

**JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

**ZDRAVOTNĚ SOCIÁLNÍ FAKULTA**

Nebezpečí intoxikací u malých dětí a připravenost školských zařízení při  
haváriích s únikem nebezpečných látek

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Autor: Bc. Renáta Kohutová**

**Vedoucí práce: Ing. Jana Krykorková, CSc.**

**28.5.2007**

## **Danger of intoxication of small children and readiness of educational institutions in accidents with dangerous substances release**

It is very important for the whole society to pay attention to the health condition of small children. The thesis is focused on a possible effect of chemical and toxic substances which may endanger child's health every day. In every house with children there are many types of food, products, medicine, or also plants which can endanger children. According to the research (e.g. with milk, vitamin A or paracetamol) there are provable food items unsuitable for children in many cases. Also house plants or bushes commonly grown at home or at yards in pre-schools may also be a cause of health problems of small children. Another important aspect, which is often neglected by parents, is a material that the toys are made of. The second part of the thesis is devoted to the research which was carried out at the territory of Karviná region in 19 pre-schools (PS). There were two files of entities designed for the needs of the thesis. In one file there are 87 pedagogical workers who are employed in pre-schools. The second file covers 155 parents whose children attend randomly selected pre-schools. Both parents and pedagogical workers were asked similar questions in the form of questionnaire, which are related to the information from the area of civilian protection. The main topic here was the danger of hazardous chemical substances release. These questions were to test theoretical competence of adults to react in proper way in such cases, immediately and correctly, thus protecting themselves and children mainly. The conclusion with both groups is that the knowledge from the area of civilian protection is insufficient. Most of the respondents (67 % of teachers and 57 % of parents) would not react in a correct way. Only a very little part of the questioned persons was able to name some of the tools of the individual protection. These outcomes were then handed to the Fire Rescue Brigade of the Moravian-Silesian Region, and they will be used as support material for making changes in the system of information for citizens, and especially pedagogy workers in the area of civilian protection. One of the possible benefits of this thesis is also a creation of an education aid for the officers in duty with handicapped citizens.

Prohlašuji, že svoji diplomovou práci jsem 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 fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách.

Datum: .....

.....

Podpis studenta

Především děkuji paní Ing. Janě Krykorkové za pěknou spolupráci a vedení diplomové práce a paní Ing. Petře Nevrlé, se kterou jsem konzultovala praktickou část práce, za podnětné nápady a užitečné informace z praxe. V neposlední řadě touto cestou děkuji všem pedagogickým pracovníkům v mateřských školách v karvinském regionu, kteří byli ochotni se zapojit a spolupracovat.

## **Obsah :**

### **ÚVOD**

## **1. NÁHODNÉ INTOXIKACE U DĚTÍ**

### **1.1 Léky a vitamíny**

### **1.2 Čistící prostředky v domácnosti**

### **1.3 Pokojové rostliny a okrasné dřeviny**

### **1.4 Živočišné jedy**

### **1.5 Poživatiny**

### **1.6. Hračky**

## **2. SOUČASNÝ STAV DANÉ PROBLEMATIKY**

### **2.1 Zákony, směrnice a vyhlášky k dané problematice**

### **2.2 Specifikum Moravskoslezského kraje**

#### **2.2.1 Metan**

### **2.3 Zimní stadiony v regionu**

#### **2.3.1 Amoniak**

### **2.4 Nebezpečné chemické látky v době míru**

#### **2.4.1 Zařazení objektů podle druhu nebezpečných látek**

#### **2.4.2 Působení chemických látek na lidský organizmus**

#### **2.4.3 Vlastnosti některých nebezpečných látek**

### **2.5 První pomoc při zasažení nebezpečnou chemickou látkou v době míru**

### **2.6 Chemické látky jako zbraně při teroristickém útoku nebo v době války**

#### **2.6.1 Historie chemický zbraní**

#### **2.6.2 Rozdělení chemický zbraní**

#### **2.6.3 Příznaky zasažení OL**

#### **2.6.4 Scénáře možného chemického terorizmu**

#### **2.6.5 Nervově paralytické látky**

#### **2.6.6 Zpuchýřující OL**

#### **2.6.7 Všeobecně jedovaté OL**

### **2.7 Ochrana obyvatelstva**

#### **2.7.1 Historie ochrany a obrany obyvatelstva**

- 2.7.2 *Současnost v oblasti ochrany obyvatelstva*
- 2.7.3 *Varování a vyrozumění obyvatelstva*
- 2.7.4 *Varování a vyrozumění obyvatelstva na území Moravy a Slezska*
- 2.7.5 *Evakuace obyvatelstva v MSK*
- 2.7.6 *Prostředky individuální ochrany pro děti*

### **3. CÍL PRÁCE**

### **4. OVĚŘOVANÉ HYPOTÉZY**

- 4.1 *Rodiče malých dětí*
- 4.2 *Pedagogičtí pracovníci v mateřských školách*

### **5. METODIKA ZPRACOVÁNÍ**

- 5.1 *Výběr školských zařízení*
- 5.2 *Dotazník pro rodiče*
- 5.3 *Dotazník pro pedagogy mateřských škol*
- 5.4 *Způsob zpracování získaných dat*
- 5.5 *Vyhodnocení zpracovaných dat*

### **6. DISKUSE**

- 6.1 *Problematika pedagogů v MŠ*
- 6.2 *Výsledky průzkumu rodičů*
- 6.3 *Budoucnost v oblasti ochrany obyvatelstva*
- 6.4 *Návrh řešení při záchraně handicapovaných občanům*

### **7. ZÁVĚR**

### **8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

### **9. KLÍČOVÁ SLOVA**

### **10. SEZNAM ZKRATEK**

### **11. PŘÍLOHY**

*Dotazník pro rodiče*

*Dotazník pro pedagogy MŠ*

*Označení pro handicapované občany*

## ÚVOD

Děti patří mezi skupinu, která může být velmi často postižena intoxikací z různých příčin. Děti od 3 do 5 let se podílejí na těchto nehodách 19%. Batolata jsou zastoupena z celkového počtu otrav 53 %. Zatímco starší kojenci, kteří už umějí lézt a někteří dokonce už i chodit, bývají takto postiženi asi v 9 %. Zbytek otrav připadá na starší děti. U těchto se objevují spíše ve věku nad 10 let, kdy mnohé začínají experimentovat s alkoholem a bohužel i drogami. Malé děti tedy patří mezi nejvíce ohroženou skupinu a příčiny jejich intoxikací jsou nejrůznější. Patří mezi ně léky, pokojové rostliny, houby nebo čisticí prostředky. V případě úniku nebezpečné chemické látky závisí zdraví a život každého dítěte na znalostech a pohotovosti rodičů nebo pedagogů.

## 1. NÁHODNÉ INTOXIKACE U DĚTÍ

### 1.1 *Léky a vitamíny*

Léky jsou velmi častou příčinou nehod a je nutno podotknout, že otravy nejsou vždy náhodné. Kromě náhodného pozření léků samotnými dětmi např. u prarodičů, jež je mají hlídat (např. antidepresiva, antidiabetika nebo antihypertenziva), je to nesprávné dávkování léků samotnými rodiči. Dochází k záměně dávkování a počet kapek je zaměněn za počet lžiček, kapky do nosu jsou podány do očí nebo rodiče podají Kanavit místo Infadinu. Infadin se podává každý den po jedné kapce a Kanavit nejprve 1x týdně a později 1x měsíčně jedna kapka během doby, kdy je dítě kojeno. Zdánlivě prospěšné vitamíny mohou ve větší míře škodit také. Zvláštní kapitolou je vitamín „A“. Zajímavé je, že abychom získali opravdu velké množství vitamínu „A“ z přírodním zdrojů, museli bychom putovat až na jižní pól a sníst polárního medvěda, respektive jeho játra, které obsahují asi 620 mg vitamínu „A“ na 100 g. Při dodání více jak 500 mg tohoto vitamínu a se dostaví silné bolesti hlavy, závratě, zvracení a případně ospalost. Po 24 hodinách se začne olupovat kůže po celém těle. U dětí dojde k příznakům již při

požití 100 mg a u velmi malých dětí stačí dokonce 30 mg. Závažná je také chronická forma této hypervitaminózy. U malých dětí k tomu stačí 7,5 mg denně podávaných po 30 dní. Chronická forma se projevuje zvracením a nevolností, které jsou způsobeny zvýšeným nitrolebním tlakem, suchou kůží, zvětšením jater a často také zvýšenou krvá-  
civostí.

Zvláště nebezpečné je také podávání léků pro dospělé dětem a jejich špatný od-  
had dávkování (děti nejsou malí dospělí!). V současné době se osobám do 15 let nedo-  
poručuje vůbec podávat jako antipyretikum kyselinu acetylsalicylovou při tlumení ho-  
řečky. Účinky této kyseliny jsou sice známy už více než 100 let, ale medicínské vý-  
zkumy ukázaly, že podávání této látky u dětí s akutní respirační virózou mohou způso-  
bit tzv. Reyeův syndrom.

Příčina není zcela jasná, ale vztah mezi podáváním acetylsalicylátů a vznikem  
syndromu s následným akutním postižením jater a postižením mozku - encefalopatie  
je příznačný. Úmrtnost je varující a proto se také nedoporučuje podávat čaje s obsahem  
salicylátů, jako jsou například vrbová kůra a nať tužebníku. Vhodnější je při viróze a  
teplotách dětí podávání léků s obsahem Paracetamolu (např. Paralen, Panadol). Avšak  
při předávkování těchto léků, ke kterému může dojít u dětí již při dávce 140mg/kg  
hmotnosti, je závažné postižení ledvin a jater. Smrtelné následky může mít u dětí již  
dávka 3 g!

Také různé stopové prvky, které jsou pro naše tělo nezbytné mohou způsobit při  
špatném dávkování akutní intoxikaci. K léčení nedostatku železa se často používají  
farmaceutické přípravky jako potravinové doplňky. Lidské tělo umí s železem dobře  
hospodařit a jeho vstřebávání ve střevě, přechovávání i přenos jsou řízeny velmi přesně.  
Proto při předávkování, když se tento prvek vyskytne mimo uvedené mechanismy, do-  
chází až k naleptání sliznice, které může způsobit i nekrózu nebo dokonce perforaci  
střeva. Při předávkování železo reaguje s reaktivními formami kyslíku a umožňuje oxi-  
dační poškození tuků, bílkovin a nukleových kyselin v těle. Pro dospělého člověka je  
toxikologicky závažná dávka 40 mg/kg, dávka 60 mg/kg je smrtelná. Dětský organi-  
zmus je smrtelně ohrožen při dávce 600 mg téměř vždy. Hlavními příznaky jsou zvrac-  
ení, průjmy, velké bolesti břicha a ztráty tekutin. Zvracení i průjmy mohou obsahovat



příměs krve. Ztrátami tekutin se nemocný dostává do šoku a selhávají mu ledviny. Pokud pacient přežije tuto fázi, po několika hodinách dostane křeče a upadne do bezvědomí a současně u něj nastává jaterní selhání. Pokud nemocný přežije i tuto fázi, bývá postižen orgánovými změnami na játrech, ledvinách a zejména střevě. Při léčbě je nutné vypláchnout žaludek a nasogastrální sondou aplikovat chelatační činidlo deferoxamin (5–10 g do 50–100 ml vody). Lék lze ještě podat v infuzi k vyvázání vstřebaného železa. V moči se objeví růžově červený komplex deferoxaminu se železem. Léčbu je třeba opakovat do té doby, než se barva moči vrátí k normě.[10]

## **1.2 Čistící prostředky v domácnosti**

V dnešní době se malým dětem dává větší volnost při pohybu po bytě a méně často se ukládají do ohrádek, pokud nejsou pod přímým dohledem rodičů. Takto se může pro malé zvědavce často stát relativní bezpečí domova osudným, neboť zde číhá mnoho nástrah v podobě různých saponátů a čistících prostředků. Výrobky jsou většinou komerčně baleny do barevných a pro dítě lákavých obalů často ještě opatřených veselými obrázky, které přímo vybízejí k ochutnání. Mnohé hospodyňky si také kupují tyto prostředky k praní a čištění do náhradních – neoriginálních obalů (nejčastěji plastových PET láhví ) od různých distributorů za účelem uspoření „nějaké koruny“. Zde nehraje roli lákavý obal, ale možnost záměny například s limonádou.

Rodiče malých dětí by si při výběru chemických prostředků měli zvolit takové, které mají ochranný uzávěr, netvořit zásoby, prostředky kupovat a skladovat jen v originálních obalech, pro uložení volit prostory, kam se malé dítě nemůže dostat (uzamčené komory, prostory ve velkých výškách, kam dítě nevidí a nedosáhne). Nejnebezpečnější jsou odstraňovače usazenin v odpadech a čističe usazenin na sporácích a kuchyňských troubách. Obsahují louhy, které způsobují postiženému po požití nebo potřísnění těžká poleptání. V odstraňovačích usazenin vodního kamene na sanitární keramice a ve varných konvicích bývají zase přítomny kyseliny jak slabé organické, tak silné anorganické (např. fosforečná). Naštěstí se ale celá řada nehod s přípravky na odstraňování vodního kamene ve varné konvici stane v době, kdy jsou již naředěné a zreagované s

vodním kamenem, takže důsledky nehody nebývají tak dramatické. Stalo se i to, že strava připravená z roztoku na odvápnění varné konvice byla podána několikaměsíčnímu kojenci. Většina těchto látek není toxikologicky významná, ale může dojít k poleptání. Závažnější je otrava insekticidy a herbicidy. Hlavní složkou insekticidů jsou organofosfáty. Smrtelná dávka (konkrétně parathionu) je pro dospělého 100 mg a pro pětileté dítě pouze 2 mg. Herbicidy na dipyridinových derivátů po požití poškozují sliznici trávicího traktu, parenchym ledvin a vyvolávají nekrózy v mozku. Dávka 2 – 4 g bývá smrtelná![10]

### **1.3 Pokojové rostliny a okrasné dřeviny**

Velké exempláře pokojových rostlin stávají v bytě přímo na podlaze nebo jsou-li květiny umístěny na policích, upadne na zem list nebo květ, jindy se zase zbytky rostliny ocitnou v odpadkovém koši. Často je postýlka kojence umístěna tak, že dítě na rostlinu skrz mřížky dosáhne. Nejznámější a nejzákladnější pokojová rostlina je dieffenbachie, která ve svých nadzemních částech obsahuje explozivní buňky, které při mechanickém působení (žvýkání, lámání) na rostlinu vystřelují krystalky šťavelanu vápenatého. Ty se zapichují do sliznic, postižené sliznice otékají, způsobují postiženému velké bolesti a v důsledku otoku hrozí i zadušení jedince. Čím menší je dítě, tím větší je i riziko těžkého průběhu. Potíže se dostavují zpravidla do 15 minut po nehodě. Postižený musí vyhledat lékařskou pomoc. V rámci první pomoci je třeba odstranit části rostliny z úst, vypláchnout ústa a dát pít studený nápoj (čaj, vodu nebo mléko) nebo ještě lépe cucat led nebo zmrzlinu, aby se zamezilo rozvoji otoků. Naštěstí ne všechny exempláře dieffenbachie jsou takto nebezpečné. Existují kultivary, které mají tyto nebezpečné látky odbourány a k postižení při nehodě nedojde. Nelze se však na to spoléhat, dieffenbachie rozhodně nepatří do domácnosti, kde vyrůstá malé dítě. Také filodendron, scindapsus, aglaonema, syngonium jsou velmi rozšířené a oblíbené pokojové rostliny, které mohou působit podobně jako dieffenbachie, ale nikdy ne tak závažně.

Mimo domov se ve svém okolí setkáváme s nejrozmanitějšími rostlinami. Jen dřevin se na našem území pěstuje asi 400 druhů. Plody nebo jiné části rostlin mohou být

jedlé, dokonce i léčivé. Často jsou ale rostliny, které lahodí našemu oku, jedovaté. Přestože podle statistik nejsou otravy rostlinami příliš časté ani u dětí, nelze nebezpečí podceňovat zejména tam, kde se plody podobají jedlému ovoci a zelenině, a to tím spíš, že jedovaté rostliny se běžně vyskytují ve veřejné zeleni a někdy dokonce i v zahradách škol a mateřských školek.



Obrázek 1: Tis červený. [10]

**TIS ČERVENÝ** (*Taxus baccata*) - stálezelený jehličnan, jehož veškeré části - kromě sladce chutnajících dužnatých míšků - obsahují jedovatý taxin. Tento jed je nebezpečný zejména rychlým vstřebáváním trávicím ústrojím, již krátce po požití jedovaté části rostliny se objevuje zvracení, bolesti žaludku s průjmem a křečemi, poruchy srdeční činnosti a krevního oběhu, dýchací potíže - smrt nastává selháním srdce. Jed je nebezpečný a zejména děti mohou při požívání míšků rozkousat i jedovatá semena v nich obsažená. U zvířata, u ptáků se jedovaté účinky taxinu neprojevují.

**BOBKVIŠEŇ LÉKAŘSKÁ** (*Laurocerasus officinalis*) - stálezelený keř nebo strom, dorůstající do výšky až 6 m, jehož všechny části jsou jedovaté. Účinnou látkou je kyanovodík. Příznaky otravy jsou: zvracení, průjemy, zčervenání obličeje, vzrušení, bolesti hlavy, závratě, zesílené dýchání, spavost až ztráta vědomí.

### **PÁMELNÍK OBECNÝ** (*Symphoricarpos albus*)

Plody tohoto opadavého, 1 - 2 m vysokého keře, jsou velmi oblíbené mezi dětmi jako tzv. „bouchací kuličky“. V těchto bílých bobulích, dozrávajících postupně od září do listopadu, je však obsažena kromě saponinu další, dosud zcela neprozkoumaná toxická látka.



Obrázek 2: Pámelník obecný. [10]



Obrázek 3 : Cesmína ostrolistá. [10]

**CESMÍNA OSTROLISTÁ** (*Ilex aquifolium*) - stálezelený keř nebo stromek, dosahující výšky 5 - 6 m, s charakteristickými kožovitými, vlnitě zprohýbanými, vykrajovanými, na obvodu ostře ostnatými listy, svrchu barvy leskle tmavozelené, vespod světle zelené. Plody v plné zralosti jsou koráلكově červené, kulovité až vejčité peckovičky, které na větvičkách přečkávají zimu. Jed alkaloid je obsažen zejména v listech a plodech, nebezpečí otravy hrozí hlavně dětem při požití většího množství plodů.

Některé dřeviny nejsou v tomto směru ještě zcela prozkoumány a názory na jejich toxicitu se u různých autorů liší. V malém množství nebo po různých úpravách mohou být některé jedovaté rostliny užitečné, jako například listy z bobkovišně, které se používají k léčení. Cesmína se pro obsah kofeinu používá v Jižní Americe k přípravě nápoje nahrazujícího čaj. Plody kaliny mohou najít po přemrznutí uplatnění v konzervářském průmyslu, naopak požití většího množství čerstvých plodů jeřábu může vyvolat místní dráždivý účinek podobný drogám.[10]

## 1.4 Živočišné jedy

Intoxikace živočišnými toxiny nepatří ve světovém měřítku mezi epidemiologicky závažné příčiny morbidity a mortality a v našich podmínkách je vzácná. Jde však často o postižení těžká s možnými trvalými následky a mnohdy život ohrožujícími. Prognóza intoxikovaného pacienta závisí především na včasnosti, adekvátnosti a komplexnosti terapeutických postupů. Vzhledem k nízké incidenci výskytu intoxikací živočišnými toxiny ve střední Evropě uniká znalost možného vývoje symptomatologie a specifické terapie medicínské pozornosti. Pohled veřejnosti, a to nejen laické, na jedovaté živočichy a následnou péči o intoxikované je zatížen řadou ne zcela adekvátních informací až pověr.[25]

Děti vzhledem ke své malé výšce jsou ohroženy případným uštknutím více než dospělí. Rozšiřující se chovatelství jedovatých hadů zvyšuje incidenci uštknutí exotickými jedovatými hady s možností i velmi závažných intoxikací. V posledních letech byl zaznamenán i nárůst počtu uštknutí v přírodě naším jediným jedovatým hadem, zmijí obecnou (*Vipera berus*). Výchozím bodem k orientaci o možném vývoji symptomatologie a stupni ohrožení pacienta je alespoň hrubá znalost toxinové výbavy hada, odhad pravděpodobnosti intoxikace při kousnutí, a rychlosti nástupu účinku jednotlivých toxinů.

Hadí toxiny jsou složité multikomponentální směsi nízkomolekulárních látek a makromolekul převážně bílkovinné povahy - peptidy, polypeptidy, proteinové toxiny a enzymy. Komplexnímu složení odpovídají velmi variabilní příznaky intoxikace závislé na zastoupení jednotlivých komponent. Dle charakteru účinku na funkční systémy organismu bývají biologicky aktivní komponenty hadích toxinů děleny do několika hlavních skupin.

K látkám nejvíce odpovědným za letální účinek patří **neurotoxiny**. Působí na neuromuskulární synapse, a tak způsobují svalovou paralýzu. Většinou se velmi rychle vstřebávají, proto první příznaky intoxikace můžeme zaznamenat již během několika minut po uštknutí. Charakteristická je celková malátnost, obrna faciálního svalstva, ptóza víčka, obrna hladkého svalstva duhovky, poruchy řeči, zahlenění dýchacích cest,

postupně se rozvíjející obrna motorického svalstva, přičemž fatální je paralýza svalstva dýchacího při plně zachovaném vědomí. Neurotoxiny jsou převažujícími komponentami jedu korálovcovitých hadů (kobry, mamby, korálovci), ale i některých chřestýšů (chřestýš brazilský, *Crotalus durissus terrificus*). **Kardiotoxiny** tvoří složku jedu některých kober. Byly charakterizovány dle přímého účinku na srdeční sval. Způsobují prodloužení Q-T intervalu a pravděpodobně poruchu kontraktility myokardu.



Obrázek 4: Zmije obecná. [7]

V řadě hadích jedů byly identifikovány komponenty s myolytickou aktivitou - **myotoxiny**. Nejvyšší zastoupení mají v jedu vodnářů, některých korálovcovitých a chřestýšů. Hlavním klinickým příznakem účinků myotoxinů je myonekróza a myoglobinurie s následným možným renálním selháním. Důležitou skupinou toxinů jsou látky zasahující do systému **hemokoagulace**. Jsou zastoupeny převážně v jedech zmijovitých a chřestýšovitých, mohou se však vyskytovat i u některých hadů ze skupiny opistholypha a proteroglypha. Laboratorním a klinickým efektem účinku těchto toxinů je hemokoagulační rozvrat nejčastěji typu disseminované intravaskulární koagulace. Příznaky intoxikace, které mohou nastoupit až několik hodin po uštknutí jsou různé intenzity, od laboratorně zachytitelné hemokoagulační dysbalance až k obrazu těžkého, mnohdy refrakterního krvácení nebo trombotických komplikací. Na základě poškození endotelu se může v

odstupu hodin až desítek hodin vyvinout akutní plicní poškození a to i za kautel pouze laboratorní dysbalance v hemokoagulačním vyšetření. Intenzita působení některých toxinů této skupiny je tak vysoká, že pouhé škrábnutí jedovým zubem mláděte může mít fatální následky. K dalším skupinám látek, které se významně podílejí na toxicitě hadích jedů, patří **vazodilatační komponenty** a látky **zvyšující permeabilitu kapilár**. Způsobují ztrátu tekutin, proteinů i krevních elementů z intravazálního kompartmentu (capillary leak sy.), což má za následek snížení cévní náplně a může, zvláště s vazodilatací, vést přes hypotenzi a zhroucení oběhu k šoku. Tyto příznaky jsou časté po uštknutí chřestýšovými a některými zmijovitými hady. **Toxiny s cytotoxickou aktivitou a hydrolytické enzymy** způsobují nespecifickou destrukci tkání lokálně i systémově. Mohutné lokální nekrózy a orgánová poškození jsou příznačné pro většinu chřestýšů a řadu zmijovitých.[25]

### 1.5. Poživatiny

Prvním jídlem, které dítě po narození dostane je většinou **mateřské mléko**. Do mléka matky přechází bromidy, jodidy, arsen, alkohol a také karotiny (karotinemie vzniká, jestliže matka snědla denně 1kg mrkve). Z dalších látek jsou to nikotin, Pelentan a také barbiturany. Neškodí PNC a kofein. Kodein a atropin nepřecházejí do mateřského mléka vůbec. Pokud je nutné podat matce radioaktivní jod, je třeba na 2 dny přerušit kojení. Pokud dítě není kojeno a dostává umělou stravu, která je připravována z **vody**, pak hrozí nebezpečí, že je ve vodě větší obsah nitrátů. Nitráty samy o sobě nejsou toxické, ale jsou-li redukovány na nitridy, pak vzniká nebezpečí otravy. U zdravého dospělého jedince většinou k redukcí nedojde, protože má dostatečně vysokou žaludeční aciditu k zahubení střevních bakterií, které redukcí vyvolávají. U dospělého jsou nitráty vstřebány a z největší části vyloučeny. U kojenců do tří měsíců však pro nízkou žaludeční aciditu stoupá také množství bakterií, které jsou přítomny v horní části zažívacího traktu a pak jsou splněny podmínky pro redukcí nitrátů ještě před tím, než mohou být vstřebány. Toxicky pak nitráty působí při tvorbě methemoglobinu, což je pochod reverzibilní. Fyziologická hranice methemoglobinu je asi kolem 1 %. Při výskytu nad 10 %

vzniká cyanoza, kolem 40 % jsou už patrný význačné klinické příznaky a při 60 % může dojít až k úmrtí. Kojenec je ohrožen nitrity, pokud se k přípravě stravy používá voda, s obsahem nad 15 mg nitrátu v 1 litru vody. Přitěžující okolností je pak také to, že fetální a také novorozenecký hemoglobin má tendenci k tvorbě methemoglobinu. Nevyzrálý enzymatický aparát červené krvinky kojence je pak méně schopný methemoglobin odbourat v porovnání s krvinkou dospělého člověka.[22]

Jeden z nových poznatků, který se týká **mléka** vysvětluje lidovou moudrost o tom, že po vypití sklenice teplého mléka před spaním rychleji usneme. Cítuji: „Bylo zjištěno, že enzymatickou hydrolyzou mléka se tvoří malé peptidy s opiátovou aktivitou. Produktem hydrolyzy beta-kaseinu jsou mimo jiné 3 beta-kasomorfíny složené ze 4, 7 nebo 11 aminokyselin, z alfa-laktalbuminu vznikají dva malé peptidy složené ze čtyř aminokyselin, alfa-laktorfin a beta-laktorfin. Všechny tyto peptidy účinkují u člověka podobně jako morfin (Sipola et al. 2002), tzn. že se váží na morfinové receptory v CNS (Teschemacher et al. 1997) a působí sedativně, mají analgetický účinek a snižují krevní tlak. Důkazem toho, že peptidy opravdu fungují jako endogenní opiáty je fakt, že podání naloxonu, specifického antagonisty morfinových receptorů, jejich farmakologický účinek ruší (Nurminen et al. 2000). Analgetický účinek těchto peptidů na člověka nemusí být vždy bezvýznamný. V poslední době se např. objevují informace o tom, že beta-kasomorfíny se mohou podílet na syndromu náhlé smrti novorozenců (Sudden Infant Death Syndrome, SIDS). Bylo prokázáno, že beta-kasomorfíny se pasážují z gastrointestinálního traktu do krve, pronikají snadno hematoencefalickou bariérou a v dosud nevyzrálém mozku novorozence mohou blokovat respirační centrum mozku, což může vést k zástavě dechu a ke smrti (Sun et al. 2003).[19]

I když se různé studie a doporučení ohledně příkrmování dětí v průběhu prvního roku života různí, většina kojenců dostane jako první příkrm zeleninu. **Zelenina** je nejnevinější ze všech potravin. Také zeleninová konzerva napáchá méně zla, než konzerva masová.[22]

Například špenát obsahuje karotenoidy ve vysokých koncentracích včetně beta-karotenu, který se v těle přetváří na vitamin A. Je také bohatým zdrojem luteinu - karotenového pigmentu, který má antioxidační účinky. Některé studie svědčí pro to, že pra-



videlné požívání zeleniny s tmavými listy může chránit před mnoha druhy zhoubného bujení. Špenát je rovněž užitečným zdrojem kyseliny listové, která je doporučována těhotným ženám jako prevence rozštěpu páteře u dětí. Špenát byl velmi dlouho považován za vynikající zdroj železa: v padesátých letech a dříve nutili někteří rodiče děti do špenátu, protože se domnívali, že po něm celkově zesílí. Velký vliv na popularitu „superzdravého“ špenátu měla postavička z kreslených grotesek Walta Disneyho - námořník Pepek, který v kritických chvílích spolykal celou plechovku špenátu, aby svým svalům dodal netušenou sílu. Toto populární nedorozumění vzniklo nejspíše z prosté matematické chyby, k níž došlo při analýze špenátu a výpočtu obsahu železa v něm. Desetinná čárka na nesprávném místě přiměla mnohé lidi k víře, že špenát obsahuje desetkrát větší množství železa než ve skutečnosti.

V mnoha poživatinách se vyskytuje **kofein**. Je to látka, která se běžně nachází v domácnostech s malými dětmi. Kofein je alkaloid s purinovým jádrem, obsažený v pochutinách. K získání kofeinu se využívá šesti rostlin. Jsou to káva, čaj, maté, kakao kola a guayana. Toxicky kofein působí jako mitotický jed, který postihuje buněčné jádro bez současných změn v plazmě. Má vliv na rozšíření věnčitých, mozkových, ledvinných a povrchových tepen. Současně tím také dráždí centrální nervstvo, působí diuretický a stimuluje srdeční činnost. Při přímém styku se sliznicí žaludku zvyšuje sekreci žaludeční šťávy. Co je tedy pro dospělého jedince povzbuzujícím nápojem, může být pro dítě nebezpečnou látkou. Ve velkých dávkách je jedem křečovým. U koronární insuficience nikdy nevíme, zda rozšíření věnčitých tepen postačí zrychlení srdeční činnosti.[22]

Zcela nevhodným doplňkem při přípravě pokrmu pro malé děti jsou ochucovadla jako je např. glutamát. Glutamát patří k budivým aminokyselinám a je jedním z neurotransmiterů, který má své vlastní receptory. Výzkumy pomocí zobrazení mozku zdravých dobrovolníků magnetickou rezonancí po požití tohoto ochucovadla ukázaly, že glutamát aktivuje určité části mozkové kůry (např. inzulární a z části orbitofrontální), které jsou také aktivní při řadě úzkostných poruch.[26]

## 1.6. Hračky

Jídlo, ale není to jediné, co děti už od kojeneckého věku ochutnávají. Hračky, které se malým dětem dostanou do ruky, obvykle putují k bližšímu prozkoumání do pusy. Je to přirozený postup jejich vývoje a v určitém období života dítěte jsou ústa velmi důležité pro získávání nových informací. V tomto období se také většinou začínají prořezávat první zoubky a potřeba dítěte něco „žužlat“ je tím větší. Trh nabízí spoustu měkkých tzv. kousátek a dalších hraček a pomůcek, které však mohou být pro dítě z toxikologického hlediska nebezpečné. Problémem je materiál, ze kterého se hračky vyrábějí. Je to polyvinylchlorid, neboli PVC.

Polyvinylchlorid je nejvýznamnějším představitelem skupiny vinylových polymerů a společně s polyethylenem a polypropylenem nejmasověji vyráběným syntetickým plastem. Příčinou jeho mimořádného rozšíření jsou poměrně levné způsoby výroby vinylchloridu a významné vlastnosti jeho polymeru, ať už se jedná o jeho snadnou zpracovatelnost prakticky všemi základními postupy (válcování, vytlačováním, vstřikováním, vyfukováním, vakuovým tvarováním atd.) nebo jeho schopnost želatinace s různými změkčovadly, či jeho značnou chemickou odolnost. Průmyslově se polyvinylchlorid vyrábí suspenzí, emulzí a blokovou polymerací. Je to termoplast, jehož problematickým prvkem je chlór (Cl), který tvoří základní surovinu pro výrobu. Kromě chloru se PVC skládá z mnoha přísad, které zajišťují jeho průhlednost a pružnost. Při výrobě produktů z PVC se používají stovky přísad. Mnohé z nich jsou mimořádně jedovaté a známé jako příčiny závažných poškození lidského zdraví i prostředí. Patří mezi ně těžké kovy, např. kadmium, olovo a jiné sloučeniny. Nejobvyklejší přísadou jsou změkčovadla obecně označovaná jako ftaláty - z nich se nejčastěji používá di-2-ethylhexylftalát (DEHP). DEHP má také mírně estrogenní účinky. Jejich karcinogenita se zkoumá.[21]

Vědecké studie prokázaly, že přijímají-li laboratorní zvířata s potravou změkčovadla, která se používají i pro výrobu hraček z PVC, dochází k vážnému poškození jejich zdraví. Poté, co Mezinárodní úřad pro výzkum rakoviny (International Agency for Research on Cancer) označil DEHP za potenciální lidský karcinogen, nahradily jej některé firmy ftaláty jinými. Podle nejnovější studie Greenpeace je dnes nejčastěji použí-

vaným změkčovadlem DINP (diisononylftalát). Ačkoliv DINP je prozkoumán méně než DEHP, vykazuje i DINP testovaný na laboratorních zvířatech podobné toxikologické vlastnosti jako DEHP. Zaznamenané účinky zahrnují poškození jater a ledvin, poruchy reprodukčního systému, zvýšený výskyt určitých forem rakoviny a negativní vliv na vývoj a metabolismus. Nedávno bylo zjištěno, že DINP, podobně jako další ftaláty, může působit jako “hormon disruptors” a tak negativně působit na endokrinní systém u lidí. Jestliže dochází k zdravotním poruchám u laboratorních zvířat, nelze vyloučit i pravděpodobnou újmu na zdraví dětí.[5]

Není od věci se zamyslet nad tím, jak bude PVC ohrožovat děti i v budoucnu, až vyrostou, neboť se předpokládá, že v příštích dvaceti letech se má množství PVC - odpadu téměř zdvojnásobit. V současné době vzniká asi 4,1 mil.t tohoto odpadu ročně. Za dvacet let by se měla produkce takového odpadu za rok pohybovat okolo 7,2 mil. t. Předpokládá se, že mechanickou recyklací se bude zpracovávat v roce 2020 maximálně 18% PVC-odpadu. Ani spalování není vhodné, neboť při spalování 1 kg PVC dojde ve většině případů k tvorbě více než 1 kg nebezpečného odpadu.[5]



Obrázek 5: Ilustrační obrázek. [5]

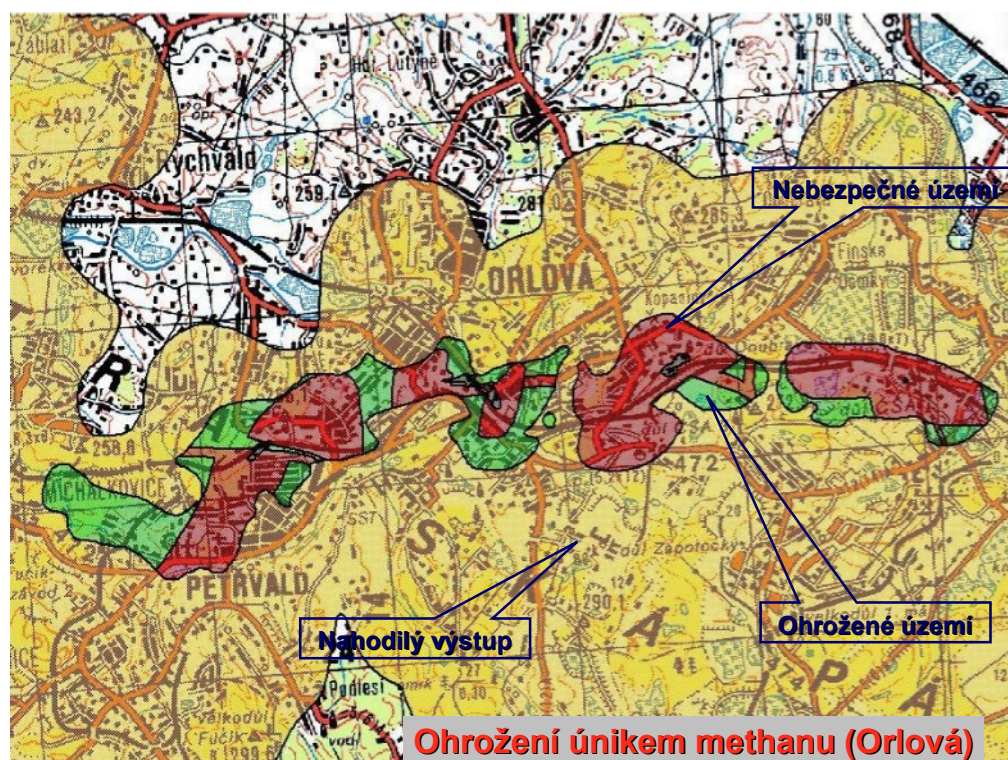
## 2. SOUČASNÝ STAV DANÉ PROBLEMATIKY

### 2.1 *Zákony, směrnice a vyhlášky k dané problematice*

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
  
- Zákon č.240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů (tzv. krizový zákon)
  
- Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (tzv. školský zákon)
  
- Zákon 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo přípravky
  
- Vyhláška č. 366/2004 Sb., o některých podrobnostech systému prevence závažných havárií
  
- Vyhláška ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva

## 2.2 Specifikum Moravskoslezského kraje

Na území Moravskoslezského kraje existuje trvalé riziko vzniku mimořádných událostí a krizových situací zapříčiněných působením škodlivých a ničivých faktorů, přírodních živlů nebo technologických zařízení. Hlavně děti na našem území jsou každý den zatěžovány zhoršeným životním prostředím. Hlavním důvodem takového stavu je přítomnost podniků těžkého průmyslu, které produkují do ovzduší mnoho škodlivých látek. Karvinský region je známý tím, že na jeho území se nacházejí uhelné doly, které jsou jedním z hlavních producentů důležité suroviny. Moravskoslezský kraj je specifický také tím, že v dolech, kde již neprobíhá těžební činnost a byl zde proveden určitý útlum těžby, se nahromadil důlní plyn s obsahem methanu. Zejména oblast Ostravy a Orlové je v některých místech ohrožena únikem této látky.



Obrázek 6: Ohrožení únikem methanu v městě Orlová. [8]

### 2.2.1 Methan

**Methan** je nejjednodušší alkan a tedy i nejjednodušší uhlovodík vůbec. Při pokojové teplotě je to netoxický plyn bez barvy a zápachu, lehčí než vzduch (relativní hustota 0,55 při 20 °C). Hlavním zdrojem methanu je přírodní surovina, zemní plyn. Přímá příprava sloučením uhlíku s vodíkem je prakticky nemožná, vzhledem k tomu, že by uhlík musel být nejprve převeden do plynného stavu. Teoreticky však lze methan připravit dvoustupňovou syntézou přes sirouhlík. Methan se přirozeně vyskytuje na Zemi v atmosféře, kam se dostává zejména jako produkt rozkladu látek biogenního původu, tedy bioplyn. V podzemí je hlavní složkou zemního plynu, jako součást důlního plynu a také bývá rozpuštěný v ropě. Můžeme ho nalézt i rozpuštěný ve vodě a to v některých jezerech v Africe.

Bod samozážehu je sice velmi vysoký (595 °C, teplota vznícení při koncentraci 8,5 % je 537 °C), ale stačí např. elektrická jiskra nebo otevřený plamen a směs methanu se vzduchem může být přivedena k výbuchu (minimální iniciační energie je 0,28 mJ). Přitom meze výbušnosti jsou značně velké, od 4,4 do 15 objemových procent. Proto je nezbytně nutné průběžně sledovat koncentraci methanu (důlního plynu) v uhelných dolech, aby se předešlo katastrofám. Podobně prudce může methan reagovat i s plynným chlórem, je-li reakce iniciována prudkým zahřátím. Za normální teploty probíhá pomalu čtyřstupňově za vzniku chlorovaných derivátů methanu.

#### **Methan může reagovat explozivně s kyslíkem !**



Je známo, že důlní plyn, který obsahuje methan vystupuje na povrch i v osídlených oblastech. Při hornické činnosti se methan intenzivně uvolňuje a stává se součástí důlního ovzduší. Při samotné těžbě je z bezpečnostních důvodů nezbytné zachovávat jeho koncentraci pod nebezpečnou hranicí. Takové udržování koncentrace se zajišťuje systematickým umělým větráním důlních prostor. Po ukončení těžby a uzavření dolu se větrat přestává, ale uvolňování methanu nekončí, pouze se zredukuje. Koncentrace methanu v důlním prostředí vzrůstá a plyn migruje možnými komunikacemi

(důlní díla, vhodné geologické struktury) a hromadí se ve volných prostorách v podzemí, vhodných pro jeho akumulaci.

Uvolňování methanu, jeho hromadění v důlních prostorách a posléze i jeho pronikání z důlních akumulací k povrchu je jev, který je v oblastech těžby uhlí běžný. S tím je spojené nebezpečí, kterým může být za vhodných podmínek při určité koncentraci vznícení případně i výbuch methanu ve směsi se vzduchem. V uzavřeném prostoru (např. ve sklepě) nahromaděný methan vytěsňuje kyslík, v takovém prostředí mohou nastat problémy s dýcháním. Nekontrolovaný únik methanu z podzemí a nebezpečí s tím spojená je možné považovat za nedořešený důsledek těžby černého uhlí na Ostravsku. Odvětrávání starých dolů se zabývají specializované firmy, ale i přesto je methan pro karvinský region závažným problémem.



**Obrázek 7 : Odvětrávací zařízení v obci Petřvald. [6]**

Některé obce naopak methan využily ve svůj prospěch a důlní plyn a geovrty používají k vytápění (například obec Stonava).

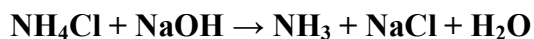
### 2.3 Zimní stadiony v regionu

V karvinském regionu se nachází obce s rozšířenou působností: Bohumín, Český Těšín, Havířov, Karviná a Orlová. A obce: Albrechtice, Dětmárovice, Dolní Lutyně, Doubrava, Horní Bludovice, Horní Suchá, Chotěbuz, Petrovice u Karviné, Petřvald, Rychvald, Stonava a Těrlicko.

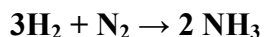
Všechny obce s rozšířenou působností v regionu mají vybudován krytý zimní stadion. Karviná má pak dvě zimní plochy. Hlavním nebezpečím, které hrozí u těchto objektů je možný únik amoniaku. Objekty, které provozují nebezpečné škodliviny se musí řídit platným zákonem č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo přípravky. Zákon a prováděcí vyhlášky pro tyto objekty přesně stanoví systém prevence havárií. Těmito předpisy se stanoví zóny havarijního plánování, rozsah a způsob vypracování vnějšího havarijního plánu.

#### 2.3.1 Amoniak

**Amoniak** (*čpavek*) je bezbarvý velmi štiplavý plyn lehčí než vzduch. Je to toxická, nebezpečná látka zásadité povahy. Při vdechování poškozuje sliznici. Amoniak vzniká reakcí amonných solí se silnými hydroxidy, např. působením hydroxidu sodného na chlorid amonný:



Průmyslově se vyrábí katalytickým slučováním dusíku a vodíku (jako katalyzátor se používá houbové železo) za vysokého tlaku (20 až 100 MPa) a vysoké teploty (nad 500 °C):



Přestože je tato reakce exotermní, probíhá bez přítomnosti katalyzátorů velmi pomalu.



Amoniak se velmi dobře rozpouští ve vodě, a to při 0° C 1148 cm<sup>3</sup> v 1 cm<sup>3</sup> vody, za vzniku zásaditého roztoku, který se nazývá čpavek. Amonné soli silných kyselin (např. kyseliny sírové) reagují v roztoku slabě kysele, protože hydroxid amonný je jen velmi slabou zásadou. Ve volné přírodě vzniká amoniak mikrobiálním rozkladem organických zbytků, exkrementů a moči živočichů. Ve stopových množstvích je obsažen i v zemské atmosféře. Ve formě chloridu amonného se vyskytuje jako minerál salmiak zejména v okolí solfatar a dalších vulkanických jevů. Kapalný amoniak se používá jako chladicí médium v absorpční chladničce a ledových plochách. V kapalném stavu také slouží jako rozpouštědlo používané v anorganické chemii. Například sodík se v kapalném amoniaku rozpouští za vzniku modré kapaliny (solvatovaný elektron). Amoniak je klíčovým meziproduktem při výrobě kyseliny dusičné, umělých hnojiv a mnohých výbušnin a organických barviv. Dříve se používal jako čichací sůl při nevolnosti.[27]

Amoniak ve formě kapaliny i plynu velmi silně dráždí. Leptá oči, dýchací cesty i kůži. Kašel je velmi úporný a může dojít ke křeči a otoku hlasivek. Otok hlasivek může vést až k náhlé smrti. Vdechování vzduchu o koncentraci amoniaku 0,25 % obj po dobu 30 minut je nebezpečné. Na kůži může způsobit těžké omrzliny.

*Pro ilustraci je práce doplněna zprávami o úniku amoniaku :*

**Citace:**

**PRAHA** „Únik čpavku (amoniaku) vylekal dnes okolo poledne obyvatele pražských Vršovic. Z místního zimního stadionu v Sámově ulici unikla chemická látka ze strojovny chladicího zařízení. K ohrožení obyvatel naštěstí nedošlo.“

**06.11.2006 Aktualizováno 07.11.2006 11:31:02**

„Na místě zasahovali hasiči vybaveni speciálními chemickými obleky. Obyvatelé v blízkosti stadiónu byli vyzýváni, aby neotvírali okna a ve vymezeném prostoru se zvýšenou koncentrací látky byl omezen i pohyb osob. Čpavek unikl kvůli narušenému těsnění ventilu. Hasiči místo úniku do ovzduší skrápěli vodní mlhou, dokud se nepodařilo uzavřít přívod. Koncentrace chemické látky v ovzduší byla stále monitorována a podle

mluvčího pražských hasičů Víta Pernici nepřekročily naměřené hodnoty povolené normy.“[13]

**Citace:**

**NOVÉ MĚSTO NAD METUJÍ** „Únik čpavku byl zaznamenán ve strojovně zimního stadionu v Novém Městě nad Metují. K zásahu okamžitě vyjela profesionální jednotka hasičů z Náchoda a místní dobrovolní hasiči. K úniku čpavku došlo ve středu po třetí hodině ranní.“ „Hasiči ohraničili místo úniku a uzavřeli ventil přívodu čpavku. Následně důkladně odvětrali prostor strojovny," uvedla tisková mluvčí krajských hasičů Martina Žahourková. „Čpavek ve vyšších koncentracích může vážně poleptat sliznice dýchacích cest, kůže a oční rohovku, způsobit otok plic a může být i smrtelný. Proto hasiči po celou dobu zásahu pracovali v dýchacích přístrojích. K úniku do dalších prostor nedošlo, při úniku ani následném zásahu hasičů nebyl nikdo zraněn," dodala mluvčí.  
**11.01.2007 10:27**“[23]

**Citace:**

„Uvnitř zimního sportovního stadiónu ve **Zlíně** unikl ve čtvrtek ráno čpavek. Stalo se tak při technické údržbě chladicího systému. Při úniku ani následném zásahu hasičů nebyl nikdo zraněn. Celý stadión se hasičům podařilo odvětrat.“

**25.5. 2006 12:23**

**ZLÍN** „Na místě zasahovala jednotka se speciálním protichemickým vozidlem. Hasiči v dýchacích přístrojích prohlédli místo úniku a po celou dobu zásahu měřili koncentrace čpavku. Celý stadion byl otevřen a postupně odvětrán přes velké únikové východy," uvedl mluvčí hasičů Ivo Mitáček.

„Nehoda se stala v rámci provádění technické údržby chladicího systému ledové plochy. V šachtách vedení čpavku pod ledovou plochou zjistili pracovníci netěsnost jednoho ventilu, když odpouštěli čpavek. Při servisu u sebe měli technici plynové ochranné masky, které také použili, a proto nebyli zraněni. Při úniku čpavku byl spuštěn bezpečnostní systém sprchování a vodou byl čpavek srážen na zem šachty," doplnil mluvčí

hasičů. Během události muselo několik pracovníků stadiónu opustit pracoviště mimo budovu.[17]

**Citace:**

**MALÝ ROHOZEC** „Ve středu 17. ledna 2007, ve 12:25 hod. přijalo operační středisko hasičů v Libereckém kraji žádost o pomoc při úniku chladírenského média v pivovaru Malý Rohozec. Na místo byly vyslány profesionální jednotky z Turnova, Semil, Liberce a dobrovolní hasiči z Turnova se čtyřmi cisternami a s protiplynovým a chemickým kontejnerem. Při nehodě byl zraněn jeden pracovník firmy.“

**17.01.2007 Aktualizováno 18.01.2007 12:35:46**

„Při příjezdu na místo události hasiči zjistili, že došlo k netěsnosti ventilu u potrubí se čpavkem a k následnému úniku čpavku do provozu pivovaru. Hasiči v přetlakových protichemických oblecích utěsnili ventil a změřili koncentraci čpavku v ovzduší. Venku nepřekročila naměřená hodnota nebezpečnou hranici,“ uvedla mluvčí hasičů Iva Michalíčková. „Hasiči nasadili uvnitř pivovaru přetlakovou ventilaci, která čpavek přirozeně odvětrává z budovy. Venku jsou připraveny vodní clony, které budou srážet uniklý čpavek, aby se nemohl rozšířit do okolí. Při události byl zraněn jeden zaměstnanec pivovaru, který se nadýchal uniklého čpavku a údajně utrpěl i poleptání končetiny. Muže převzala na místě k ošetření zdravotnická záchranná služba.“[11]



**Obrázek 8: Hasiči zasahují při úniku amoniaku. [11]**

## 2.4 Nebezpečné chemické látky v době míru

### 2.4.1 Zařazení objektů podle druhu nebezpečných látek

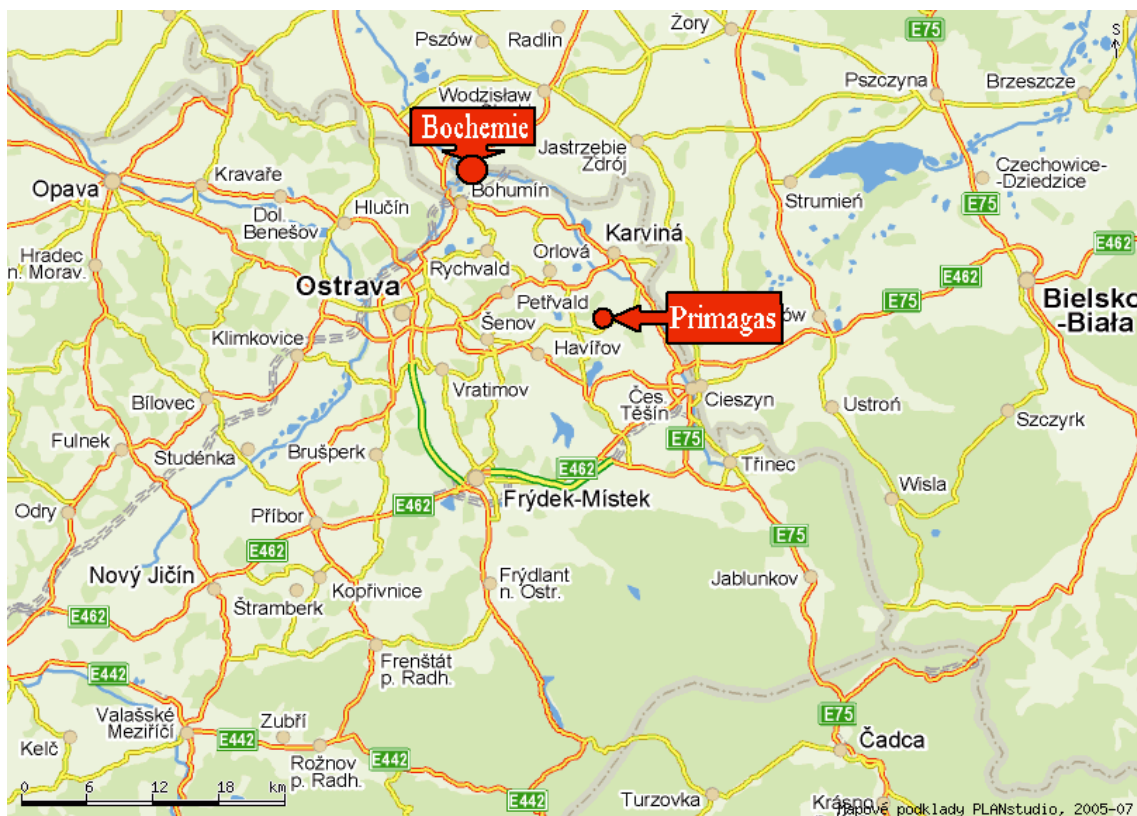
Kromě zimních stadionů a dolů, které jsou zmíněny práci výše mohou ohrožovat obyvatele také havárie cisteren, které karvinským regionem projíždějí. Vzhledem k tomu, že tento region sousedí s Polskem a jsou zde hraniční přechody, je riziko vzniku takové havárie značné. Je zde vybudována rozsáhlá síť silničních komunikací vedoucí městy, která jsou hustě osídlena a jejichž součástí jsou samozřejmě také školská zařízení s malými dětmi. Hraniční přechody, kde jsou odbavovány cisterny, jsou v Bohumíně a v Českém Těšíně. V Petrovicích u Karviné slouží hraniční přechod pro osobní automobily. Město Bohumín je důležitým železničním uzlem. Kromě nebezpečí, které vyplývá z přepravy chemických látek v cisternách po silnicích nebo po železnici jsou zde i stacionární zdroje potenciálního nebezpečí v době míru.

V našem kraji jsou dva podniky, které jsou podle zákona č. 59/2006 Sb., o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami a chemickými přípravky (dále jen zákon) zařazeny do skupiny B.

Tabulka 1: podniky zařazené do skupiny B.

| Skupina  | Provozovatel  | Sídlo provozovatele | Vybrané nebezpečné látky  |
|----------|---|---------------------|---------------------------|
| <b>B</b> | <b>Bochemie, s.r.o.</b>                                     | Bohumín             | Amoniak<br>Chlór<br>Vodík |
| <b>B</b> | <b>Primagas, s.r.o.,<br/>Odštěpný závod<br/>Horní Suchá</b> | Horní Suchá         | Propan-butan              |

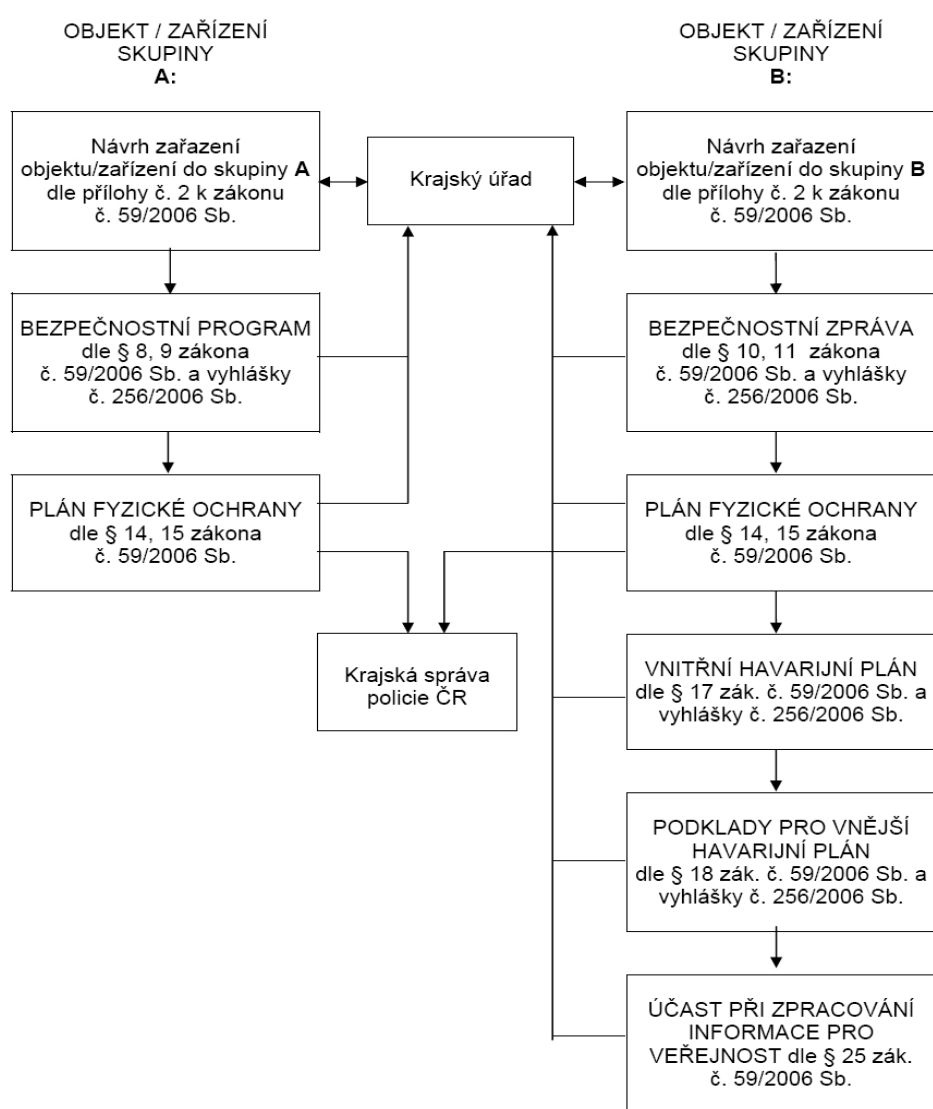
V Bohumíně se dále nachází podnik, který je zařazen do skupiny A. Jedná se o ŽDB GROUP, a.s.



**Obrázek 9: Mapa Moravskoslezského kraje**

Bohumínský podnik **Bochemie** je předním výrobcem dezinfekčních, fungicidních a čistících prostředků, materiálů pro povrchové úpravy kovů a akumulátorových hmot. V dezinfekčních a čistících prostředcích zaujímá se značkou SAVO dlouhodobě výrazně vedoucí pozice na trhu tekutých domácích čistících prostředků a WC čističů v ČR a SR. Další velmi známý produkt je CHLORAMIN, jehož výroba je již z 50 % určena na export. V oblasti ochrany dřeva a stavebního materiálu produkuje výrobkovou řadu pod názvem BOCHEMIT. K historickým pokladům ve výrobním sortimentu firmy patří tak slavné výrobky jako byl aspirin a umělé sladidlo sacharin, které se v Bohumíně úspěšně vyráběly.

Zákon stanoví, jakým způsobem se provede zařazení objektu do příslušné skupiny. Důležité je správně porovnat množství a druh nebezpečných látek a přípravků s údaji uvedenými v tabulkách I a II přílohy č. 1. Vybrané nebezpečné látky a vybrané vlastnosti nebezpečných látek se klasifikují podle ustanovení zákona č. 356/2003 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích. V případě látek a přípravků, které vykazují jednu nebo více nebezpečných vlastností se pro účely zákona použije ta vlastnost, která má nejmenší mez konkrétní látky.[15]



Obrázek 10: Postup při vypracování bezpečnostní dokumentace. [3]

V naší republice je přibližně 150 objektů, které jsou zařazeny do skupiny A nebo B. Z toho do skupiny B bylo v roce 2005 zařazeno 77 objektů. Mezi ostatní důležité chemické látky, které mohou ohrožovat zdraví a životy obyvatel patří chlór, chlorovodík, sulfan, kyanovodík, fosgen, propan-butan, benzín a také oxid uhelnatý a další. Tyto nebezpečné chemické látky jsou většinou soustředěny v technologických zařízeních obsahujících menší množství nebezpečných látek než jsou dány v limitech zákona, tato zařízení jsou na krajích evidována jako nezařazená. Prevence havárií těchto zdrojů tak není v současné době legislativně zabezpečena, proto není vytvářen patřičný tlak na řízení a snižování rizik při jejich provozování. Patří mezi ně zařízení s chlorem do 10 t, LPG do 50 t a amoniakem do 50 t. V ČR jsou takovýchto objektů stovky. Amoniak se používá v masokombinátech, pivovarech, mlékárnách a zimních stadionech. Pokud je amoniak používán pro celý systém chlazení, pohybuje se jeho množství okolo 6 t – 12 t. Na sekundární okruh se může využít solanka a tím klesne množství potřebného amoniaku asi na 0,4 t. Chlor se vyskytuje ve velkém množství na plaveckých bazénech, koupalištích a úpravnách vod. Chlor, který je využíván v úpravnách vod se sem dopravuje v 500kg nebo 600kg sudech. Menší dochlorovací stanice mají chlor v tlakových láhvích po 45 kg. Ve velké úpravně vody se může vyskytovat až 9 t chloru, což je 18 sudů. Na koupalištích a krytých bazénech se zásoba chloru pohybuje mezi 0,4 - 0,5 t. Mezi velmi důležitou skupinu nezařazených zdrojů patří čerpací stanice pohonných hmot. Při běžném provozu nejsou čerpací stanice vnímány jako významný zdroj rizika, přesto ze statistických údajů vyplývá určitá míra rizika závažné havárie. Různě velké čerpací stanice mohou disponovat 100 t benzínu a 50 – 112 t nafty. Většinou jsou zásoby uloženy v podzemních různě velkých nádržích. Protože ceny klasických pohonných hmot rostou, zvyšuje se zájem o levnější LPG (zkapalněný propan-butan). Často nejsou dořešeny bezpečné vzdálenosti od klasických čerpacích stanic. V případě havárie hrozí tzv. domino efekt. Znamená to, že havárie jednoho zařízení může způsobit závažnou havárii dalšího zařízení. V karvinském regionu je objekt s velkým množstvím propan-butanu v Horní Suché a je zařazen do skupiny B.[3]





Foto č.1: Strojovna chlazení na zimním stadiónu



Foto č.2: Potrubí s amoniakem pod ledovou plochou zimního stadiónu



Foto č.3: Chlorovací stanice v úpravně vod



Foto č.4: Přečerpávání LPG z železniční cisterny do autocisterny

### Obrázek 11: Fotografie nezařazených zdrojů rizika. [3]

#### 2.4.2 Působení chemických látek na lidský organizmus

Chemické látky se mohou do organismu dostat několika bránami vstupu. Brány vstupu se dělí podle druhu expozice, které mohou být inhalační, perorální a perkutánní. Expozicí se rozumí vystavení lidského organismu toxickým účinkům nebezpečným látek. Vzhledem k tomu, že nejčastější a nejběžnější expozicí pro obyvatelstvo je expozice inhalační, je v předložené práci věnována pozornost zejména látkám, které vnikají do organismu dýchacími cestami. V pořadí důležitosti druhou bránou vstupu při úniku škodlivých látek do životního prostředí je jejich působení přes spojivky, kůži a otevřené rány. Aby se dalo předejít nežádoucímu vlivu těchto látek na člověka, je nutné znát,



jakým způsobem organismus člověka poškozuje. Znalost působení látky na lidský organismus pak usnadňuje v případě intoxikace způsob poskytnutí první pomoci a následně způsob léčby, příp. použití improvizovaných ochranných prostředků. Z hlediska základních mechanismů působení toxických látek na lidský organismus, lze látky rozdělit na:

- **Dráždivé látky**, které dráždí sliznice horních dýchacích cest, oční spojivky a kůži. Nervová zakončení na sliznicích jsou drážděna škodlivou látkou to má za následek výrazné slzení, zduření víček, pocit cizího tělesa v oku. V dýchacích cestách se vlivem dráždění tvoří sekret a následně dochází ke kašli, rýmě a kýčání. Může se projevovat dušnost a pocit tlaku na hrudníku. V některých případech dochází až k pocitu nevolnosti a někdy i zvracení.
- **Dusivé látky** mohou potlačit činnost některých fermentů v plicní tkáni, zamezit přenosu kyslíku krevním barvivem nebo předání kyslíku ve tkáních. Vyvolávají tak přímé či nepřímé zamezení dodání kyslíku do tkání. Velmi nebezpečnou komplikací je pak otok plic.
- **Žíraviny** jsou látky, které způsobují poleptání a tím místně těžce poškozují tkáň, s nimiž přijdou do styku. Tyto vlastnosti mají zejména různé organické a anorganické kyseliny a zásady.
- **Látky, které poškozují jaterní tkáň**
- **Látky působící na mozek a nervový systém**[15]

Změna normálních funkcí organismu v důsledku působení toxické látky se nazývá intoxikace (otrava). Intoxikace pak může být :

- Akutní
- Subakutní
- Subchronická
- Chronická

Při hodnocení toxického účinku látky na obyvatelstvo jsou významné tzv. varovné vlastnosti látek charakterizovány čichovým prahem a prahem snesitelnosti. Čichový práh je nejnižší koncentrace látky v ovzduší, při které člověk cítí charakteristický zá-

pach látky. Práh snesitelnosti je nejvyšší koncentrace látky v ovzduší, při které je nechráněná osoba schopna snést určitý účinek toxické látky. Varovné vlastnosti toxických látek jsou dány podílem těchto koncentrací, resp. podílem prahu snesitelnosti a čichového prahu. Nebezpečnější jsou látky s velmi nízkým prahem snesitelnosti a vysokým čichovým prahem. Dobré varovné vlastnosti mají toxické látky s vysokým podílem, tedy látky s velmi nízkým čichovým prahem a s vysokou hodnotou prahu spolehlivosti. V případě, že látka vykazuje více druhů toxických účinků, je nezbytné znát její prioritní nebezpečný účinek, ten, který je pro člověka nejnebezpečnější. Většinou je to účinek, který nejvíce ohrožuje zdraví člověka a k jehož vyvolání stačí ve srovnání s ostatními účinky nejnižší koncentrace látky v ovzduší. Například u amoniaku je to toxicita, zatímco u propan-butanu je prioritním nebezpečným účinkem jeho výbušnost.[15]

#### *2.4.3 Vlastnosti některých nebezpečných látek*

##### ***Oxid uhelnatý***

Již krátké vdechování oxidu uhelnatého většinou způsobuje bolesti hlavy, stavy zmatení a nauzeu. Při vysokých koncentracích dochází k závratím, nevolnosti, ospalosti, stavům zmatenosti a rozrušení. Následně dochází k záchvatům dušení, křečím a ochrnutí dechu. Při vysoké koncentraci člověk umírá po několika minutách. Podstatou působení této látky je její schopnost vázat se na krevní barvivo (hemoglobin) několikanásobně rychleji než životně důležitý kyslík.[15]

Vazbou na hemoglobin se vytváří karboxyhemoglobin. Při koncentracích vyšších než 1,28 obj. % dochází ke smrti udušením během 1 až 3 minut. Oxid uhelnatý je bezbarvý plyn bez zápachu a je lehčí než vzduch. Lze jej zařadit mezi akutní asfyxanty, to znamená látky, které způsobují narkózu. Tento plyn je obsažen v generátorovém a vodním plynu, ale hlavně patří mezi dominantní toxické zplodiny, které se vyskytují při hoření látek a materiálů (produkt nedokonalého spalování).[1]

## ***Chlor***

Chlor dráždí respirační trakt. Edém plic se může rozvinout až z odstupem dvou dnů po nadýchání, proto je nutné po expozici touto látkou vždy vyhledat lékařskou pomoc. Chlor tedy vyvolává dráždění ke kašli a záchvaty dušení. Dalšími příznaky jsou pálení a bolesti očí, sliznice nosu a hltanu. Na kůži se mohou tvořit puchýře. Pokud je tato toxická látka vdechována po dobu 10 minut a její obsah ve vzduchu je 0,1 % obj. působí smrtelně.[15]

Je to žlutozelený, velice reaktivní plyn s oxidačními vlastnostmi. Při uvolňování plynu se tvoří velké množství studené mlhy jedovaté směsi. Má velmi vysokou kritickou teplotu, takže se snadno zkapalňuje i bez ochlazování a je 2,5krát těžší než vzduch! Některé hořlavé látky tvoří s chlorem výbušné směsi, např. vodík. Chlor se hlavně používá v chemické výrobě anorganických a organických sloučenin. Je důležitý pro úpravu pitné vody.

## ***Chlorovodík***

Chlorovodík dráždí silně oči a dýchací cesty. Vdechnutí plynu ve vysokých koncentracích vyvolává poleptání sliznic, křeč hrtanu a vede ke smrti. Kontakt s kapalinou a působením plynu ve vysokých koncentracích vede k poleptání očí a kůže. Při vysoké expozici dochází ke kašli, záchvatům dušení a bezvědomí. Koncentrace látky 0,15 - 0,2 %obj. po dobu několika minut pak způsobí smrt![15]

Je to bezbarvý, intenzivně dráždivý plyn, silně se pohlcující ve vodě za vzniku kyseliny chlorovodíkové. Chlorovodík má široké uplatnění zejména v chemickém průmyslu.

## ***Propan-butan***

Propan-butan vykazuje narkotické účinky. V prostředí o koncentraci vyšší než 1 %obj. může vyvolat ospalost, malátnost, bolesti hlavy i zvracení.[15] Jedná se extrémně hořlavou látku. Vypařování kapaliny probíhá velice rychle. Při rozpínání

vzniká rychle velké množství studené mlhy a výbušná směs, která se může dále rozšiřovat. Mlha je těžší než vzduch a zůstává při zemi. Může dojít ke vznícení i pomocí jisker statické elektřiny o relativně velmi malé energii. Propan-butan provází methan v zemním plynu. Zkapalněná směs butanu a propanu je náplní propanbutanových tlakových lahví.

### ***Benzin***

Vedle narkotických účinků vykazuje benzin rovněž účinky toxické, které závisí na jeho složení. Pro chronickou expozici je toxikologicky nejvýznamnější obsah benzenu. Akutní inhalační intoxikace se projevuje bolestmi hlavy, závratěmi, stavem podobným opilosti, žaludeční nevolností, zvracením, drážděním očí a dýchacích cest. Nevolnost a narkózu způsobuje koncentrace vyšší než 0,2 %obj. Koncentrace 0,9 až 1,2 %obj. vyvolává ve 20 sekundách kašel a dráždění očí. Při inhalaci po dobu 5 až 10 minut je tato koncentrace již považována za životu nebezpečnou. Rozmezí mezi expozicí vedoucí k narkóze s následnou smrtí je úzké.[15]

Jedná se o těkavou, extrémně hořlavou látku, nebezpečí vznícení je již při normální teplotě. Páry tvoří se vzduchem výbušné směsi těžší než vzduch. Při zapálení se oheň rychle šíří do velkých vzdáleností. Vznícení vzniká působením horkých povrchů, jisker nebo otevřeného ohně. Benzin se nemísí s vodou a nad hladinou se pak tvoří výbušné směsi. Také při úniku látky do kanalizace či odpadních vod hrozí nebezpečí výbuchu. Benzin se získává frakční destilací z ropy a slouží jako palivo do zážehových motorů, rozpouštědlo a chemická surovina. Měřítkem jakosti benzínu je tzv. oktanové číslo vyjadřující vliv složení paliva na detonaci motoru. Čím je tedy oktanové číslo benzínu vyšší, tím je benzin kvalitnější.[2]

### ***Motorová nafta***

Při hoření této látky může dojít k podráždění očí, sliznic a kůže jedovatými výparry. Motorová nafta je nažloutlá kapalina s charakteristickým zápachem. Při běžném po-

užívání není ze zdravotního hlediska nebezpečná. Jedná se o hořlavou látku, která je lehčí než voda a za normální teploty nereaktivní. Bod vzplanutí je 55°C, při silném zahřátí například plamenem, jiskrou nebo horkým povrchem. Při zahřátí nafta tvoří se vzduchem explozivní směs. Nasáknutí do porézních látek zvyšuje rychlost vypařování a zvyšuje nebezpečí požáru (exploze), na vodní hladině tvoří výbušné směsi.

### ***Oxid siřičitý***

V plynném stavu extrémně dráždí oči, dýchací cesty a plíce. Expozice může vést až k edému plic. Edém se mnohdy projeví až s odstupem dvou dnů. Také pro možné poškození hlasivek je nutná lékařská prohlídka vždy po vdechnutí tohoto plynu. Při kontaktu s kapalinou se často vyskytují omrzliny kůže a těžké poškození očí. Otrava se tedy projevuje pálením očí a dýchacích cest, silným dráždivým kašlem, dušností a bezvědomím. Ke smrti dochází obvykle po několika minutách již při koncentracích látky větších než 0,04 %obj.

Oxid siřičitý  $\text{SO}_2$  je štiplavý, jedovatý a dráždivý plyn, který se podílí na tvorbě kyselých dešťů. Do ovzduší se dostává především spalováním pevných paliv (obsahují síru) v tepelných elektrárnách. Vodný roztok se používá v potravinářství jako konzervant a antioxidant, k výrobě celulózy a k odbarvování.[2]

### ***Kyanovodík a kyanidy***

Kyanidové soli neboli kyanidy jsou odvozeny od kyseliny kyanovodíkové, která se chová jako velmi slabá kyselina. Jsou to bílé krystalky, prášek nebo šupinky se slabým zápachem po hořkých mandlích a čpavku. Jsou vysoce toxické a nejznámější je kyanid draselný KCN neboli tzv. cyankáli. Při styku s vlhkem nebo kyselou vodou se uvolňuje kyanovodík! Stačí i styk se vzdušným oxidem uhličitým. Silnější (kapalně) směsi působí ještě prudčeji. Se vzduchem látka tvoří výbušné směsi. Při úniku látky do kanalizace nebo odpadních vod hrozí vznik jedovatých a výbušných směsí kyanovodíku se vzduchem. Kyanid sodný a draselný se používá při získávání zlata a stříbra.[2]

Při hoření vlny, hedvábí, nylonu, polyuretanů a dalších polymerních látek, které obsahují dusík vzniká kyanovodík jako toxická zplodina hoření.[15] Kyanovodík je velmi těkavá, bezbarvá kapalina a patří mezi velmi silné jedy. Vdechnutí vysokých koncentrací způsobuje bezprostředně smrt. Při nízkých koncentracích dochází ke škrábání v krku, dráždění sliznic hrtanu a očí, bolestem hlavy, silné nevolnosti, zvracení, pocitu strachu, bušení srdce, dušnosti, slabosti a selhání paží a dolních končetin. Kyanovodík způsobuje přerušování přívodu kyslíku a narušení spalovacích procesů v buňkách. Při těžkých otravách nastává po okamžitém bezvědomí koma, křeče a zástava dechu a srdce. Již koncentrace 0,3 %obj. ohrožuje bezprostředně život.[15]

### ***Sulfan (sirovodík)***

Sulfan je téměř tak jedovatý jako kyanovodík. Při těžké otravě následuje po náhlém bezvědomí smrt ochrnutím dechu a srdečním selháním. Nízké koncentrace vedou k extrémně těžkému dráždění a zánětu očí, dýchacích cest a plic. Také zde jako u jiných intoxikací se může plicní edém plně rozvinout se zpožděním až dvou dnů. Platí tedy zásada, že i při nízké expozici touto látkou je třeba vyhledat odbornou lékařskou pomoc. Může se projevit částečné ochrnutí centrálního nervového systému a jedním ze symptomů jsou změny na stěněch trávicí trubice. Středně těžká a lehká otrava se projevuje slzením, pálením a bolestí očí, drážděním dýchacích cest, kašlem, dušností, nevolností, zvracením, průjmem a křečemi v břiše.[15]

Sulfan  $H_2S$  je bezbarvý a nepříjemně páchnoucí plyn. Zapálením na vzduchu hoří namodralým plamenem za vzniku oxidu siřičitého. Může vznikat rozkladem bílkovin a proto svým zápachem připomíná zkažená vejce.[2]

### ***Sirouhlík***

Páry sirouhlíku působí narkoticky. Pokud člověk přežije akutní otravu, mohou u něj nějakou dobu přetrvávat poruchy centrálního nervového systému. Například poruchy vidění. Při styku tekutiny s pokožkou dochází k poškození kůže, které vypadá jako

popálenina II. stupně. Pokud tekutina vnikne do očí, způsobí poleptání očí. Při zahřívání dochází k rozkladu na oxid uhelnatý a oxid siřičitý, jejichž účinek se může projevit se zpožděním. Příznaky expozice jsou např. euforie, stav podobný opilosti, delirantní stav, bezvědomí, křeče až ochrnutí dýchání. Koncentrace látky 0,11 %obj. po dobu 30 minut způsobí bezvědomí. Smrt nastává při koncentraci sirouhlíku 0,4 %obj. po dobu 60 minut.[15]

Sirouhlík  $CS_2$  je bezbarvá jedovatá kapalina, která se nerozpouští ve vodě. Vzniká za zvýšené teploty sloučením síry a uhlíku.

### ***Fosgen***

Je velmi jedovatý plyn, který leptá dýchací cesty a zejména plíce. Kontakt s kapalinou nebo plynem o vysoké koncentraci způsobuje poleptání očí a pokožky. Potíže se ale mohou projevit až několik hodin po expozici, přičemž zasažený člověk je nejvíce ohrožen vznikem plicního edému. Postižený si stěžuje na pálení očí, pálení sliznic nosu a hrtanu a také na kašel a dušnost.[15]

Fosgen  $COCl_2$  (chlorid karbonylu) je derivátem kyseliny uhličitě. Je bezbarvý a bez zápachu a může se uvolňovat při nedokonalém hoření výrobků z PVC a také při hašení tetrachlorovými hasicími přístroji. (*pozn.: V době I. světové války byl používán jako bojový plyn viz kapitoly o bojových chemických látkách*).

### ***Formaldehyd***

Formaldehyd silně dráždí oči a dýchací cesty a je-li rozpuštěn ve vodě, vede styk s tekutinou ke ztvrdnutí kůže a poleptání očí. Při požití dochází k těžkému vnitřnímu poleptání. Příznaky expozice jsou záchvaty kašle, silné slzení a silné dráždění sliznice.[15]

Formaldehyd  $HCOH$  je plyn štiplavého zápachu, rozpustný ve vodě. Používá se jako dezinfekční a fungicidní prostředek. Je to surovina pro výrobu plastů a barviv. Fenoplasty jsou nejdéle známé plasty. Vyrábějí se polykondenzací fenolu

s formaldehydem. První fenoplast je dodnes známý pod pojmem bakelit. Jeho čtyřiceti-procentní vodný roztok „Formalin“ slouží k dezinfekci a jako konzervační prostředek biologického materiálu.

## ***2.5 První pomoc při zasažení nebezpečnou chemickou látkou v době míru***

Obecně lze říci, že většina nebezpečných chemických látek, které mohou unikat a způsobit poškození zdraví v době míru poškozují respirační trakt a dráždí oči či sliznice a kůži. Proto je důležité včas chránit dýchací cesty např. namočeným ručníkem, co nejrychleji zamezit další expozici a pokud jsou zasaženy oči, provést výplach oka alespoň čistou vodou nebo borovou vodou. Při výplachu spojivkového vaku je důležité postupovat tak, aby se chránilo druhé oko a výplach trval dostatečně dlouho. Při poškození oka je nutné následně vyhledat odborné vyšetření očním lékařem. Abychom zamezili většímu poškození očí, je velmi vhodné použít jako prostředek improvizované ochrany např. lyžařské nebo potápěčské brýle. Při ochraně dýchacích cest některé prameny také doporučují použití tzv. „impregnačních“ látek, které jsou běžně dostupné doma. Jsou to různé slabé roztoky sody, kyseliny octové nebo kyseliny citrónové. Při expozici látek, které mohou vyvolat edém plic, je vždy nutné vyhledat lékařskou pomoc i když zatím potíže s dýcháním nejsou tak velké. Některé látky jako např. sulfan nebo chlor mohou vyvolat edém se zpožděním až dvou dnů. Při vdechnutí chloru nebo oxidu chromového se doporučuje při velmi dráždivém kašli podávat Kodein a při velkém podráždění dýchacích cest se doporučuje vdechovat každých 10 minut 5 vstříků aerosolového dávkovače s dexamethasonem až do vymizení potíží. Popáleniny a omrzliny způsobené amoniakem, benzinem nebo motorovou naftou je třeba sterilně překrýt a vyhledat lékařskou pomoc. Na kůži se v žádném případě nesmí aplikovat masti ani krémy. Popáleniny 1.a 2. stupně před sterilním přikrytím chladíme dostatečně dlouho pod tekoucí studenou vodou. Vzniklé puchýře nestrháváme a pokud není k dispozici sterilní krytí, použijeme alespoň čistý a přežehlený kapesník. K improvizované ochraně těla je nevhodnější gumový plášť, gumové holínky, čepice a nejlépe kožené rukavice.



## **2.8 Chemické látky jako zbraně při teroristickém útoku nebo v době války**

### *2.8.1 Historie chemický zbraní*

Už pravěký člověk se naučil poznávat účinky látek rostlinného a živočišného původu, které mu pomáhaly získat loveckou kořist a později při ozbrojených konfliktech ochromit nebo zabít protivníka. Již kolem r. 600 př.n.l. pocházejí zprávy o tom, že Řekové a Asyřané otravovali vodní zdroje látkou, která způsobovala těžké krvácení. Římský autor Sixtu Iulius Africanus psal ve své knize o možnostech válečného použití zápalných prostředků a jedů. Nazýval je tajemstvím „řeckého ohně“, který sestával ze síry, ledku, asfaltu, siřníku amonného, nepáleného vápna a šťávy ze sykomory. Z doby od r. 1275 – 1295 jsou popisovány účinky jedovatých a uspávacích produktů, které se tvořily při spalování látek obsahující arsen a opiáty. Rakouské kroniky uvádějí, že kolem roku 1570 navrhl rakouský rytíř Veit Wulf von Senftenberg v boji proti Turkům vrhání koulí, vyvíjejících dýmy arseniku. Také v latinsky psané kronice Horního a Dolního Slezska líčí v r. 1601 Cureus použití „čpavého dýmu“, který vznikl pálením síry a arsenu, z mongolské strany při obléhání Legnice v r. 1241. Pravděpodobně první konstrukce zápalného ručního granátu je uvedena v knize o dělostřelectvu, která byla vydána v Osnabrückeru již v roce 1660. Toto zápalné kulové těleso nazývané „Fewer-Ball“, které bylo na ruční násadě, bylo plněné arsenikem, antimonem a sírou. Těleso mělo otvory, které sloužily pro šíření jedovatého dýmu. Francouzi pak koncem 18. století začali používat zápalnou municí, plněnou fosforem, která vyvíjela dráždivý dým. V době napoleonských válek doporučil berlínský lékárník pruskému generálu von Bülowovi použití štětečků, které byly napuštěny kyanovodíkem a tyto byly upevněny na hroty bodáků. V roce 1845 bylo v Anglii navrženo plnit granáty kakodyloxydem, což však ministerstvo války zamítlo pro technické problémy a nedostatkem uvedené látky. Během Krymské války chtěl britský generál k dobytí Malachovské pevnosti použít dým z hořící směsi síry, smoly a uhlí, což bylo francouzským vrchním velitelem zamítnuto.[16]

Podle historických pramenů se první použití otravných látek v Evropě uskutečnilo při obléhání hradu Karlštejna. Tady se spojila česká vynalézavost s naší slovanskou holubičí povahou a výsledkem byly bečky naplněné obsahem pražských latrín, které husitská vojska střílela pod velením Zikmunda Korybutoviče pomocí velkých praků. Můžeme říci, že již tehdy šlo o kombinaci chemických a biologických prostředků!

Protože se jedů používalo jen v malém měřítku a spíše měly tyto látky podružný charakter a doplňovaly základní taktiku boje, nemůžeme ještě hovořit o chemických zbraních. Teprve na přelomu 19. a 20. století, s rozvojem chemického průmyslu se může hovořit o masovém používání. Podmínkou vyrobení chemické zbraně je dostatečné množství základního komponentu (tj. stovky až desítky tisíc tun) bojové otravné látky. Dalšími důležitými prvky jsou potřeba - poptávka a také již existující chemický průmysl, který je schopen přetvořit svou výrobu a velké množství rychle vyrobit. Proto velké předpoklady pro použití chemických zbraní mělo na začátku 20. století Německo. Jeho chemický průmysl vyráběl téměř 90 % světové produkce syntetických barviv. Při výrobě byly hlavními meziprodukty chlor a fosgen. Je však smutné, že nápad pro masové použití dusivé látky nepřišel od vojenského velení, ale od pozdějšího nositele Nobelovy ceny za syntézu amoniaku z prvků, prof. Fritze Habera. Tento vědec byl tehdy ředitelem Ústavu fyzikální chemie a elektrochemie a začal připravovat s pomocí svého štábu první použití chloru na široké frontě vypuštěním z ocelových lahví. Zajímavé je, že tehdejší císař Vilém II. se souhlasem pro takové použití chloru váhal a dotazoval se na možné porušení mezinárodních závazků Německa, které vyplývaly z úmluvy a deklarace z Haagu 1907. Císař byl však ujištěn o tom, že se nejedná o munici a tím byly námitky sneseny ze stolu. V zimě 1914 proběhly velké testy na stádech ovcí. Operace „Asanace“, jak byl nazván počátek chemické války, měla původně proběhnout na východní frontě jižně od Varšavy. Později byl vybrán úsek západní fronty, protože s akcí na východní frontě nesouhlasil sborový velitel generála Mackensena. Na začátku dubna roku 1915 bylo dopraveno po železnici 6 000 lahví kapalného chloru. Pak se již jen čekalo na příhodný směr větru. Velmi dlouho vál vítr směru západ, severozápad a potřebným směrem (s, ssv) se vítr obrátil až v druhé polovině dubna. Tehdy 22. dubna 1915 v 6 hodin odpoledne nastala optimální situace a vítr měl optimální směr i rychlost

2 - 3 m/s. V šířce 4 km bylo vypuštěno naráz 168 tun chloru. Pro hrozné účinky byl tento den nazván jako „Černý den u Yprů“. Němcům se zde podařilo bez jediného výstřelu postoupit o 4 km na straně protivníka, které představovalo vojsko Dohody (francouzsko-britsko-belgické síly s vysokou účastí koloniálních vojsk). Došlo k 15 000 ztrátám, z toho bylo 5 000 mrtvých. Velení německé strany bylo překvapeno svým taktickým úspěchem a i přes velmi nelidské důsledky při prvním použití chemických zbraní žádná z bojujících stran neprotestovala. Ba naopak, všechny významné země postupně tento nový způsob vedení války přijaly. Do konce I. světové války pak bylo použito celkem 38 různých toxických látek! Zkušenosti s použitím chemických zbraní pak vedly k tomu, že se tento problém dostal brzy na jednání na půdě první mezinárodní organizace – Společnosti národů. Výsledkem byl **Protokol o zákazu válečného použití dusivých a jiných toxických plynů a bakteriologických metod vedení války** (Ženevský protokol) podepsaný v Ženevě **17. 6. 1925**. [16]

Chemické látky byly v poválečném období dále vyvíjeny a to jak vítěznými mocnostmi, tak i dalšími 20 zeměmi. Vývoj probíhal i v dalších zemích Evropy a Československo nebylo výjimkou. Kromě vývoje chemických zbraní současně probíhal výzkum a vývoj technických prostředků – chemické výzbroje. Ženevský protokol zakazoval použití chemických zbraní ve válce, ale protože vývoj pokračoval dál, byla podepsána další úmluva, která nabyla platnosti v roce **1972**. Jedná se o **Úmluvu o zákazu vývoje, výroby a hromadění bakteriologických (biologických) a toxinových zbraní a o jejich zničení**. Úmluva má však řadu nedostatků a zejména postrádá objektivní verifikační mechanismy. Dne 13.1. 1993 byla v Paříži vystavena k podpisu **Úmluva o zákazu vývoje, výroby, hromadění a použití chemických zbraní a o jejich zničení**. V platnost vstoupila 29.4.1997 jako zatím nejdokonalejší platný multilaterální odzbrojovací dokument o úplném a všeobecném zákazu jednoho druhu zbraní hromadného ničení. [16]

Chemické zbraně se v současné době stávají předmětem zájmu teroristů. Teroristé mohou použít kromě standardní vojenské výzbroje získané krádeží nebo nelegálním obchodem také další formy a materiální zdroje. Je to zejména vlastní výroba, kterou např. použila japonská náboženská sekta „Nejvyšší pravda“ (Óm Šinrikjó) pro své po-

kusy se sarinem v Tokiu a v Macumotu. Další formou útoku teroristů může být násilné vyvolání havarijního děje (např. výbušninou, střelbou ze zbraní nebo požárem) zařízení pro výrobu, skladování nebo přepravu toxických, hořlavých či zkapalněných chemikálií. Při tomto druhu útoku se náhle uvolní toxický oblak, který může být podle povahy události doprovázen výbuchem, požárem nebo ohnivou koulí.

### 2.8.2 *Rozdělení chemický zbraní*

Chemické zbraně (dále jen CHZ) jsou otravné látky a technické prostředky určené k zasažení živé síly protivníka s cílem způsobit smrt nebo jiné poškození toxickými účinky otravných látek. **Technické prostředky** zahrnují jednak nosné systémy, což je chemická munice všeho druhu (ruční granáty, kanony, houfnice, letecké pumy, raketomety nebo hlavice balistických střel), která dopraví otravnou látku na cíle. Dalšími technickými prostředky jsou prostředky pro vypouštění oblaku otravné látky, kdy je oblak dopraven na místo cíle vzdušnou cestou, tedy vzdušným prouděním (tlakové láhve, dýmovnice, aerosolové generátory) nebo speciální zařízení pro použití chemické munice jako jsou např. jednoúčelové chemické raketomety. Rozhodujícím komponentem CHZ je samotná **otravná látka** (dále jen OL). OL je pak určena k usmrcení, dočasnému zneschopnění nebo trvalému poškození zdraví lidí i zvířat.[16]

Moderní formou chemické munice je binární munice, která obsahuje pouze prekurzory, ze kterých pak vzniká bojová otravná látka v určitém časovém intervalu mezi vystřelením munice a dopadem na cíl.[20]

OL můžeme dělit např. z fyzikálního hlediska podle skupenství, což je nejprimitivnější dělení nebo podle chemické klasifikace, která je ještě dodnes používána. Jedná se o rozdělení podle charakteristických skupin s tím, že si nevšímá toxikologických aspektů. Nicméně v jisté míře toto rozdělení koinciduje s toxikologickým dělením.

### **Chemická klasifikace OL:**

- oxid uhelnatý, karbonyly kovů a některé kyseliny uhličitě (fosgen, difosgen)
- halogenové sloučeniny (chloracetofenon, halogenové estery aj.)
- halogenové sulfidy (zejm. sulfidický yperit)
- halogenové aminy (dusíkové yperity)
- halogenové nitro- a nitrososloučeniny (chlorpikrin)
- kyanové sloučeniny (kyanovodík, chlorkyan)
- anorganické sloučeniny arsenu
- organické halogenové sloučeniny arsenu
- organické sloučeniny fosforu (tabun, sarin, soman)
- alifatické sloučeniny fluoru [16]

### Dělení OL podle povahy poškození lidského organismu – **toxikologická klasifikace:**

- nervově paralytické látky (tabun, sarin, soman)
- zpuchýřující OL (yperity, lewisit, fosgenoxim)
- všeobecně jedovaté OL (kyanidy, chlorkyan)
- dusivé OL (fosgen, difosgen)
- psychicky a fyzicky zneschopňující OL (fencyklidin, tremorogeny)
- dráždivé OL (CS látka, CR látka, adamsit)

Dalším dělením je dělení podle stálosti na **stálé OL** (trvalé) a **nestálé OL** (prchavé).[20]

Pro větší přesnost byla vytvořena i meziskupina látek, které jsou označeny jako **polotrvalé OL**[16]

### Důležitá je také **vojenská klasifikace OL:**

- OL vyřazující (smrtící, ničivé)
- OL oslabující (vyčerpávající, obtěžující)[16]
- OL k zasažení vegetace[20]

#### Klasifikace podle rychlosti účinku:

- okamžitý účinek OL (především dráždivé látky) např. u lakrimátorů nastupují symptomy podráždění očních spojivek během vteřin
- zpožděný účinek OL (v žádném případě to nejsou pozdní následky) se projevuje skrytou periodou účinku se zpožděním nástupu některých typických příznaků intoxikace, např. u zpuchýřujících látek[16]

#### 2.8.3 Příznaky zasažení OL

Běžně se přítomnost nebezpečných chemických, biologických i radioaktivních látek provádí pomocí speciálních přístrojů a zařízení. Radioaktivní látky, bojové biologické látky a většina OL není vůbec zjistitelná prostřednictvím tzv. „příznaků zasažení“. Některé OL lze rozpoznat podle zápachu, barvy nebo skupenství. Řada OL jako např. sarin, soman a také látka VX však v čistém stavu nemají žádný zápach, proto je takové zjišťování pouze doplňkové a nespolehlivé. V krizové situaci ale může mít tato znalost velký význam!

Tabulka 2: příklady některých OL. [18]

| Otravná látka    | Charakteristický zápach nebo jiný příznak         |
|------------------|---|
| Yperit           | po česneku, po hořčici, po spálené gumě           |
| Fosgen           | po hnijícím ovoci, po ztuhlém seně, tlející listí |
| Kyanovodík       | po hořkých mandlích                               |
| Lewisit          | dráždění nosní sliznice                           |
| Dusíkové yperity | po rybách   |
| Chlorpikrin      | slzný účinek                                      |
| Chloracetofenon  | slzný účinek                                      |

V případě použití otravných látek teroristy je pravděpodobné, že vyrobená OL nebude čistá a případně bude nápadně zapáchat. Dalším příznakem mohou být také nastupující charakteristické projevy zasažení. Mezi takové příznaky patří malátnost, únava a dýchací potíže. Pro nervově paralytické plyny je charakteristické, že při zasažení se většinou u osoby projeví mióza. Jako následek miózy dojde k porušení vidění.[18]

#### 2.8.4 Scénáře možného chemického terorizmu

- A. Pracovníci, kteří jsou oblečeni jako pracovníci pro čištění, přinesou velké kanystry označením čisticích prostředků do objektu, kde se pohybuje velké množství lidí (např. supermarket, vlakové nádraží, letiště nebo metro). Sami teroristé použijí antidota, nebo jiné látky k vlastní ochraně. Protože jsou OL v čistém stavu většinou bez zápachu, stačí vypustit poměrně malé množství této látky k zasažení velkého počtu obyvatel.
- B. Zdánlivě standardní zemědělské práškovací nebo kropicí letadlo je skupinou osob upraveno tak, že se do zásobníků vloží bojové OL. Vlastní rozprášení se pak provede v noci, nízkým přeletem nad terénem.
- C. Velice záhlubný je způsob zamoření místních zdrojů pitné vody pomocí radioaktivních, biologických nebo chemických zbraní. Takový způsob je spojen s velkou panikou a chaosem mezi obyvateli.
- D. Nebezpečná OL může být dopravena na místo také pomocí kamionu, který je označen jako např. náklad průmyslového hnojiva a ve skutečnosti poveze bojové OL. Pomocí speciální rozbušky se pak látka rozptýlí. Při takové explozi se většinou nepředpokládá přítomnost bojových OL a má se za to, že unikla látka, která je oficiálně deklarována.[18]

### 2.8.5 Nervově paralytické látky

Nervově paralytické látky (dále jen NPL) jsou nejvýznamnější a také nejnebezpečnější skupinou bojových chemických látek. Tyto látky se dají poměrně snadno a levně vyrobit a také jsou snadno použitelné jak pro vojenské, tak i pro teroristické účely. Sloučeniny stejné základní struktury se běžně používají v průmyslu, nejširšího uplatnění dosáhly tyto látky v oblasti zemědělství jako insekticidy.[20]

NPL patří ke smrtícím látkám, které se vyznačují rychlým účinkem, vysokou letalitou i velmi nízkými koncentracemi způsobující zneschopnění aniž by byl zasažený dříve varován smyslovými vjemy. Podstatou toxického účinku NPL je jejich rušivý zásah do cholinergního mechanismu přenosu nervového vzruchu. Tento zásah je lokalizován na nervových zakončeních (synapsích). Cholinergní synapse existují jak v centrálním, tak i v autonomním nervovém systému. Synapse jsou v sympatické i parasympatické oblasti ve všech gangliích lokalizovány postganglionárně. To znamená, že nervový impuls, který vychází z nervových zakončení ve směru k cílovému orgánu (efektoru) na všech parasympatických synapsích a na některých sympatických synapsích je přenášen mediátorem – **acetylcholinem**. Mozek vyšle signál jako elektrický impuls, který proudí na povrchu nervových drah a na nervovém zakončení iniciuje z vesikulí uvolnění acetylcholinu. Ten pak difunduje v průběhu milisekundy synoptickou štěrbinou k postsympatické membráně. Na ní je u ústí iontových kanálků receptorové místo pro acetylcholin, které změní permeabilitu postsympatické membrány tím, že zvětší průřez sodíkových kanálků, jimiž začnou v obráceném směru proudit draslíkové ionty, takže na několik milisekund vytvoří elektrický potenciál a nervový impuls je jako elektrický signál veden dále k další synapsi. Důsledkem je molekulární děj, který se projevuje biologickou odezvou efektorového orgánu. Podrážděné buněčné membrány musejí být rychle regenerovány k přijetí nového impulsu. Synaptická štěrbinu musí být zbavena přenašeče – acetylcholinu. Toto se děje v normálním organizmu ihned po předání informace enzymatickou hydrolýzou přenašeče. Tuto roli plní specifický enzym – **acetylcholinesteráza** (AChE). NPL působí jako inhibitory AChE, a tak dochází v oblasti synapse ke zvýšení koncentrace acetylcholinu. NPL vytvářejí s AChE silnou



ireverzibilní vazbu a tím blokují hydrolyzu acetylcholinu. Zjednodušeně můžeme říci, že bez enzymu AChE probíhá hydrolyza velmi dlouho s poločasem 32 minut. V organismu se pak vytváří **endogenní intoxikace acetylcholinem**, která je hlavní příčinou toxického účinku NPL.[16]

#### **NPL se dělí na:**

- **G látky**, bezbarvé, pohyblivé kapaliny podobné vodě bez výraznějšího zápachu. Je pro ně charakteristická vysoká těkavost. V terénu vydrží 12-24 hodin bez ztráty toxicity. Nejzávažnější bránou vstupu jsou dýchací cesty a oční sliznice. Patří sem **TABUN, SARIN, CYKLOSIN** a **SOMAN**.
- **V látky**, jsou látky v chemicky čistém stavu bezbarvé a bez výraznějšího zápachu. **VX** látka má velmi nízkou těkavost a ve vodě se špatně rozpouští. Tyto vlastnosti ji umožňují udržet se ve vodě nebo v terénu po dobu několika týdnů až měsíců. Podobnou látkou je tzv. **VR** látka pochází z Ruska a má podobné vlastnosti. Důležitou bránou vstupu je kůže a obecně jsou V látky více toxické než G látky.
- **Látka se střední těkavostí** se v americké armádě se vyskytuje pod kódem **GP**, ale v literatuře je také někdy uváděna pod zkratkou **GV**. Svým složením se pak pohybuje mezi látkami typu G a typu V. Všechny brány vstupu jsou stejně nebezpečné.[20]

#### **Intoxikace:**

- Muskarinové příznaky (zúžení zornic, překrvení sliznic a spojivek, zvýšené slinění, slzení a pocení, zúžení bronchů, zvýšená střevní peristaltika, bradykardie a pokles krevního tlaku).
- Nikotinové příznaky (svalová ochablost, třes, záškuby, až ochrnutí kosterního svalstva, nebezpečí paralýzy dýchacího svalstva).
- Centrálně nervové příznaky (bolesti hlavy, úzkost, zmatenost, deprese, poruchy hybnosti až bezvědomí, akutní respirační insuficience může vést k zástavě dechu a k zástavě srdce).

### **Ochrana:**

Ochrana před NPL spočívá v dokonalé ochraně dýchacích cest pomocí ochranné masky vojenského typu a civilní ochranné masky. Důraz je kladen na perfektní těsnost a správné nasazení masky. Žádná část těla by neměla být nekryta. U NPL je možná sekundární intoxikace parami látky, která se může odpařit z povrchu ochranné výstroje i běžného oděvu po sejmutí ochranné masky. Těkavější látky jako sarin nebo soman mohou být sorbovány v povrchových vrstvách výstroje. Proto absenci NPL v ovzduší i po delší době od chemického napadení nelze chápat jako automatický signál k sejmutí ochranné masky. Civilní obyvatelstvo není vybaveno standardními jednorázovými pláštěnkami jako vojsko, proto jim mohou poskytnout ochranu prakticky srovnatelné úrovně i jakékoliv textilní bariéry.[16]

### **Dekontaminace a profylaxe:**

NPL mají jednu zvláštnost v tom, že jsou jedinou skupinou OL, u které existuje relativně účinná možnost prevence pomocí farmakologické premedikace antidotem. Ve většině světových armád se používá **pyridostigmin**, který je reverzibilním inhibitorem AChE. V armádě ČR se používá také antidotum **panpal**. Pokud dojde ke kontaminaci povrchu těla je třeba jej ošetřit pomocí odmořovacího balíčku pro vojsko IPB-80, nebo balíčkem civilní soupravy ZPJ-80. Účinnost detoxikace je nejvyšší do 2 minut.[16]



**Obrázek 12: Ilustrační foto. [8]**

### 2.8.6 Zpuchýřující OL

Zpuchýřující OL jsou charakteristické tím, že devastují tkáň a všechny rány se obecně špatně hojí. Tento druh OL patří mezi smrtící bojové OL, které byly používány jako náplň do munice již za první světové války.[20]

V Německu byla tato skupina tradičně označována jako látky „žlutého kříže“ a yperit si vysloužil pro své ničivé účinky název „král bojových otravných látek“. Až do období do druhé světové války zaujímaly zpuchýřující látky nejdůležitější místo. Kromě válek byly nasazeny také v meziválečných konfliktech. Yperit se objevil také v 80. letech na bojištích irácko-iránské války. V první světové válce byl yperit nasazen pouze proti bojujícím vojskům. V ostatních případech došlo kromě zasažení vojsk také ke ztrátám u zcela nechráněného civilního obyvatelstva. Pro dopravu zpuchýřujících látek bylo vyvinuto velké množství munice. Hlavními prostředky byly různé typy letecké dělostřelecké munice na výbušném principu. Jednalo se jak o jednoduché chemické, tak i o tříštivé chemické munice, které způsobovaly kombinaci chemického zasažení s mnohočetným chirurgickým poraněním. Dalším typem jsou pozemní chemické miny, do kterých se zpuchýřující látky plnily nebo různé rozstříkovače.[16]

Účinek mechanismu zpuchýřujících látek nebyl dosud zcela prozkoumán, ale všeobecně se předpokládá, že dochází k zásahu do metabolismu nukleoproteinů buněčného jádra, především do metabolismu DNA. Nejlépe prostudovanou látkou je yperit. Zasažení zpuchýřující látkou se vyznačuje zpožděním v nástupu typických syndromů. Samotné zasažení není pak subjektivně pocíťováno (s výjimkou lewisitu a fosgenoximu, které mají při zasažení kůže dráždivý účinek).[16]

#### **Intoxikace:**

Látky této skupiny pronikají do organismu všemi branami vstupu. Při zasažení očí se po 4 – 8 hodinách dostaví pocity pálení a řezání pocitem cizího tělesa. Těžší případy mohou vést k poškození rohovky a zánětu duhovky až k oslepnutí resp. ztrátě oka. Vdechování par vede po několika hodinách k dráždivému kašli až vykašlávání hlenu s příměsí krve. Při zasažení kůže parami a kapkami se s latencí několika hodin (kromě

lewisitu a fosgenoximu) objeví zčervenání a asi po jednom dni se vytvoří drobné puchýřky, které se postupně slévají. Časem se vytvoří vřed s nekrotickou tkání. Při dosti vzácné perorální otravě se za několik minut dostaví nevolnost, bolesti břicha, zvracení a průjemy s případnou příměsí krve. Zvláště nebezpečné je postižení jícnu. Prakticky vždycky jsou přítomny také obecné příznaky, jako je neklid, únava, svalové záškuby, křeče, špatný psychický stav (deprese, melancholie) a dochází k útlumu krvetvorby.[16]

### **Ochrana:**

Ochrana spočívá v použití ochranné masky a ochranného obleku nejlépe velké pláštěnky s kapucí. Jako improvizované ochranné prostředky je vhodné použít oblečení s více vrstvami. Na končetiny rukavice (ne textilní) a vysoké boty přes nárt. Doporučuje se oblečení doplnit návleky z plastových sáčků.[16]

### **Dekontaminace a antidota:**

Pro odmoření nechráněné kůže a přilehlých částí uniformy je účinný univerzální prostředek IPB-80 (Desprach). Je důležité provést odmoření co nejdříve.[20]

Pro perity i lewisit jsou k dispozici antidota.

#### *2.8.7 Všeobecně jedovaté OL*

Společným rysem všeobecně jedovatých látek je, že při použití v terénu mohou způsobit těžkou intoxikaci i smrt, mají ničivý nebo vyřazující účinek. Mnoho všeobecně jedovatých látek se začalo používat v dobách první světové války. Kromě kyanovodíku, dimethylsulfátu, bromkyanu a chlorkyanu se do výzbroje USA zařadila další látka – arsan (SA). Kyanovodík si držel do období druhé světové války vojenský význam, protože má vysokou toxicitu a těkavost. Kyanovodík patří k jedům, které působí rychle při inhalaci a proto se této skutečnosti zneužívalo při hromadných vražděních v plynových komorách. Zde byl použit tzv. Cyklon B, který obsahoval kyanid draselný z něhož byl HCN uvolňován silnou kyselinou. Kyanidové ionty mají velkou afinitu k trojmocnému železu enzymu cytochromoxidázy, který zprostředkovává přenos kyslíku do tkání

k nitrobuněčné produkci vysokoenergetických fosfátů. Krev tedy může kyslík přenášet, ale dojde k absenci kyslíku na konci dýchacího řetězce. Tím dojde k nedostatku kyslíku uvnitř buněk a k následnému tzv. „tkáňovému dušení“. Další látkou, která vykazuje obdobné vlastnosti jako kyanovodík je chlorkyan (CK).[16]

Chlorkyan se kromě bojového uplatnění používá jako standardní testovací látka pro testy kapacity filtrů ochranných masek. Všeobecně jedovaté OL byly později nahrazeny paralytickými OL. V současné době je nebezpečí jejich vojenského zneužití nízké, i když ještě v 80. letech existovalo u hlavních držitelů chemických zbraní vzájemné podezření, že dojde k napadení kyanovodíkem. S tím souvisel vývoj prostředků pro detekci a prostředků pro první pomoc pro případ intoxikace touto látkou.

### **Intoxikace:**

Rozlišují se tři formy inhalační otravy superakutní, akutní a lehká. Při **supera-****kutní** stačí jen několik málo vdechů pro vyvolání silného pocitu sevření krku, nastává nepravidelné křečovitě dýchání a zasažený se dostává v křečích do bezvědomí. Smrt při superakutní inhalační otravě nastane většinou do 2 - 3 minut. Při **akutní** intoxikaci dochází nejprve ke zrychlení dechové frekvence, rozšíření zornic a pocitu úzkosti. Zasažený ztrácí vědomí a dostává se do stavu křečí s postupnou ztrátou dýchání. Po zástavě dýchání srdce pracuje ještě asi 3 - 4 minuty. Pokud dojde k **lehké** otravě, postižený pociťuje bolesti hlavy, bolest v krku a mohou se dostavit přechodné poruchy zraku a dušnost. Po vyvedení postiženého na čerstvý vzduch, lehká forma časem odezní.[20]

### **Ochrana a první pomoc:**

První pomoc kromě běžných zásad (přerušení kontaktu s jedem) spočívá v umělém dýchání a přívodu kyslíku. Pokud je to možné, je třeba neprodleně si nasadit ochrannou masku. Při první lékařské pomoci jsou pak podávány preparáty, které jsou založeny na prevenci zvratu vazby  $CN^-$  na  $Fe^{3+}$ . Podává se tříprocentní roztok dusitanu sodného nebo se inhaluje amylnitrit. Aplikací thiosíranu sodného v dávce 50 - 100 mg/kg dojde k žádané přeměně kyanhemoglobinu na netoxické thiankyanatany (rhodanidy).[16]

### 2.8.8 Dusivé OL

Pro dusivé látky je charakteristické, že cílovým orgánem jsou plice. Mezi dusivé látky patří chlor, fosgen, difosgen, chlorpikrin, akrolein atd. Tak, jako byly zpuchýřující OL v době války německou stranou označovány jako látky „žlutého kříže“, tak se o dusivých látkách hovořilo jako o látkách „zeleného kříže“. O použití chloru, kdy byla zahájena éra používání chemických a toxických zbraní byla zmínka již v úvodu této části práce (viz 2.6.1). Dusivými látkami bylo v té době způsobeno mnoho nenávratných ztrát. Asi 70 % ztrát za první světové války je přisuzováno právě dusivé látce – fosgenu. Po zavedení nových druhů OL byla výzbroj s dusivými látkami postupně vyřazena a dnes existuje jen ve zbytcích starých arzenálů. Pro dnešní dny nebezpečí takových látek tkví v tom, že je možné nalézt starou munici na bojištích první světové války a na místech likvidace po druhé světové válce. Tehdy se munice likvidovala způsoby, které jsou již v dnešní době nepřijatelné (zakopání nebo potopení v mořích). I když existují již modernější OL, přesto je například fosgen pro svou snadnou dostupnost velmi nebezpečnou látkou v případě např. teroristického zneužití.[16]

Látky s dusivým účinkem v buněčných membránách stimulují metabolické procesy v buňce a tím způsobí postupné vyčerpání buněčné energie. V buňkách plicní tkáň dochází ke hromadění vody uvnitř buněk a následně jsou poškozovány mitochondrie. Po uvolnění enzymů dojde poškození membrán alveolů a plicních kapilár. Poté se změní permeabilita a v alveolech se začne hromadit tekutina. Následuje porucha výměny krevních plynů a v důsledku toho také k otoku plic. Srdeční oběh selže jako následek zvýšení odporu v plicním oběhu.[20]

#### **Intoxikace:**

Při **superakutní** otravě, kdy je vdechován vzduch s vysokou koncentrací těchto OL, dojde k dušnosti, šoku a smrt nastává následkem zástavy dýchání během několika minut. Důvodem zástavy dýchání je reflektorická blokáda dechových center.[20]

**Akutní** otrava probíhá v několika fázích:

- Fáze počátečních příznaků se projevuje škrábáním a pálením v nosohltanu, pocitem tísně na hrudníku, zvracením, podrážděním kůže a celkovým pocitem slabosti. Toto období trvá asi 1 hodinu.
- Fáze latence trvá asi 3 – 6 hodin. Kromě mírné cyanózy rtů a ušních lalůček se postižený cítí zcela zdrav.
- Fáze narůstání klinických příznaků je charakterizováno zrychlováním dechu, znovu se vrací dušnost a kašel, který je však nevýrazný a zasažený nic nevykašlává.
- Fáze plného rozvoje toxického edému plic obvykle začíná za 6 – 12 hodin po otravě a může trvat až 3 dny. Postižený má namodralé sliznice, je silně dušný a zrychleně dýchá. Žíly na povrchu krku, obličeje a hrudníku jsou přeplněny krví. Krevní tlak je normální, tep zrychlený a při kašli postižený vykašlává tekutinu s příměsí krve. Tento průběh se označuje jako **modrý typ hypoxie** a prognóza při tomto typu otravy je poměrně dobrá. Jestliže dojde k našedlému zabarvení kůže a rtů a postižený se studeně potí, je prognóza špatná. Tento typ otravy se označuje jako **šedý typ hypoxie** a vyznačuje se povrchním a zrychleným dýcháním, tep je velmi rychlý a krevní tlak klesá. Otok plic probíhá současně se selháváním periferního krevního oběhu. Většinou trvá 24 – 48 hodin než nastane smrt.
- Fáze regrese patologických změn nastává, jestliže nemocný překoná akutní stadium. V této době se edémová tekutina začne vstřebávat a celkový stav se postupně zlepšuje. Nebezpečí pak spočívá v možnosti následné infekce.

**Subletální** dávky dusivých OL pak vyvolají dráždivý kašel, pocit tíže na prsou, nevolnost a bolesti hlavy. Dochází k pálení a slzení očí.

### **Ochrana a první pomoc:**

Základem první pomoci je nasazení ochranné masky a vynesení postiženého ze zamořeného prostoru. U zástavy dechu se postupuje rutinně metodou dýchání z plic do plic. Důležité při lékařské pomoci je poskytnutí kyslíku. U těžších případů je vhodné použití kyslíku pod tlakem. Podávají se léky pro podporu dýchání a látky, které snižují

povrchové napětí. Preventivně je vhodné nasadit antibiotika, protože se zabrání vzniku infekce. Antidota proti dusivým látkám zatím nejsou známa.[20]

### 2.8.9 *Psychicky a fyzicky zneschopňující OL*

Skupina zneschopňujících látek, zejm. psychicky zneschopňujících, se začala vyvíjet v první polovině padesátých let. Ve vojenské chemické literatuře (USA) se objevovaly práce, které popisovaly nové chemické zbraně jako humánní, tedy látky, které měly protivníka zneschopnit a umožnit zajmutí. V tomto období probíhal intenzivní a utajený výzkum psychicky zneschopňujících látek. Jednalo se však o propagandistický trik, kdy se zastíral skutečný zájem válečného průmyslu o supertoxické letální OL, pod zástěrkou výzkumu humánních chemických zbraní bylo možné pracovat na vývoji látky VX. Psychotomimetika (psychicky zneschopňující látky) působí změny ve vnímání a emoční sféře, mohou také vést k poruchám myšlení a účinek může trvat až hodiny. Většina těchto látek je známa z farmakologie, v současné době jsou tyto látky známy jako drogy.[16]

Podle chemické struktury rozlišujeme 7 skupin látek s psychotomimetickými účinky:

- Kyselina d-lysergová a její deriváty - **LSD-25, ALD-52, LAE-32**
- Fenylethylaminy - **Meskalin, Doet, MDAM, Amfetamin**
- Indolalkylaminy - **Psylocin, Psylocibin, DMS**
- Ostatní indolové deriváty - **Harmin, Harmalin, Ibogain**
- Anticholinergika - **Atropin, Skopolamin, Ditran, BZ, TB**
- Arylcyklohexylaminy - **Fencyklidin, Adamantinfencyklidin**
- Ostatní - **Cannabinol, Kokain** [20]

Fyzicky zneschopňující látky účinkují na nervovou soustavu a postihují spíše fyzické než psychické funkce organismu. Výzkum těchto látek nepřekročil rámec experimentální toxikologie a i přes zájem vojenských chemiků se zatím tyto látky nedočkaly



aplikovaného výzkumu tj. testování výzbroje. Známe dvě skupiny fyzicky zneschopňujících látek :

- Tremorogenní, které vyvolávají u experimentálních zvířat stav podobný parkinsonickému syndromu. U zvířat došlo k výrazné poruše motorických funkcí. Takto působí např. **tremorin**.
- Lathyrogenní látky navozují hyperkinetický syndrom. Název souvisí s příznaky intoxikace semeny hrachoru setého (*Lathyrus sativus*). Typickou látkou je IDPN, čili iminodipropionitril.[16]

### **Intoxikace:**

Podle druhu látky jsou i různé příznaky intoxikace. Některé látky jsou halucinogenní, jsou porušeny sluchové i zrakové vjemy. U motorických poruch dochází k nekoordinovaným pohybům, které jsou často provázeny záškuby svalů. Například meskalinová intoxikace začíná nauzeou, bolestmi hlavy a mrazením, vzestupem krevního tlaku. Pro tuto intoxikaci je také charakteristická nekritičnost a nekontrolovaná agitovanost. Po podání methylanfetaminu (Psychoton, Pervitin) dochází k dočasnému zlepšení nálady, zlepšení výkonnosti a celkové odstranění únavy. Nebezpečí spočívá v opakovaných dávkách, kdy se zvyšuje riziko selhání oběhových a dechových funkcí. Methylanfetamin měl ale v období druhé světové války i využití na straně útočníka, neboť vojáci posíleni touto látkou, která byla obsahem tzv. „balíčku pro přežití“, byli mnohem bojeschopnější. Problémem je snadný návyk na tuto látku. Skupina indolalkylaminů se projevuje na zasaženém podobně jako LSD, tedy halucinogenními příznaky. Tato skupina se při intoxikaci projevuje třemi stádii. Na začátku, asi po 30 minutách se objevuje nauzea, pocení, třes, tachykardie a také vzestup tělesné teploty. Při druhém stádiu se dostaví pocity euforie, rozjímání, pocity štěstí a poruchy v odhadu času. Třetí stadium se vyznačuje nástupem depresí, bolestmi hlavy, třesem, pocením a zažívacími potížemi. Látky harmin, harmalin a ibogain se projevují na postiženém nauzeou, zvracením, závratěmi, paresteziemi rukou, pocity tlaku v uších, dvojitým viděním a také zrakovými halucinacemi. Při podání vysokých dávek následují stavy vzteku až zuřivosti, které jsou vystřídány útlumem, poruchami vnímání barev, tvarů předmětů a další

pseudohalucinace. Poté se dostaví pocit celkového vyčerpání a malátnosti. U fyzicky zneschopňujících látek dochází až ke klonickým nebo tetanickým křečím. Vysoké dávky IDPN pak způsobují závažné poškození očních spojivek, rohovky a také může dojít až ke krvácení do sítnice. Při závažném poškození může nastat i ablace sítnice. IDPN a jeho deriváty navozují u pokusných zvířat stav, který se nazývá neurolatyrismus, při němž se vyskytují typické tři příznaky jako je excitace jemným třesem, choreiformní pohyby hlavy a kroužení.[20]

### **Ochrana a první pomoc:**

Účinky některých látek odezní samovolně, ale u řady látek je vhodné zasáhnout např. použitím ochranné masky (anticholinergika). Používá se také farmakologická léčba a to například u intoxikací vyvolaných amfetaminy, ostatními indolovými deriváty nebo LSD, kdy se uplatňují neuroleptika. Při průběhu intoxikací s křečovými stavy je doporučeno zařadit oxygenoterapii.[20]

Lze očekávat, že se psychicky a fyzicky zneschopňující látky budou dále vyvíjet a to také směrem ke zneužití pro teroristické útoky a jiné organizované nezákonné kriminální činy. Mnoho látek tohoto druhu je již synteticky vyráběno, zkoumají se další během výzkumů mechanismů životních pochodů.[16]

#### *2.8.10 Dráždivé OL*

Tak jako zneschopňující látky, patří dráždivé OL do kategorie oslabujících, čili obtěžujících a vyčerpávajících. Jejich hlavním úkolem je dočasně omezit nebo úplně zamezit schopnost vojáků bojovat. Dalším společným znakem je, že při použití v terénu většinou neusmrcují ani nezpůsobují těžkou újmu na zdraví. Látky tohoto typu se objevily na začátku první světové války na západní frontě. Dráždivé látky dodnes hrají určitou úlohu při potlačování nepokojů nebo při osobní ochraně při přepravení. Ve vojenské praxi mají ještě jedno použití a to sice při testech těsnosti ochranných masek. Hlavní skupinou dráždivých látek jsou tzv. **lakrimátory** neboli slzotvorné látky. Další skupi-

nou jsou látky, které dráždí horní dýchací cesty, tzv. **sternity**. Při koncentracích, které způsobují zneschopnění se účinky obou skupin skoro překrývají. Rozlišitelné účinky jsou patrné při nižších koncentracích.[16]

Nejvýznamnějším představitelem lakrimátorů je látka **CS**. Tato látka byla zavedena do armády USA v polovině 20. století. Dalším významným lakrimátorem je látka **CR**, která byla vyrobena ve Velké Británii v roce 1973. Sternity jsou řazeny mezi organické sloučeniny trojmocného arzenu, které se používají ve formě dýmu. **Adamsit (DM)** je nejvýznamnější představitel této skupiny a byl pojmenován podle chemika, který navrhl tuto OL pro použití v boji. Američané Adamsit poprvé použili ve druhé indočínské válce. Tato OL se používá v minách, ručních granátech a leteckých pumách. Dalšími látkami ze skupiny sternitů jsou **Clark I (DA)** a **Clark II (DC)**. Dráždivé OL dráždí receptory senzoričtých a senzitivních nervů v rohovce, spojivkách, na sliznici dýchacích cest. Dráždivý účinek se projevuje už při nízké koncentraci. Látky ze skupiny lakrimátorů jsou pak účinnější než sternity. Obecně je známo, že tyto látky jsou jen málo toxické a na dosažení smrtícího účinku je třeba velmi vysoké koncentrace.[20]

### **Intoxikace:**

Pro klinický obraz jsou dominující příznaky lokálního charakteru. Jedná se např. o zasažení očí a s ním spojené pálení a řezání s pocitem cizího tělesa v oku. Oko nadměrně slzí a může se objevit i fotofobie. Kromě otoku, zánětu nebývají oči výrazně poškozeny. Pokud jsou lakrimátory vdechnuty, projevuje se to pálením za hrudní kostí, kýčáním, kašlem a dochází k zánětu sliznice dýchacích cest. Kůže při zasažení dráždivými OL pálí, svědí a někdy se mohou vytvořit drobné puchýřky, pod nimiž je eroze. Kolikovitými bolestmi břicha a zvracením se projeví zasažení trávicího traktu. Při těžkých intoxikacích často dochází k celkovým příznakům, mezi které patří nauzea, zvracení, neklid s pocitem strachu a také vyšší krevní tlak a tachykardie. Porušením funkce jater ledvin se projeví velmi těžké intoxikace. Nejčastější komplikací je pneumonie.

## **Ochrana a první pomoc:**

Speciální antidota proti těmto OL zatím nejsou známa. Nejdůležitější zásadou je co nejrychlejší nasazení ochranné masky a urychlené opuštění zamořeného prostoru. Oči se vyplachují borovou nebo čistou vodou. Zasažení kůže se dekontaminuje 1 – 2% bikarbonátem sodným, mentolovým lihem, chloraminem nebo alespoň vodou a mýdlem (po předchozím odmoření Desprachem). Při požití dráždivé OL se doporučuje provést výplach žaludku a podání adsorpčního uhlí. Při celkovém zasažení lékař ordinuje např. léky na podporu dýchání, sedativa, analgetika, kortikoidy a také antibiotika s širokým spektrem působení.[20]

## **2.9 Ochrana obyvatelstva**

### *2.9.1 Historie ochrany a obrany obyvatelstva*

V roce 1935 byl v dubnu přijat zákon č. 82 Sb., o ochraně a obraně proti leteckým útokům a tím byla zřízena první protiletdecká ochrana – CPO. Následně byly ve městech zřízeny poradní výbory civilní protiletdecké ochrany. V té době se hlavní nebezpečí týkalo větších měst, které měly průmyslové podniky a také jiná zařízení, která se týkala obrany státu. Prvořadým úkolem bylo poskytnout všem občanům plynovou ochrannou masku a umožnit jim v případě nebezpečí ukrytí ve veřejném úkrytu. CPO ve městech řídil většinou zástupce samosprávy. CPO se pak dělila na odbory, jako byly například záchranný, technický, evakuační, organizačně-propagační, výcvikový a také svépomocný. Každé město bylo podle rozlohy rozděleno na okrsky. Výroba, opravy, prodej plynových masek a budování úkrytů bylo právně ošetřeno ve vládních nařízeních k zákonu č. 82 Sb. V období okupace byla od zavedení německého práva provedena opatření podle německého vzoru, ale protože vydané právo o protiletdecké ochraně bylo mimořádně obsáhlé, bylo nutné se řídit dalšími ustanoveními. Tato ustanovení brala v úvahu také poměry na území Protektorátu, které se mnohdy odchylovaly od poměrů v Německu. Pro osoby, činné při zavádění protiletdecké ochrany, vznikla zvláštní příruč-

ka. Od konce druhé světové války začala postupná likvidace všech ochranných staveb, které sloužily za války jako protiletadlová ochrana. V roce 1951 (13. 7.) bylo schváleno usnesení vlády o civilní obraně, jehož přílohou bylo „Nařízení o základních úkolech a povinnostech v civilní obraně na území republiky Československé“. Pojem „obrana“ pak zdůrazňoval aktivnější činnost na tomto úseku. Nově vzniklá civilní obrana spadala do působnosti ministerstva vnitra, její důležitá organizační struktura byla tvořena vojenskou částí. Jednalo se o územní štáby civilní obrany na území okresů, vojenské útvary civilní obrany a zařízeními civilní obrany. Pro nevojenskou část byly vytvořeny další služby, resorty a jednotky. Opatření proti zbraním hromadného ničení si vyžádalo přijetí Usnesení vlády Republiky československé č. 49 o civilní obraně republiky československé s přílohou Směrnice o civilní obraně Republiky československé z 15. 1. 1958. Toto nahradilo vládní usnesení z roku 1951 a jeho přílohu. Zákon č. 40 z dubna 1961 o obraně Československé socialistické republiky byl přijat v souvislosti se změnou uspořádání republiky a se změnou názvu státu. Zákon obsahuje příslušná ustanovení, která se týkají civilní obrany. V polovině minulého století pak došlo k velkému rozmachu v budování stálých úkrytů pro obyvatelstvo. Začalo se také s plošným zabezpečováním ochrany obyvatelstva pomocí prostředků individuální ochrany (IPCHO). Od začátku roku 1976 přešla civilní obrana do působnosti federálního ministerstva národní obrany a stala součástí Československé lidové armády, čímž na ni připadly nové úkoly. CO zahrnovala opatření k zabezpečení ochrany a obrany obyvatelstva před následky nepřátelského napadení, k vytvoření podmínek pro plynulý chod hospodářského života při nepřátelském napadení a odstraňování následků tohoto napadení. V roce 1981 byl v souladu s dokumentem „Komplexní zdokonalování CO ČSSR“ stanoven hlavní způsob ochrany obyvatelstva a to ukrytím. Obyvatelstvo pak bylo vybavováno prostředky IPCHO, které byly poskytovány nejprve příslušníkům jednotek civilní obrany, následně byli vybaveni pracovníci objektů výrobní sféry, potom děti do 15. roku života a ostatní tzn. neaktivní obyvatelstvo. Během osmdesátých let byly ve většině objektů zřízeny jednotky civilní obrany a také ustavovány mobilní jednotky nevojenského typu se zvýšenou pohotovostí – tzv. teritoriální záchranné útvary civilní obrany.[14]

### 2.9.2 *Současnost v oblasti ochrany obyvatelstva*

Po událostech v roce 1989 byla zahájena transformace civilní obrany, jejíž cílem bylo vytvořit moderní způsob ochrany obyvatelstva s ohledem na nové skutečnosti a požadavky. Byl zaveden pojem civilní ochrana v souvislosti s vyhlášením zákona České národní rady č. 21 ze dne 21. 12. 1992. Tento pojem odpovídá užšímu výkladu civilní ochrany ve smyslu mezinárodního humanitárního práva (opatření k ochraně životů a k omezení materiálních škod). Ke dni 31. 12. 1993 byly zrušeny štáby civilní ochrany okresů a statutárních měst a úkoly civilní ochrany převzaly od roku 1994 okresní úřady (magistráty měst). Usnesením vlády České republiky ze dne 20. ledna 1999 č. 53 byl vysloven souhlas s převodem výkonu státní správy ve věcech civilní ochrany z působnosti Ministerstva obrany do působnosti Ministerstva vnitra s účinností od 1. 1. 2000. Dále pak usnesením č. 39 z 5. 1. 2000 vzala vláda na vědomí informaci o postupu transformace a vyslovila souhlas se změnou termínu převodu státní správy ve věcech CO k 1. 1. 2001. V rámci ministerstva vnitra bylo tímto dnem vytvořeno GŘ HZS ČR (Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru české republiky). Struktury Hlavního úřadu CO se pak integrovaly do struktur GŘ HZS ČR a hasičských záchranných sborů krajů. Zákonem č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému byla vymezena povinnost k plnění úkolů CO hasičským záchranným sborům (dále jen HZS), vybraným ministerstvům, obcím a dalším právnickým a fyzickým osobám. Vyhláška ministerstva vnitra č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva specifikuje a blíže určuje jednotlivé úkoly. Nařízení vlády č. 463 ze dne 27. 11. 2000 pak vymezuje náhrady poskytované HZS krajů právnickým a podnikajícím fyzickým osobám na ochranu obyvatelstva.[14] Vláda České republiky schválila 22. 4. 2002 **Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2006 s výhledem do roku 2015**. V části nazvané “Současný stav” je hodnocen stupeň připravenosti obyvatelstva k sebeochraně a vzájemné pomoci na poměrně nízké úrovni, důvodem je to, že neexistuje ucelený systém přípravy. Zároveň je konstatováno, že úroveň obecného povědomí o nutnosti přípravy je především podceňována, rovněž informovanost veřejnosti o možném ohrožení zdraví a životního prostředí a ochraně obyvatelstva je nedostatečná.

### 2.9.3 Varování a vyzoomění obyvatelstva

Zabezpečení včasného varování a vyzoomění patří k prvořadým předpokladům, aby mohla být zahájena a poté také realizována patřičná opatření civilní ochrany, která budou směřovat k žádané bezprostřední ochraně obyvatelstva v případě jeho ohrožení. K tomuto účelu slouží síť poplachových sirén, které jsou převážně tvořeny elektrickými rotačními sirénami. Ve vytypovaných oblastech jsou provozovány sirény elektronické. K této síti patří také silnoproudé přípojky sirén, jejich stykačové skříně a soustava dálkového ovládání. Vzhledem k ukončení výroby sirén v bývalém Československu byla od roku 1974 až do roku 1989 výstavba sítě realizována na bázi rotačních sirén DS 977, které byly dováženy z tehdejší NDR. V některých městech ještě dodnes slouží sirény, které byly vyráběny v 50. a 60. letech minulého století. V současné době se velká část zastaralých typů nahrazuje elektronickými sirénami. Elektronické sirény mají výhodu oproti elektrickým sirénám v tom, že při zastavení dodávky elektrického proudu mohou pracovat nezávisle a zároveň je také jejich předností fakt, že mohou do určité míry sloužit jako místní rozhlas. Pro obyvatelstvo to znamená, že takto může být přesněji informováno o hrozcím nebezpečí apod. Síť poplachových sirén ČR je v současné době tvořena více než 6 000 sirénami.[24]



Obrázek 13: Rotační siréna DS 977. [8]



Obrázek 14: Elektronická siréna SiRcom. [8]

#### 2.9.4 Varování a vyzoomění obyvatelstva na území Moravy a Slezska

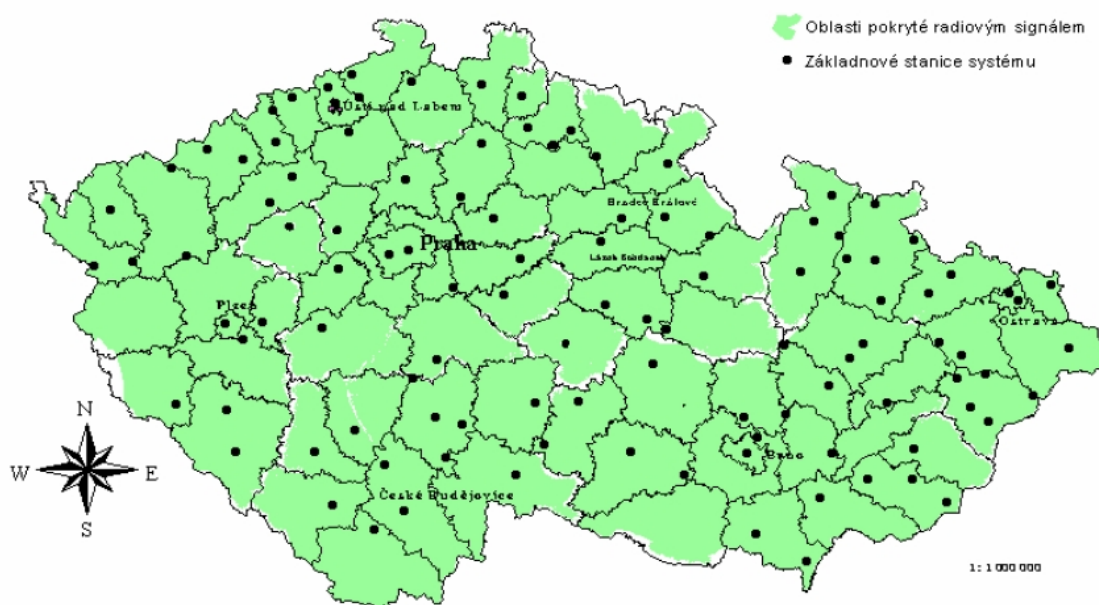
Na území MSK je vybudován, tak jako i v celé ČR **Jednotný systém varování a vyzoomění** (dále jen JSVV). Tento systém je tvořen:

- **Vysílací infrastruktura.** Je to síť základnových stanic, která pokrývá kraj radiovým signálem. Signál slouží k aktivaci koncových prvků varování. Do systému je zapojeno 16 vysílačů a pokrytí radiovým signálem je pro potřeby MSK dostačující.
- **Zadávací terminály a přenosové cesty,** které umožňují vstup do systému a realizovat požadavky. Terminály jsou umístěny např. na GŘ HZS ČR a KŘ HZS MSK.
- **Koncové prvky varování** jsou schopny generovat varovné signály a vysílat verbální informace. Do JSVV je zapojeno 616 koncových prvků. Z tohoto počtu je 443 rotačních sirén, 163 elektronických sirén a 10 místních rozhlasů. Tímto je pokryto varovným signálem asi 85 % území MSK. Určitý problém je v pokrytí verbální informací.
- **Osobní přijímače (pagery)** slouží k předávání alfanumerických zpráv a využívají se ke svolávání členů. V MSK je v současné době asi 468 kusů tohoto zařízení.

Základem JSVV je systém selektivního rádiového návěštění (SSRN). Jedná se o neveřejný systém, který je určen pro zabezpečení specifických úkolů varování obyvatelstva a vyzoomění osob zařazených do složek IZS. Funkčnost JSVV je na území MSK ověřována v souladu s vyhláškou MV č. 380/2002 Sb., a to každou první středu v měsíci ve 12 hodin. Zkouška je prováděna aktivací všech koncových prvků varování signálem ZKOUŠKA SIRÉN, což je trvalý tón po dobu 140 sekund. Signál VŠEOBECNÁ VÝSTRAHA je charakterizován kolísavým tónem po dobu 140 sekund a může být vysílán třikrát po sobě. Všechny koncové prvky jsou pravidelně (většinou jednou ročně) kontrolovány a je prováděn jejich servis. Jednou z významných investic



HZS MSK byla instalace tří elektronických sirén ve městě Bohumín v ZHP Bochemie přibližně za 0,75 milionu Kč.



Obrázek 15: Pokrytí území ČR radiovým signálem SSRN. [12]

#### 2.9.5 Evakuace obyvatelstva v MSK

Evakuace zahrnuje opatření, která zabezpečí přemístění osob, zvířectva a věcných prostředků z ohroženého prostoru na jiné území. Jsou to mimořádná opatření a používají se pouze tehdy, kdy nelze ochranu obyvatel jinak účinně zajistit.[24] Evakuaci lze rozdělit podle různých hledisek:

##### **Z hlediska rozsahu opatření:**

- Evakuace objektová
- Evakuace plošná
- Evakuace všeobecná
- Evakuace částečná

##### **Z hlediska doby trvání:**

- Krátkodobá evakuace
- Dlouhodobá evakuace

### **Podle způsobu realizace:**

- Evakuace samovolná
- Samoevakuace
- Evakuace se zajištěním dopravy [8,14]

Plán evakuace obyvatelstva je soubor vybraných informací a připravených postupů jednání, která slouží k provedení evakuace obyvatelstva. Plánuje se zejména evakuace dlouhodobá, ale plán lze využít i pro evakuaci krátkodobou. Plán evakuace je součástí havarijního plánu krajů.

### **Příprava dlouhodobé plošné evakuace:**

- Stanovení evakuačních zón
- Vymezení evakuačních tras s dostatečnou kapacitou
- Upřesnění potřeby hromadné přepravy
- Zřízení a označení evakuačních středisek
- Zřízení a označení přijímacích středisek
- Aktivace míst nouzového ubytování

Pro evakuaci obyvatelstva platí obecné zásady: po informování obyvatelstva se provede uzávěra a reguluje se pohyb obyvatelstva. Je nutné zajistit provozuschopnost evakuačních tras a zřídit a označit místa shromažďování. Po vyklizení prostoru je nezbytné provést kontrolu opuštěných obydlí. Následují doplňující opatření, kdy se provádí evidence, přerozdělování evakuovaných osob, umístění zvířectva a také např. dokumentace o jednotlivých krocích evakuace. Plán evakuace obsahuje textovou a grafickou část. Grafická část obsahuje evakuační trasy (včetně primárních a alternativních), evakuační zóny, střediska, místa zdravotnické pomoci, rozdělování nouzových předmětů, zdravotnická zařízení, zařízení pro dekontaminaci, místa vybraná pro hromadné stravování a také místa, která nejsou pro umístění evakuovaného obyvatelstva vhodná. V textové části jsou uvedeny předpokládané počty evakuovaných obyvatel, časové normy, přehled míst pro evakuaci a také např. způsob koordinace činnosti složek zabezpečujících evakuaci nebo popis zajišťování **evakuace škol**, nemocnic a dalších sociálních zařízení. Celý evakuační plán je pak odborně zabezpečen v oblasti dopravy, zdravotnictví, zásobování, informací a pořádkového zabezpečení. V neposlední řadě je důležitá také spolu-

práce s nevládními humanitárními organizacemi, jako jsou např. Český červený kříž nebo církevní organizace. Důležitou součástí plánu jsou pokyny pro evakuované obyvatelstvo (mapy, doporučený obsah evakuačního zavazadla, informace a další pokyny co dělat po příjezdu do příjmových míst).[8,14] **Každý občan by měl vědět co má obsahovat evakuační zavazadlo a jak zabezpečit své obydlí pro případ evakuace.**

#### 2.9.6 *Prostředky individuální ochrany pro děti*

Individuální ochrana je definována jako souhrn organizačních, operačních, ekonomických, materiálních a dalších opatření, jejichž cílem je zabránit v co nejvyšší možné míře účinkům radioaktivních látek, otravných látek i bakteriologických (biologických) použitím ochranných prostředků na nejdůležitější části lidského organismu, především na dýchací cesty a obličej.[24] Vzhledem k zaměření diplomové práce jsou v této kapitole zmíněny pouze dětské ochranné prostředky.

První ochranné masky byly použity během světových válek a vývoj prostředků individuální ochrany dále pokračoval. Vzhledem k postavení bývalého Československa v mezinárodních vztazích v období budování socialismu byla oblast individuální ochrany rozšířena i na civilní obyvatelstvo. V dobách studené války se věnovala velká pozornost přípravě civilního obyvatelstva na případné napadení ze strany zápaních mocností. Na základních i středních školách se vyučovaly samostatné předměty s touto tematikou a zároveň se u všech dětí ve školských zařízeních prováděla pravidelná měření obličeje speciálním měřidlem tzv. faciometrem pro správné určení velikosti ochranné masky (dále jen OM). Praktická část spočívala ve vyzkoušení vlastního nasazení OM a v instruktáži o tom, jak OM používat a ošetřovat. V této době byly OM skladovány v každém školském zařízení a školní sklad těchto prostředků individuální ochrany byl průběžně doplňován a obnovován. Československo bylo prvním státem, který vyvinul a vyráběl dětský kojenecký vak a dětskou OM. Prostředky individuální ochrany se dají rozdělit podle celé řady kritérií. Podle určení se pro laickou veřejnost rozdělují na prostředky individuální ochrany pro děti a na prostředky individuální ochrany pro dospělé populaci. V ochraně dýchacích cest je hranice dospělosti poněkud odlišná od

hranice dospělosti stanovené zákonem, poněvadž vývoj obličeje a mozkové části hlavy je u člověka ukončen kolem 12. – 14. roku života. Proto ochranné masky pro dospělé jsou určeny již pro děti od 12 let.[24]

### **Dětské ochranné vaky**

V ČR jsou k dispozici pro případ mimořádných událostí dva typy dětských ochranných vaků: dětský ochranný vak DV-65 a DV-75. Dětské vaky jsou určeny k ochraně dýchacích cest a povrchu těla dětí od narození do 18 měsíců. Chrání celý organismus dítěte proti účinkům radioaktivního prachu, otravných látek a bakteriologických (biologických) prostředků. Jejich využití se předpokládá pro ochranu dítěte v zamořeném prostoru a následný transport při evakuaci. do chráněného prostoru vybaveného filtro-ventilačním zařízením nebo nezamořeného prostoru.[9] Dítě se ukládá do vaku lehce oblečeno a při teplotě nad 25°C je vhodné překrývat jeho gumo-textilní části vlhkými kusy textilu.[12]

#### **➤ Dětský ochranný vak DV - 65**

Jako konstrukční filtrační element je použit difúzní filtr, který byl konstruován tak, aby na jedné straně propouštěl do vnitřního prostoru vaku filtrovaný vzduch zbavený BOL a na straně druhé propouštěl oxid uhličitý a vodní páru z vnitřního prostoru vaku do vnějšího prostředí. Vak je vyroben z pogumovaného textilu a je opatřen jedním difúzním filtrem, průhledem a manipulační rukavicí. Napíná se na kovovou kostru, k níž je možno připojit popruh na přenášení vaku na zádech. Difúzní filtr brání průniku radioaktivního prachu, BOL a BBP do vnitřní části vaku, ale ponechává volný průchod kyslíku směrem dovnitř a vydechovaného oxidu uhličitého CO<sub>2</sub> s vodními parami směrem ven.



**Obrázek 16: Dětský ochranný vak DV- 65. [12]**

### ➤ Dětský ochranný vak DV – 75

Vak je vyroben z pogumovaného textilu, je vybaven 2 difúzními filtry, má 2 manipulační rukavice, uvnitř vaku jsou dvě kapsy na zásobu plen a kojeneckou láhev, dva průzory a propojovací zařízení pro podávání stravy z vnějšku do kojenecké láhve umístěné uvnitř. V příslušenství vaku je zásobní láhev opatřená uzávěrem s injekční jehlou chráněnou pryžovým obalem, kojenecká láhev s dudlíkem, nosný popruh a čepička na hlavičku dítěte. Před použitím je nutné strhnout krycí ochranné fólie z difúzních filtrů. V příslušenství DV je dále tvarované prostěradlo, které je možné napnout na kostru vaku a slouží potom jako postýlka pro uložení dítěte v úkrytu případně v evakuačním prostoru.[9]

Snesitelnost obou ochranných vaků je 8 hodin.[14]



Obrázek 17 : Dětský ochranný vak DV -75. [12]

### Dětské ochranné kazajky

Dětské kazajky (DK) jsou určeny pro ochranu dětí ve věku od 18 měsíců do 3 až 4 let, podle vzrůstu. Chrání dýchací orgány a horní část těla dítěte proti účinkům radioaktivních i otravných látek a BBP. Jsou vhodné zvláště pro děti nesnášející ochrannou masku a pro děti s onemocněním dýchacích cest.[9]

### ➤ Dětská kazajka DK-88

Oděvní část sahající do pasu dítěte je vyrobena z polyamidové pogumované tkaniny a je opatřena filtroventilační jednotkou a pouzdrům na zdroje. Vzduch k dýchání je nasáván ventilátorkem přes filtr typu MOF, který je umístěn na nastavci na hlavové kukle. Výpustný ventil je umístěn na kukle pod panoramatickým plastovým průzorem. Jako zdroj slouží 6 monočlánků typu R-14 nebo LR-14. DK-88 tak nevyžaduje trvalou obsluhu dospělé osoby, je nutný pouze trvalý dozor dospělé osoby. V případě poruchy ventilátoru nebo vybití baterií lze použít ručního dmyhadla - pryžového měchu s vrapovanou hadicí a speciální manžetou, která se přetahuje přes spodní okraj filtru MOF. Kazajka je vybavena systémem pití umožňujícím dítěti přijímat tekutiny v zamořeném prostředí. V porovnání s OM je kazajka pro mladší děti snesitelnější a konstrukčně řešena tak, že si ji dítě nemůže samovolně svléknout.[24] Rezistenční doba na yperit je 120 minut a hladina hluku je menší než 60dB a snesitelnost činí až 12 hodin.[14] V současné době zůstal ve vybavení CO pouze jeden typ dětské kazajky - DK-88. V minulosti byly ve vybavení DK-52 a DK-62.[9]



Obrázek 18: Dětská ochranná kazajka DK-88. [12]

### **Dětské ochranné masky**

V ČR jsou k dispozici pro dětskou populaci dva typy ochranných masek: dětská maska DM-1 a ochranná maska CM-3/3h. Dětské masky jsou určeny pro větší děti ve věku od 18 měsíců do cca 10 let. Ve spojení s ochranným filtrem chrání obličej a dýchací cesty proti radioaktivním i otravným látkám a BBP. Děti většinou nutnost nácvičku a používání ochranných masek nechápu. Potíže spojené s pobytem v masce u nich vyvolávají nepříjemné pocity a často i strach. Proto je zapotřebí v rámci nácviček s dětmi s používáním ochranné masky seznamovat postupně, nejlépe formou hry (hra na slona, na kosmonauta, potápěče apod.).

#### **➤ Dětská maska DM-1**

Je obličejová maska s šestipáskovým upínacím systémem, kulatými zorníky, její lícnice je pevně spojena s vrapovanou hadicí a opatřena uzavíracími tkanicemi. Ochranná maska DM-1 je k dispozici ve 3 velikostech označených čísly 0, 1 a 2. Velikost 0 je určena pro děti ve věku od 18 měsíců do 3 let, velikosti 1 a 2 jsou určeny pro děti ve věku 3 až 10 - 12 let.

#### **➤ Ochranná maska CM-3/3h**

Je totožná s ochrannou maskou typu CM-3, velikost č. 3, ale komplet masky je přizpůsoben pro použití dětí s větším obličejem ve stáří do 12 let s tím, že je doplněn vrapovanou hadicí.[9]



**Obrázek 19: Dětská OM DM. [12]**



**Obrázek 20: Dětská OM CM-3/3 h. [12]**



### **Filtry k ochranným maskám**

Filtry k ochranným maskám, kterými disponuje CO jsou výměnnou součástí soupravy. Zabraňují průniku radioaktivních, otravných látek a BBP do vnitřní části ochranné masky. Nechrání však před oxidem uhelnatým a ochranu proti některým průmyslovým škodlivinám poskytují jen po určitou kratší dobu. Při haváriích spojených s únikem průmyslových škodlivin nebo při zamoření prostoru oxidem uhelnatým se zaměňují příslušnými filtry průmyslového typu. Filtry nesmějí být používány v prostředí s vysokým obsahem škodlivin (nad 2 %) a v prostředí, kde obsah kyslíku ve vzduchu poklesne pod 17 %. V těchto případech je nutno použít izolační přístroje (vzduchové nebo kyslíkové).

#### **➤ Filtry řady MOF**

Filtry typu MOF jsou „univerzální filtry“ používané v CO. Byly vyvinuty typy MOF (někdy MOF-1), MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6M. Jednotlivé typy lze zaměňovat. Jsou válcovitého tvaru, na horním dně je filtr opatřen závitovým hrdlem uzavřeným šroubovací krytkou z PE s pryžovým těsněním. Vstupní otvor na spodním dně je uzavřen speciální zátkou z PE. Pouzdro filtru MOF-1 je vyrobeno ze slabého hlubokotažného ocelového plechu, pouzdro u typů MOF-2, MOF-4, MOF-5 a MOF-6M je vyrobeno z hliníkochočkové slitiny. Pouzdra MOF-2 až 5 jsou natřeny khaki barvou, pouzdro MOF-6 je stříbrnošedé. Uvnitř filtru je aerosolová vložka a sypaný sorbent.

#### **Ochranné vlastnosti filtrů typu MOF:**

- radioaktivní prachové částice zachycují dlouhodobě;
- proti aerosolům a parám otravných látek chrání při běžných koncentracích déle než 3 hodiny;
- choroboplodné zárodky zachycují dlouhodobě

Filtr MOF-6M navíc chrání před organickými a anorganickými látkami, amoniakem a oxidem siřičitým. Je to průmyslový filtr klasifikovaný jako A2B2E2K2P3. Minimální doba skladovatelnosti u filtrů MOF-2, MOF-4 a MOF-5 je 20 let u filtru MOF-6M 10 let, za předpokladu, že jsou skladovány v originálních obalech při teplotě -10 °C až 25 °C a relativní vlhkosti do 65 %.[9]



### **Prostředky individuální ochrany těla**

Prostředky ochrany těla doplňují individuální protichemickou ochranu dýchacích cest. Jsou určeny především proti radioaktivnímu prachu, parám otravných látek, které mohou působit na kůži a také proti biologickým prostředkům. Celý povrch těla dítěte chrání dětské ochranné vaky a velkou část těla malých dětí chrání dětská kazajka DK-88. Ve vacích je ochrana dýchacích cest i celého těla zabezpečena na 100 %. Větší děti je potřeba chránit pomocí tzv. **improvizovaných prostředků individuální ochrany**. Pokud má být ochrana dítěte co nejúčinnější, je třeba zakrýt pokud možno co největší část těla vhodným oděvem. K improvizované ochraně se ve většině případů doporučují civilní oděvy, které jsou zhotoveny ze vhodných pogumovaných, neprodyšných materiálů. K běžnému vybavení šatníku malých dětí patří pláštěnka do deště, která je s kapucí a gumové holínky, ty je nezbytné doplnit rukavicemi, nejlépe koženými nebo gumovými.

Pokud dítě nemá OM, je nezbytné zajistit ochranu obličeje rovněž improvizovanými prostředky. Na ochranu očí jsou vhodné potápěčské či lyžařské brýle, které chrání většinou i nos. Další možnou bránou vstupu nebezpečné chemické látky do organismu jsou ústa, ty se chrání například namočeným ručníkem či jiným vhodným kusem textilu.

### **3. CÍL PRÁCE**

- 1.** Zjistit úroveň informovanosti pedagogů, kteří pracují s malými dětmi, o ochraně před možným nebezpečím při úniku nebezpečných chemických látek.
- 2.** Posoudit připravenost a koordinaci složek IZS, které se podílejí na ochraně dětí v případě úniku nebezpečné chemické látky
- 3.** Ověřit počet ochranných pomůcek pro dětskou populaci v karvinském regionu.
- 4.** Získané informace poskytnout pro další zpracování příslušným institucím.

## 4. OVĚŘOVANÉ HYPOTÉZY

### 4.1 *Rodiče malých dětí*

Rodiče dětí ve věku od 3 do 6 let ve většině případů patří do generace, která vyrůstala v období po roce 1989. Na základních a středních školách se výuce civilní ochrany již nevěnovala taková pozornost, jako v době, kdy hrozilo potenciální nebezpečí jaderného nebo jiného útoku ze strany západní strany. Větší pocit jistoty a také rychlé přizpůsobení se této generace novému, tzv. konzumnímu způsobu života přispělo k možné menší obezřetnosti mladých rodičů při péči o své děti. V práci je sledován názor rodičů ohledně důvěry k pedagogům v případě mimořádné události, dále úroveň znalostí rodičů týkající se problematiky civilní ochrany a otázky v oblasti každodenní manipulace s výrobky a látkami, které se běžně doma používají, ale jsou zdraví nebezpečné a tudíž by měly být vhodně zabezpečené před dětmi.

**Hypotéza: Rodiče podceňují možné ohrožení nebezpečnými chemickými látkami u svých dětí.**

### 4.2 *Pedagogičtí pracovníci v mateřských školách*

V mateřských školách tráví velká většina dětí předškolního věku podstatnou část dne. Před začátkem každého školního roku jsou všichni učitelé proškolení o bezpečnosti práce a to většinou prostřednictvím svých vedoucích pracovníků. Ve většině případů proškolení probíhá v měsíci srpnu a provádí jej ředitelka mateřské školy. V případě nějaké havárie nebo teroristického útoku jsou životy a zdraví těchto dětí závislé na znalostech pedagogů, kteří v té době o děti pečují. Otázkami k dané problematice byla ověřována hypotéza, zda jsou pedagogičtí pracovníci v dostatečné míře poučeni o základech civilní ochrany.

**Hypotéza: Pedagogičtí pracovníci pracující v mateřských školách nemají dostatečné znalosti z oblasti základů civilní ochrany a přivítali by více informací.**

## 5. METODIKA ZPRACOVÁNÍ

Pro získání potřebných informací byla zvolena dotazníková forma. Byly sestaveny dva druhy jednoduchých dotazníků, k jejichž vyplnění není potřeba hodně času. S ohledem na negativní přístup obyvatelstva k anketám a průzkumům, byly dotazníky zpracovány co nejjednodušší formou. Byly voleny jasné otázky včetně návrhů odpovědí, případně dopsání odpovědi *ano* či *ne*. Pro každou mateřskou školu bylo připraveno bez ohledu na počet dětí a pedagogů 5 dotazníků pro pedagogy, což je asi přibližný počet učitelek a 10 formulářů pro rodiče. Kromě dotazníků pro rodiče a pedagogy byly zpracovány otázky pro ředitelky mateřských škol. Prostřednictvím dotazníků pro ředitelky škol byly získány informace o počtu žáků, učitelek a o budovách škol (počet podlaží, sklepy, úkryt apod.). Tyto údaje byly nezbytné při vyhodnocování dotazníků. V závěru dotazníku byla ředitelkám škol položena otázka: „Zda by přivítali více informací k problematice ochrany obyvatelstva?“. Ve většině školek byla rozdána brožura s pokyny, jak se chovat v mimořádných situacích.

### 5.1 Výběr školských zařízení

V karvinské regionu je v současné době 116 mateřských škol. Některé školy mají speciální zaměření. Jsou to např. školky pro zrakově či sluchově postižené děti. Hlavním cílem bylo získat data od 15 – 20 školských zařízení. Původně bylo osloveno okolo 25 MŠ s tím předpokladem, že ne všechna zařízení budou ochotna spolupracovat. Nejvíce školských zařízení bylo osloveno v bývalém okresním městě Karviné a v Havířově. Pro výběr nebyl použit speciální postup, výběr byl zcela náhodný. Do seznamu oslovených školek byly záměrně zařazeny i školky s handicapovanými dětmi, protože se dá předpokládat, že tato skupina dětí bude za mimořádných událostí vyžadovat zvláštní pozornost a režim. V Karviné a Havířově se nachází 1/3 všech mateřských škol v karvinském regionu, je zde celkem 38 mateřských škol, z nichž se podařilo kontaktovat 50 procent. V následující tabulce je uveden přehled všech oslovených mateřských škol včetně počtu dětí a pedagogů. Z tabulky je zřejmé, podle počtu rozdaných a

odevzdaných dotazníků, ochota spolupráce pedagogů a rodičů. U obou oslovených skupin téměř 80 % dotázaných odevzdalo vyplněné dotazníky (učitelé 79,8 %, rodiče 77,5 %).

**Tabulka 3: Počet MŠ, dětí, pedagogů a rodičů zúčastněných na projektu.**

| Název MŠ             | Počet dětí v MŠ | Počet učitelek V MŠ | Počet vyplněných dotazníků učitelkami | Počet rozdaných dotazníků rodičům | Počet vybraných dotazníků od rodičů |
|----------------------|-----------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|
| ul. Dvořákova        | 100             | 6                   | 3                                     | 10                                | 9                                   |
| MŠ 2910              | 56              | 4                   | 4                                     | 10                                | 7                                   |
| ul. Dačického        | 94              | 6                   | 5                                     | 10                                | 10                                  |
| nechce být jmenována | 76              | 5                   | 5                                     | 10                                | 8                                   |
| ul. Slovenská        | 77              | 5                   | 5                                     | 10                                | 10                                  |
| ul. U stromovky      | 60              | 4                   | 4                                     | 10                                | 10                                  |
| ul. ČSA              | 75              | 5                   | 5                                     | 10                                | 10                                  |
| ul. Na spojce        | 116             | 8                   | 5                                     | 10                                | 4                                   |
| ul. Sokolovská       | 100             | 7                   | 5                                     | 10                                | 10                                  |
| ul. V Aleji          | 90              | 6                   | 4                                     | 10                                | 6                                   |
| ul. Olbrachtova      | 97              | 7                   | 5                                     | 10                                | 7                                   |
| ul. Sadová           | 50              | 3                   | 3                                     | 10                                | 10                                  |
| ul. Nedbalova        | 70              | 4                   | 3                                     | 10                                | 10                                  |
| MŠ Centrum           | 80              | 6                   | 4                                     | 10                                | 4                                   |
| MŠ Klíček            | 49              | 9                   | 5                                     | 10                                | 7                                   |
| Oční MŠ              | 40              | 6                   | 5                                     | 10                                | 6                                   |
| ul. Místní           | 50              | 4                   | 4                                     | 10                                | 3                                   |
| ul. Okružní 1        | 60              | 4                   | 3                                     | 10                                | 6                                   |
| ul. Moravská         | 125             | 10                  | 10                                    | 20                                | 18                                  |
| <b>Celkem</b>        | <b>1465</b>     | <b>109</b>          | <b>87</b>                             | <b>200</b>                        | <b>155</b>                          |

## ***5.2 Dotazník pro rodiče***

Vypracovaný dotazník pro rodiče je k nahlédnutí v příloze diplomové práce. Jednotlivé otázky jsou postupně uvedeny také ve vyhodnocení dat. Hlavním cílem bylo zjistit, jaká je informovanost rodičů v oblasti civilní ochrany a v neposlední řadě si udělat obrázek o tom, za jak důležité považují tyto informace a jaká je jejich důvěra k pedagogickým pracovníkům, kteří o jejich děti pečují. Dotazníky jsou anonymní, byl v nich vznesen pouze dotaz na pohlaví dotázaného a jeho příbuzenský vztah k dítěti.

## ***5.3 Dotazník pro pedagogy mateřských škol***

V dotazníku pro pedagogy, který je rovněž součástí přílohy, jsou voleny podobné otázky jako v dotazníku pro rodiče. Zajímavá je pak konfrontace odpovědí jak jsou pedagogové znalí v otázkách civilní ochrany a jak jim rodiče v jednotlivých školkách důvěřují. Dotazníky jsou rovněž anonymní.

## ***5.4 Způsob zpracování získaných dat***

Při zpracování dotazníků byla použita všechna i neúplná data s tím, že u otázek, kdy respondent otázku nezodpověděl, se uvádí tento fakt zvlášť. Výsledná data jednotlivých otázek jsou zpracována tabulkově a vyhodnocena jednoduchým grafem. Tento způsob zpracování byl předem konzultován s pracovníky Územního odboru HZS MSK v Karviné, protože se předpokládá, že výstupní informace jim budou poskytnuty pro další zpracování. S pracovníky HZS byl zvlášť konzultován problém handicapovaných občanů. Návrh řešení této problematiky je uveden v příloze předkládané práce.

## 5.5 Vyhodnocení zpracovaných dat

### Otázky pro pedagogy:

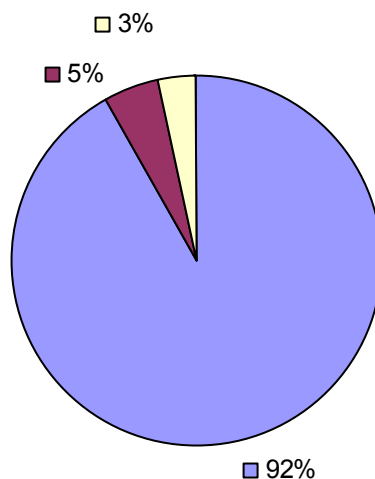
**1. Jsou v okolí vaší školky nějaké objekty, které by mohly způsobit únik nebezpečných látek? Pokud ano, napište jaké.**

NE

ANO

|              |    |
|--------------|----|
| NE           | 80 |
| ANO          | 4  |
| neodpovědělo | 3  |

Otázka č.1 pro pedagogy



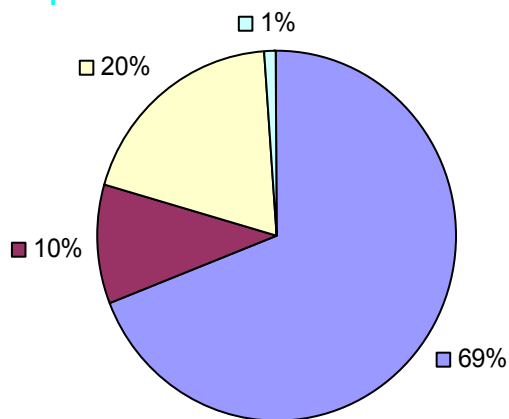
**2. V případě úniku nebezpečné chemické látky v blízkosti vaší MŠ (např.chlor, čpavek).**

A) Zavedu děti do sklepa nebo přízemí školky a vyčkám příjezdu hasičského záchranného sboru.

B) Zůstanu tam, kde jsem a zavolám rodičům, aby si co nejrychleji vyzvedli své děti.

C) Zavedu děti do nejvyššího patra naší MŠ.

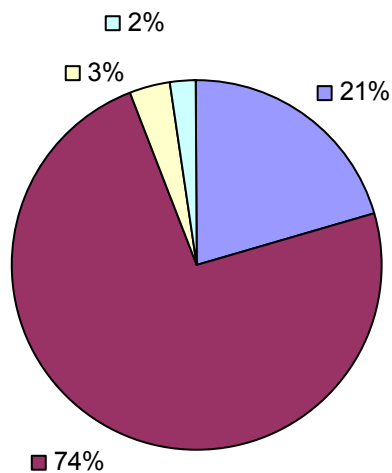
**A** 60 **Otázka č. 2 pro pedagogy**  
**B** 9  
**C** 17  
 neodpovědělo 1



**3. Když uslyším varovný signál sirény „všeobecná výstraha“ (kolísavý tón, který trvá asi 140 sekund a je 3x opakován po 3 minutách):**

- A) Utěsním okna a vypnu elektrické spotřebiče.
- B) Utěsním okna a dveře a pustím si rádio nebo televizi.
- C) Otevřu okno, případně vyjdu ven a zjistím, co se děje.

**A** 18 **Otázka č.3 pro pedagogy**  
**B** 64  
**C** 3  
 neodpovědělo 2





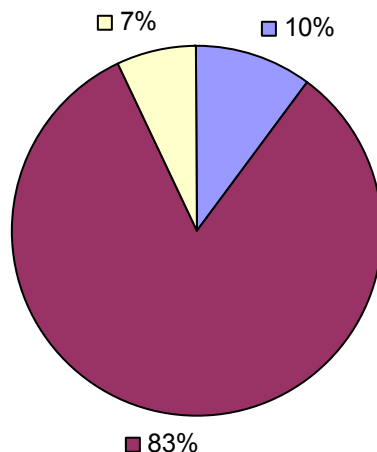
**4. Pokud chci volat HASIČE neplatí už číslo 150, ale musím volat nově číslo 112.**

ANO

NE

ANO 9  
NE 72  
neodpovědělo 6

**Otázka č. 4 pro pedagogy**

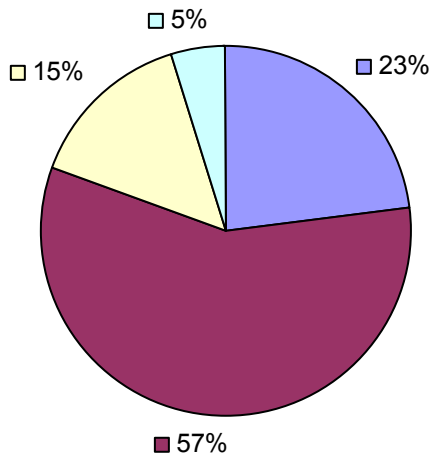


**5. V případě úniku nebezpečné např. chemické látky v okolí MŠ:**

- A) Vyčkám příjezdu hasičů a potom pomůžu dětem nasadit ochranné masky.
- B) Budu improvizovat a použiji prostředky individuální ochrany např. (napište jaké).....
- C) Není třeba se chránit, postačí se skrýt ve sklepech a vyčkat příjezdu hasičů.

A 20  
B 50  
C 13  
neodpovědělo 4

**Otázka č. 5 pro pedagogy**

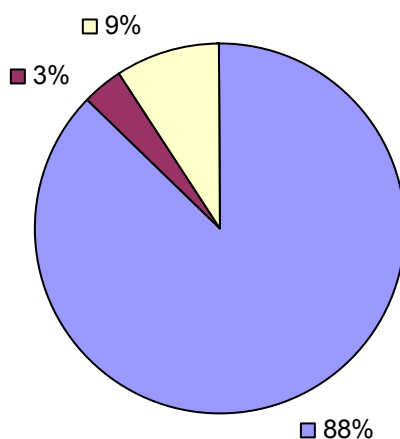


**6. Pokud budu v případě takové havárie s dětmi na zahradě:**

- A) Okamžitě se ukryji i s dětmi do budovy MŠ.
- B) Zůstanu venku a děti urychleně pošlu do školky.
- C) Zůstaneme venku a zamíříme rychle co nejdále od místa, kde se látka nachází.

A 76  
B 3  
C 8

**Otázka č. 6 pro pedagogy**

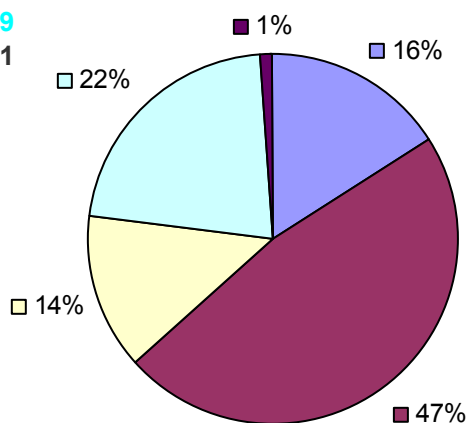


**7. Pedagogové, kteří pracují s malými dětmi, jsou informováni a instruováni o ochraně obyvatelstva:**

- A) Nedostatečně.
- B) Scházejí přesné informace.
- C) Není třeba zvláštní školení, protože každý občan by měl znát základy o ochraně obyvatelstva.
- D) Dostatečně.

A 14  
B 41  
C 12  
D 19  
neodpovědělo 1

**Otázka č. 7 pro pedagogy**

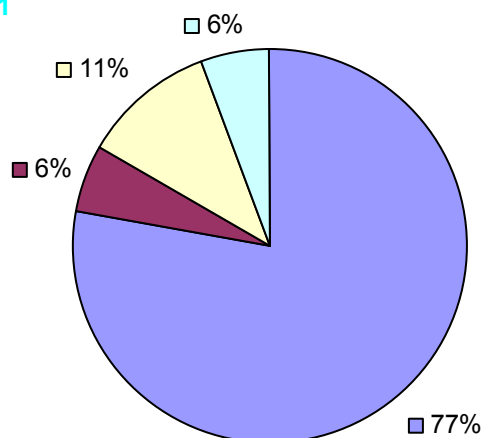


## Otázka pro ředitelky MŠ:

### Přivítali by jste více informací k problematice ochrany obyvatelstva?

- A) ANO, určitě.
- B) Možná ANO, ale spíše to nepovažuji za důležité.
- C) Myslím si, že informací máme dostatek.

|                     |           |                               |
|---------------------|-----------|-------------------------------|
| <b>A</b>            | <b>14</b> | <b>Otázka pro ředitele MŠ</b> |
| <b>B</b>            | <b>1</b>  |                               |
| <b>C</b>            | <b>2</b>  |                               |
| <b>neodpovědělo</b> | <b>1</b>  |                               |



## Otázky pro rodiče:

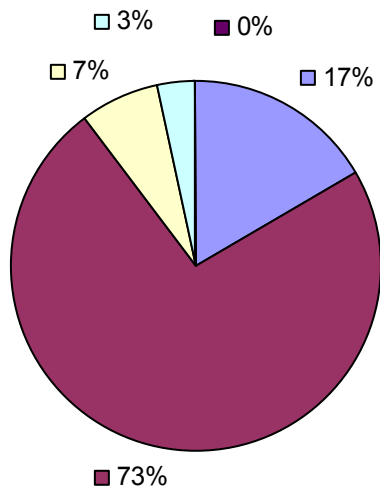
### 1. Název MŠ

### 2. Váš příbuzenský stav k dítěti, které navštěvuje tuto MŠ je:

Otec      Matka      Dědeček      Babička      Jiný příbuzný

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>Otec</b>                | <b>26</b>  |
| <b>Matka</b>               | <b>113</b> |
| <b>Babička</b>             | <b>11</b>  |
| <b>Jiný pří-<br/>buzný</b> | <b>5</b>   |
| <b>Dědeček</b>             | <b>0</b>   |

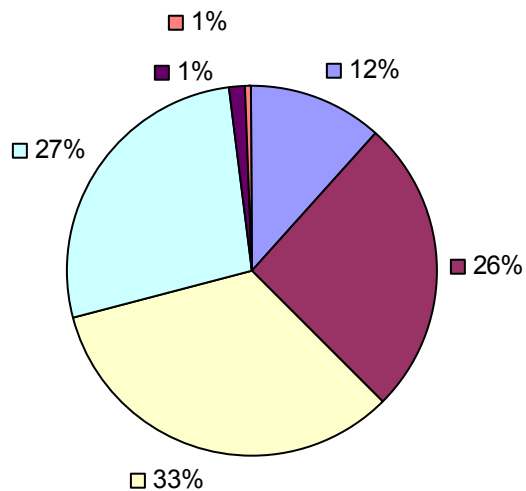
### Otázka č. 2 pro rodiče



### 3. Dítě, které navštěvuje tuto MŠ má .....let.

|              |    |
|--------------|----|
| 3 roky       | 18 |
| 4 roky       | 40 |
| 5let         | 52 |
| 6 let        | 42 |
| 7 let        | 2  |
| neodpovědělo | 1  |

Otázka č. 3 pro rodiče



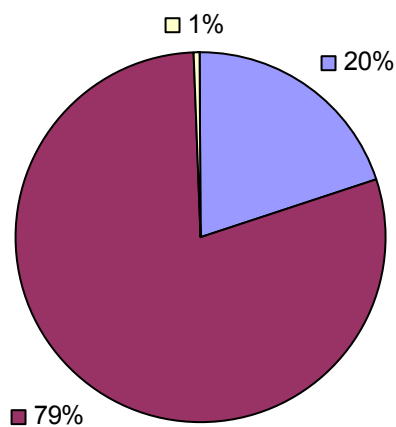
### 4. V současné době již čísla 150, 155 a 158 nejsou platná a plně je nahradilo nové číslo 112.

ANO

NE

|              |     |
|--------------|-----|
| ANO          | 31  |
| NE           | 123 |
| neodpovědělo | 1   |

Otázka č. 4 pro rodiče

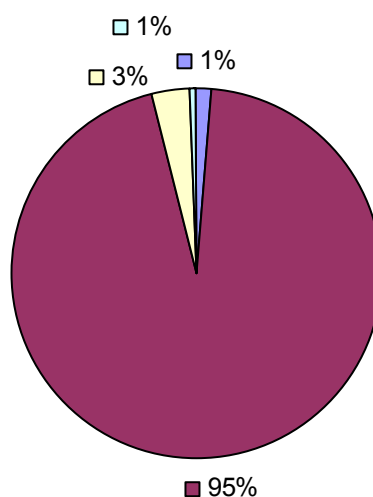


**5. Zvuk sirény, který je slyšet každou 1. středu v měsíci ve 12 hodin:**

- A) je zkouška pro Báňskou záchrannou službu.
- B) je zkouška varovného signálu „všeobecná výstraha“ pro obyvatele.
- C) je signál pro zahájení cvičení hasičského záchranného sboru.

|              |     |
|--------------|-----|
| A            | 2   |
| B            | 147 |
| C            | 5   |
| neodpovědělo | 1   |

**Otázka č. 5 pro rodiče**

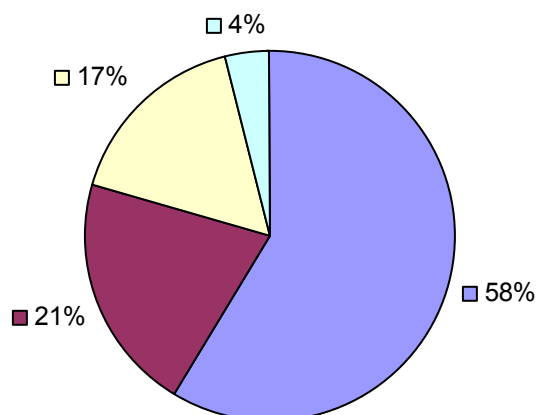


**6. Před nebezpečnými chemickými látkami nejlépe chráním sebe a své děti:**

- A) ve sklepě.
- B) zůstanu tam, kde jsem.
- C) v nejvyšším patře domu.

|              |    |
|--------------|----|
| A            | 91 |
| B            | 32 |
| C            | 26 |
| neodpovědělo | 6  |

**Otázka č. 6 pro rodiče**



**7. Znáte některé prostředky individuální protichemické ochrany pro obyvatele?**

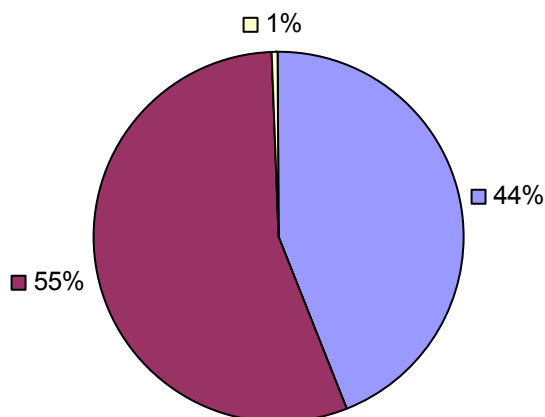
**Pokud ano, napište jaké.**

Neznám

Znám:.....

Neznám 68  
Znám 86  
neodpovědělo 1

Otázka č. 7 pro rodiče



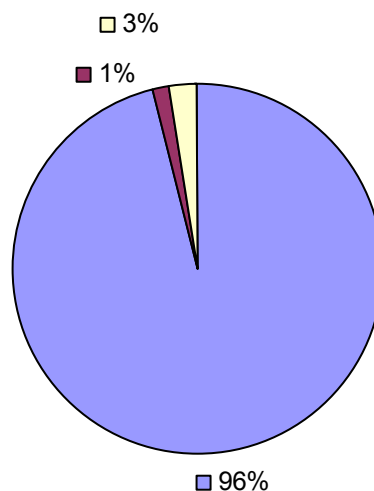
**8. V domácnosti máme všechny léky a nebezpečné látky (např. SAVO, čističe odpadů apod.) dobře zabezpečené před malými dětmi.**

ANO

NE

ANO 149  
NE 2  
neodpovědělo 4

Otázka č. 8 pro rodiče



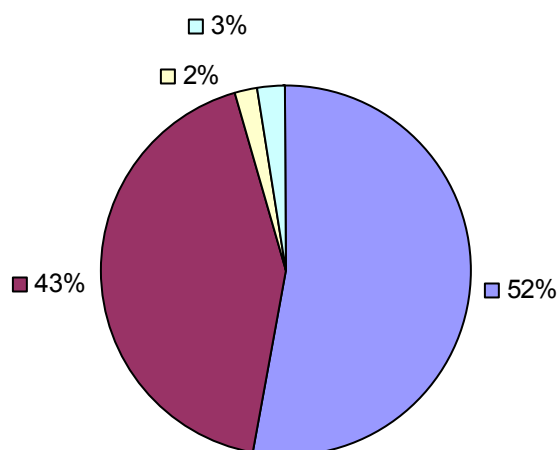


**11. Moje důvěra k pedagogům této MŠ ohledně znalostí, jak děti ochránit v případě nebezpečí např. úniku chemické nebo toxické látky je:**

- A) absolutní a plně jim důvěřuji.
- B) myslím, že mají běžné znalosti a to postačuje.
- C) moc pedagogům v tomto směru nedůvěřuji.

|              |    |
|--------------|----|
| A            | 82 |
| B            | 66 |
| C            | 3  |
| neodpovědělo | 4  |

Otázka č.11 pro rodiče

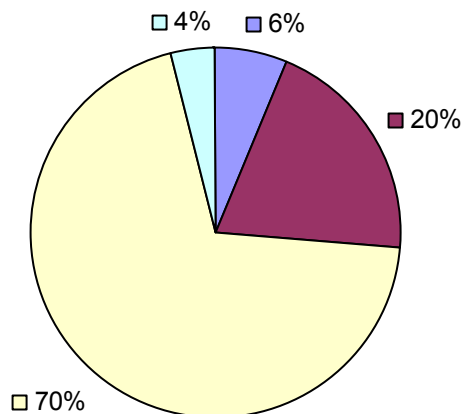


**12. Dotazníky tohoto typu:**

- A) jsou zcela zbytečné.
- B) jsou asi dobré, ale nevím, zda je vůbec někdy využiji.
- C) je dobré zabývat se ochranou obyvatel a každý by měl vědět, jak se zachovat v krizových situacích.

|              |     |
|--------------|-----|
| A            | 10  |
| B            | 31  |
| C            | 108 |
| neodpovědělo | 6   |

Otázka č. 12 pro rodiče





## 6. DISKUSE

Jedním z cílů této diplomové práce posoudit připravenost všech složek IZS a jejich spolupráci při zasahování u havárií s únikem nebezpečných látek. Hlavní úlohu by v takovém případě měl HZS, v karvinském regionu je připravenost HZS na havárie tohoto typu na vysoké úrovni. Dalším cílem bylo zjistit, zda je pro případ použití bojových látek dostatečné množství ochranných masek pro děti. Tato problematika je řešena v souladu s ustanoveními zákona a pro děti do 18 let a jejich doprovod je připraveno v logistickém místě požadované množství ochranných masek. Pravidelně jsou zjišťovány aktuální počty dětí ve školkách, školách a nemocnicích a podle těchto údajů se aktualizují počty ochranných masek s desetiprocentní rezervou. Dodržování podmínek pro přechovávání masek včetně pravidelné kontroly funkčnosti a údržby je proces finančně náročný. V případě potřeby by byly ochranné masky dopraveny do školských zařízení prostřednictvím jednotek HZS.

Na základě vyhodnocení vyplněných dotazníků lze konstatovat (viz kapitola 5.5), že úroveň znalostí pedagogů a dospělých v oblasti chování a ochrany obyvatel za mimořádných událostí je nedostačující. Konkrétním příkladem je odpověď na otázku týkající se místa pobytu osob v případě úniku látky do ovzduší, správně odpovědělo 19,5 % dotázaných pedagogů a 16,8 % rodičů. V povědomí většiny občanů zřejmě zůstává představa o ochraně před nebezpečnými látkami jako v dobách studené války. Tehdy se trénovala spíše civilní obrana a všichni byli instruováni o nutnosti rychle si nasadit plynovou masku a ukryt se nejlépe někde v krytu nebo ve sklepě. Tento postup byl logický a správný, neboť se očekávalo napadení bojovými látkami a také hlavně byl předpokládán radiační útok. Úkryt v podzemí dával tak šanci na snížení radiační dávky. Ve všech školách a mateřských školkách byly skladovány ochranné masky a v průběhu školního roku se dětem měřily faciometrem rozměry obličeje od kořene nosu k bradě. Probíhalo nacvičování nasazování ochranných masek a instruktáž o jejich údržbě. Pokud tedy dítě prošlo osmi až devítiletou školní docházkou, bylo proškolené hned několikrát a potom pod heslem „co se v mládí naučíš, ve stáří jako by jsi našel“ odpovídala valná část respondentů. Znalosti většiny dnešních rodičů malých dětí o improvizované protichemic-

ké ochraně jsou nedostačující. Po roce 1989 se změnily zahraničně-politické poměry u nás a s tím souvisejí i změny reálných rizik. Většina dospělých občanů by však měla tendenci chovat se jako v dobách studené války.

### **6.1 Problematika pedagogů v MŠ**

V práci byly sledovány kritické skupiny malých dětí ve školských zařízeních a ze 24 oslovených mateřských škol byla navázána spolupráce s 19 zařízeními. Každá MŠ obdržela 5 dotazníků pro učitele a 10 dotazníků pro rodiče. Výjimku tvořila MŠ na ul. Moravské v Havířově, která s počtem 125 dětí umístěných v MŠ obdržela 10 dotazníků pro pedagogy a 20 pro rodiče. Jedná se o školku, která je vzdělávacím zařízením určená dle vyhlášky MŠMT č. 281/2001 Sb., kterou se provádí § 9 odst. 3 písm.a) zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů v souladu s nařízením vlády č. 462/2000 Sb., k provedení § 27 odst.8 a § 28 odst. 5 zákona č. 240/2000 Sb., o krizovém řízení a o změně některých zákonů. Takové školy se tzv. zpohotovují, když péči o žáky nemohou v krizové situaci vykonávat jejich rodiče nebo jiní zákonní zástupci. Činnost je vyhlášována pro jednu nebo více škol v rozsahu a pro účely stanovené v „plánu krizové připravenosti určené školy“. Tento plán uvedená MŠ předložila.

Při výběru určených vzdělávacích zařízení se přihlíželo k následujícím skutečnostem:

- poměrnému zastoupení škol podle druhu (MŠ, ZŠ, speciální, střední internátní)
- plošnému pokrytí území kraje z hlediska potřeb umístění dětí a mládeže
- analýze rizik, výběru škol mimo zasažená území
- možnostem zajištění stravování, ubytování, zdravotní a sociální péče

Vybraná vzdělávací zařízení byla schválena Bezpečnostní radou MSK dne 2.12.2003. Každá vybraná MŠ předložila vypracované evakuační plány a požární poplachové směrnice. Speciální MŠ pro zrakově postižené rovněž poskytla traumatologický plán.

Celkem bylo rozdáno 100 dotazníků učitelům a 200 dotazníků rodičům dětí. Počet vrácených vyplněných tiskopisů je uveden v tabulce č. 3. Každá paní ředitelka MŠ rovněž vyplnila zvláštní dotazník, který se týkal počtu dětí a pedagogů ve školce, údajů o tom, zda je školka podsklepená nebo má kryt. Na závěrečnou otázku, zda by přivítala více informací k problematice ochrany obyvatel, odpovědělo v dotazníku 14 ředitelek z 19: „ANO, určitě“. Lze konstatovat, že spolupráce s vybranými školkami byla na velmi dobré úrovni. Paní ředitelky a učitelky přistupovaly k tomuto průzkumu zodpovědně a snažily se odpovědět, jak nejlépe uměly, byť na některých školkách se i přes snahu pedagogů nepodařilo přesvědčit k účasti více rodičů. Byl však i takový ohlas paní ředitelky, že by přivítali dotazníkovou akci pro všechny rodiče. Ochota učitelů spolupracovat (až na jednu výjimku) však nic nemění na faktu, že získaná výstupní data svědčí o žalostném stavu informovanosti pedagogů v MŠ. Jeden příklad za všechny. Na otázku č. 2: „*V případě úniku nebezpečné chemické látky v blízkosti vaší MŠ (např. chlor, čpavek)*“ odpovědělo správně pouze 20 % učitelů.

Většina ředitelek si stěžovala, že nemají ochranné masky pro děti v budově školky. Žádná z nich však neměla představu, proti jakým látkám je použití ochranné masky účinné. Pokud by nastala situace s únikem nebezpečné chemické látky, velká část a to 23 % učitelek by čekalo na příjezd HZS s ochrannými maskami. Přibližně 15 % učitelů by čekalo na příjezd HZS ve sklepě a 57 % by improvizovalo a použilo prostředky improvizované ochrany. Prostředky improvizované ochrany by tedy podle dotazníku použilo 50 z 87 učitelek, ale jen 30 učitelek dokázalo jmenovat alespoň jeden takový prostředek. Pedagogové si představují, že většinu zodpovědnosti by převzali příslušníci HZS, ale realita je jiná, protože většina sil a prostředků by byla soustředěna na likvidaci unikající látky a zabránění dalšího šíření do volného prostoru. Teprve následně by bylo možné kontrolovat objekty a pomáhat lidem v domech. Do této doby je veškerá odpovědnost na dospělých osobách, které o malé děti v MŠ pečují. V současné době je kladen důraz na včasném reagování a svépomoc, což znamená, že při úniku nebezpečné chemické látky zavřeme a utěsníme okna a dveře a zapneme si rádio či televizi. Učitelky by měly urychleně děti zavést do nejvyššího patra budovy a s sebou vzít namočené ručníky, nějaké hračky a tekutiny. Zachovat klid a zabránit panice, například

dětem číst. Dokud nebudou vyzváni, tak určitě neopouštět vhodný prostor. V žádném případě by neměly svolávat rodiče telefonicky, telefonovat pouze při komunikaci s tísňovými linkami, telefonní síť zbytečně nepřetěžovat!

I když výstupní data nejsou vůbec příznivá, většina učitelů (67 %) si uvědomuje, že jim informace tohoto druhu scházejí. Po celou dobu byla při zpracovávání diplomové práce udržována spolupráce s odborem prevence HZS MSK v Karviné. Dotazník byl zpracován samostatně s předpokladem, že výsledky budou použity pro další práci výše zmíněného odboru. Původním záměrem bylo vypracovat pro tuto problematiku příručku pro obyvatele, která by sloužila i pedagogům např. v MŠ. Avšak počet stávajících příruček s takovým zaměřením je dostačující. Problém nepřipravenosti a neznalosti je zřejmě jinde. Vedoucí pracovníci ve školských zařízeních jsou pravděpodobně zahlceni různými typy dokumentů a materiály tohoto druhu nepovažují za ty nejdůležitější. Ředitelky MŠ jsou ale odpovědné za důkladné proškolení pedagogických pracovníků, a proto by se této otázce měly více věnovat. Informace o ochraně obyvatelstva by měly být zařazeny do běžného proškolení pedagogů, které probíhá většinou vždy v srpnu před začátkem školního roku. Kromě dotazníků byly ředitelkám MŠ předány jednoduché pokyny, jak se chovat v případě mimořádných situací, kdy dojde k úniku nebezpečné látky.

Závěrem je nezbytné uvést, že ze všech 87 dotázaných učitelek vyplnila celý dotazník správně pouze jedna paní učitelka.

## **6.2 Výsledky průzkumu rodičů**

Dotazník pro rodiče byl obsahem velmi podobný dotazníku pro pedagogy. Navíc byla položena otázka týkající se toxicity pokojových rostlin. Správně na tuto otázku odpovědělo 77 % rodičů. Většina rodičů (96 %) pak odpověděla, že má různé nebezpečné chemické přípravky jako je např. SAVO nebo čističe odpadů před dětmi dobře zabezpečeny. Stejně jako u pedagogů, ani u rodičů úroveň znalostí chování obyvatelstva při úniku nebezpečné chemické látky nebyla vysoká. Na dotaz týkající se místa ukrytí při úniku plyných škodlivin do ovzduší odpovědělo správně pouze 16,7 % dotáza-

ných. Pozitivní je zjištění, že rodiče jsou přesvědčeni o tom, že informace o ochraně obyvatel jsou stále důležité, ale velká část přiznává, že sami mnoho informací tohoto typu nemají. Na druhé straně se rodiče domnívají, že pedagogové jsou proškoleni v dané problematice dobře a plně jim důvěřují nebo jsou alespoň přesvědčeni, že pedagogové mají běžné postačující znalosti. Na otázku, zda nové číslo pro tísňové volání 112 plně nahradilo čísla 150, 155 a 158, nesprávně odpovědělo 20 % rodičů a 10 % pedagogů. Porovnáním správných odpovědí pedagogů a rodičů lze konstatovat, že znalosti obou skupin dotázaných respondentů jsou srovnatelné.

### **6.3 Budoucnost v oblasti ochrany obyvatelstva**

V Koncepci ochrany obyvatelstva do roku 2006 z výhledem do roku 2015 jsou stanoveny úkoly rovněž pro občany. Bezesporu je jasné, že při mimořádné události je nejdůležitější ochrana života a majetku každého občana. Tuto bezprostřední pomoc poskytne občanovi obec, zaměstnavatel a složky IZS. Základem ale pro úspěšnou pomoc je dobře informovaný a sebevzdělaný občan. Jak vyplývá z výše provedeného průzkumu, je ve sledovaném oboru co zlepšovat. Občané si asi mnohdy neuvědomují, že v prvních chvílích při mimořádných událostech si musejí umět pomoci sami, čímž se zvýší šance na překonání doby, než bude moci adekvátně zasáhnou např. IZS. V celé ČR bude asi ještě dlouho trvat, než se do povědomí občanů dostanou určité zásady a znalosti z oblasti ochrany obyvatel. Většina obyvatel neví, že ochranné masky by byly poskytnuty dětem do 18 let a jejich doprovodu a dále určitým rizikovým skupinám (pacienti v nemocnicích, lidem v různých léčebných ústavech a také lidem v nápravných zařízeních), ale běžní občané masky nedostanou, ale mohou si je sami zakoupit. Je také pravdou, že občané, kterým byly nabídnuty materiály týkající se ochrany obyvatel, nepovažovali tyto informace za důležité a většina propagačních materiálů končila v koši s dalšími komerčními letáky. Propagace v této oblasti by měla začínat již u dětí. V MŠ si děti nejen hrají, ale probíhá zde jejich výuka a výchova. Většinou je každý týden výuka zaměřena na určité téma, které se pak prolíná do všech oblastí a činností. Děti jsou rovněž seznamovány s potencionálním nebezpečím, které s tématem může souviset a

pod vedením pedagogů získávají komplexní přehled o obecných věcech. Určitě se dají (v rámci možností chápání dítěte) zařadit některá základní ponaučení o ochraně obyvatel už do výchovy takto malých dětí. Na základních školách je zařazena výuka s tímto tématem v rozsahu 6 hodin za rok, zde se určitě dá mnohé zlepšit a do povědomí dětí vhodnou formou dostat základní informace.

V současnosti se věnuje preventivně výchovné činnosti v oblasti ochrany obyvatelstva také program pod názvem HASÍK. Na webových stránkách lze získat různé publikace, filmy a další informace např. o soutěžích k dané tématice. Důležitou součástí programu je možnost zúčastnit se školení pro pedagogy. Další akce a soutěže pořádají pro děti také dobrovolní požárníci. Je také chvályhodné, že se Severní Morava a Slezsko zapojily do mezinárodního program AGENDA 21, který je zaměřen na průmyslové oblasti v Evropě. Jedním z hlavních cílů tohoto programu je směřování k rozvíjení politického uvědomění občanů na úrovni evropské i místní. Projekt MIRIAD 21 byl zaměřen na spojení mezi očekáváním občanů s ohledem na prevenci průmyslových rizik. V Paříži se dne 16.5. 2004 sešlo 30 občanů z šesti průmyslových evropských měst (také např. Třinec a Ostrava-Mariánské Hory) na společné konferenci odborníků a občanů - laiků. Výsledkem byla obecná a specifická doporučení občanům, která byla předmětem široké diskuse. Důležitým doporučením bylo, aby prevence a osvěta byly zahrnuty do evropských vzdělávacích programů. Na prevenci je zaměřena akce Mini MIRIAD, jež se věnuje dětem. Tato akce se zaměřila na děti ve věku 9 – 11 let a jejím cílem bylo dát dětem prostředek k tomu, aby se samy staly aktéry jejich vlastní prevence vůči rizikům závažných průmyslových havárií. Aktivity, které proběhly v zúčastněných městech umožnily prověřit realizovatelnost projektu Mini MIRIAD a zároveň identifikovat souhrn nezbytných prostředků pro vytvoření souboru akcí zajišťujících jeho činnost. Samotný projekt zahrnuje dvě hlavní fáze. První se týká přímé akce a aktivity žáků a druhá zahrnuje zpracování globální metodologie pro použití ve školách a jiných vzdělávacích institucích. Dětem byly nejprve rozdány dotazníky, které se týkaly průmyslového území v němž žijí a různých bezpečnostních příkazů. Odpovědi na dotazník umožnily zhodnotit vědomosti dětí před zahájením vzdělávacího programu. Následně děti navštívily různé lokality a průmyslové podniky zapojené do projektu. Místa byla vybírána tak,

aby děti mohly lépe pochopit životní prostředí, ve kterém žijí. Poté přišla na řadu vlastní tvorba (výstavy, divadelní hry, filmy) a osvojení si prevence a chování v případě krize. Dalším krokem byla simulace krize ve třídě nebo účast na simulacích ve městech. Na závěr děti vyplnily nový dotazník. Vzhledem k tomu, že projekt může trvat 3 až 6 měsíců, vyžaduje motivované a obětavé učitele. Je zcela zřejmé, že právě projekty tohoto typu jsou možným řešením pro zlepšení situace v informovanosti obyvatel.

#### ***6.4 Návrh řešení při záchraně handicapovaných občanů***

Během spolupráce s odborem prevence HZS MSK v Karviné byly získány možné podněty k vyřešení problému, který mají příslušníci HZS při záchranných akcích během zákroku např. při požáru nebo při úniku nebezpečné látky v případě, že v zachraňovaném objektu žije postižený občan. Za těchto okolností jsou podmínky pro záchranu značně komplikované a ztížené. Při řešení uvedeného problému byly prostudovány zahraniční dokumenty s danou problematikou a v neposlední řadě plně využity zkušenosti pedagogů pracujících s postiženými dětmi. Výsledný návrh řešení je uveden v příloze diplomové práce. Jedná se samolepku, která by měla mít velikost A<sub>5</sub> nebo A<sub>6</sub> a bude umístěna v domech, kde bydlí handicapovaní občané. Uprostřed samolepky je znak HZS a pod tímto znakem je kódovaná zpráva, která umožňuje zasahujícím osobám se rychle orientovat o jakou osobu se jedná. Zpráva o druhu postižení a bytě, kde taková osoba bydlí, je diskretní, a proto bylo nezbytné uvést tyto informace zakódované formou písmen, číslic a doplňkových znaků (pomlčka, hvězdička). Návrh řešení se setkal s příznivým ohlasem. Jeho realizace závisí na příslušných orgánech, nicméně by byl přínosem pro všechny složky IZS.

## 7. ZÁVĚR

Cílem práce bylo zhodnotit připravenost MŠ v karvinském regionu na možnost úniku nebezpečných chemických látek. Bylo potvrzeno, že HZS disponuje dostačujícím množstvím dětských ochranných masek s desetiprocentní rezervou. Složky IZS by v případě úniku nebezpečné chemické látky postupovaly koordinovaně a jednotlivé kroky a vzájemná komunikace jsou pravidelně nacvičovány. Školská zařízení s malými dětmi mají dobře vypracované evakuační plány a požární poplachové směrnice. MŠ, které jsou povinny mít vypracovaný plán krizové připravenosti a traumatologický plán, byly schopny tyto zmíněné dokumenty předložit. Hypotéza, že rodiče stále podceňují nebezpečí vlivu chemických a toxických látek na děti se potvrdila pomocí dotazníků pro rodiče, po jejich vyhodnocení lze konstatovat, že obecná informovanost o ochraně obyvatel při mimořádných událostech je u dotázaných nedostačující. Většina rodičů by se v případě úniku nebezpečné chemické látky nezachovala správně. Také pedagogové, kteří pracují s malými dětmi, nemají v současné době potřebné znalosti z oblasti ochrany obyvatel, jejich nesprávným jednáním by mohlo dojít i k poškození zdraví dítěte. Je zároveň zarážející, že rodiče pedagogům v tomto směru důvěřují a jsou přesvědčeni o jejich spolehlivosti a profesionalitě.

Jak vyplývá z vyplněných dotazníků, pedagogové by přivítali v dané oblasti více informací. Jedním z cílů práce bylo připravit pro pedagogy stručné a jasné pokyny pro případ mimořádných událostí. Tento cíl splněn nebyl, protože bylo zjištěno, že je v současné době k dispozici mnoho brožur a jiných tiskových materiálů, webových stránek a pomůcek řešících danou problematiku. Problém je zřejmě v ochotě a zájmu si potřebné informace opatřit a prostudovat. Z průzkumu vyplynulo, že mnohem obtížnější a téměř neřešená je otázka při zásahu v prostorách, kde žijí handicapovaní občané. Bylo navrženo možné řešení v podobě samolepky se znakem a kódem označujícím budovu, ve které handicapovaný občan bydlí, včetně druh jeho postižení. Toto označení je určeno výhradně pro jednotky HZS a může pomoci např. při požáru. Výstupní data z dotazníkového šetření včetně návrhů samolepky pro handicapované občany byla poskytnuta k dalšímu zpracování a možnému následnému využití HZS MSK.



## 8. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY:

- [1] BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky I.* 2. vydání. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. ISBN: 80-86634-59-3
- [2] BENEŠOVÁ, M., SATRAPOVÁ, H. *Odmaturuj z chemie.* 1. vyd. Brno: Didaktik, 2002. 208 s. ISBN 80-86285-56-1
- [3] BERNATÍK, A. *Prevence závažných havárií I.* 1.vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. 86 s. ISBN: 80-86634-89-2
- [4] DRÁBKOVÁ, J., TICHÁČEK, M. *Akutní intoxikace po požití léků.*  
(online) Platný <http://www.urgmed.cz/postupy/intoxikace.htm>, 22.2.2007
- [5] Foto materiál, Greenpeace. *Nebezpečné hračky z PVC.*  
(online) Platný <http://www.greenpeace.cz/pvctoys/index.shtml#vladni>, 10.3. 2007
- [6] Foto materiál: *Řízený výron důlních plynů ze „stařin“.*  
(online) Platný <http://www.petrvald.info/mfotogal.htm>, 11.3. 2007
- [7] Foto materiál: *Zmije obecná.*  
(online) Platný <http://www.muzeum-pribram.cz/akce/05plazi/zmije.jpg>, 10.3. 2007
- [8] HZS Moravskoslezského kraje, Územní odbor Karviná, Ostravská 883, Karviná – Fryštát, poskytl podklady 11.3. 2007
- [9] HYLÁK, Č. *Prostředky individuální ochrany. Improvizovaná ochrana.* Lázně Bohdaneč: Ministerstvo vnitra Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2007. 10s. Syllabus přednášky.

- [10] KOHUTOVÁ, R. *Nebezpečí otrav u malých dětí a jejich prevence*.  
(online) Platný <http://toxicology.emtrading.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=23>, 14.1.2007
- [11] KOVALSKÝ, J. *Při úniku čpavku z pivovaru byl zraněn zaměstnanec*.  
(online) Platný [http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id\\_nad=6305](http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=6305), 20.3. 2007
- [12] KOVAŘÍK, J., SMETANA, M. *Základy civilní ochrany*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2006. ISBN: 80-86634-85-X
- [13] KRAHUŤÍK, R. *Ze zimního stadionu unikl čpavek*.  
(online) Platný [http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id\\_nad=5657](http://www.katastrofy.com/scripts/index.php?id_nad=5657), 20.3. 2007
- [14] KRATOCHVÍLOVÁ, D. *Ochrana obyvatelstva*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 140 s. ISBN: 80-8634-70-1
- [15] KRYKORKOVÁ, J., ČAPOUN, T. *Způsob zabezpečení a nakládání s chemickými látkami*. Lázně Bohdaneč: Ministerstvo vnitra Generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR Institut ochrany obyvatelstva, 2005. 19 s. Teze přednášek I. část.
- [16] MATOUŠEK, J., LINHART, P. *CBRN. Chemické zbraně*. 1. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 151 s. ISBN: 80-8634-71-X
- [17] Novinky.cz. On-line magazínu deníku Právo. *Na zimním stadionu ve Zlíně unikl čpavek*. (online) Platný [http://www.novinky.cz/krimi/na-zimnim-stadionu-ve-zline-unikl-cpavek\\_86284\\_gndo9.html](http://www.novinky.cz/krimi/na-zimnim-stadionu-ve-zline-unikl-cpavek_86284_gndo9.html), 20.3. 2007
- [18] MIKA, J., O. *Chemický terorismus, nepřátelské použití chemických látek*.  
(online) Platný [http://www.egozlin.cz/upload.cs/5/50d82244\\_0\\_mika\\_isatech\\_brno\\_2002\\_a.pdf](http://www.egozlin.cz/upload.cs/5/50d82244_0_mika_isatech_brno_2002_a.pdf), 22.3. 2007

[19] PATOČKA, J. *Opiáty v mléku*.

(online) Platný <http://toxicology.emtrading.cz/modules.php?name=News&file=article&sid=88>, 1.4.2007

[20] PATOČKA, J., et.al. *Vojenská toxikologie*. 1. vyd. Praha: Grada, 2004. 180 s.

ISBN: 80-247-0608-3

[21] POKORNÁ, T. *Polyvinylchlorid (PVC)*.

(online) Platný

<http://www.plastnet.cz/ArticleDetail.asp?nBranchID=0&nArtID=33&nPage=6>, 18.3. 2007

[22] RIEDL, O., VONDRÁČEK V., et al. *Klinická toxikologie*. 4. vyd. Praha: Avicenum, 1971. 679 s. ISBN

[23] RUPPERT, D. *Uniklý čpavek nezpůsobil větší problémy*.

(online) Platný <http://www.orlicky.net/profil.php?id=1154811321>, 18.3. 2007

[24] ŠTETINA, J. et al. *Medicína katastrof a hromadných neštěstí*. 1. vyd. Praha: Grada

2000. 436 s. ISBN: 80-7169-688-9

[25] VALENTA, J., ŠIMÁK, J. *Intoxikace živočišnými jedy*.

(online) Platný <http://www.uszscb.cz/jedy.htm>, 23.2.2007

[26] VINAŘ, O. *Chutnou stravou k úzkosti. Přírodovědecký časopis Vesmír*. Praha:

2006, roč. 85, č. 5, s. 256. ISSN: 1214-4029

(online) Platný [http://www.vesmir.cz/arch\\_rok.php3?MID=157](http://www.vesmir.cz/arch_rok.php3?MID=157), 10.3. 2007

[27] Wikipedie. On-line otevřená encyklopedie. *Amoniak*.

(online) Platný <http://cs.wikipedia.org/wiki/Amoniak>, 11.3. 2007

[28] Wikipedie. On-line otevřená encyklopedie. *Methan*.

(online) Platný <http://cs.wikipedia.org/wiki/Methan>, 11.3. 2007

## **9. KLÍČOVÁ SLOVA**

Dětské ochranné masky

Dětské ochranné vaky

Ochrana obyvatel

Toxické látky a děti

## 10. SEZNAM ZKRATEK

|              |   |
|--------------|---|
| <b>AChE</b>  | Acetylcholinesteráza                      |
| <b>BBL</b>   | Bakteriologické a biologické prostředky   |
| <b>BOL</b>   | Biologické otravné látky                  |
| <b>CO</b>    | Civilní ochrana, Civilní obrana           |
| <b>CPO</b>   | Civilní protiletecká obrana               |
| <b>HZS</b>   | Hasičský záchranný sbor                   |
| <b>CHZ</b>   | Chemické zbraně                           |
| <b>IPCHO</b> | Improvizované prostředky chemické ochrany |
| <b>IZS</b>   | Integrovaný záchranný systém              |
| <b>JSVV</b>  | Jednotný systém varování a vyrozumění     |
| <b>KŘ</b>    | Krizové řízení                            |
| <b>MSK</b>   | Moravskoslezský kraj                      |
| <b>NPL</b>   | Nervově paralytické látky                 |
| <b>OL</b>    | Otravné látky                             |
| <b>OM</b>    | Ochranné masky                            |



## Dotazník pro pedagogy MŠ

1. Jsou v okolí vaší školky nějaké objekty, které by mohly způsobit únik nebezpečných látek? Pokud ano, napište jaké.  
NE ANO.....
2. V případě úniku nebezpečné chemické látky v blízkosti vaší MŠ (např. cisterna s chlórem, čpavek apod.) :
  - A) Zavedu děti do sklepa nebo přízemí školky a vyčkám příjezdu hasičského záchranného sboru.
  - B) Zůstanu tam, kde jsem a zavolám rodičům, aby si co nejdříve vyzvedli své děti.
  - C) Zavedu děti do nejvyššího patra naší MŠ.
3. Když uslyším varovný signál sirény „všeobecná výstraha“ (kolísavý tón, který trvá asi 140 sekund a je 3x opakován po 3 minutách):
  - A) Utěsním okna a vypnu všechny elektrické spotřebiče.
  - B) Utěsním okna a dveře a pustím si rádio nebo televizi.
  - C) Otevřu okno, případně vyjdu ven a zjistím, co se děje.
4. Pokud chci volat HASIČE neplatí už číslo 150, ale musím volat nově číslo 112.  
ANO NE
5. V případě úniku nebezpečné např. chemické látky v okolí MŠ :
  - A) Vyčkám do příjezdu hasičů a potom pomůžu dětem nasadit ochranné masky.
  - B) Budu improvizovat a použiji prostředky individuální ochrany např. (napište jaké)  
.....
  - C) Není třeba se chránit, postačí se skrýt ve sklepech a vyčkat příjezdu hasičů.
6. Pokud budu v případě takové havárie s dětmi na zahradě:
  - A) Okamžitě se ukryji i s dětmi do budovy MŠ.
  - B) Zůstanu venku a děti urychleně pošlu do školky.
  - C) Zůstaneme venku a zamíříme rychle co nejdále od místa, kde se látka nachází.
7. Pedagogové, kteří pracují s malými dětmi, jsou informováni a instruováni o ochraně obyvatelstva :
  - A) Nedostatečně
  - B) Scházejí přesnější informace
  - C) Není třeba zvláštní školení, protože každý občan by měl znát základy o ochraně obyvatelstva
  - D) Dostatečně



Obrázek 10: Označení pro handicapované občany

Návrh:

- \*začátek a konec označení pro jednoho občana\*
  - **číslice 1,2,3**, označují jednotlivá patra domu, následuje pomlčka
  - **číslice 1,2,3** označují číslo bytu, následuje pomlčka
  - **Velká písmena** – druh postižení  
**A** – zrakově postižený  
**B** – Sluchově postižený  
**C** – Tělesně postižený  
**D** – Mentálně postižený
- ❖ **Číslo za písmenem** – stupeň postižení – **1** (slabé postižení)  
2 (střední postižení)  
3 (závažné postižení)

**příklad: \*2-8-B3\***

- \* začátek označení pro jednoho občana
- 2** (2. patro)
- 8** (byt číslo 8)
- B** (Sluchově postižený)
- 3** (závažné postižení)
- \* konec znaku pro jednoho občana