpečení

Zdravotnické zabezpečení provádí zdravotnická záchranná služba. Zabezpečuje tyto základní úkoly: třídění zraněných, neodkladnou přednemocniční péči a odsun raněných do nemocnic. Dispečink ZZS vede seznam pacientů a raněných kam byli převezeni. Přehled nejbližších nemocničních zařízení pro odvoz postižených uvádí tabulka č. 27.

Tabulka č. 27 – Přehled nejbližších nemocničních zařízení pro odvoz postižených

Název zařízení	Adresa	Spojení
Nemocnice Havlíčkův Brod	Husova 2824	*****
Nemocnice Jihlava	Vrchlického 4630/59	*****
Nemocnice Pelhřimov	Slovanského Bratrství 710	*****

B7. Pořádkové zabezpečení

Pořádkové zabezpečení provádí PČR a Městská policie. Zabezpečují uzávěry komunikací a vytýčení zóny ohrožení, pohyb osob a vozidel v zóně ohrožení a v místě příjmu evakuovaného obyvatelstva a ochranu majetku. Místa uzávěr znázorňuje tabulka č. 28.

Tabulka č. 28 – Návrh míst uzávěr a zabezpečení

Místo uzávěry	Zabezpečí
křižovatka Žižkova – Prokopa Holého	PČR a Městská policie
křižovatka Bratříků - Konečná	PČR a Městská policie
křižovatka Chotěbořská – Nad Rantejchem	PČR a Městská policie
křižovatka Dobrovského – P.F. Ledvinky	PČR a Městská policie
křižovatka Chotěbořská – P.F. Ledvinky	PČR a Městská policie

B8. Monitorování a označování nebezpečné oblasti

Monitorování bude provedeno silami a prostředky, které zabezpečuje HZS kraje Vysočina, Zdravotní ústav se sídlem v Havlíčkově Brodě a orgány životního prostředí (vodoprávní úřad).

B9. Dekontaminace

HZS kraje Vysočina disponuje 2 stanovišti pro dekontaminací osob a techniky, popřípadě si vyžádá další síly a prostředky AČR. Dekontaminace osob se provádí po jejich návratu z kontaminovaného prostoru omytím nechráněných částí těla. Při zjištění kontaminace oděvu a pokožky se dekontaminace provádí omytím celého povrchu těla teplou vodou a mýdlem pod sprchou a následným převlečením do čistého náhradního oblečení.

Dekontaminace dopravních prostředků se provádí odstraněním škodlivých látek z povrchu techniky.

4.4 Výsledky dotazníkového šetření

4.4.1 Dotazníky

Dotazníkové šetření u obyvatelstva bylo provedeno v zóně ohrožení osob zasaženou toxickou látkou, která byla stanovena po analýze výsledků nasimulované havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Havlíčkův Brod pomocí programového nástroje TerEx (viz kapitola 4.2.1 Únik amoniaku). Dotazníkové šetření pedagogických pracovníků probíhalo na všech základních školách v Havlíčkově Brodě. Výběr respondentů byl tedy záměrně cílený.

Průzkum probíhal od měsíce října 2010 do února 2011. Pro tento průzkum byly sestaveny dva vlastní dotazníky. Jeden dotazník byl určen pro obyvatele Havlíčkova Brodu žijící v nasimulované zóně ohrožení a druhý dotazník byl vytvořen pro pedagogické pracovníky všech základních škol, které spadají přímo do nasimulované zóny ohrožení nebo se u ní blízko nacházejí. Oba dotazníky jsou tvořeny otázkami otevřenými, polootevřenými a otázkami zavřenými, u kterých je vždy jedná správná

odpověď. Vyplnění dotazníků bylo naprosto anonymní a dobrovolné. Součástí obou dotazníků byly dvě nečíslované otázky určené pro charakteristiku zkoumaného souboru respondentů z hlediska pohlaví a věku. Dotazník pro obyvatelstvo obsahoval 16 otázek. Z celkového počtu otázek bylo 13 uzavřených, 2 polouzavřené a 1 otázka sloužila k seřazení priorit. Druhý dotazník určený pro pedagogické pracovníky obsahoval 19 otázek, z toho bylo 14 uzavřených, 4 polootevřené a jedna otevřená otázka. Prvních devět otázek bylo pro obě skupiny respondentů identických a zaměřovaly se na zjištění znalostí respondentů v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Ostatní otázky zkoumaly názory a zájem obou skupin respondentů v problematice ochrany obyvatelstva. Zpracované dotazníky jsou součástí diplomové práce jako příloha č. 24 a č. 25.

4.4.2 Charakteristika zkoumaného souboru

Pedagogickým pracovníkům základních škol bylo rozdáno celkem 100 dotazníků. Se souhlasem ředitelů byly dotazníky rozdány na 6 základních školách v Havlíčkově Brodě a to na ZŠ Štáflova, ZŠ V Sadech, ZŠ Konečná, Základní škola, Speciálně pedagogické centrum a Školní družina U Trojice, ZŠ Wolkerova a na ZŠ Nuselská. Zpětně se navrátilo 66 dotazníků, jeden dotazník byl pro neúplnost z šetření vyřazen.

Pro obyvatele žijící v nasimulované zóně ohrožení bylo připraveno 100 dotazníků. Oslovení náhodných obyvatel se setkalo s negativním ohlasem a neochotou dotazník vyplnit. Proto bylo pro vyhodnocení šetření získáno pouze 59 dotazníků, z toho 5 bylo pro neúplnost z šetření vyřazeno.

4.4.3 Výsledky dotazníkového šetření obyvatelstva a pedagogických pracovníků základních škol

Základní demografické údaje

- Pohlaví dotazovaných respondentů:

Tabulka č. 29

Pohlaví	pedagogové		obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.	rel. č.	abs. č.
Počet mužů	9	13,9 %	19	35,2 %
Počet žen	56	86,1 %	35	64,8 %
Celkem	65	100 %	54	100,00%

U skupiny pedagogických pracovníků bylo zastoupeno 9 (13,9 %) mužů, což je dáno tím, že v pedagogickém sboru je převaha žen, kterých bylo 56 (86,1 %). Kategorie obyvatelstva byla zastoupena 19 (35,2 %) muži, žen bylo 35 (64,8 %). U laické veřejnosti bylo zastoupeno více žen než mužů. Srovnání obou pohlaví podle procentuálního zastoupení respondentů je uvedeno v tabulce č. 29.

- Věková kategorie dotazovaných respondentů:

Tabulka č. 30

Věkové rozmezí	pedagogové		obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.	rel. č.	abs. č.
a) do 30 let	20	30,8 %	9	16,7 %
b) od 31 – 40 let	11	16,9 %	21	38,9 %
c) od 41 – 50 let	16	24,6 %	16	29,6 %
d) od 51 let	18	27,7 %	8	14,8 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Nejvíce zastoupenou věkovou skupinou u učitelů byli dotazovaní do 30. roku. Jejich počet byl 20 (30,8 %). U obyvatelstva byla nejvíce zastoupena skupina mezi 31. – 40. rokem, což bylo 21 (38,9 %) obyvatel. Nejméně zastoupenou skupinou u pedagogických pracovníků byla věková skupina od 31 – 40 let a to v počtu 11 (16,9 %) učitelů. U obyvatel to byla věková skupina od 51 let, kde tato skupina byla zastoupena 8 (14,8 %) obyvateli. Věkové zastoupení obou skupin respondentů uvádí tabulka č. 30.

4.4.4 Analýza odpovědí pedagogických pracovníků a obyvatelstva města Havlíčkův Brod – společné otázky

Otázky č. 1 – 9 jsou pro obě skupiny respondentů totožné, proto je následující vyhodnocení těchto otázek společné. Tyto otázky se zaměřovaly na zjištění znalostí respondentů v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Správné odpovědi jsou označeny tučně.

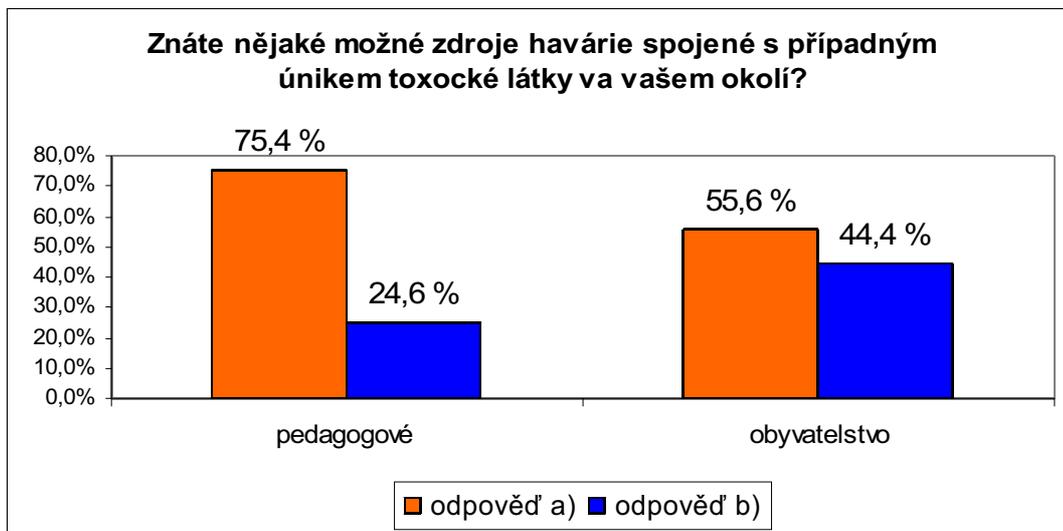
Otázka 1. – Znáte nějaké možné zdroje havárie spojené s případným únikem toxické látky ve vašem okolí?

- a) ano - pokud **ANO**, uveďte jaké zdroje a případnou toxickou látku
- b) ne

Tabulka č. 31

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.	rel. č.	abs. č.
a)	49	75,4 %	30	55,6 %
b)	16	24,6 %	24	44,4 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 1



Z grafu č. 1 je patrné, že 49 (75,4 %) učitelů a 30 (55,6 %) obyvatel zná možné zdroje havárie spojené s případným únikem toxické látky v blízkém okolí. Jako nejčastější zdroj havárie respondenti označili zimní stadion a pivovar. Naopak 16 (24,6 %) učitelů a 24 (44,4 %) obyvatel žádný zdroj ohrožení neuvědlo, což vyjadřuje skutečnost, do jaké míry se občané zajímají o objekty ve své blízkosti.

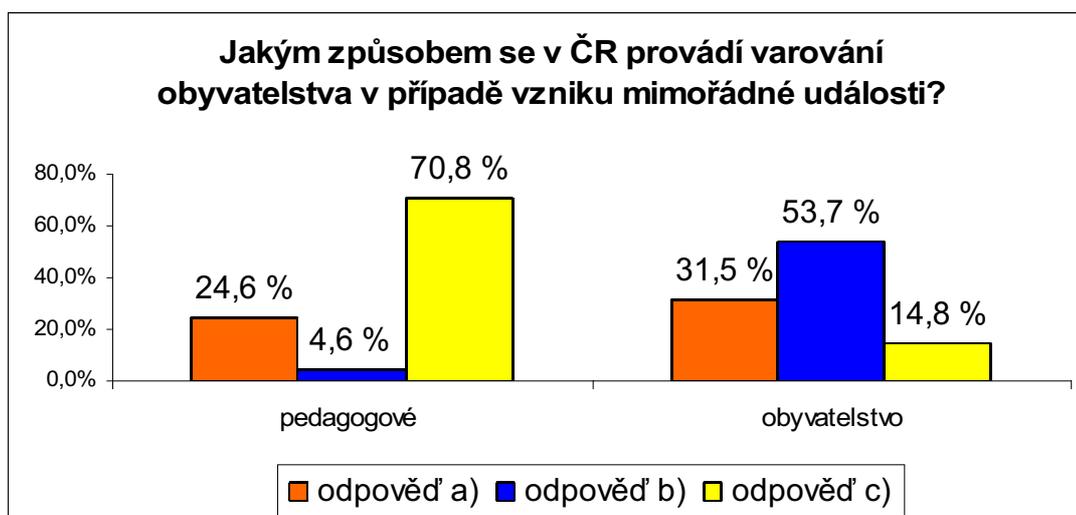
Otázka 2. – Jakým způsobem se v České republice provádí varování obyvatelstva v případě vzniku mimořádné události?

- a) varovným signálem s nekolísavým tónem sirény po dobu 60 sekund, který se několikrát opakuje
- b) podle typu mimořádné události kolísavým tónem sirény, údery na gong nebo kolejnici
- c) **varovným signálem „Všeobecná výstraha“ s kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund, který se zpravidla 3x opakuje**

Tabulka č. 32

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	16	24,6 %	17	31,5 %
b)	3	4,6 %	29	53,7 %
c)	46	70,8 %	8	14,8 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 2



Znalost varovného signálu „Všeobecná výstraha“ prokázalo 46 (70,8 %) dotazovaných učitelů, naopak způsob jakým se správně varuje obyvatelstvo v případě vzniku mimořádné události označilo správně pouze 8 (14,8 %) dotazovaných obyvatel. Zajímavé bylo, že 29 (53,7 %) obyvatel si myslí, že se obyvatelstvo v případě mimořádné události varuje podle typu mimořádné události kolísavým tónem sirény, údery na gong nebo kolejnic. Odpovědi dotazovaných jsou graficky zpracovány v grafu č. 2.

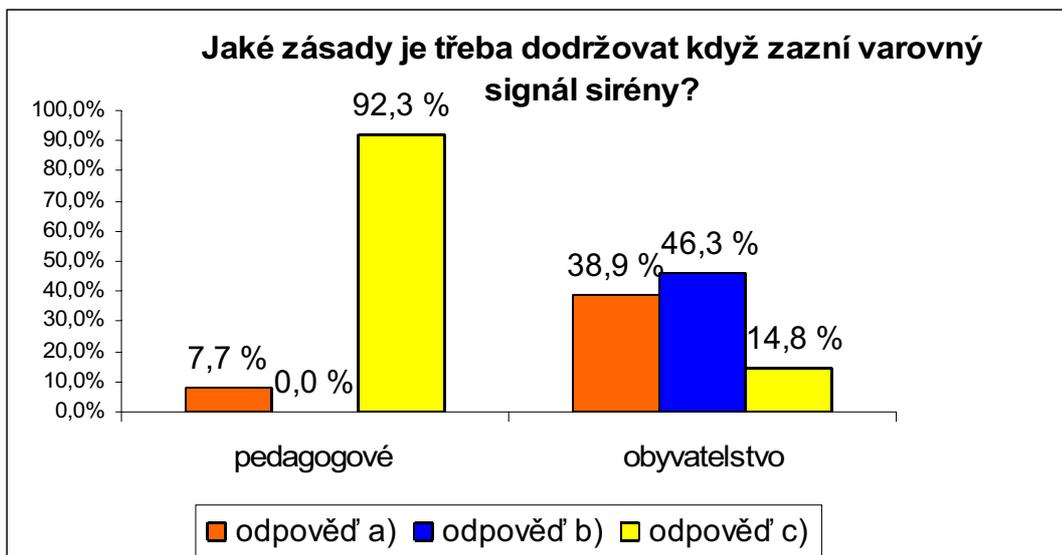
Otázka 3. – Jaké zásady je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény:

- a) rychle se přesunout do budovy a informovat se o příčině varování na lince tísňového volání
- b) okamžitě opustit budovu a přemístit se do nejbližšího lesa či na jiné bezpečné místo a vyčkat příchodu záchranářů
- c) nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt v nejbližší budově (uzavřít a utěsnit okna a dveře a zapnout rádio či televizi pro potřebné informace)

Tabulka č. 33

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	5	7,7 %	21	38,9 %
b)	0	0 %	25	46,3 %
c)	60	92,3 %	8	14,8 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 3



Graf č. 3 naznačuje, že správné zásady, které je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény uvedlo 60 (92,3 %) učitelů, u obyvatel to bylo pouze 8 (14,8 %) z dotazovaných respondentů. 25 (46,3 %) obyvatel by okamžitě opustilo budovu a přemístilo se do nejbližšího lesa či na jiné bezpečné místo a vyčkalo příchodu záchranářů, 21 (38,9 %) obyvatel by volilo rychlý přesun do budovy a informování se o příčině varování na lince tísňového volání.

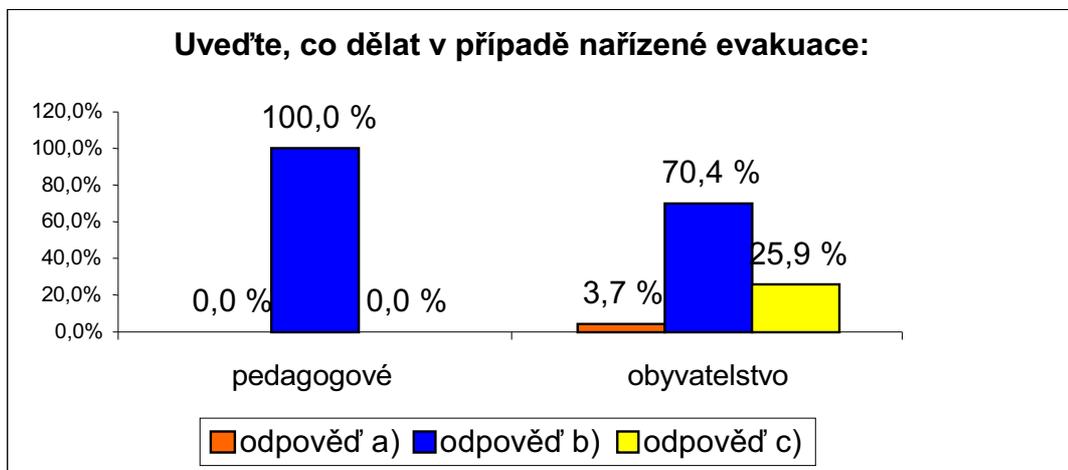
Otázka 4. – Uveďte, co dělat v případě nařízené evakuace:

- a) za každou cenu zůstat na místě a hlídat si svůj majetek
- b) **dodržet zásady pro opuštění bytu či domu, vzít si s sebou evakuační zavazadlo a dostavit se do určeného evakuačního střediska**
- c) vyčkat na příjezd Police ČR nebo Armády ČR a teprve s nimi se přesunout do evakuačního střediska

Tabulka č. 34

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	0	0 %	2	3,7 %
b)	65	100 %	38	70,4 %
c)	0	0 %	14	25,9 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 4



Z grafu č. 4 je patrné, že všech 65 (100 %) pedagogických pracovníků by v nařízené evakuaci dodrželi zásady pro opuštění bytu či domu, vzali by si s sebou evakuační zavazadlo a dostavili by se do určeného evakuačního střediska. Z dotazovaných obyvatel by tuto zásadu dodrželo 38 (70,4 %) respondentů. 14 (25,9 %) obyvatel by vyčkalo příjezdu Police ČR nebo Armády ČR a teprve s nimi by se přesunulo do evakuačního střediska. 2 (3,7 %) lidé by za každou cenu zůstali na místě a hlídali si svůj majetek.

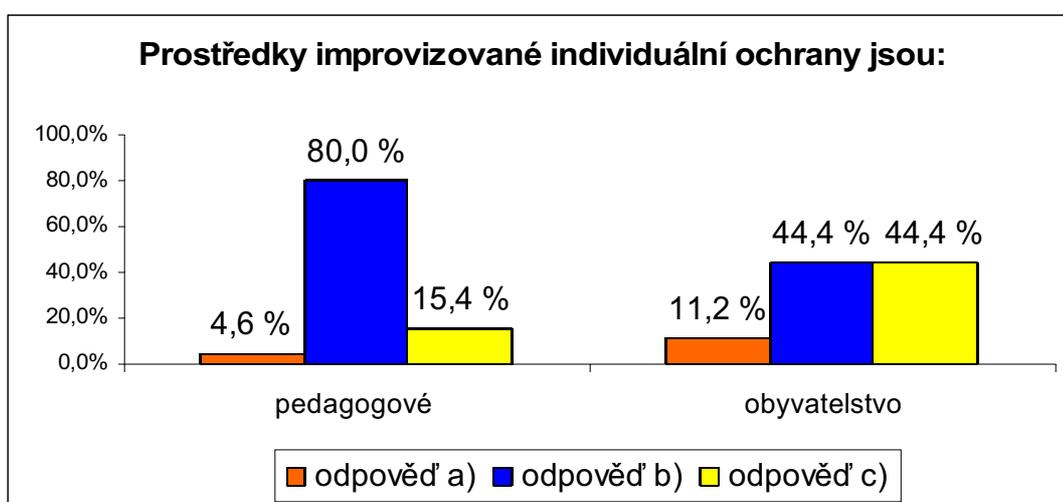
Otázka 5. – Prostředky improvizované individuální ochrany jsou:

- a) speciální ochranné prostředky, které si občané mohou koupit pro případ vlastní ochrany
- b) ochranné prostředky, které si každý občan v případě potřeby sám připraví z běžně dostupných věcí, které má k dispozici**
- c) ochranné prostředky, které jsou za účelem ochrany obyvatelstva uloženy na školách, úřadech, u zaměstnavatele apod.

Tabulka č. 35

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	3	4,6 %	6	11,2 %
b)	52	80 %	24	44,4 %
c)	10	15,4 %	24	44,4 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 5



52 (80 %) učitelů a 24 (44,4 %) obyvatel správně označilo jako prostředky improvizované individuální ochrany prostředky, které si každý občan v případě potřeby sám připraví z běžně dostupných věcí, které má k dispozici. 10 (15,4 %) učitelů a 24 (44,4 %) obyvatel se domnívá, že prostředky improvizované individuální ochrany jsou uloženy na školách, úřadech, u zaměstnavatele apod. Odpovědi dotazovaných jsou graficky zpracovány v grafu č. 5.

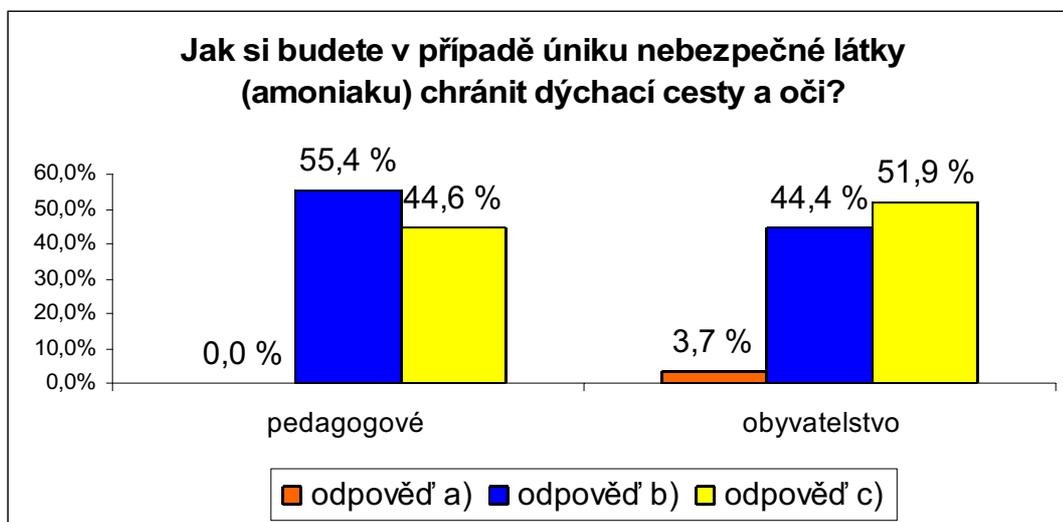
Otázka 6. – Jak si budete v případě úniku nebezpečné látky (amoniaku) chránit dýchací cesty a oči?

- a) slunečními brýlemi s vysokým UV faktorem a rouškou
- b) lyžařskými či potápěčskými brýlemi a navlhčeným šátkem či kapesníkem**
- c) šátkem přes celý obličej a ukrytím se v dobře uzavřené místnosti v přízemí

Tabulka č. 36

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	0	0 %	2	3,7 %
b)	36	55,4 %	24	44,4 %
c)	29	44,6 %	28	51,9 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 6



36 (55,4 %) pedagogických pracovníků a 24 (44,4 %) obyvatel si v případě úniku nebezpečné látky (amoniaku) budou správně chránit dýchací cesty a oči pomocí lyžařských či potápěčských brýlí a navlhčeným šátkem či kapesníkem. Pouze šátkem přes celý obličej a ukrytím se v dobře uzavřené místnosti v přízemí se bude chránit 29

(44,6 %) učitelů a 28 (51,9 %) obyvatel. Přitom při havárii zásobníku s amoniakem bude nebezpečné jeho šíření při zemi, protože je těžší než vzduch a může v podzemních prostorech ohrozit obyvatele i v případě, že jejich jedovatost je velmi nízká nebo žádná. 2 (3,7 %) lidé uvedli, že by si oči chránili slunečními brýlemi s vysokým UV faktorem a ústa rouškou.

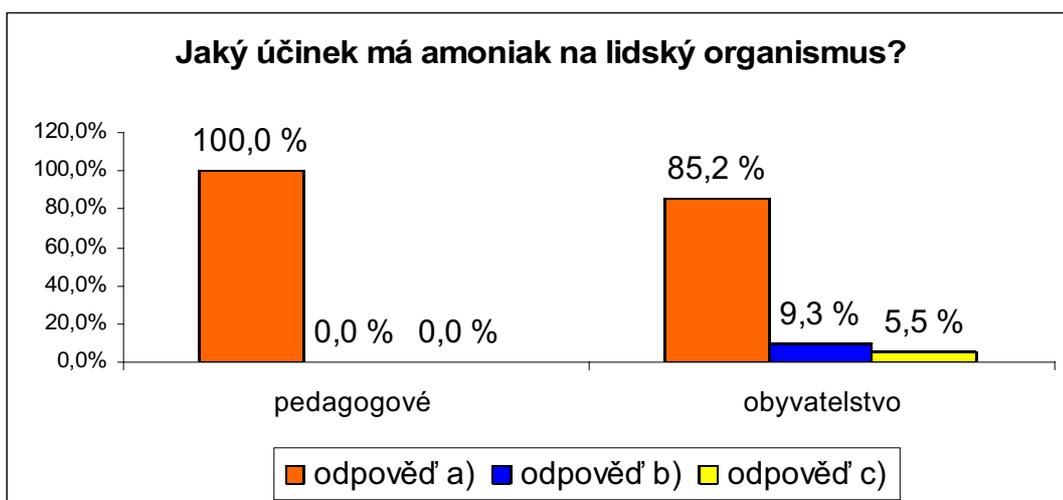
Otázka 7. – Jaký účinek má amoniak na lidský organismus?

- α) dráždí a velmi silně a těžce leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži
- β) způsobuje halucinace
- χ) způsobuje nádorová onemocnění

Tabulka č. 37

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	65	100 %	46	85,2 %
b)	0	0 %	5	9,3 %
c)	0	0 %	3	5,5 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 7



Všech 65 (100 %) učitelů a 46 (85,2 %) obyvatel označilo správně, že amoniak dráždí a velmi silně a těžce leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži. 5 (9,3 %) obyvatel se domnívá, že působení amoniaku na lidský organismus způsobuje halucinace. 3 (5,5 %) lidé dokonce uvedli, že amoniak vyvolává nádorová onemocnění. Grafické znázornění výsledků odpovědí na otázku č. 7 zachycuje graf č. 7.

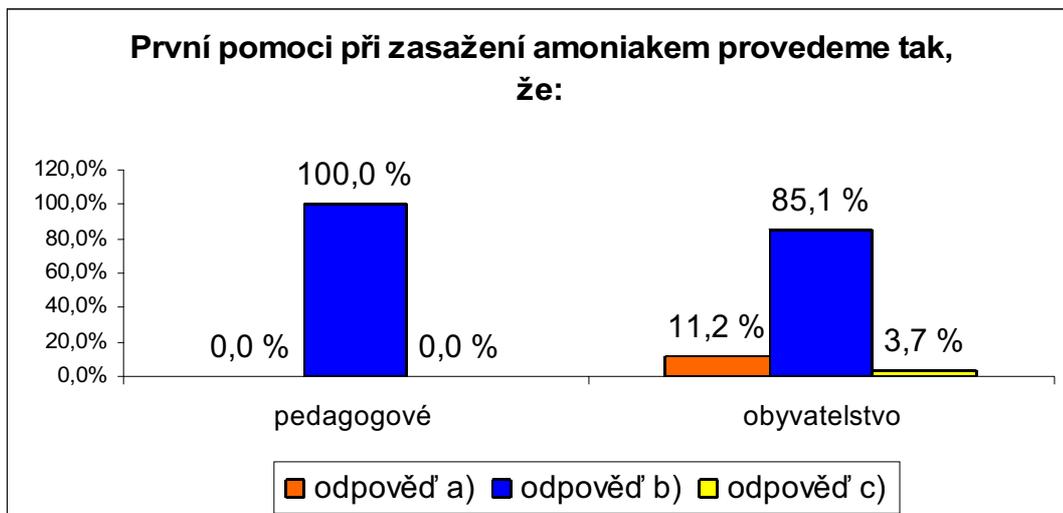
Otázka 8. – První pomoci při zasažení amoniakem provedeme tak, že:

- a) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 158
- b) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 155**
- c) s postiženým nemanipulujeme, necháme ho na místě a vyčkáme u něho do příjezdu záchranné služby

Tabulka č. 38

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	0	0 %	6	11,2 %
b)	65	100 %	46	85,1 %
c)	0	0 %	2	3,7 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 8



Z grafu č. 8 je zřejmé, že 65 (100 %) učitelů a 46 (85,1 %) obyvatel by správně poskytlo první pomoc při zasažení amoniakem. 6 (11,2 %) obyvatel by přivolalo na ošetření Polici ČR a 2 (3,7 %) lidé by postiženému nepomohli.

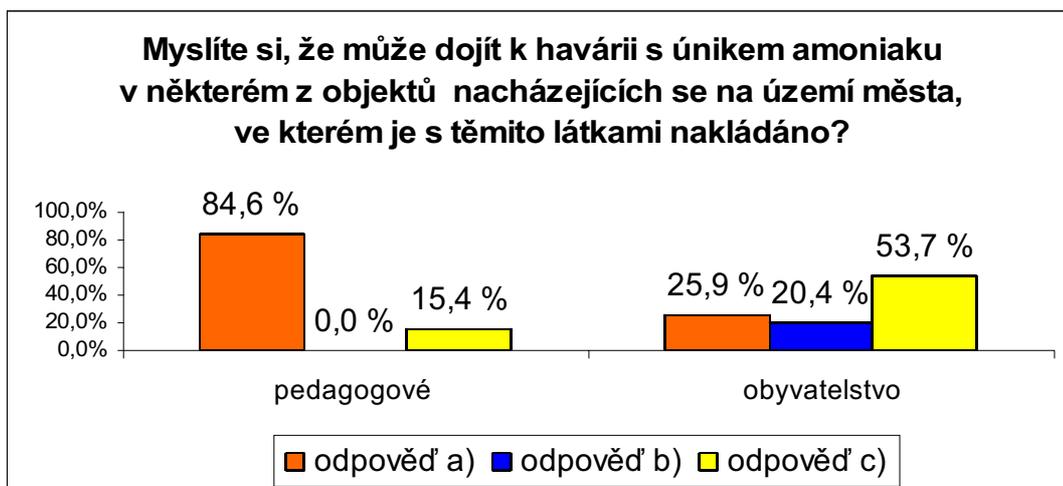
Otázka 9. – Myslíte si, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z objektů nacházejících se na území města, ve kterém je s těmito látkami nakládáno?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 39

Odpovědi	učitelé		obyvatelstvo	
	abs. č.	rel. č.	abs. č.	rel. č.
a)	55	84,6 %	14	25,9 %
b)	0	0 %	11	20,4 %
c)	10	15,4 %	29	53,7 %
Celkem	65	100 %	54	100 %

Graf č. 9



55 (84,6 %) učitelů a 14 (25,9 %) obyvatel se domnívá, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z objektů nacházejících se na území města, ve kterém je s těmito látkami nakládáno. 11 (20,4 %) obyvatel neví, zda tato situace může nastat a 29 (53,7 %) obyvatel si tuto možnost zcela nepřipouští. V době, kdy se naše společnost neobejde bez velkého množství různých produktů, výrobků, služeb, lze očekávat nebezpečí spojené zejména s provozem průmyslových zařízení. Lidé by měli znát rizikové zdroje ve svém okolí. Odpovědi dotazovaných jsou graficky zpracovány v grafu č. 9.

4.4.5 Výsledky dotazníkového šetření obyvatelstva

Otázky č. 10 – 16 zkoumají názory a zájem obyvatelstva v problematice ochrany obyvatelstva při vzniku mimořádné události.

Otázka č. 10 – Jak se postaráte o své děti, které jsou v době mimořádné události v předškolním a školním zařízení?

- a) vyzvedneme je z předškolního nebo školního zařízení a odejdeme mimo zónu havarijního plánování
- b) vyzvedneme je z předškolního nebo školního zařízení a všichni se doma ukryjeme
- c) **necháme děti v předškolním nebo školním zařízení, bude tam o ně postaráno**

Tabulka č. 40

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	24	44,4 %
b)	18	33,4 %
c)	12	22,2 %
Celkem	54	100 %

Pro zajímavost byla pro obyvatele zařazena i otázka „Jak se postaráte o své děti, které jsou v době mimořádné události v předškolním a školním zařízení?“. Tabulka č. 40 poukazuje na to, že pouze 12 (22,2 %) občanů by nechali děti v předškolním či školním zařízení, protože správně tuší, že by bylo o děti řádně a včas postaráno. Naopak 24 (44,4 %) obyvatel by se snažilo své děti vyzvednout a odjet mimo zónu ohrožení. 18 (33,4 %) občanů by se také snažilo vyzvednout své děti z předškolního nebo školního zařízení a následně se doma ukryt. Tímto konáním si ale neuvědomují, že ohrožují svůj život, ale také ztěžují práci složek IZS při řešení vzniklé mimořádné události.

Otázka č. 11 – Myslíte si, že jste dostatečně informován/a v oblasti ochrany obyvatelstva při případném vzniku mimořádné události spojené s únikem toxické látky?

- a) ano, pokud ANO, uveďte z jakého zdroje
- b) ne

Tabulka č. 41

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	19	35,2 %
b)	35	64,8 %
Celkem	54	100 %

Z tabulky č. 41 je patrné, že 19 (35,2 %) obyvatel si myslí, že je dostatečně informováno v oblasti ochrany obyvatelstva při případném vzniku mimořádné události spojené s únikem toxické látky. Jako zdroj informací všichni dotazovaní uvedli televizi a internet. Pouze 5 občanů z 19 uvedlo jako zdroj denní tisk a 2 lidé rádio. 35 (64,8 %) obyvatel se domnívá, že informování v oblasti ochrany obyvatelstva nejsou.

Otázka č. 12 – Myslíte si, že máte dostatek znalostí jak se chovat v případě vzniku mimořádné události?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 42

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	14	26 %
b)	20	37 %
c)	20	37 %
Celkem	54	100 %

Otázka č. 12 zjišťovala, zda obyvatelé města Havlíčkův Brod předpokládají, že mají dostatek znalostí jak se zachovat v případě vzniku mimořádné události. Z tabulky č. 42 je patrné, že 14 (26 %) obyvatel se domnívá, že dostatek znalostí má a 20 (37 %) obyvatel usuzuje, že by nevědělo jak se zachovat. 20 (37 %) občanů neví, zda by se dokázali správně zachovat v případě vzniku mimořádné události.

Otázka č. 13 – Domníváte se, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem toxické látky například ze zimního stadionu?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 43

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	34	63 %
b)	12	22,2 %
c)	8	14,8 %
Celkem	54	100 %

Z celkového počtu 54 respondentů na otázku č. 13 odpovědělo 34 (63 %) obyvatel kladně, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem toxické látky ze zimního stadionu. Z tohoto výsledku, lze soudit, že

většina obyvatel důvěřuje složkám IZS při řešení případné mimořádné události. 12 (22,2 %) obyvatel odpovědělo záporně a 8 (14,8 %) občanů neví, zda považují ochranu obyvatelstva za dostačující. Jejich odpovědi jsou zhodnoceny v tabulce č. 43.

Otázka č. 14 – Jaké ochranné opatření je nejdůležitější pro ochranu Vašeho zdraví?

- a) evakuace
- b) ukrytí**
- c) jodová profylaxe

Tabulka č. 44

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	17	31,5 %
b)	32	59,2 %
c)	5	9,3 %
Celkem	54	100 %

32 (59,2 %) občanů soudí, že je pro ně ukrytí nejdůležitější ochranné opatření na ochranu jejich zdraví. Naopak 17 (31,5 %) občanů za nejdůležitější ochranné opatření považuje evakuaci. Překvapující bylo, že 5 (9,3 %) obyvatel uvedlo jako ochranné opatření jodovou profylaxi, když se jedná o opatření v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu. Odpovědi jsou uvedeny v tabulce č. 44.

Otázka č. 15 – Máte zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva (o možných zdrojích ohrožení na území města, chování obyvatelstva při vzniku mimořádné události)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 45

Odpovědi	obyvatelstvo	
	rel. č.	abs. č.
a)	31	57,4 %
b)	12	22,2 %
c)	11	20,4 %
Celkem	54	100 %

Z tabulky č. 45 je pozitivní zjištění, že nadpoloviční většina dotazovaných, což je 31 (57,4 %) obyvatel, má zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva na území města Havlíčkův Brod. 12 (22,2 %) dotazovaných zájem neprojevovalo a 11 (20,4 %) si není jistá, zdá má zájem o nějaké informace ohledně ochrany obyvatelstva. O způsobech efektivního informování se věnuji v otázce č. 16.

Otázka č. 16 – Z uvedených způsobů informování obyvatelstva přiřadíte body 1 – 7 podle toho, který způsob informování považujete za nejvíce efektivní (nejvíce bodů tzn. 7 bodů přiřadíte způsobu, který je pro Vás nejpřijatelnější).

- a) rádio, televize
- b) internet
- c) články v denním tisku
- d) letáky
- e) plakáty umístěné na veřejných místech
- f) besedy
- g) jiné např. infolinka, zprávy sms, pravidelný výcvik ve školách, informace ve Zlatých stránkách, semináře pořádané zaměstnavatelem, vyhledávání informací z vlastní iniciativy

Tabulka č. 46 – přehled odpovědí na otázku č. 16

	počet bodů							
	7	6	5	4	3	2	1	
odpovědi	A	35,2 %	31,5 %	16,7 %	14,8 %	1,9 %	0 %	0 %
	B	31,5 %	46,3 %	7,4 %	3,7 %	1,9 %	0 %	9,3 %
	C	7,4 %	5,6 %	35,2 %	31,5 %	9,3 %	7,4 %	3,7 %
	D	5,6 %	1,9 %	25,9 %	1,9 %	51,9 %	1,9 %	11,1 %
	E	9,3 %	0 %	7,4 %	35,2 %	25,9 %	14,8 %	7,4 %
	F	11,1 %	3,7 %	1,9 %	1,9 %	0 %	53,7 %	27,8 %
	G	0%	11,1%	5,6%	11,1%	9,3%	22,2%	40,7%

Forem vzdělávání občanů a zvyšování všeobecného povědomí obyvatelstva v této oblasti je několik. Každá metoda vzdělávání a poskytování informací má různé efekty. Vyhodnocením této otázky si můžeme udělat představu o tom jakou formu získávání informací upřednostňuje skupina dotazovaných. Tabulka č. 46 znázorňuje odpovědi obyvatel, kterým přiřadili body od 1 – 7. 7 bodů respondenti přiřazovali způsobu informování obyvatelstva, který jim byl nejpříjemnější. V tabulce č. 46 je pro přehled uvedeno, která forma byla označena jako nejpříjemnější a která jako méně příjemná. 19 (35,2 %) obyvatel jako nejpříjemnější způsob informovanosti preferuje získávání informací prostřednictvím radia nebo televize. 25 (46,3 %) obyvatel přiřadilo 6 bodů internetu, 19 (35,2 %) obyvatel udělilo 5 bodů dennímu tisku. Internet upřednostňovala převážně mladší část populace, naopak starší lidé by hledali informace převážně v televizi, rádiu nebo v denním tisku. Plakátům umístěným na veřejných místech udělilo 19 (35,2 %) občanů 4 body. Nízký zájem jsem zaznamenala o letáky, besedy a jiné jako je např. infolinka, zprávy sms, pravidelný výcvik ve školách, informace ve Zlatých stránkách, semináře pořádané zaměstnavatelem, vyhledávání informací z vlastní iniciativy.

4.4.6 Výsledky dotazníkového šetření u pedagogických pracovníků

Otázky č. 10 – 19 zkoumají názory a zájem obyvatelstva v problematice ochrany obyvatelstva při vzniku mimořádné události.

Otázka č. 10 – Jak často probíhá na Vaší škole nácvik evakuace?

Na všech základních školách v Havlíčkově Brodě je pravidelně prováděn nácvik evakuace, který je pro základní školy povinný minimálně jedenkrát za školní rok. Hlavním cílem nácviku evakuace je prohloubení znalostí HZS kraje Vysočina s problematikou požáru v objektech školních zařízení s výskytem velkého počtu dětí a potřebnou evakuací. Dále zjištění stavu možnosti využití únikových cest v daném prostoru a ověření spolupráce a znalostí pedagogických pracovníků a dětí s jednotkami požární ochrany při provádění evakuace. Nácvik evakuace se provádí také pro případ úniku nebezpečné látky.

V rámci dotazníkového šetření bylo zjištěno, že na ZŠ Štáflova, ZŠ Konečná se provádí nácvik evakuace jedenkrát do roka. Oproti tomu na ZŠ V Sadech, ZŠ Wolkerova, ZŠ Nuselská a Základní škola, Speciálně pedagogické centrum a Školní družina U Trojice nacvičují evakuaci žáků dvakrát během školního roku.

Otázka č. 11 - Považujete tento počet za dostačující?

- a) ano
- b) ne
- c) je mi to jedno

Tabulka č. 47

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	59	90,8 %
b)	6	9,2 %
c)	0	0 %
Celkem	65	100 %

Tabulka č. 47 ukazuje, že 59 (90,8 %) učitelů považuje počet nácviků evakuace na své škole za dostačující. 6 (9,2 %) učitelů by přivítalo častější možnost nácviků.

Otázka č. 12 – Je ve Vaší výuce zařazeno některé z témat týkající se ochrany obyvatelstva za mimořádných situací?

a) ano

b) ne

Pokud ANO, uveďte v jakém předmětu, o jaké téma se jedná, příp. kolik hodin ročně

Tabulka č. 48

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	51	78,5 %
b)	14	21,5 %
Celkem	65	100 %

Protože byl zrušen předmět „branná výchova“, je snaha o nahrazování některých témat ochrany obyvatelstva do výuky ostatních předmětů na základních školách. Záleží na škole jak si témata do jednotlivých předmětů rozdělí. Dle metodického pokynu Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) č.j.: 12050/03–22 je začleněna tematika „ochrany člověka za mimořádných událostí“ do vzdělávacích programů škol v rozsahu nejméně 6 vyučovacích hodin ročně v každém ročníku. Pro každý ročník jsou v metodickém pokynu stanovená témata ^[26]. 51 (78,5 %) učitelů zařazuje některé z témat týkajících se ochrany obyvatelstva za mimořádných situací a to především v předmětech prvouka, výchova ke zdraví, občanská výchova, chemie a pracovní činnosti. Průměrný počet hodin věnovaných ochraně obyvatel je dle dotazníkového šetření 2 – 3 hodiny ročně, což je alarmující výsledek. Učitelé mohli výsledky ale zkusit tím, že do celkového počtu hodin nezařadili např. branné cvičení, exkurze u HZS, apod.

14 (21,5 %) učitelů nezařazuje žádné z témat týkajících se ochrany obyvatelstva a to z toho důvodu, že jejich předměty to neumožňují (jedná se např. o matematiku, hudební výchovu, atd.). Odpovědi jsou uvedeny v tabulce č. 48.

Na následující otázky č. 13 – 14 odpovídali pouze učitelé, kteří se věnují ve svém předmětu výuce ochrany obyvatelstva za mimořádných událostí a na otázku č. 12 odpověděli ano.

Otázka č. 13 – Pokud vyučujete ve svém předmětu některé z témat týkající se ochrany člověka za mimořádných událostí, využíváte pro výuku metodickou příručku (vydalo Ministerstvo vnitra – GŘ Hasičského záchranného sboru ČR) nebo DVD, která obsahují podrobnější informace a doporučení?

- a) ano, pokud ANO, uveďte jakou pomůcku k výuce využíváte
- b) ne

Tabulka č. 49

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	52	80 %
b)	13	20 %
Celkem	65	100 %

V roce 2009 byla HZS kraje Vysočina distribuována příručka "Co dělat" a DVD "Štěstí přeje připraveným" do všech základních a středních škol. Při výuce ochrany člověka za mimořádných událostí 52 (80 %) učitelů využívá metodickou příručku, kterou vydalo Ministerstvo vnitra – GŘ Hasičského záchranného sboru ČR. Již méně učitelů používají DVD, přitom tato forma výuky je pro žáky základních škol více názornější než příručka. 13 (20 %) učitelů příručku ani DVD při své výuce nevyužívá. Odpovědi jsou uvedeny v tabulce č. 49.

Otázka č. 14 – Využívá Vaše škola nabídku Hasičského záchranného sboru kraje provést školení učitelů v oblasti ochrany obyvatelstva se zaměřením na konkrétní rizika vzniku mimořádných událostí v jejich regionu (ukázky techniky a činnosti, besedy, přednášky, propagační materiály apod.)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 50

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	55	84,6 %
b)	2	3,1 %
c)	8	12,3 %
Celkem	65	100 %

Ředitelé škol jsou informováni o nabídce HZS kraje provést školení učitelů v oblasti ochrany obyvatelstva při mimořádné události se zaměřením na informační zdroje výuky v oblasti ochrany obyvatelstva, na konkrétní rizika vzniku mimořádných událostí v jejich regionu a o připravovaných opatřeních na ochranu obyvatelstva a o možnostech HZS kraje pomoci při výuce (ukázky techniky a činnosti, besedy, přednášky, propagační materiály apod.)

55 (84,9 %) pedagogických pracovníků udává, že jejich škola využívá nabídku HZS. 8 (12,3 %) učitelů s touto skutečností není obeznámeno. Odpovědi jsou uvedeny v tabulce č. 50.

Otázka č. 15 – Domníváte se, že informovanost a znalosti žáků Vaší školy v problematice ochrany člověka za mimořádných událostí jsou dostačující?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 51

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	27	41,5 %
b)	15	23,1 %
c)	23	35,4 %
Celkem	65	100 %

27 (41,5 %) dotazovaných má představu o tom, že informovanost a znalosti žáků v problematice ochrany člověka za mimořádných událostí jsou dostačující. Tento výsledek může být dán tím, že je problematika ochrany obyvatel zařazována do výuky. 15 (23,1 %) učitelů předpokládá, že jejich studenti jsou informováni nedostatečně a 23 (35,4 %). Odpovědi jsou znázorněny v tabulce č. 51.

Otázka č. 16 – Myslíte si, že by se měla obnovit výuka povinného předmětu „branná výchova“, která probíhala v letech 1973 – 1991?

- a) ano, pokud ANO, proč si to myslíte
- b) ne
- c) je mi to jedno

Tabulka č. 52

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	14	21,5 %
b)	41	63,1 %
c)	10	15,4 %
Celkem	65	100 %

Do dotazníkové šetření pro pedagogické pracovníky byla zařazena i otázka, zda si myslí, že by se měla obnovit výuka povinného předmětu „branná výchova“, která probíhala v letech 1973 – 1991. Z tabulky č. 52 plyne zjištění, že 14 (21,5 %) učitelů by obnovilo předmět „branná výchova“. Zájem o obnovu projeví především učitelé ve věkové skupině od 51 let, kteří brannou výchovu chápou jako přípravu k sebeobraně a vzájemné pomoci při vzniku mimořádných událostí. Branné cvičení se do českých škol vrací, ale v mnohem modernější podobě. Nepoužívají se plynové masky, ale interaktivní tabule, které dětem zobrazují různé rizikové situace. V tomto systému výuky chybí vyšší nárok na individuální fyzickou přípravu i technickou připravenost. Proti znovuzavedení předmětu „branná výchova“ bylo 41 (63,1 %) učitelů, z čehož lze usuzovat, že jim vyhovuje současný systém výuky ochrany obyvatelstva.

Otázka č. 17 – Myslíte si, že máte dostatek znalostí jak se chovat v případě vzniku mimořádné události?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 53

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	29	44,6 %
b)	16	24,6 %
c)	20	30,8 %
Celkem	65	100 %

Otázka č. 17 zjišťovala, zda učitelé předpokládají, že mají dostatek znalostí jak se zachovat v případě vzniku mimořádné události. Z tabulky č. 53 je patrné, že 29 (44,6 %) učitelů se domnívá, že dostatek znalostí má a 16 (24,6 %) učitelů usuzuje, že by nevědělo jak se zachovat. 20 (30,8 %) učitelů neví, zda by se dokázali správně zachovat v případě vzniku mimořádné události.

Otázka č. 18 – Domníváte se, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem toxické látky například ze zimního stadionu?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 54

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	14	21,5 %
b)	20	30,8 %
c)	31	47,7 %
Celkem	65	100 %

Z celkového počtu 65 respondentů na otázku č. 18 odpovědělo 14 (21,5 %) učitelů kladně, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem toxické látky například ze zimního stadionu. 20 (30,8 %) učitelů

odpovědělo záporně a 31 (47,7 %) učitelů neví, zda považují ochranu obyvatelstva za dostačující. Jejich odpovědi jsou zhodnoceny v tabulce č. 54.

Otázka č. 19 – Máte zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva (o možných zdrojích ohrožení na území města, chování obyvatelstva při vzniku mimořádné události)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Tabulka č. 55

Odpovědi	učitelé	
	rel. č.	abs. č.
a)	46	70,8 %
b)	13	20 %
c)	6	9,2 %
Celkem	65	100 %

Z tabulky č. 55 je pozitivní zjištění, že 46 (70,8 %) učitelů, má zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva na území města Havlíčkův Brod. 13 (20 %) dotazovaných zájem neprojevalo a 6 (9,2 %) si není jistá, zdá má zájem o nějaké informace ohledně ochrany obyvatelstva.

5. DISKUZE

Tato práce je zaměřena na problematiku možné havárie s únikem amoniaku ze zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě. Předmětem diskuze je vyhodnocení výsledků a určení možných následků nasimulované havárie s únikem amoniaku z havlíčkobrodského zimního stadionu pomocí programového nástroje TerEx. Součástí práce je také analýza a porovnání úrovně informovanosti a znalosti obyvatelstva (žijícího v oblasti nasimulované zóny ohrožení) a pedagogických pracovníků přílehlých základních škol v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Z dosažených výsledků pomocí programového nástroje TerEx je dále navržen plán havarijního opatření a pro obyvatelstvo Havlíčkův Brod varovný leták a informační plakát o správném chování v případě vzniku takovéto události.

K simulaci úniku amoniaku pomocí programu TerEx byly použity dosažené informace o množství a teplotě chladícího média, převládajících klimatických podmínkách v daných lokalitách, aby se dosáhlo co možná nejrealističtějších výsledků. Při simulaci, byly zadány dosažené hodnoty, které vyplývají z běžného provozu objektu. Množství amoniaku používaného k chlazení stadionů je obvykle nižší, než limity uvedené v příloze zákona o prevenci závažných havárií způsobených nebezpečnými chemickými látkami (zákon č. 59/2006 Sb.), a stadiony z tohoto důvodu nepodléhají bezpečnostním procedurám stanoveným tímto zákonem. Na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod je uloženo 10 000 kg amoniaku a systém chladícího zařízení stále neprodělal modernizaci, tudíž je v tomto objektu stále využíváno přímé chlazení jednookruhové.

Z výsledků nasimulované havárie a porovnání vymezené zóny havarijního plánování zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod vyplývá, že následky způsobené závažnou havárií s únikem amoniaku dosahují menších následků než, které ukazuje simulace z TerExu. Při porovnání výsledků z nasimulované havárie pomocí programu TerEx (popsaných v kapitole 4.2.1 Únik amoniaku) se zónou ohrožení v havarijním

plánu zimního stadionu Kotlina byl zjištěn rozdílný výsledek a dopady úniku. Při úniku 10 000 kg amoniaku je poloměr zóny havarijního plánování pro evakuaci obyvatelstva u zimního stadionu Kotlina stanoven na 250 m od objektu. Plocha nezbytné evakuace podle výsledků simulace v programu TerEx je určena na 405 m od zimního stadionu, ohrožení osob přímým prošlehnutím oblaku je 95 m a ohrožení osob uvnitř budov okenním sklem, pro které je doporučená evakuace osob z budov je 398 m. Tato čísla vychází z případné předpovědi výsledků programu TerEx, které odpovídají situaci, při které dojde k nejhorší možné variantě, a proto kdyby k takovéto situaci došlo, je třeba s ní kalkulovat a být na ni připraveni. V posledních letech sice dochází vlivem rekonstrukcí a modernizací ke snižování množství amoniaku v těchto objektech, ale toto konání není žádným způsobem uzákoněné a nenutí další objekty takto zrenovovat své chladicí zařízení. Bohužel je tento problém otázkou financí. Mezi tyto objekty patří i zimní stadion Kotlina Havlíčkův Brod, u kterého je nutné do budoucna provést modernizaci systému chlazení, případně nahradit amoniak alternativními médii. Dalším možným opatřením je zabezpečit cílenou informovanost, a tím i lepší informovanost dotčeného obyvatelstva ze strany podniku nebo samosprávy.

Dalším cílem diplomové práce bylo navržení „Plánu havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod“. Toto opatření bylo navrženo na podkladě výsledků nasimulované havárie.

Návrh opatření byl rozčleněn na část informační a operativní. Informační část definuje charakteristiku zdroje ohrožení, charakteristiku ohrožující látky a zónu ohrožení. Operativní část definuje opatření a postupy k řešení krizových situací v oblasti vyrozumění, varování, individuální ochrany, ukrytí, evakuace, zdravotnického zabezpečení, pořádkového zabezpečení, monitorování a označování nebezpečné oblasti a dekontaminace.

V případě úniku amoniaku je nejlepším možným způsobem ukrytí v nejbližší budově ve vyšších patrech v místnosti odvrácené od místa havárie. Důležitost je kladena na utěsnění oken a dveří, vypnutí klimatizace a ventilace a nevycházení ven. Po okamžitém ukrytí je třeba zapnout rádio či televizi k získání dalších informací a

zbytečně neblokovat telefonní linku. V případě úniku amoniaku je nutné využití improvizovanou ochranu. Pomocí lyžařských nebo plaveckých brýlí si chránit oči a přiložením navlhčené tkaniny si ochránit nos a ústa. Pokud se ohrožená osoba nachází v nebezpečné zóně, připraví si evakuační zavazadlo a bude dodržovat pokynů vydaných velitelem zásahu.

Pro výzkum informovanosti a znalosti obyvatelstva (žijícího v oblasti nasimulované zóny ohrožení) a pedagogických pracovníků přílehlých základních škol v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod bylo zvoleno dotazníkové šetření. Toto dotazníkové šetření bylo cíleně realizováno v zóně ohrožení osob zasaženou toxickou látkou, která byla stanovena po analýze výsledků nasimulované havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Havlíčkův Brod pomocí programového nástroje Terex (viz kapitola 4.3). Dotazníkové šetření pedagogických pracovníků probíhalo na všech základních školách v Havlíčkově Brodě. Výběr respondentů byl tedy záměrně cílený. Pedagogickým pracovníkům základních škol bylo rozdáno celkem 100 dotazníků. Zpětně se navrátilo 66 dotazníků, jeden dotazník byl pro neúplnost z šetření vyřazen. Pro obyvatele žijící v nasimulované zóně ohrožení bylo připraveno 100 dotazníků. Oslovení náhodných obyvatel se setkala s negativním ohlaselem dotazník vyplnit. Proto bylo pro vyhodnocení šetření získáno pouze 59 dotazníků, z toho 5 bylo pro neúplnost z šetření vyřazeno.

K zajištění znalostí obyvatel a pedagogických pracovníků bylo využito 9 znalostních otázek zaměřených na varovné signály sirén, zásady chování obyvatel (evakuace, ukrytí, prostředky individuální ochrany, provádění první pomoci), vlastnosti toxické látky (amoniaku) v případě úniku nebezpečných látek. Znalostní otázky byly společné pro skupinu obyvatel i pedagogických pracovníků. Pro průzkum byly stanoveny tři hypotézy.

Na první otázku, zda si obyvatelé a pedagogičtí pracovníci vybavují možný zdroj havárie spojené s případným únikem toxické látky ve svém okolí, odpovědělo kladně 49 (75,4 %) učitelů a 30 (55,6 %) obyvatel. Naopak 16 (24,6 %) učitelů a 24 (44,4 %) obyvatel žádný zdroj ohrožení neuvědlo. Z tohoto výsledku vyplývá, do jaké

míry se občané zajímají o objekty ve svém okolí o a nebezpečné látky, se kterými je v daném objektu nakládáno. Je důležité, aby občané měli základní povědomí a možných potencionálních rizicích spojených s jejím provozem.

Otázka č. 2 zjišťovala znalost varovného signálu „Všeobecná výstraha“, kterou správně označilo 46 (70,8 %) dotazovaných učitelů, naopak způsob jakým se správně varuje obyvatelstvo v případě vzniku mimořádné události označilo správně pouze 8 (14,8 %) dotazovaných obyvatel. Zajímavé bylo, že 29 (53,7 %) obyvatel a 3 (4,3 %) učitelé si myslí, že se obyvatelstvo v případě mimořádné události varuje podle typu mimořádné události kolísavým tónem sirény, úderů na gong nebo kolejnici. 17 (31,5 %) občanů a 16 (24,6 %) učitelů se domnívá, že se varování obyvatelstva provádí varovným signálem s nekolísavým tónem sirény po dobu 60 sekund, který se několikrát opakuje. Tuto příčinu neznalosti je možné přisuzovat tomu, že si lidé na zkoušky sirén mohou zvyknou a v případě skutečného ohrožení pak nebudou reagovat na kolísavý tón sirény.

První hypotéza **„Správné zásady, které je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény, ovládají lépe učitelé než obyvatelstvo“** se potvrdila. K první hypotéze se vztahovala otázka č. 3. Tato otázka zjišťovala u obyvatelstva a pedagogických pracovníků znalost zásad, které je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény. Správné zásady, které je třeba dodržovat, když zazní varovný signál sirény uvedlo 60 (92,3 %) učitelů, u obyvatel to bylo pouze 8 (14,8 %) z dotazovaných respondentů. 25 (46,3 %) obyvatel by okamžitě opustilo budovu a přemístilo se do nejbližšího lesa či na jiné bezpečné místo a vyčkalo příchodu záchranářů, ze skupiny pedagogických pracovníků tuto možnost nikdo nevyužil. 21 (38,9 %) obyvatel a 5 (7,7 %) učitelů by volilo rychlý přesun do budovy a informování se o příčině varování na lince tísňového volání.

Druhá hypotéza **„V případě nařízené evakuace se zachovají lépe učitelé než obyvatelstvo“** se potvrdila. Druhou hypotézu představuje otázka č. 4, která ukazuje, že všech 65 (100 %) pedagogických pracovníků by v nařízené evakuaci dodrželi správné zásady pro opuštění bytu či domu, vzali by si s sebou evakuační zavazadlo a dostavili by se do určeného evakuačního střediska. Z dotazovaných obyvatel by tuto zásadu

dodrželo 38 (70,4 %) respondentů. 14 (25,9 %) obyvatel by vyčkalo příjezdu Policie ČR nebo Armády ČR a teprve s nimi by se přesunulo do evakuačního střediska. 2 (3,7 %) lidé by za každou cenu zůstali na místě a hlídli si svůj majetek.

Otázka č. 5 se věnovala prostředkům improvizované individuální ochrany. 52 (80 %) učitelů a pouze 24 (44,4 %) obyvatel správně označilo jako prostředky improvizované individuální ochrany prostředky, které si každý občan v případě potřeby sám připraví z běžně dostupných věcí, které má k dispozici. 10 (15,4 %) učitelů a 24 (44,4 %) obyvatel se domnívá, že prostředky improvizované individuální jsou uloženy na školách, úřadech, u zaměstnavatele apod.

V otázce č. 6 se zjišťovalo, zda respondenti ví, jak si v případě úniku amoniaku chránit dýchací cesty a oči. Na uvedenou otázku zvolilo 36 (55,4 %) pedagogických pracovníků a 24 (44,4 %) obyvatel správnou odpověď b) tedy, že si v případě úniku nebezpečné látky (amoniaku) budou správně chránit dýchací cesty a oči pomocí lyžařských či potápěčských brýlí a navlhčeným šátkem či kapesníkem.

Třetí hypotézu „**Učitelé jsou více informováni o účincích amoniaku na lidský organismus než obyvatelstvo**“ potvrdila otázka č. 7, ve které všech 65 (100 %) učitelů a 46 (85,2 %) obyvatel označilo správně, že amoniak dráždí a velmi silně a těžce leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži. 5 (9,3 %) obyvatel se domnívá, že působení amoniaku na lidský organismus způsobuje halucinace. 3 (5,5 %) lidé dokonce uvedli, že amoniak vyvolává nádorová onemocnění. Na základně vyhodnocení dotazníků se třetí hypotéza potvrdila.

S otázkou č. 7 souvisí i otázka č. 8, která zkoumala, zda respondenti dokáží správně provést první pomoci při zasažení amoniakem. Další příjemné zjištění je, že 65 (100 %) pedagogických pracovníků a 46 (85,1 %) obyvatel by správně poskytlo první pomoc při zasažení amoniakem. Naopak 6 (11,2 %) obyvatel by přivolalo na ošetření Polici ČR a 2 (3,7 %) lidé by postiženému nepomohli vůbec.

V otázce č. 9 se respondenti měli vyjádřit, zda si myslí, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z objektů nacházejících se na území města, ve kterém je s těmito látkami nakládáno. Zajímavé zjištění bylo, že 55 (84,6 %) učitelů a jen 14 (25,9 %) obyvatel se domnívá, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z

objektů nacházejících se na území města. Oproti tomu 11 (20,4 %) obyvatel neví, kde tato situace může nastat a 29 (53,7 %) obyvatel si tuto možnost zcela nepřipouští. V době, kdy se naše společnost neobejde bez velkého množství různých produktů, chemické výroby, výrobků, služeb, lze očekávat nebezpečí spojené zejména s provozem průmyslových zařízení. Je alarmující, že si jen ¼ dotazovaného obyvatelstva uvědomuje, že může dojít k havárii s únikem amoniaku, protože v roce 2001 již došlo k úniku amoniaku z chladicího systému na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod.

Zbývající otázky v dotazníku zkoumaly názory a zájem obou skupin respondentů v problematice ochrany obyvatelstva. Pro zajímavost byla pro obyvatele zařazena i otázka „Jak se postaráte o své děti, které jsou v době mimořádné události v předškolním a školním zařízení?“. Výsledky šetření ukazují, že pouze 12 (22,2 %) občanů by nechali děti v předškolním či školním zařízení, protože správně tuší, že by bylo o děti řádně a včas postaráno. Naopak 24 (44,4 %) obyvatel by se snažilo své děti vyzvednout a odjet mimo zónu ohrožení a 18 (33,4 %) občanů by se také snažilo vyzvednout své děti z předškolního nebo školního zařízení a následně se doma ukryt. Je zcela pravděpodobné, že by tímto konáním ohrozili nejen svůj život, ale i omezili a velkou měrou ztížili záchranné a likvidační práce v místě havárie.

V rámci šetření se zjišťovalo, zda si dotazovaní respondenti myslí, že mají dostatek znalostí pro případ vzniku mimořádné události. 14 (26 %) obyvatel a 29 (44,6 %) učitelů odpovědělo, že tuto problematiku ovládá, 20 (37 %) obyvatel a 16 (24,6 %) učitelů uvedlo, že znalosti nemá a 20 (37 %) obyvatel a 20 (30,8 %) učitelů si není jistých, zda by správně vědělo, jak se zachovat.

Pozitivní zjištění bylo, že 46 (70,8 %) učitelů a 31 (57,4 %) obyvatel mají zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva (o možných zdrojích ohrožení na území města, chování obyvatelstva při vzniku mimořádné události). Jako nejúčelnější zdroj informování obyvatelstva upřednostňovalo 19 (35,2 %) občanů rádio nebo televizi, stejný počet obyvatel zvolilo jako možnost plakáty. V návaznosti na tento výsledek byl navržen varovný leták (příloha č. 26) a informační plakát pro obyvatelstvo (příloha č. 27). 25 (46,3 %) obyvatel by dále preferovalo internet. Internet upřednostňovala převážně mladší část populace, naopak starší lidé by hledali informace

převážně v televizi, rádiu nebo v denním tisku. Nízký zájem byl zaznamenán o letáky, besedy a jiné formy jako je např. infolinka, zprávy sms, pravidelný výcvik ve školách, informace ve Zlatých stránkách, semináře pořádané zaměstnavatelem, vyhledávání informací z vlastní iniciativy.

Po celkovém zhodnocení dotazníkového šetření lze konstatovat, že informovanost obyvatelstva v oblasti ochrany obyvatelstva za mimořádné situace je nedostačující. Naopak úroveň znalostí pedagogických pracovníků je vysoká. Stanovené hypotézy byly tedy potvrzeny. Po roce 1989 byl zrušen povinný předmět „branná výchova“, který se věnoval výuce ochrany obyvatelstva za mimořádných situací. Po řadě obměn je v současné době výuka ochrany obyvatelstva na základních školách povinná, ale časově velmi omezená (minimálně 6 hodin za rok dle pokynu MŠMT č.j.: 12050/03–22)^[26]. Výuka již není zařazena do jednotného předmětu, ale je rozseta do osnov několika předmětů. O způsobu zařazení a formy výuky si rozhoduje každá škola samostatně. Učitelé vyučující tuto problematiku tak nejsou nuceni ke vzdělávání se v této oblasti a jsou odkázáni na sebevzdělávání z dostupné literatury nebo využívání nabízených školení nebo kurzů. Bylo by vhodné, aby základní školy více využívaly služeb HZS a pomůcek, které vydává např. Institut ochrany obyvatelstva Lázně Bohdaneč.

Ale i přes to je patrné, že pedagogičtí pracovníci jsou podstatně více informováni v oblasti ochrany obyvatelstva než samotné obyvatelstvo. Tento důsledek by mohl být přisuzován tomu, že pedagogičtí pracovníci musí mít znalosti v této problematice, minimálně každý rok se navíc zúčastňují evakuačních cvičení na svých školách. Je nutné také dodat, že učitelé k výuce využívají všechny možné dostupné zdroje a didaktické pomůcky v oblasti ochrany obyvatelstva. Na možnost využití těchto didaktických pomůcek bylo dotazováni i pedagogičtí pracovníci v dotazníkovém šetření. 52 (80 %) dotazovaných učitelů uvedlo, že využívá příručku "Co dělat" (vydalo Ministerstvo vnitra – GŘ Hasičského záchranného sboru ČR), kterou HZS kraje Vysočina distribuuje do všech základních a středních škol. Již méně učitelů používají DVD "Šťěstí přeje připraveným", přitom tato forma výuky je pro žáky základních škol více názornější než příručka. 13 (20 %) učitelů příručku ani DVD při své výuce

nevyužívá. Žáci mají v dnešní době více možností v interaktivní výuce, ale stále zde chybí praktická a fyzická příprava.

Bylo by vhodné se v oblasti výuku ochrany obyvatelstva zaměřit na tyto cíle:

- porovnat vzdělávací výsledky učitelů a žáků na základních a středních školách v oblasti ochrany obyvatelstva,
- přehodnotit současný systém ve výuce ochrany obyvatelstva na základních a středních školách,
- zvýšit úroveň odborných znalostí a dovedností pracovníků škol a školských zařízení, kteří vyučují tematiku „Ochrana člověka za mimořádných událostí“,
- zaměřit se také na praktickou a fyzickou přípravu žáků v ochraně obyvatelstva.

Pro zvyšování povědomí o možném úniku amoniaku na zimním stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě je součástí diplomové práce navržení varovného letáku a informačního plakátu pro obyvatelstvo. Varovný leták je určen všem organizacím, institucím (základní školy, mateřské školy), ústavům, podnikům a obyvatelům města Havlíčkův Brod. Cílem tohoto letáku je seznámit občany s možným ohrožením při úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina. Leták je přiložen v příloze č. 26.

Plakát je určen pro obyvatelstvo a znázorňuje zásady, které je třeba dodržovat při úniku amoniaku ze zimního stadionu. Tyto plakáty by mohly být rozvěšeny na veřejných místech – ve vozidlech městské hromadné dopravy, na zastávkách městské hromadné dopravy, Městském úřadu, na základních školách, atd. Uvedené zásady mají obecnou platnost a jsou použitelné i při ohrožení ostatními nebezpečnými látkami. Plakát je přiložen v příloze č. 27.

6. ZÁVĚR

Na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod nebyla dosud provedena modernizace chladicího systému a pro svůj provoz tak musí využívat chladicí médium (amoniak) o hmotnosti 10 000 kg, což je pro obyvatelstvo Havlíčkův Brod možný zdroj ohrožení. Provozovatel stadionu ani do budoucnosti neuvažuje o jeho rekonstrukci z důvodu nedostatku finančních prostředků, i přes to, že zimní stadion Kotlina se řadí mezi stadiony, kde již amoniak z chladicího systému unikl a ohrozil tak okolní obyvatelstvo. I přes to, že se jednalo o malé množství, jedná se o varovný signál, který volá po snaze inovovat chladicí systém a tím i snížit množství amoniaku.

Cílem diplomové práce bylo pomocí programového nástroje TerEx nasimulovat havárii s únikem amoniaku ze zimního stadionu Kotlina v Havlíčkově Brodě a z dosažených výsledků navrhnout „plán havarijního opatření zabezpečující ochranu obyvatelstva v zóně ohrožení“. Tato opatření jsou navržena v souladu se všemi zákonnými normami a předpisy s tím, že budou aplikovatelná a použitelná pro daný provoz objektu.

Dalším cílem práce bylo analyzovat a porovnat úroveň znalostí obyvatelstva (žijícího v oblasti nasimulované zóny ohrožení) a pedagogických pracovníků přílehlých základních škol v problematice správného chování v případě úniku amoniaku ze zimního stadionu Kotlina Havlíčkův Brod. Informovanost obyvatelstva není na takové úrovni, jako informovanost pedagogických pracovníků v oblasti ochrany obyvatelstva. I přes tuto skutečnost je důležité přehodnotit současný systém ve výuce ochrany obyvatelstva na základních a středních školách a zvýšit úroveň odborných znalostí a dovedností pracovníků škol a školských zařízení. Znat možná rizika a vědět, jak se zachovat při mimořádné události, patří v dnešní době mezi základní znalosti a dovednosti každého z nás. Informovanost obyvatelstva a preventivně výchovná činnost není pouze v režii příslušníků HZS. Hlavní odpovědnost za přípravu obyvatelstva k sebeochraně a vzájemné pomoci při vzniku mimořádných událostí má především obec. K naplnění povinností ohledně přípravy a výchovy obyvatelstva může obecní úřad využívat široké nabídky forem směřované k různým cílovým skupinám. Jsou to

například přednášky, besedy, semináře, výchovné pořady v televizi, regionální tisk, sportovně vzdělávací aktivity. Další přínosem v získávání informací je i distribuce varovných letáků a vyvěšování informačních plakátů na veřejných místech.

Na závěr je třeba dodat, že i když je zimní stadion určen především k pozitivnímu využití, nesmíme opomenout, že při jeho užívání nesmí docházet k ohrožení zdraví a života obyvatel.

7. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Ministerstvo vnitra České republiky [online]. 2005 [cit. 2011-02-10]. Výkladový slovník krizového řízení a obrany státu. Dostupné z WWW: <http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/udalosti/slovník/index_odbor_info.html#xb%3E>.
2. BARTLOVÁ, I. PEŠÁK, M. *Analýza nebezpečí a prevence průmyslových havárií II: analýza rizik a připravenost na průmyslové havárie*, 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2003. 138 s. ISBN: 80-86634-30-2.
3. Zákon č. 356/2003 Sb., *o chemických látkách a chemických přípravcích a o změně některých zákonů*. Sbírka zákonů České republiky. 2003, 27 s. Dostupné z WWW: <<http://aplikace.mvcr.cz/archiv2008/sbirka/2003/sb120-03.pdf>>.
4. MAŠEK, I., MIKA, O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*, 1.vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006. str. 98. ISBN: 80-214-3336-1.
5. BERNATÍK, A., *Prevence závažných havárií I.*, 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. ISBN: 80-86634-89-2.
6. MIKA, O., a kol. *Čpavková havárie v Bělehradě*. Vojenské zdravotnické listy, Brno 2005. [online]. [cit. 2010-22-03]. Dostupný z WWW: www.pmfhk.cz/VZL/VZL_2_2005/4_Mika-W.pdf

7. BAJGAR, J. Používání chemických zbraní a jednání o jejich zákazu: od historie k současnosti, 1. vyd. Hradec Králové: Nucleus, 2006. 180s. ISBN: 80-86225-75-5
8. BAJGAR, J., KASSA, J., KRS, O. a kol. Naše zkušenosti ze zdravotnickým zabezpečením havárií s únikem chemických škodlivin, *Vojenské zdravotní Listy*, 1992. roč. 61, s. 30 – 34. ISSN: 0372-7025
9. Česká inspekce životního prostředí. Unik čpavku na zimním stadionu Štvanice. (2008-02-05). ČIŽP (online), URL: < [http://www.cizp.cz/\(5b55yemil0e43b5553jftkr4\)/default.aspx?id=142&ido=189&sh=162463320](http://www.cizp.cz/(5b55yemil0e43b5553jftkr4)/default.aspx?id=142&ido=189&sh=162463320) > (2008-02-06)
10. MARTÍNKOVÁ, Miloslava . Z libereckého zimního stadionu unikl čpavek. *MF DNES* [online]. 2002-01-23, č. 2, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <http://zpravy.idnes.cz/z-libereckeho-zimniho-stadionu-unikl-cpavek-fmf-/domaci.asp?c=A020123_172748_domaci_jpl>.
11. V ruzyňském skladu unikl čpavek, čtyři lidé lehce zraněni . *Radio Praha - zprávy* [online]. 2004-05-26, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <<http://old.radio.cz/cz/zpravy/54316>>.
12. V Tachově unikl čpavek, čtyři lidé se nadýchali. *Regionplzeň* [online]. 2005-04-03, č. 1, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.regionplzen.cz/zpravodajstvi/?v-tachove-unikl-cpavek-ctyri-lide-se-nadychali>>.
13. KUBELKA TOMÁŠ, Z roudnického masokombinátu unikl čpavek, čtyři lidé zraněni.[online] DENÍK.CZ, 12.4.2007, URL: http://brnensky.denik.cz/z_domova/20070412_roudnice_unik_cpavek.html

14. Únik čpavku v pivovaru Malý Rohozec, [online] Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje, 18.1.2007, URL: <http://www.hzslk.cz/index.php?menu=95&detailarchivnizpravy=1&idarchivnizpravy=448&backurl=/95-archiv.html?posun=120>
15. KASNAR, J. V pražských Vokovicích unikl čpavek. Byla evakuována škola. *Tn.cz* [online]. 2010-06-15, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <<http://tn.nova.cz/zpravy/domaci/na-zimnim-stadionu-v-prazskych-vokovicich-unikl-cpavek-a-zamoril-okoli.html>>.
16. MATĚJŮ, V. Únik čpavku v Madetě v Prachaticích. *Pozary.cz* [online]. 2010-07-30, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <<http://www.pozary.cz/clanek/25031-unik-cpavku-v-madete-v-prachaticich/>>.
17. PITSCHMANN, V., HALAMEK, E., KOBLIHA, Z. Průmyslové toxické látky (rizika, vlastnosti, ochrana). /skripta p. č. t. S 1076/VVŠ PV, Vyškov, 2003.
18. MARHOLD, J. Přehled průmyslové toxikologie, Anorganické látky. 2. vyd. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, 1980. 522 s.
19. CIKHARTOVÁ, Z. *Táborští zdravotničtí záchranáři stále v plném nasazení*. 112: odborný časopis požární ochrany, integrovaného záchranného systému a ochrany obyvatelstva. Praha: generální ředitelství HZS ČR, 2006. č. 1. 14-15 s. ISSN: 1213-5057.
20. Uživatelský manuál TerEx. Software pro rychlý odhad následků havárií a teroristických útoků. Ver. 2.9. Praha: T-Soft, květen 2007.

21. ČAPOUN T., KRYKORKOVÁ J., MIKA O. J., NAVRÁTILOVÁ L., URBAN I. *Chemické havárie*. 1. vyd. Praha: MV ČR GR HZS, 2009. 153 s. ISBN: 978-80-86640-64-8.
22. DUBIŠAR, P., POROSTLÝ, D. Chemopetrol, a.s zabraňuje škodám pomocí GIS technologií. *GIS Ostrava 2002 - sborník konference* [online]. 2002, č.1, [cit. 2011-05-10]. Dostupný z WWW: <http://gis.vsb.cz/GIS_Ostrava/GIS_Ova_2002/Sbornik/Referaty/dubisar.htm>.
23. MIKA, O. J. *Nebezpečí podlimitních zdrojů rizika s amoniakem*. Sborník příspěvků z III. konference Problematika řešení mimořádných událostí a krizových situací v regionech, Uherské Hradiště: 3. – 4. září 2009, ISBN: 978-80-7318-848.
24. PITSCHMANN, V., HALAMEK, E., KOBLIHA, Z. Průmyslové toxické látky (rizika, vlastnosti, ochrana). /skripta p. č. t. S 1076/VVŠ PV, Vyškov, 2003.
25. Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
26. Pokyn MŠMT k začlenění tematiky ochrany člověka za mimořádných událostí do vzdělávacích programů škol, č.j.: 12050/03-22, ze dne 4.3.2003
27. *Bezpečnostní list*. Česká asociace technických plynů. [online]. [cit. 2010-03-28]. Dostupný z WWW: www.catp.cz/BL/BL0002.pdf

8. KLÍČOVÁ SLOVA

zimní stadion

amoniak

nebezpečná látka

plán opatření

zóna opatření

informovanost

9. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK

EU	Evropská unie
OECD	Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj
ES	Evropské společenství
REACH	Registrace, evaluace a autorizace chemických látek
HZS	Hasičský záchranný sbor
ZZS	Zdravotnická záchranná služba
HZS LK	Hasičský záchranný sbor Libereckého kraje
ČR	Česká republika
IZS	Integrovaný záchranný systém
BRO	Bezpečnostní rada obce
OPIS HZS	Operační a informační středisko Hasičského záchranného sboru
AČR	Armáda České republiky
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
KŠ	Krizový štáb

10. PŘÍLOHY

1. Bezpečnostní list – amoniak
2. Zimní stadion Havlíčkův Brod
3. Ledová plocha zimního stadionu Havlíčkův Brod
4. Sběrač amoniaku – 10 000 kg
5. Kompresor s řídicí jednotkou – pro poloautomatický provoz
6. Strojovna se třemi kompresory
7. Rozdělovač chladícího média
8. Čidlo pro detekci úniku amoniaku na zimním stadionu
9. Bezpečnostní hlásič úniku amoniaku – 2 stupně
10. Grafické vyhodnocení projevů a následků havárie při úniku amoniaku o hmotnosti 500 kg při jihozápadním směru větru – okruh 104 m
11. Grafické vyhodnocení projevů a následků havárie při úniku amoniaku o hmotnosti 5 000 kg při západním směru větru – okruh 299 m
12. Grafické vyhodnocení projevů a následků havárie při úniku amoniaku o hmotnosti 10 000 kg při západním směru větru – okruh 405 m
13. Grafický rozsah havárie se stanovenou zónou ohrožení (405 m)
14. Evakuační plán zimního stadionu Havlíčkův Brod
15. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci sportovního areálu Kotlina:
(1. možnost: U Stadionu – Nad Sady – P.F.Ledvinky – Chotěbořská – Pražská – parkoviště Penny marketů)
16. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci sportovního areálu Kotlina:
(2. možnost: U Stadionu – Burešova – Chotěbořská – Pražská – parkoviště Penny marketů)
17. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci speciální školy U Trojice: (U Trojice – Štáflova – Dobrovského – Chotěbořská – Reynkova – ZŠ Nuselská)
18. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Gymnázia: (Štáflova – Husova – Masarykova – Lidická – Jihlavská – Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně)

19. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci ZŠ Štáflova: (Štáflova – Husova – Šubrtova – Wolkerova – ZŠ Wolkerova)
20. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Mateřskou školu Korálky – Příčná: (Příčná – Horní – Husova – Šubrtova – Tylova – Zahradnického – MŠ Zahradnického)
21. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci ZŠ V Sadech: (V Sadech – Žižkova – Prokopa Holého – Trocnovská – Práchat – Konečná – ZŠ Konečná)
22. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Mateřské školy Prokopa Holého: (Prokopa Holého – Trocnovská – Práchat – MŠ Žižkov)
23. Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Jídelny V Sadech: (Trocnovská – Bratříků – Integrovaná střední škola)
24. Dotazník pro obyvatelstvo města Havlíčkův Brod
25. Dotazník pro pedagogické pracovníky základních škol města Havlíčkův Brod
26. Varovný leták – zimní stadion Havlíčkův Brod
27. Informační plakát pro obyvatelstvo města Havlíčkův Brod

BEZPEČNOSTNÍ LIST

Amoniak bezvodý
nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006

1. Identifikace látky/přípravku a společnosti / podniku

1.1 Identifikace látky nebo přípravku: čpavek 3.8, čpavek 4.5, čpavek 5.0, čpavek 6.0
Registrační číslo: bude doplněno po registraci podle nařízení EP a Rady (ES) č. 1907/2006

Další název látky: amoniak bezvodý

1.2 Použití látky nebo přípravku: chladicí medium, technologický plyn

1.3 Identifikace společnosti nebo podniku

Jméno nebo obchodní jméno: ČATP

Identifikační číslo (IČO):

Telefon: 272 100 143

Fax:

Místo podnikání nebo sídlo: U Technoplynu 1324, 198 00 Praha 9

Zpracovatel BL: envikon@envikon.cz

1.4 Telefonní číslo pro mimořádné události : Toxikologické informační středisko,

Vyšehradská

49, 128 21 Praha 2, telefon (24 hodin/den) - 2 24919293

2. Identifikace nebezpečnosti

2.1 Klasifikace látky/přípravku: T: toxický, C: žíravý, N: nebezpečný pro životní prostředí

Výstražný symbol nebezpečnosti: T,N

R-věta: 10-23-34-50

S-věta: (1/2-) 9-16-26-36/37/39-45-61

Úplné znění R-vět a S-vět je uvedeno v bodě č. 16 tohoto bezpečnostního listu.

2.2 Nejzávažnější nepříznivé účinky na zdraví člověka při používání látky/přípravku: působí žíravě na oči, dýchací orgány a kůži, toxický při vdechování. Při styku s kůží vznik omrzlin.

2.3 Nejzávažnější nepříznivé účinky na životní prostředí při používání látky/přípravku: může změnit hodnotu pH vodního prostředí

2.4 Možné nesprávné použití látky/přípravku: nesmí přijít do styku s olejem, mastnotami a organickými látkami.

2.5 Další údaje: Termickým rozkladem vznikají oxidy dusíku. S vodou tvoří žíravé louhy, se vzduchem vytváří výbušné směsi

3. Složení / Informace o složkách

Výrobek obsahuje tyto nebezpečné látky: amoniak bezvodý

Obsah v (%): > 99

Výstražný symbol nebezpečnosti: T,N

R-věta: 10-34-50

S-věta: (1/2)-9-16-26-36/37/39-45-61

Číslo CAS: 7664-41-7

Číslo ES/EINECS: 231-635-3

4. Pokyny pro první pomoc

4.1 Všeobecné pokyny: postiženého dopravit na čerstvý vzduch, udržovat v klidu, teple, při potížích přivolat lékaře

4.2 Při nadýchání: postiženého dopravit na čerstvý vzduch, v případě bezvědomí zajistit základní životní funkce. Uložit do stabilizované polohy a přepravit k lékaři

4.3 Při styku s kůží: potřísněný oděv odstranit, zasažené místo důkladně omývat vodou – min 15. min.

4.4 Při zasažení očí: oči vymývat proudem vody min 15. min, vyhledat lékaře

4.5 Při potíží: není považováno za možný způsob expozice

4.6 Další údaje: -

5. Opatření pro hašení požáru

5.1 Vhodná hasiva: všechna známá hasiva. Přizpůsobit předmětům hořícím v okolí.

5.2 Nevhodná hasiva: -

5.3 Zvláštní nebezpečí: působení ohně může způsobit roztržení/explozi nádoby.

5.4 Zvláštní ochranné prostředky pro hasiče: nezávislý dýchací přístroj a protichemický oděv

5.5 Další údaje: působením ohně dochází k termickému rozkladu za vzniku oxidu uhelnatého oxidů dusíku

6. Opatření v případě náhodného úniku

6.1 Bezpečnostní opatření pro ochranu osob: evakuace z prostoru. Použít nezávislý dýchací přístroj. Zajistit dostatečné větrání.

6.2 Bezpečnostní opatření pro ochranu životního prostředí: Pokusit se zastavit únik plynu. Páry srážet vodní mlhou nebo tříštěnou vodou. Zamezit vniknutí do kanalizace a vodních toků.

6.3 Doporučené metody čištění a zneškodnění: prostor vyvětrat. Evakuovat osoby, odstranit hořlavé předměty a zdroje zapálení. Prostor postříkovat vodou, dokud není zkapalněný plyn odpařen (odpaření námrazy). Předměty, které přišly do styku s plynem, a okolí úniku plynu opláchnout dostatečně vodou.

6.4 Další údaje: -

7. Zacházení a skladování

Pokyny pro zacházení: použít pouze zařízení určené pro tento výrobek, pro daný tlak a teplotu. Zamezit zpětnému proudění plynu do nádoby. Zamezit vniknutí vody do nádoby. Neumisťovat do blízkosti zdrojů zapálení, zamezit vzniku elektrostatického výboje. Před zavedením plynu do zařízení toto zařízení odvzdušnit.

Pokyny pro skladování: použít pouze zařízení určené pro tento výrobek, pro daný tlak a teplotu. Tlakovou nádobu zajistit proti pádu. Skladovat na dobře větraném místě při teplotě nižší než 50°C. Skladovat odděleně od oxidujících plynů a ostatních látek.

8. Omezování expozice/osobní ochranné prostředky

8.1 Expoziční limity: PEL: 14 mg.m⁻³, NPK-P: 36 mg.m⁻³

8.2 Omezování expozice: plyn nevypouštět do atmosféry

Technická opatření: zamezit úniku plynu zajištěním těsnosti zařízení

Osobní ochranné prostředky

Ochrana dýchacích orgánů: Při zacházení s produktem nekouřit. Při práci mít v pohotovosti nezávislý dýchací přístroj pro případ nehody

Ochrana očí: při připojování a odpojování tlakové nádoby používat ochranné brýle nebo obličejový štít.

Ochrana rukou: při připojování a odpojování tlakové nádoby používat ochranné rukavice.

Ochrana kůže: používat vhodný pracovní oděv a obuv s pevnou špičkou. Při práci nejezte a nekuřte. Po práci si umyjte ruce vodou a mýdlem.

8.4 Další údaje: -

9. Fyzikální a chemické vlastnosti

Skupenství (při 20 °C): plynné

Barva: bezbarvý

Zápach (vůně): štiplavý po čpavku

Hodnota pH: nestanovena

Teplota (rozmezí teplot) tání (°C): -77,7

Teplota (rozmezí teplot) varu (°C): -33,4

Bod vzplanutí (°C): 650

Teplotní třída: T1

Hořlavost: protože jsou stanoveny hodnoty hořlavosti lze e vzduchem jen obtížně zapálit

Samozápalnost: není

Skupina výbušnosti: IIA

Meze výbušnosti: horní mez (% obj.): 28

dolní mez (% obj.): 15

Oxidační vlastnosti: nestanoveny

Tenze par (při 20 °C): 8,6 bar

Hustota (při 20 °C): relativní hustota (vzduch = 1): 0,597

Rozpustnost (při 20 °C)

- ve vodě: kyslík 34%

- v tucích (včetně specifikace oleje): není stanovena

Rozdělovací koeficient n-oktanol/voda: není stanoven

Další údaje: rozpustnost v ostatních látkách – v 95% alkoholu při 20°C, při 30°C 11%, v ethanolu při 0°C 20%, při 25°C 10%, v metanolu při 25°C 16%. Rovněž je rozpustný v chloroformu a etheru.

10. Stálost a reaktivita

Podmínky, za nichž je výrobek stabilní: za normálních podmínek stabilní.

Podmínky, kterých je nutno se vyvarovat: může reagovat s oxidujícími látkami a s kyselinami.

S vodou tvoří žíravé louhy, se vzduchem výbušné směsi

Látky a materiály, s nimiž výrobek nesmí přijít do styku: oxidující látky, kyseliny, voda

Nebezpečné rozkladné produkty: působením vysokých teplot při hoření dochází k tvorbě toxických a žíravých oxidů dusíku. Při styku s vodou vznikají žíravé louhy. Se vzduchem tvoří výbušné směsi.

Další údaje: -

11. Toxikologické informace

Akutní toxicita: není stanovena

- LD50, orálně, potkan (mg.kg-1): -

- LD50, dermálně, potkan nebo králík (mg.kg-1): -

- LD50, inhalačně, potkan, pro aerosoly nebo částice (mg.kg-1): -

- LD50, inhalačně, potkan, pro plyny a páry (mg.kg-1): 7338

Subchronická - chronická toxicita: není známa

Senzibilizace: není známa

Karcinogenita: nestanovena.

Mutagenita: nestanovena.

Toxicita pro reprodukci: nestanovena

Zkušenosti u člověka: tekutina i plyn dráždí velmi silně ať těžce leptají oči, dýchací cesty, plíce a kůži. Křeč nebo edém glottis může vést k udušení. Nadýchání vysoké koncentrace plynu může vést k náhlé smrti. Po styku s tekutinou těžké omrzliny. Pálení, bolesti a poškození

očí, sliznice nosu a hltanu i kůže. Omrzlé části těla mají bílou barvu. Dráždivý

kašel velmi úporný, dušnost. Krátkodobý účinek: koncentrace 0,25% par ve vzduchu je

nebezpečná při vdechování po dobu 30 min.

Další údaje: -

12. Ekologické informace

Akutní toxicita pro vodní organismy

LC50, 96 hod., ryby (mg.kg-1): 0,3

EC50, 48 hod., dafnie (mg.kg-1): 60 ve 25 hod

IC50, 72 hod., řasy (mg.kg-1): nestanovena

Rozložitelnost: nestanovena

Toxicita pro ostatní prostředí: může změnit hodnotu pH vodního prostředí

Další údaje: nesmí proniknout ve velkém množství do spodní vody, vodotečí a do kanalizace.

Ve větším množství negativně ovlivňuje činnost čistíren odpadních vod

CHSK: -

BSK5: -

Další údaje: -

13. Pokyny pro odstraňování

Způsoby zneškodňování látky/přípravku: nevypouštět do atmosféry. Zbytky plynu mohou být likvidovány v roztoku kyseliny sírové.

Způsoby zneškodňování kontaminovaného obalu: zajišťuje výrobce. Nádobu inertizovat proplachem inertním plynem

Další údaje: odstraňování odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů

14. Informace pro přepravu

Pozemní přeprava Třída: 2.3 **Klasifikační kód:** 2TC

ADR/RID Číslo UN: 1005 **Amoniak (čpavek) bezvodý**

Pojmenování a popis :

Bezpečnostní značky: 2.3: jedovaté plyny, 8: žíravé látky

Kemlerovo číslo :

Poznámka: podle předpisu pro dopravu nebezpečných věcí ADR/RID.

Vnitrozemská vodní přeprava Třída: - **Číslo/písmeno:** -

ADN/ADNR Kategorie: -

Námořní přeprava Třída: 2 **Číslo UN:** 1005 **Typ obalu:** -

IMDG

Látka znečišťující moře: není

Technický název: -

Letecká přeprava Třída: 2.3 **Číslo UN:** 1005 **Typ obalu:** PAXF CAO 200

ICAO/IATA

Technický název: amoniak bezvodý

Poznámka: -

Další údaje: odesílatel je povinen označit nebezpečné věci a předat dopravci v písemné formě pokyny pro řidiče, pokud je prováděna přeprava nadlimitního množství. Odesílatel je povinen zabezpečit předepsané školení ostatních osob podílejících se na přepravě.

15. Informace o předpisech

15.1 Právní předpisy, které se vztahují na látku/přípravek: zákon č. 356/2003 Sb. včetně platných vyhlášek a nařízení, zákon č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, včetně platných vyhlášek a nařízení, odstraňování odpadů se řídí zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů (také nařízení EP a Rady ES č. 1907/2006)

15.2 Klasifikace.: T: toxická, C: žíravá, N: nebezpečná pro životní prostředí

15.3 Symbol nebezpečí: T,N

15.4 Nebezpečné látky: amoniak

15.5 Další předpisy: Pokyny pro případ nehody, ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny. Provozní pravidla. Evropská dohoda o mezinárodní přepravě nebezpečných věcí (ADR)

16. Další informace

R-věty (úplné znění): R10 Hořlavý

R23 Toxický při vdechování

R34 Způsobuje poleptání

R50 Vysoce toxický pro vodní organismy

S-věty (úplné znění): (S1/2 Uchovávejte mimo dosah dětí)

S9 Uchovávejte obal na dobře větraném místě

S16 Uchovávejte mimo dosah zdrojů zapálení – zákaz kouření

S26 Při zasažení očí okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc

S36/37/39 Používejte vhodný ochranný oděv, ochranné rukavice a ochranné brýle nebo obličejový štít

S45 Zabraňte uvolnění do životního prostředí

Bezpečnostní list obsahuje údaje potřebné pro zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a ochrany životního prostředí. Uvedené údaje odpovídají současnému stavu vědomostí a zkušeností a jsou v souladu s platnými právními předpisy. Je nutno se přesvědčit, zda pracovníci jsou proškoleni pro práci s nebezpečnými chemickými látkami a přípravky, ochrannými pomůckami, v bezpečnosti práce a požární ochraně ^[27].

Příloha č. 2 – Zimní stadion Havlíčkův Brod



Zdroj: Autor

Příloha č. 3 – Ledová plocha zimního stadionu Havlíčkův Brod



Zdroj: Autor

Příloha č. 4 – Sběrač amoniaku – 10 000 kg



Zdroj: Autor

Příloha č. 5 – Kompresor s řídicí jednotkou – pro poloautomatický provoz



Zdroj: Autor

Příloha č. 6 – Strojovna se třemi kompresory



Zdroj: Autor

Příloha č. 7 – Rozdělovač chladicího média



Zdroj: Autor

Příloha č. 8 – Čidlo pro detekci úniku amoniaku na zimním stadionu



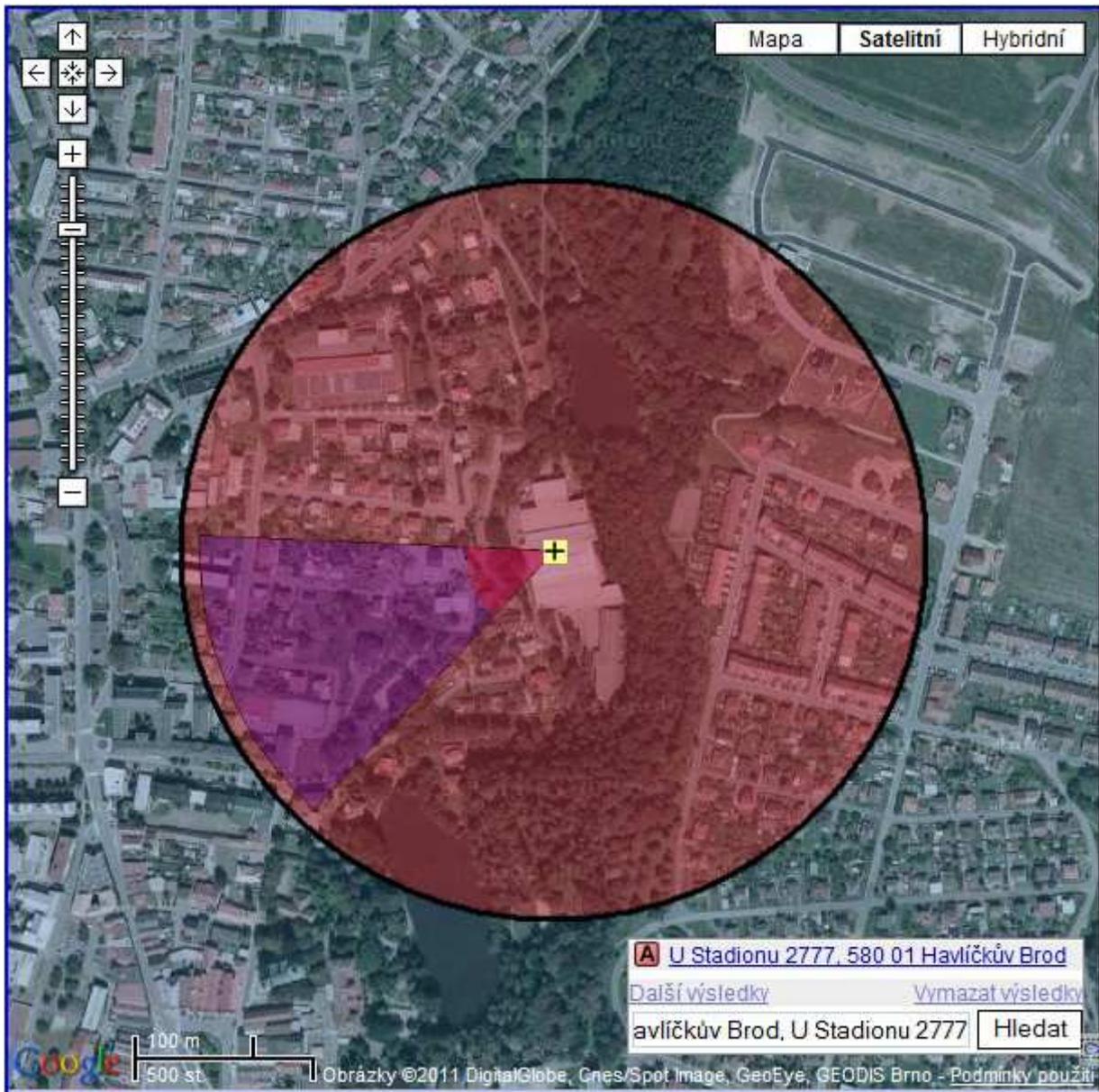
Zdroj: Autor

Příloha č. 9 – Bezpečnostní hlásič úniku amoniaku – 2 stupně



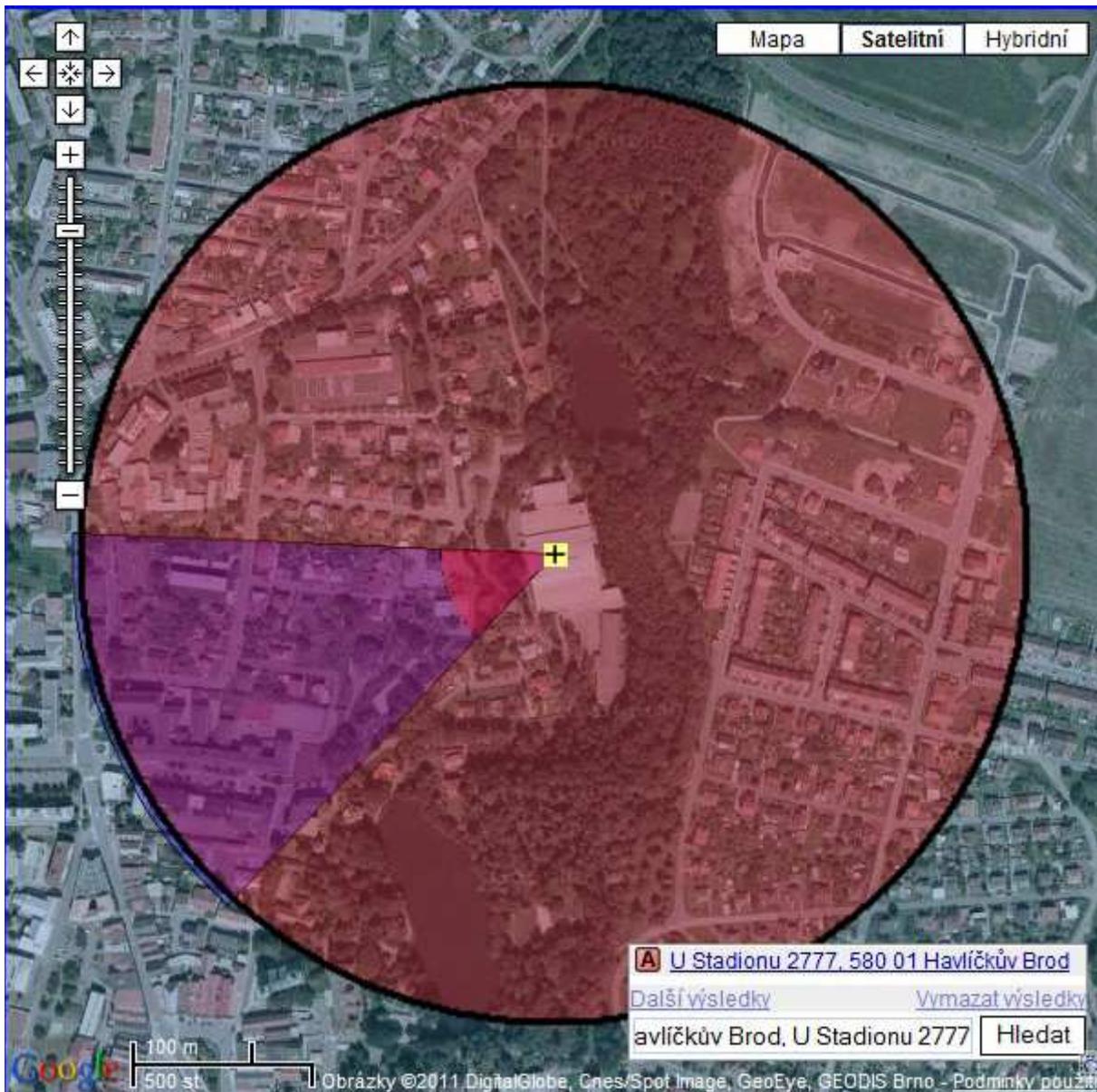
Zdroj: Autor

Příloha č. 11 – Grafické vyhodnocení projevů a následků havárie při úniku amoniaku o hmotnosti 5 000 kg při západním směru větru – okruh 299 m



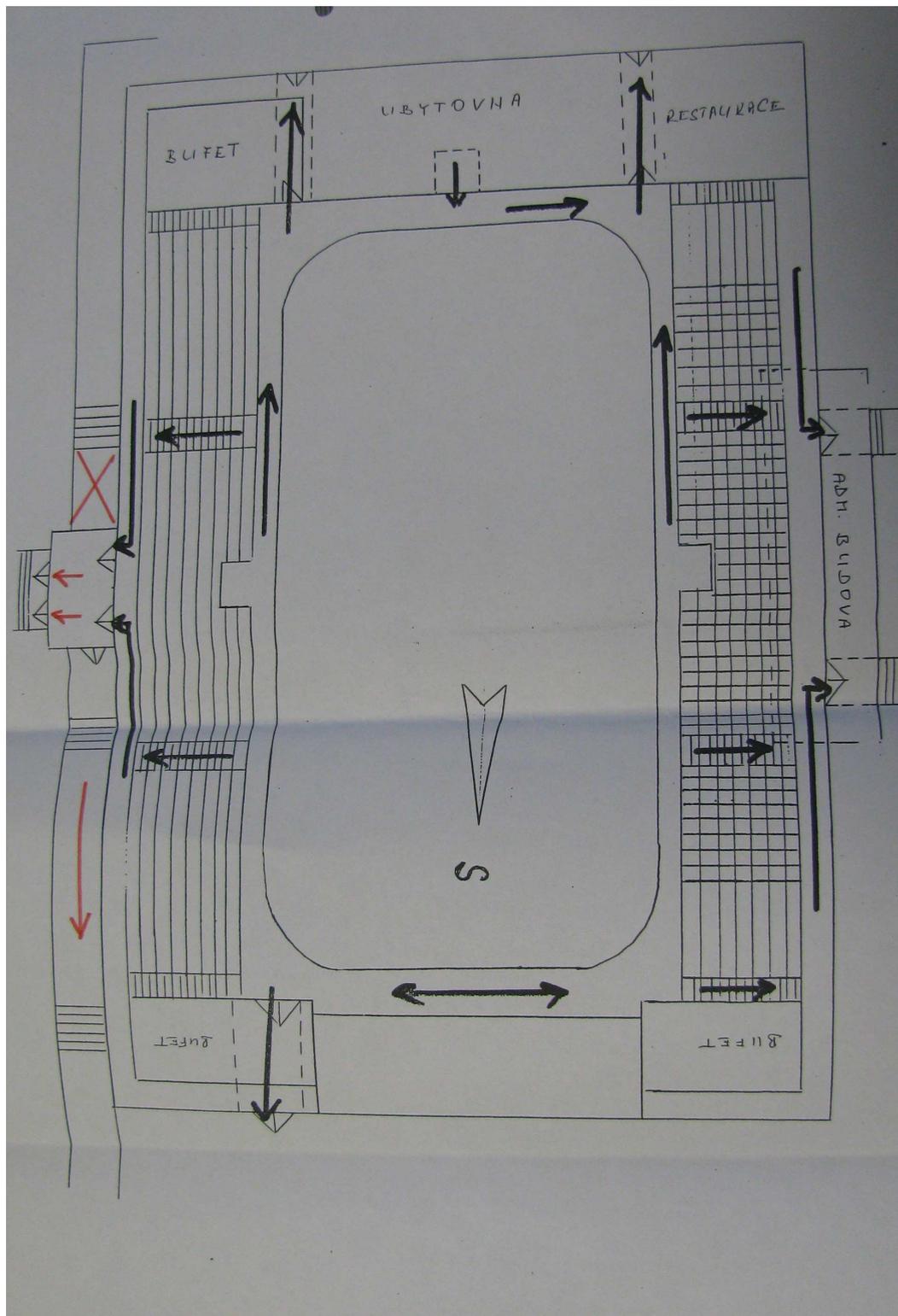
Zdroj: Softwarový program TerEx

Příloha č. 12 – Grafické vyhodnocení projevů a následků havárie při úniku amoniaku o hmotnosti 10 000 kg při západním směru větru – okruh 405 m



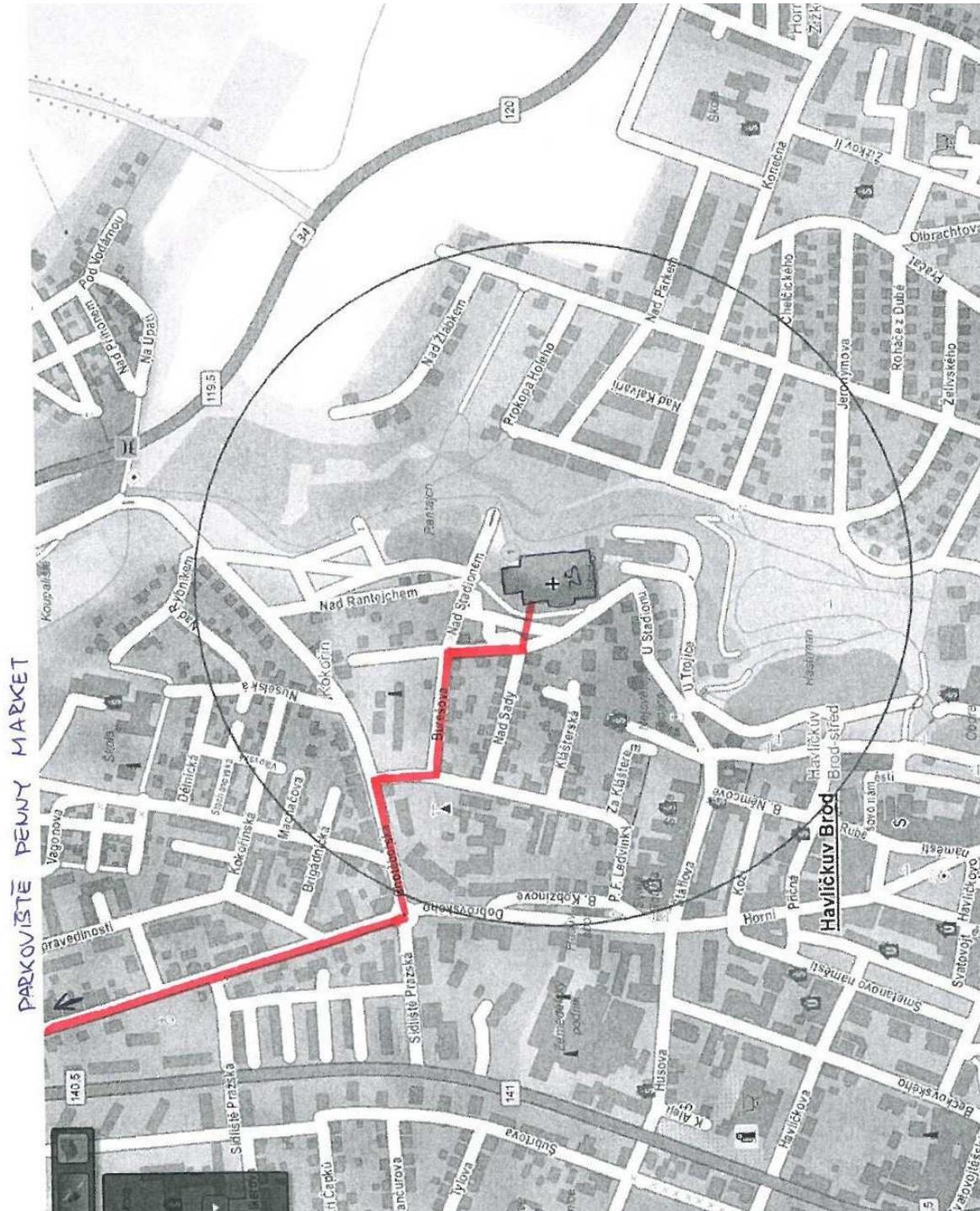
Zdroj: Softwarový program TerEx

Příloha č. 14 – Evakuační plán zimního stadionu Havlíčkův Brod



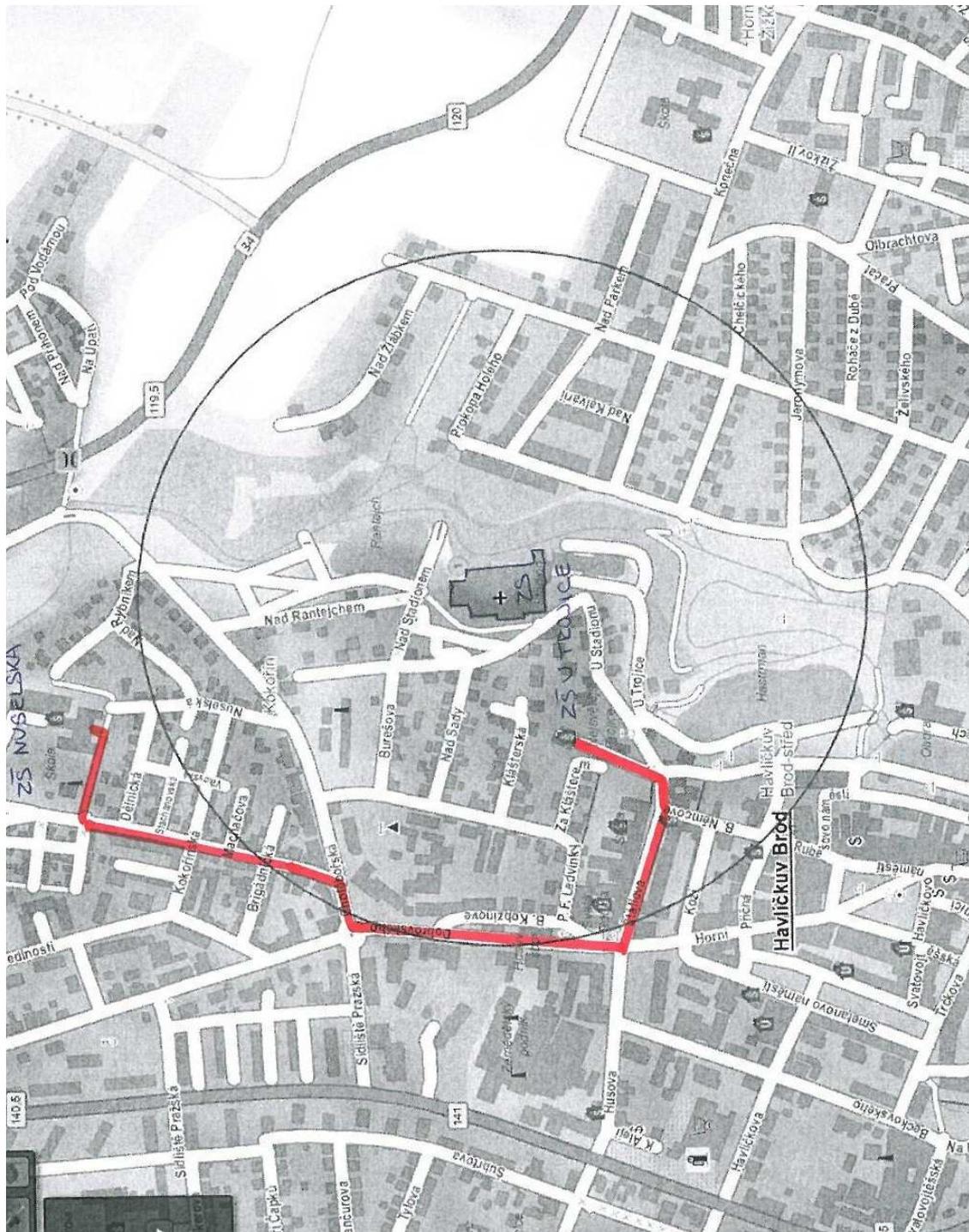
Zdroj: Autor

Příloha č. 16 – Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci sportovního areálu Kotlina:
(2. možnost: U Stadionu – Burešova – Chotěbořská – Pražská – parkoviště Penny marketů)



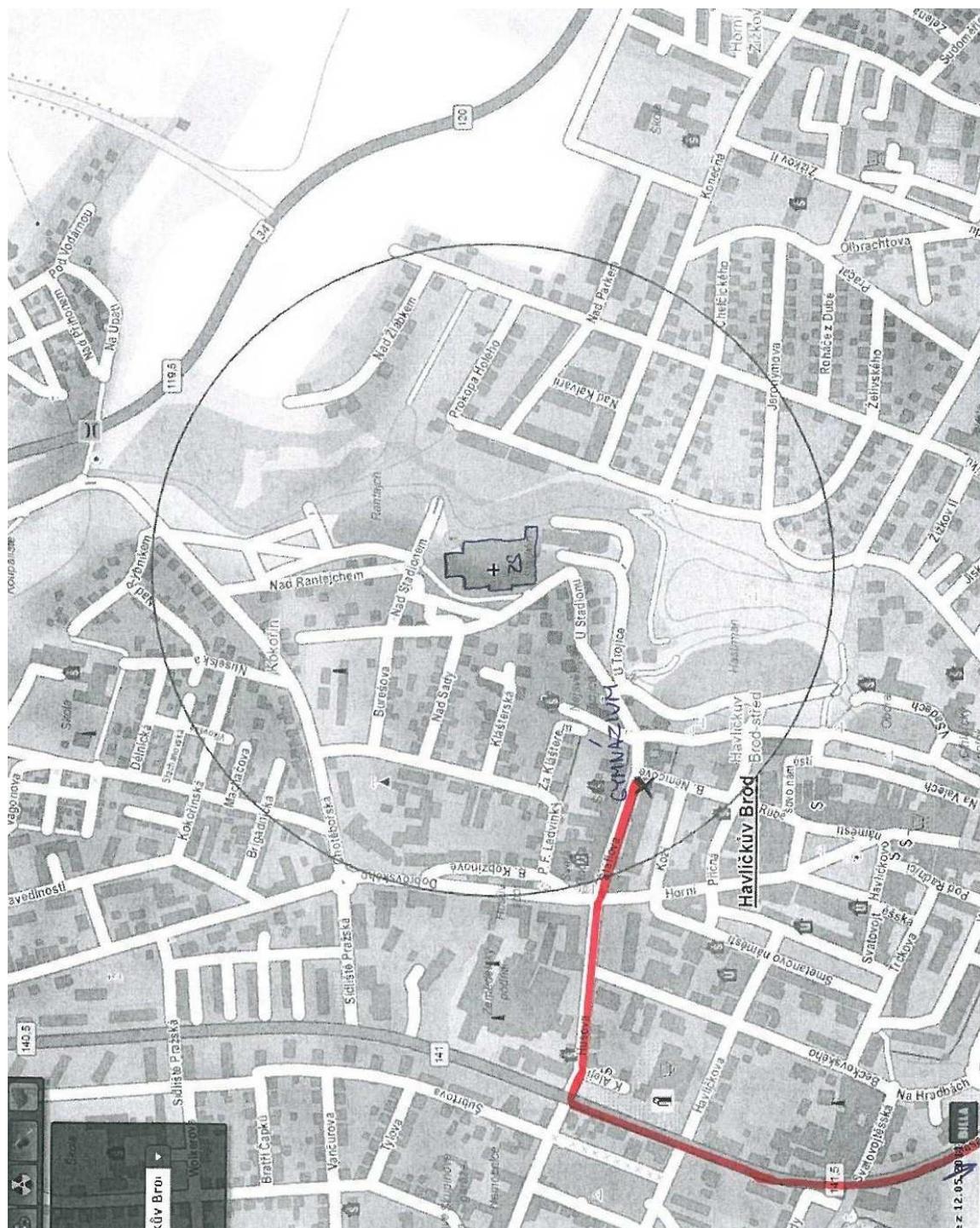
Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Príloha č. 17 – Navrhnutá plánovaná evakuačná trasa pro evakuaci speciální školy U Trojice:
(U Trojice – Štáflova-Dobrovského – Chotěbořská – Reynkova – ZŠ Nuselská)



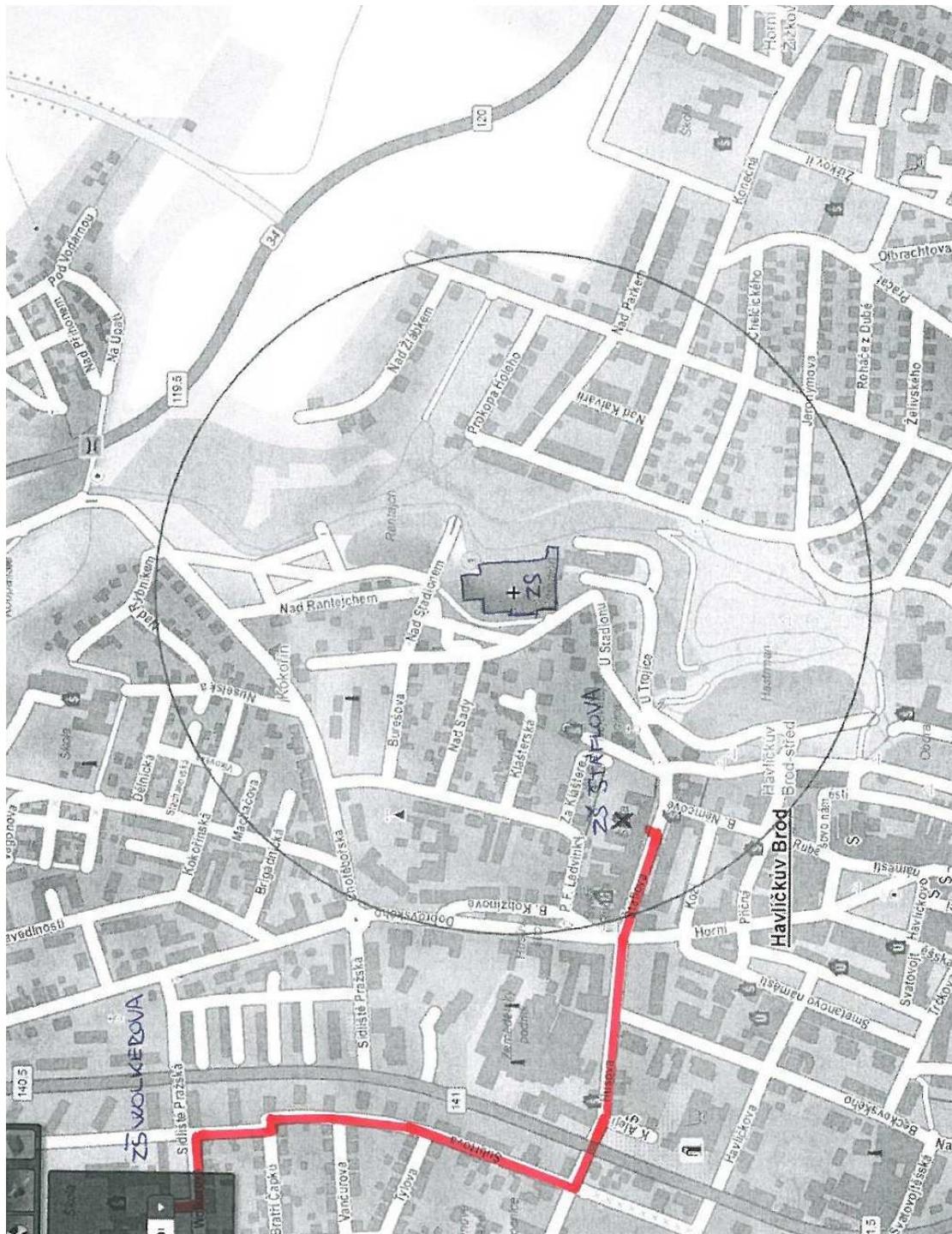
Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Příloha č. 18 – Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Gymnázia: (Štáflova – Husova – Masarykova – Lidická – Jihlavská – Střední průmyslová škola stavební akademika Stanislava Bechyně)



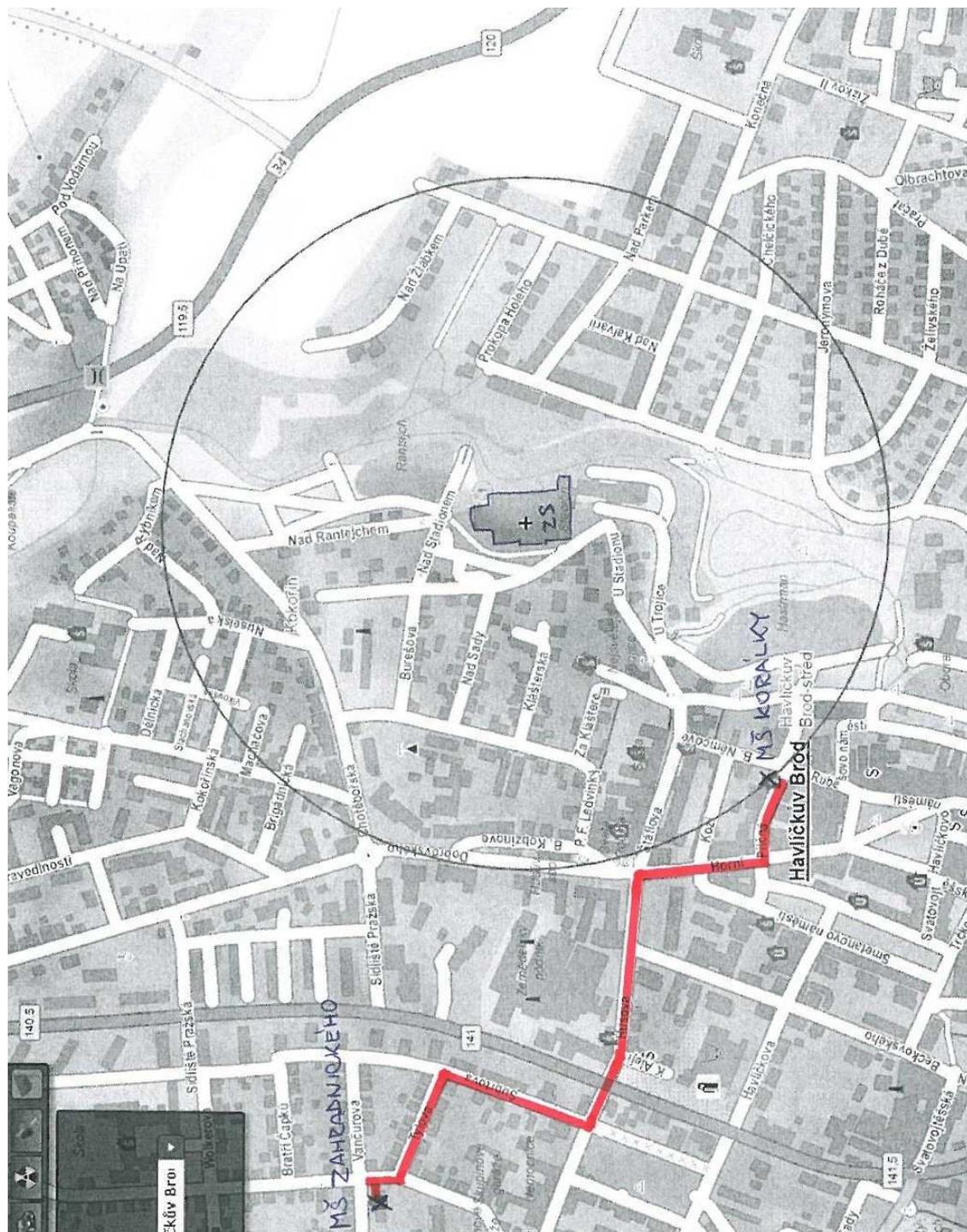
Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Příloha č. 19 – Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci ZŠ Štáflova: (Štáflova – Husova – Šubrtova – Wolkerova – ZŠ Wolkerova)



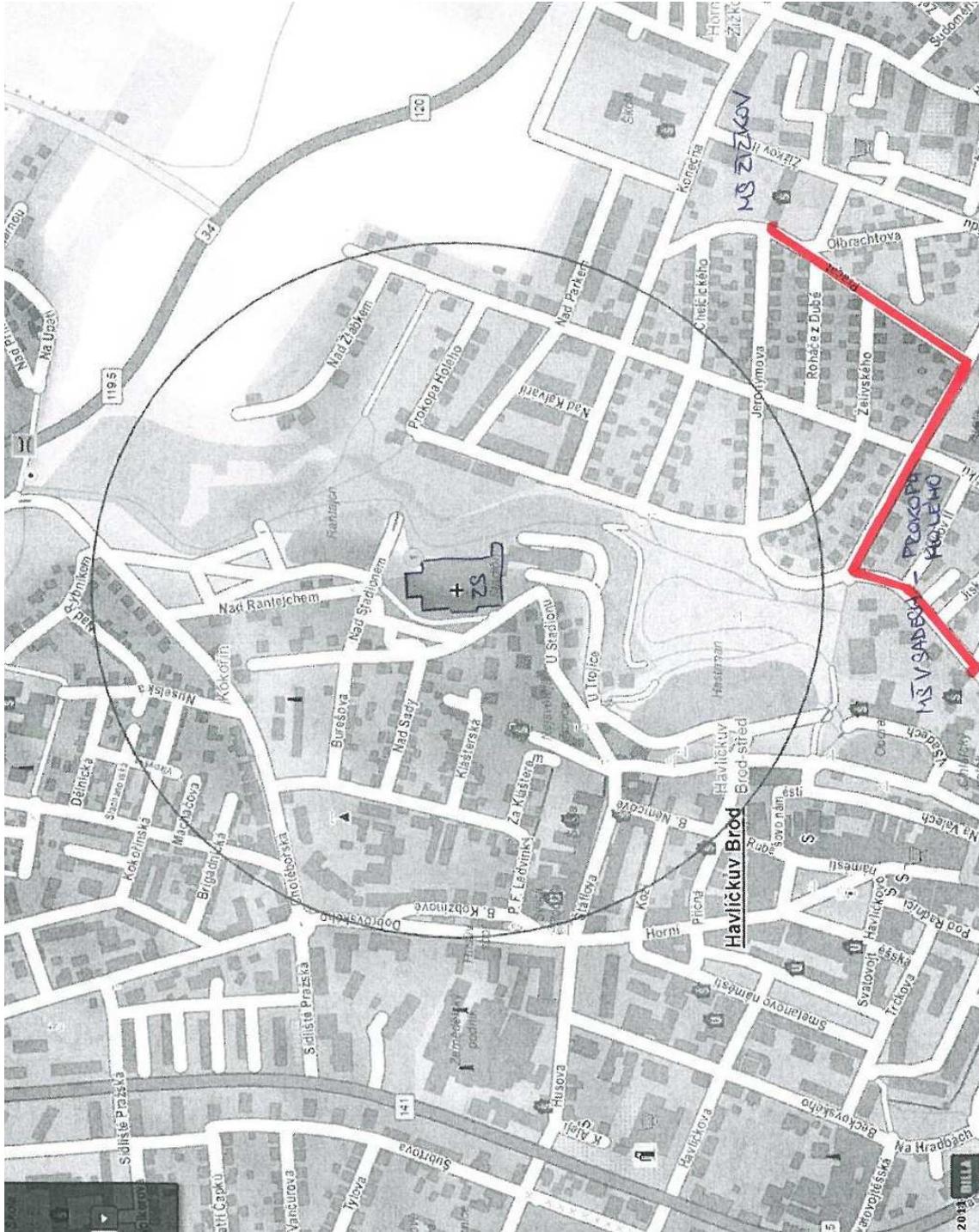
Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Příloha č. 20 – Navrhnutá plánovaná evakuační trasa pro evakuaci Mateřskou školu Korálky – Příčná: (Příčná – Horní – Husova – Šubrtova – Tylova – Zahradnického – MŠ Zahradnického)



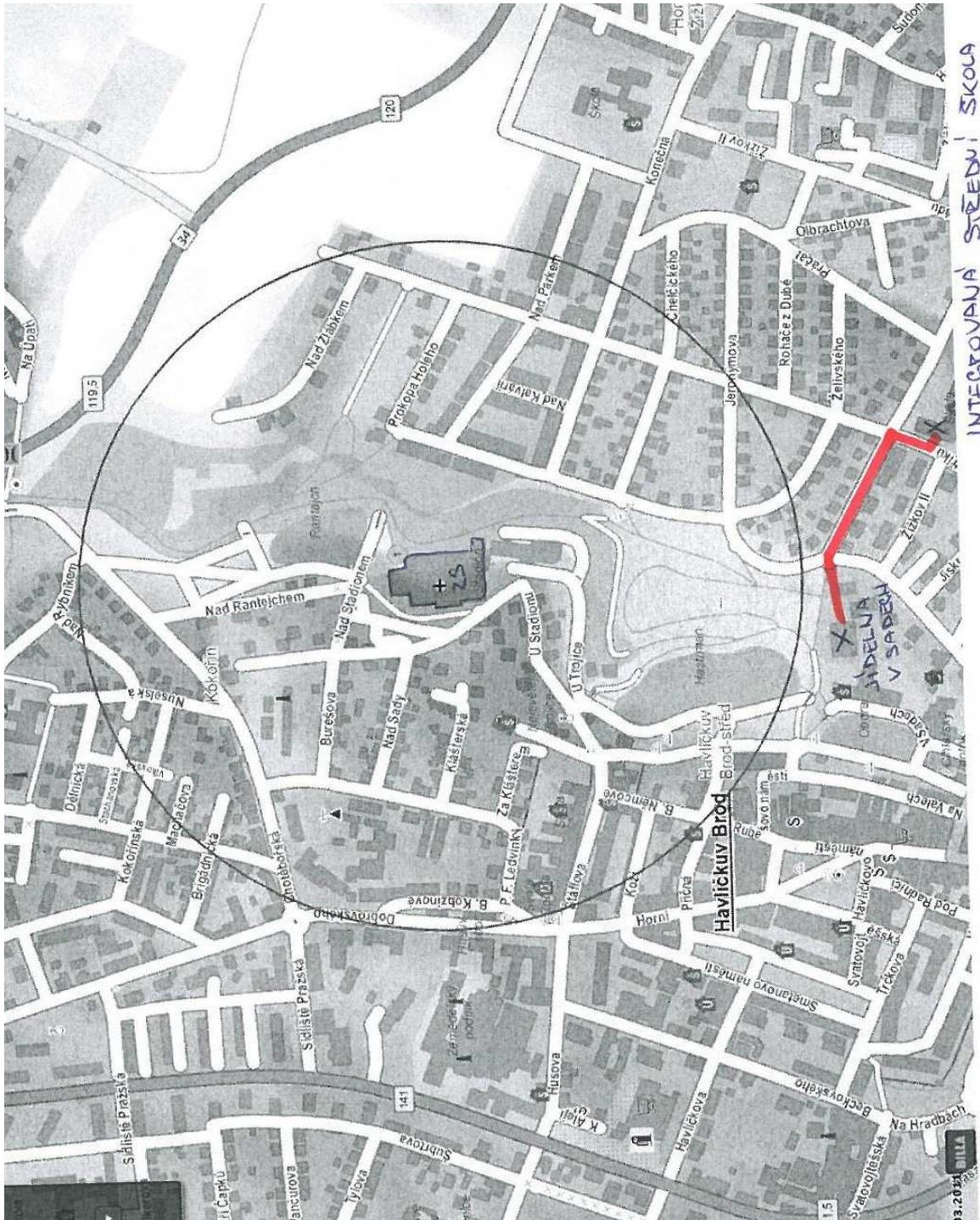
Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Príloha č. 22 – Navrhnutá plánovaná evakuačná trasa pro evakuaci Mateřské školy Prokopa Holého: (Prokopa Holého – Trocnovská – Prácat – MŠ Žižkov)



Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Príloha č. 23 – Navrhnutá plánovaná evakuačná trasa pro evakuaci Jidelny V Sadech:
(Trocnovská – Bratříků – Integrovaná střední škola)



Zdroj: <https://gis.izscr.cz>

Dotazník

Jmenuji se Jana Zezulová a jsem studentkou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulty, obor Civilní nouzová připravenost. Tento anonymní dotazník je součástí mé diplomové práce na téma *Plán havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod*. Jeho cílem je zmapovat informovanost a znalosti obyvatelstva v problematice správného chování v případě úniku toxické látky.

Prosím o výběr, zakroužkování a případné doplnění odpovědí.

Pohlaví: a) muž
b) žena

Věková kategorie: a) do 30 let
b) od 31 – 40 let
c) od 41 – 50 let
d) od 51 let

1.) Znáte nějaké možné zdroje havárie spojené s případným únikem toxické látky ve vašem okolí?

a) ano
b) ne

Pokud ANO, uveďte jaké zdroje a případnou toxickou látku.....

.....

2.) Jakým způsobem se v České republice provádí varování obyvatelstva v případě vzniku mimořádné události?

- a) varovným signálem s nekolísavým tónem sirény po dobu 60 sekund, který se několikrát opakuje
- b) podle typu mimořádné události kolísavým tónem sirény, údery na gong nebo kolejnici
- c) varovným signálem „Všeobecná výstraha“ s kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund, který se zpravidla 3x opakuje

3.) Jaké zásady je třeba dodržovat když zazní varovný signál sirény:

- a) rychle se přesunout do budovy a informovat se o příčině varování na lince tísňového volání
- b) okamžitě opustit budovu a přemístit se do nejbližšího lesa či na jiné bezpečné místo a vyčkat příchodu záchranářů
- c) nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt v nejbližší budově (uzavřít a utěsnit okna a dveře a zapnout rádio či televizi pro potřebné informace)

4.) Uved'te, co d'elat v p'ripad'e na'rizen'e evakuace:

- a) za ka'ždou cenu z'ustat na m'ist'e a hl'ídat si sv'uj majetek
- b) dodr'zet z'asady pro opu'st'e'n'í bytu či domu, vzít si s sebou evakuační zavazadlo a dostavit se do ur'čen'ého evakuačního st'řediska
- c) vyčk'at na p'říjezd Police ČR nebo Armády ČR a teprve s nimi se p'řesunout do evakuačního st'řediska

5.) Prostředky improvizované individuální ochrany jsou:

- a) speciální ochranné prostředky, které si občané mohou koupit pro p'řípad vlastní ochrany
- b) ochranné prostředky, které si ka'ždý občan v p'řípad'e potřeby sám p'řipraví z běžně dostupných věcí, které má k dispozici
- c) ochranné prostředky, které jsou za účelem ochrany obyvatelstva uloženy na školách, úřadech, u zaměstnavatele apod.

6.) Jak si budete v p'řípad'e úniku nebezpečné látky (amoniaku) chránit dýchací cesty a oči?

- a) slunečními brýlemi s vysokým UV faktorem a rouškou
- b) lyžařskými či potápěčskými brýlemi a navlhčeným šátkem či kapesníkem
- c) šátkem přes celý obličej a ukrytím se v dobře uzavřené místnosti v přízemí

7.) Jaký účinek má amoniak na lidský organismus?

- a) dráždí a velmi silně a těžce leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži
- b) způsobuje halucinace
- c) způsobuje nádorová onemocnění

8.) První pomoci při zasažení amoniakem provedeme tak, že:

- a) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 158
- b) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 155
- c) s postiženým nemanipulujeme, necháme ho na místě a vyčkáme u něho do p'říjezdu záchranné služby

9.) Myslíte si, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z objektů nacházejících se na území města, ve kterém je s těmito látkami nakládáno?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

10.) Jak se postaráte o své děti, které jsou v době mimořádné události v předškolním a školním zařízení?

- a) vyzvedneme je z předškolního nebo školního zařízení a odejdeme mimo zónu havarijního plánování
- b) vyzvedneme je z předškolního nebo školního zařízení a všichni se doma ukryjeme
- c) necháme děti v předškolním nebo školním zařízení, bude tam o ně postaráno

12.) Myslíte si, že jste dostatečně informován/a v oblasti ochrany obyvatelstva při případném vzniku mimořádné události spojené s unikem toxické látky?

- a) ano
- b) ne

Pokud ANO, uveďte z jakého zdroje

.....

13.) Myslíte si, že máte dostatek znalostí jak se chovat v případě vzniku mimořádné události?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

14.) Domníváte se, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s unikem toxické látky například ze zemního stadionu?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

15.) Jaké ochranné opatření je nejdůležitější pro ochranu Vašeho zdraví?

- a) evakuace
- b) ukrytí
- c) jodová profylaxe

16.) Máte zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva (o možných zdrojích ohrožení na území města, chování obyvatelstva při vzniku mimořádné události)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

17.) Z uvedených způsobů informování obyvatelstva přiřďte body 1 – 7 podle toho, který způsob informování považujete za nejvíce efektivní (nejvíce bodů tzn. 7 bodů přiřďte způsobu, který je pro Vás nejpřijatelnější).

..... – rádio, televize

..... – články v denním tisku

..... – plakáty umístěné na veřejných místech

..... – jiné např. infolinka, zprávy sms, pravidelný výcvik ve školách, informace ve Zlatých stránkách, semináře pořádané zaměstnavatelem

..... – internet

..... – letáky

..... – besedy

Dotazník

Jmenuji se Jana Zezulová a jsem studentkou Jihočeské univerzity v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulty, obor Civilní nouzová připravenost. Tento anonymní dotazník je součástí mé diplomové práce na téma *Plán havarijního opatření pro případ havárie s únikem amoniaku na zimním stadionu Kotlina Havlíčkův Brod*. Jeho cílem je zmapovat informovanost a znalosti pedagogických pracovníků přílehlých základních škol v problematice správného chování v případě evakuace při úniku toxické látky.

Prosím o výběr, zakroužkování a případné doplnění odpovědí.

Pohlaví: a) muž
b) žena

Věková kategorie: a) do 30 let
b) od 31 – 40 let
c) od 41 – 50 let
d) od 51 let

Předmět/y, které vyučujete:

1.) Znáte nějaké možné zdroje havárie spojené s případným únikem toxické látky ve vašem okolí?

- a) ano
- b) ne

Pokud ANO, uveďte jaké zdroje a případnou toxickou látku.....

2.) Jakým způsobem se v České republice provádí varování obyvatelstva v případě vzniku mimořádné události?

- a) varovným signálem s nekolísavým tónem sirény po dobu 60 sekund, který se několikrát opakuje
- b) podle typu mimořádné události kolísavým tónem sirény, údery na gong nebo kolejnici
- c) varovným signálem „Všeobecná výstraha“ s kolísavým tónem sirény po dobu 140 sekund, který se zpravidla 3x opakuje

3.) Jaké zásady je třeba dodržovat když zazní varovný signál sirény:

- a) rychle se přesunout do budovy a informovat se o příčině varování na lince tísňového volání
- b) okamžitě opustit budovu a přemístit se do nejbližšího lesa či na jiné bezpečné místo a vyčkat příchodu záchranářů
- c) nepřibližovat se k místu havárie a vyhledat úkryt v nejbližší budově (uzavřít a utěsnit okna a dveře a zapnout rádio či televizi pro potřebné informace)

4.) Uved'te, co d'elat v p'ripad'e na'rizen'e evakuace:

- a) za ka'ždou cenu z'ustat na m'ist'e a hl'ídat si sv'uj majetek
- b) dodr'zet z'asady pro opu'st'e'n'í bytu či domu, vzít si s sebou evakuační zavazadlo a dostavit se do ur'čen'ého evakuačního st'řediska
- c) vyčk'at na p'říjezd Police ČR nebo Armády ČR a teprve s nimi se p'řesunout do evakuačního st'řediska

5.) Prostředky improvizované individuální ochrany jsou:

- a) speciální ochranné prostředky, které si občané mohou koupit pro p'řípad vlastní ochrany
- b) ochranné prostředky, které si ka'ždý občan v p'řípad'e potřeby sám p'řipraví z běžně dostupných věcí, které má k dispozici
- c) ochranné prostředky, které jsou za účelem ochrany obyvatelstva uloženy na školách, úřadech, u zaměstnavatele apod.

6.) Jak si budete v p'řípad'e úniku nebezpečné látky (amoniaku) chránit dýchací cesty a oči?

- a) slunečními brýlemi s vysokým UV faktorem a rouškou
- b) lyžařskými či potápěčskými brýlemi a navlhčeným šátkem či kapesníkem
- c) šátkem p'řes celý obličej a ukrytím se v dobře uzavřené místnosti v p'řízemí

7.) Jaký účinek má amoniak na lidský organismus?

- a) dráždí a velmi silně a těžce leptá oči, dýchací cesty, plíce a kůži
- b) způsobuje halucinace
- c) způsobuje nádorová onemocnění

8.) První pomoci při zasažení amoniakem provedeme tak, že:

- a) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 158
- b) postiženého dopravíme na čistý nekontaminovaný vzduch, zasažené oči vypláchneme vodou, odstraníme potřísněný oděv a zasažené místo omyjeme vodou, postiženého uklidňujeme a voláme 155
- c) s postiženým nemanipulujeme, necháme ho na místě a vyčkáme u něho do p'říjezdu záchranné služby

9.) Myslíte si, že může dojít k havárii s únikem amoniaku v některém z objektů nacházejících se na území města, ve kterém je s těmito látkami nakládáno?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

10.) Jak často probíhá na Vaší škole nácvik evakuace?

11.) Považujete tento počet za dostačující?

- a) ano
- b) ne
- c) je mi to jedno

12.) Je ve Vaší výuce zařazeno některé z témat týkající se ochrany obyvatelstva za mimořádných situací?

- a) ano
- b) ne

Pokud ANO, uveďte v jakém předmětu, o jaké téma se jedná, příp. kolik hodin ročně

.....

Na následující otázky č. 13 – 14 odpovídejte jen pokud jste odpověděli na otázku č. 12 ANO.

13.) Pokud vyučujete ve svém předmětu některé z témat týkající se ochrany člověka za mimořádných situací, využíváte pro výuku metodickou příručku (vydalo Ministerstvo vnitra – GŘ Hasičského záchranného sboru ČR) nebo DVD, která obsahují podrobnější informace a doporučení?

- a) ano
- b) ne

Pokud ANO, uveďte jakou pomůcku k výuce využíváte.....

14.) Využívá Vaše škola nabídku Hasičského záchranného sboru kraje provést školení učitelů v oblasti Ochrany obyvatelstva se zaměřením na konkrétní rizika vzniku mimořádných událostí v jejich regionu (ukázky techniky a činnosti, besedy, přednášky, propagační materiály apod.)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

15.) Domníváte se, že informovanost a znalosti žáků Vaší školy v problematice ochrany člověka za mimořádných situací jsou dostačující?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

16.) Myslíte si, že by se měla obnovit výuka povinného předmětu „branná výchova“, která probíhala v letech 1973 – 1991?

- a) ano
- b) ne
- c) je mi to jedno

Pokud ANO, proč si to myslíte.....

17.) Myslíte si, že máte dostatek znalostí jak se chovat v případě vzniku mimořádné události?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

18.) Domníváte se, že je dostatečně zabezpečena ochrana obyvatelstva v případě havárie spojené s únikem toxické látky například ze zemního stadionu?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

19.) Máte zájem o větší informovanost v oblasti ochrany obyvatelstva (o možných zdrojích ohrožení na území města, chování obyvatelstva při vzniku mimořádné události)?

- a) ano
- b) ne
- c) nevím

Vážení spoluobčané,

z důvodu provedených preventivních opatření vedoucích ke zkvalitnění ochrany občanů města jsme pro Vás přichystali tento varovný leták. Přejeme si Vás blíže seznámit s možností vzniku havárie spojené s únikem amoniaku na zimním stadionu v Havlíčkově Brodě. Při technologické rekonstrukci zimního stadionu v Havlíčkově Brodě došlo ke zkvalitnění celého zařízení, ale množství chladicího media zůstalo stejné a to v množství 10 000 kg. Avšak na jakémkoliv technickém zařízení může dojít k nehodě nebo havárii způsobené důsledkem selhání lidského faktoru nebo techniky a to neúmyslně, či úmyslně. Vědomi si těchto skutečností jsme možné mimořádné události na zimním stadionu v Havlíčkově Brodě vyhodnotili a přijali řadu opatření, včetně preventivních. Jednou z nich je právě informování občanů žijících v bezprostřední blízkosti zimního stadionu. Je potřebné si uvědomit, že se na daném místě a v určitou chvíli může vyskytovat velké množství lidí a v případě havárie a úniku amoniaku tak může dojít k ohrožení zdraví mnoha osob, z nichž někteří ani zdaleka netuší jak se v dané situaci zachovat. I přes to, že je zimní stadion dostatečně zabezpečen, je naší snahou Vám poskytnout potřebné informace v oblasti ochrany obyvatelstva pro případ vzniklé mimořádné události.

Zásady, které je třeba dodržovat při úniku amoniaku ze zimního stadionu budou rozvěšeny na veřejných místech (podobě plakátu) - ve vozidlech městské hromadné dopravy, na zastávkách městské hromadné dopravy, Městském úřadu, na základních školách, aj. Upozorňujeme, že uvedené zásady mají obecnou platnost a jsou použitelné při ohrožení i ostatními nebezpečnými látkami z důvodu jejich přepravy apod. Prosíme Vás, abyste obeznámili s letákem všechny členy Vaší rodiny, obzvlášť pak Vaše děti.

CO DĚLAT V PŘÍPADĚ ÚNIKU AMONIAKU ZE ZIMNÍHO STADIONU



Únik amoniaku ze zimního stadionu:

- na hrozící nebo již nastalou havárii upozorní varovný signál „Všeobecná výstraha“ - kolísavý tón sirény trvajících 140 vteřin,
- na místo havárie se dostaví složky integrovaného záchranného systému - hasiči, policie, záchranná služba. Velitel zásahu (příslušník HZS) vydává závazná nařízení k likvidaci mimořádné události a k ochraně obyvatel.

Co dělat?

- okamžitě se ukryt v nejbližší budově,
- vyhledat ukrytí ve vyšších patrech, v místnostech na odvrácené straně od místa události,
- utěsnit okna, dveře, vypnout ventilaci nebo klimatizaci, uhasit otevřený oheň, vypnout plynové spotřebiče,
- chránit si dýchací cesty (navlhčená látka) a povrch těla (tzv. improvizované prostředky),
- sledovat informace v lokálních rozhlasových stanicích a na kabelové televizi,
- řídit se pokyny příslušníků zasahujících složek integrovaného záchranného systému.

Vlastnosti amoniaku

- bezbarvá kapalina nebo plyn se štiplavým dráždivým zápachem, je toxický, žíravý a vnímatelný čichem.

První pomoc při zasažení amoniakem

Při zasažení amoniakem vyvézt postiženého na čerstvý vzduch a odstranit kontaminovaný oděv. Oči, ústa a potřísněná místa důkladně omývat vodou asi 15 minut. V případě bezvědomí zajistit základní životní funkce a uložit do stabilizované polohy. Při zástavě dechu a srdce zavést umělou srdeční masáž. Co nejrychleji přivolat ZZS.

DŮLEŽITÁ TELEFONNÍ ČÍSLA

150 - Hasičský záchranný sbor ČR

155 - Zdravotnická záchranná služba

158 - Policie ČR

156 - Městská policie Havlíčkův Brod

112 - jednotné evropské číslo tísňového volání

