

**VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH
STUDIÍ, Z. Ú., ČESKÉ BUDĚJOVICE**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

**ZÁSADY PRVNÍ POMOCI PŘI ZASAŽENÍ
NEBEZPEČNÝMI CHEMICKÝMI LÁTKAMI**

Autor práce: Dominik Jana

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Vedoucí práce: PhDr. Štěpán Kavan, Ph.D.

Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

2024

VYSOKÁ ŠKOLA EVROPSKÝCH A REGIONÁLNÍCH STUDIÍ, z. ú.
Žižkova tř. 6, 370 01 České Budějovice

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Jméno a příjmení studenta: Dominik Jana

Studijní program: Bezpečnostně právní činnost

Forma studia: Kombinovaná

Místo studia: České Budějovice

Název bakalářské práce: Zásady první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami

Název bakalářské práce v anglickém jazyce: Principles of First Aid in Case of Exposure to Hazardous Chemicals

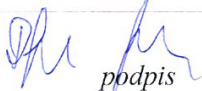

Katedra: Katedra právních oborů a bezpečnostních studií

Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Štěpán Kavan, Ph.D.

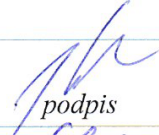
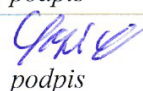
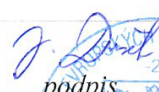
Datum zadání bakalářské práce: duben 2023

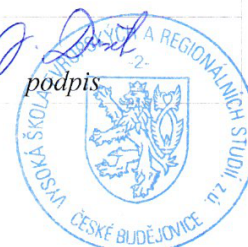
Cíl bakalářské práce:

Hlavním cílem bakalářské práce je zkoumat úroveň znalostí zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Vedlejším cílem je charakteristika nebezpečných chemických látek a zásad první pomoci při zasažení těmito látkami.

Student: Dominik Jana	17.04.2023 datum	 podpis
Vedoucí práce: PhDr. Štěpán Kavan, Ph.D.	17. 4. 2023 datum	 podpis

Schvaluji zadání bakalářské práce:

Vedoucí katedry: doc. JUDr. Roman Svatoš, Ph.D.	23.5.2023 datum	 podpis
Prorektor pro studium a vnitřní záležitosti: doc. PhDr. Miroslav Sapík, Ph.D.	23.5.2023 datum	 podpis
Rektor: doc. Ing. Jiří Dušek, Ph.D.	23.5.2023 datum	 podpis



Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval(a) samostatně, na základě vlastních zjištění a s použitím odborné literatury a materiálů uvedených v seznamu použitých zdrojů.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své bakalářské práce v elektronické podobě ve veřejně přístupné části infodisku VŠERS, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce. Souhlasím dále s tím, aby toutéž cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky vedoucí(ho) a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce systémem na odhalování plagiátů.

.....

Děkuji vedoucímu bakalářské práce PhDr. Štěpánovi Kavanovi, Ph.D. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

ABSTRAKT

JANA, D. *Zásady první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami: bakalářská práce.* České Budějovice: Vysoká škola evropských a regionálních studií, 2024. 69 s. Vedoucí bakalářské práce: PhDr. Štěpán Kavan, Ph.D.

Klíčová slova: nebezpečná chemická látka, chemická látka, první pomoc, zásady první pomoci

Bakalářská práce se zabývá zásadami první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Cílem je za pomoci kvantitativní metody dotazníkového šetření zjistit úroveň znalostí vybrané části veřejnosti o poskytování první pomoci při zasažení nebezpečnou chemickou látkou a o obecně platných zásadách charakterizujících vybrané nebezpečné chemické látky. Na základě tří stanovených hypotéz bylo zjištěno, že znalosti vybrané části veřejnosti této problematiky jsou nedostačující. Autor práce by doporučil rozvíjet povědomí veřejnosti o tomto tématu, popřípadě by toto téma doporučil zařadit do osnov stávajících předmětů na základních či středních školách.

ABSTRACT

JANA, D. *Principles of First Aid in Case of Exposure to Hazardous Chemicals: Bachelor Thesis*. České Budějovice: The College of European and Regional Studies, 2024. 69 pgs. Supervisor: PhDr. Štěpán Kavan, Ph.D.

Key words: hazardous chemical, chemical, first aid, first aid principles

The bachelor thesis deals with the principles of first aid in case of exposure to hazardous chemical substances. The objective is to determine the level of knowledge of a selected part of the public about providing first aid in case of exposure to hazardous chemicals and generally valid principles characterizing selected hazardous chemicals using a quantitative questionnaire survey method. On the basis of three hypotheses it was found that the knowledge of the selected part of the public on this issue is insufficient. The author of the thesis would recommend to develop public awareness of this topic, or to include this topic in the curriculum of existing subjects in primary or secondary schools.

Obsah

Úvod.....	9
1 Cíl a metodika bakalářské práce	10
2 Nebezpečná chemická látka	11
2.1 Klasifikace nebezpečných chemických látek.....	13
3 Nejrozšířenější nebezpečné chemické látky na území České republiky	16
3.1 Amoniak.....	16
3.2 Chlór.....	18
3.3 Benzín	20
3.4 Zemní plyn	23
4 Zásady první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami.....	26
4.1 Obecné zásady první pomoci	26
4.2 Priority při záchraně života	28
4.2.1 Nepřímá masáž srdce	28
4.2.2 Stabilizovaná poloha	29
4.2.3 Přivolání odborné pomoci.....	29
4.2.4 Zásady správného chování v případě havárie s únikem nebezpečné látky	
30	
4.3 Zásady první pomoci při zasažení látkami vyvolávajícími otok plic.....	33
4.4 Zásady první pomoci při poleptání	34
4.5 Zásady první pomoci při zasažení látkami, které při požití mohou poškodit plíce	
37	
4.6 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako toxické a	
vysoce toxické.....	38
4.7 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako zdraví škodlivé	
39	
4.8 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako dráždivé	40
4.9 Zásady první pomoci při zasažení kyanovodíky	42

5	Praktická část	44
5.1	Hypotézy	45
5.2	Vyhodnocení dotazníkového šetření	45
5.3	Diskuse	56
	Závěr	59
	Seznam použitých zdrojů	60
	Seznam tabulek a grafů	66
	Seznam příloh.....	67
	Příloha I.....	68

Úvod

V současné době neustálého technologického pokroku a rychle se měnícího průmyslového a společenského prostředí se stává problematika nebezpečných chemických látek a první pomoci při jejich expozici klíčovým aspektem našeho každodenního života. Nebezpečné chemické látky jsou neodmyslitelnou součástí široké škály odvětví, od průmyslové výroby až po běžné spotřebitelské produkty. S touto všudypřítomností přichází nejen nezanedbatelné možnosti jejich využití, ale i potenciální rizika, které ohrožují naše zdraví, životní prostředí a sociální stabilitu.

První a nezpochybnitelný důvod pro systematické zabývání se nebezpečnými chemickými látkami spočívá v ohrožení lidského zdraví. Toxické, karcinogenní a mutagenní látky, které jsou běžně používány v průmyslu a každodenním životě, představují potenciální hrozbu pro naše tělesné i psychické zdraví. Ať už se jedná o pracovní prostředí nebo o domácnost, riziko expozice nebezpečným látkám je neustále přítomné.

Druhým důvodem je ochrana životního prostředí před negativními dopady nebezpečných chemikálií a přípravků. Úniky, havárie nebo nevhodná likvidace těchto nebezpečných látek mohou způsobit rozsáhlé znečištění půdy, vody a vzduchu, což má dalekosáhlé ekologické důsledky. Tato znečištění mohou ohrozit biodiverzitu, ekosystémy a dlouhodobě ovlivnit kvalitu života na naší planetě.

V rámci tohoto komplexního pohledu vyniká klíčový význam první pomoci při expozici nebezpečnými látkami. Bez ohledu na to, zda se jedná o průmyslovou havárii, nehodu na silnici nebo nesprávnou manipulaci v domácnosti, okamžitá a efektivní reakce může znamenat rozdíl mezi životem a smrtí, minimalizaci zdravotních následků a omezení ekologických dopadů.

V tomto rozsahu je třeba chápat i význam osvěty, vzdělávání a prevence v oblasti bezpečnosti a ochrany před nebezpečnými chemickými látkami. Průběžné aktualizování legislativních úprav, školení zaměstnanců a seznamování obyvatelstva s riziky nebezpečných chemických látek může přinést pozitivní změny a snížit rizika spojená s touto problematikou.

1 Cíl a metodika bakalářské práce

Hlavním cílem bakalářské práce je zjistit, jaká je úroveň znalostí zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Pro dosažení hlavního cíle je použita výzkumná metoda v podobě dotazníku. Zkoumaným vzorkem budou jak adresáti odborně způsobilí, tak i vybraná část veřejnosti.

Vedlejším cílem bakalářské práce je charakteristika nebezpečných chemických látek, zásad první pomoci při zasažení těmito látkami a charakteristika nejpoužívanějších nebezpečných chemických látek na území České republiky. Součástí je i vymezení základních pojmů, jako jsou například nebezpečná látka či první pomoc. Pro splnění vedlejšího cíle byla použita rešerše odborné literatury a také elektronické zdroje.

Teoretická část je věnována obecné charakteristice nebezpečných chemických látek, rozdělení těchto látek, vymezení nejpoužívanějších nebezpečných látek na území České republiky a také všeobecné charakteristice první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami společně s první pomocí v konkrétních situacích ve vztahu s řešenou problematikou. Teoretická část čerpá převážně z odborné literatury a elektronických zdrojů, které nejlépe definují uvedenou problematiku.

Praktická část se zaměřuje na stanovení závěru, jaké jsou úrovně znalostí zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Pro získání výsledků byla využita metoda dotazníkového šetření. Dotazníkové šetření je jednou z metod kvantitativního výzkumu, jehož výhodou lze spatřit ve vysokém počtu dat nashromážděných za krátký čas. V práci byly za pomoci dotazníku osloveny dvě skupiny respondentů, odborníci z praxe a vybraná část veřejnosti, u kterých byly zjišťovány znalosti zásad a postupů první pomoci při expozici nebezpečným látkám. Dále byly zjišťovány znalosti náležitostí a stavů chemických látek a pojmu improvizované ochrany. Na základě statistik bylo zjištěno, jakými znalostmi disponuje vybraná část veřejnosti a její výsledky byly v praktické části porovnány s výsledky odborníků z praxe. Dále v práci lze nalézt informace o kritériích a samotné realizaci výzkumu, jako je například výběr respondentů. V závěru praktické části práce jsou také obsaženy tři hypotézy, které byly v závěrečném vyhodnocení práce buď potvrzeny, nebo naopak vyvráceny. H1: Více než polovina zástupců vybrané části veřejnosti má znalosti problematiky nebezpečných chemických látek. H2: Nadpoloviční většina laické veřejnosti by poskytla správně první pomoc zasaženému nebezpečnou látkou. H3: Více než polovina respondentů ze skupiny laické veřejnosti je seznámena s pojmem improvizovaná ochrana dýchacích orgánů.

2 Nebezpečná chemická látka

Chemický průmysl expanduje a neustále produkuje významné množství chemických látek a přípravků, jež jsou dnes neodmyslitelně spojené s našimi životy.¹ Problematika nebezpečných chemických látek je velmi důležitá proto, že při ztrátě kontroly nad zmíněnými látkami vzniká ohrožení zdraví, životů osob a životního prostředí. Stěžejní vlastnosti nebezpečných chemických látek z pohledu rizik jsou toxicita, hořlavost a výbušnost. Jisté nebezpečné látky kombinují všechny zmíněné havarijní projevy. Velmi rozšířenou a nebezpečnou skupinou jsou chemické toxické látky. Problematika jejich nepříznivých účinků je velmi rozsáhlá a zasahuje do široké škály vědních oborů. Neustálý vývoj chemických technologií nedefinuje příležitosti užívání nových toxických sloučenin. Tato skutečnost přináší vyšší požadavky nejen na technologickou bezpečnost, ale i na tvorbu odborných a legislativních nástrojů pro co nejvyšší možná omezení nebezpečných účinků těchto látek na zdraví člověka a životní prostředí.²

Nebezpečnou chemickou látku lze definovat jako látku obsahující jednu či více nebezpečných vlastností, které jsou definovány aktuálním zákonem o chemických látkách a chemických přípravcích. **Chemickým přípravkem** se rozumí směs, či roztok složený ze dvou či více látek.³ **Jed** lze definovat jako látku způsobující otravu v jednorázově aplikovaných dávkách, nebo v nepatrném dávkování poškozující organismus.⁴ Důsledkem vniku jedů do organismu vzniká otrava. Při **otravě** dochází k porušení dynamické, homeostatické vyváženosti fyziologických dějů a k poškození některých orgánů, což může vyvolat smrtící účinek neboli zánik organismu. Příznaky otravy mohou být velmi pestré, od lehké nevolnosti, bolesti hlavy, přes poruchy dýchání, činnosti srdce, trávicí obtíže, zhoršené vnímání, dráždění ke kašli či slzení, křeče, koma až po smrt. Typicky nespecifickým příznakem chronické otravy může být ztráta tělesné hmotnosti. Mnohé z již zmíněných příznaků jsou zaměnitelné s příznaky nemocí, tudíž není vždy

¹ BARTLOVÁ, I. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-050-0. s. 1.

² ŠENOVSKÝ, M. *Nebezpečné látky II. 2.*, aktualiz. vyd. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-7385-000-5. s. 3.

³ ČESKO. Zákon č. 440/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích ze dne 23. prosince 2008. In *Sbírka zákonů České republiky*. 2008, částka 143, s. 7667

⁴ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 47.

zcela zřejmé, zda se jedná o otravu. To lze s jistotou určit až po zvážení okolností, za jakých příznaky vznikly, či po diagnostikovaném nalezení jedu nebo jeho metabolitů v těle pomocí určených analytických metod. Určité příznaky otrav jsou relativně specifické pro danou látku, proto mohou sloužit jako orientační diagnostický prostředek. Ku příkladu otrava těžkými kovy se projevuje specificky zbarveným lemlem na dásních v okolí zubů.⁵ Poškození organismu cizorodou látkou se člení na reversibilní čili vratné a ireversibilní neboli nevratné. Rozdíl mezi těmito účinky tkví v tom, jakou část těla látka zasáhne a na regeneračních schopnostech této části těla.⁶ Příkladem mohou být jaterní buňky, které mají regenerační schopnost a jejich nedestruktivní poškození nebezpečnou látkou může reprezentovat reversibilní poškození organismu. Působení látek již na místě vstupu do organismu nazýváme lokální účinek. Pokud tělo látku absorbuje do oběhového systému a distribuuje ho k cílovému orgánu, mluvíme o účinku systémovém. Charakteristickým rysem tedy není, zda látka působí jen na konkrétním místě neboli v určitém orgánu, ale fakt, zda působí dříve, než se absorbovala do oběhového systému, nebo až později. Látky často nepůsobí na celý organismus rovnoměrně, ale pouze na konkrétní orgán, zpravidla na ten, který je vůči nim nejcitlivější, takzvaný cílový orgán.⁷

Toxicita je schopnost chemické látky vyvolat škodlivý účinek za předpokladu, že je organismus vystaven jejímu působení. Akutní toxicita se projevuje v relativně krátkém časovém intervalu po expozici toxické látky, což v praxi může znamenat několik minut, ale i několik dní. Tento druh toxicity je charakteristický jednorázovým vystavením organismu konkrétní látce. U chronické toxicity se nežádoucí účinky projevují po delší době opakovaného vystavování se nebezpečné látce. Tato dávka je nedostatečně velká na to, aby se projevil akutní účinky, a zároveň zde platí, že časové období projevu účinků bývá v řadách let. Nejzávažnějším projevem dlouhodobého vystavování nebezpečným látkám je karcinogeneze.⁸ **Toxický dopad** je výsledek interakce živé hmoty a látky. Důsledky vlivů látek a jejich působení na lidský organismus jsou jediný komplexní

⁵ LINHART, I. *Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. ISBN 978-80-7080-806-1.

⁶ HODGSON, E., MAILMAN, R. B., CHAMBERS, J. E., DOW, R. E., *Dictionary of toxicology*. 2nd ed. New York, NY, USA: Grove's Dictionaries, 2000. ISBN 1-56159-216-1. s. 471.

⁷ LINHART, I. *Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. ISBN 978-80-7080-806-1.

⁸ HODGSON, E., MAILMAN, R. B., CHAMBERS, J. E., DOW, R. E., *Dictionary of toxicology*. 2nd ed. New York, NY, USA: Grove's Dictionaries, 2000. ISBN 1-56159-216-1. s. 110.

proces. Mechanismy toxického dopadu se mohou lišit a jsou pro jednotlivé toxické látky specifické.⁹

2.1 Klasifikace nebezpečných chemických látek

Nebezpečné chemické látky a přípravky lze rozdělit dle druhu nebezpečnosti na jednotlivé skupiny. Každá třída představuje určité nebezpečí, k detekci jsou doporučeny určité prostředky a metody. Konkrétní klasifikace nebezpečných chemických látek se provádí dle platné legislativní úpravy.¹⁰ Účinky každé nebezpečné chemické látky jsou do jisté míry specifické, zasahují zpravidla určité orgány, kupříkladu játra, ledviny, ale i kosti, nebo podporují vznik zhoubných nádorů. Vybrané chemické látky ovšem účinkují nespecificky, mohou poškozovat základní životní funkce a zasahovat do systémové skladby organismu.¹¹

Výbušné látky jsou látky či přípravky v pevném, kapalném, pastovitém či gelovitém skupenství, jež mohou exotermně reagovat i bez přístupu kyslíku. Zároveň tyto látky uvolňují plyny, které mohou za určitých podmínek detonovat, rychle shořet či po zahřátí vybuchnout.¹² Aby došlo k výbuchu, je třeba vzniku určité koncentrace plynů, případně par v ovzduší. Rozsah koncentrací, v němž páry látky smíšené se vzduchem vybuchují, se nazývá oblast výbušnosti. V této oblasti označujeme spodní hodnotu koncentrace jako dolní hranici výbušnosti a horní hodnotu jako horní hranici výbušnosti. Nejrizikovější jsou látky s nízkou dolní hranicí výbušnosti. Do této skupiny patří poměrně rozšířené látky jako například methan, svítiplyn, propan-butan, acetylen, vodík a jiné.¹³ **Oxidující látky** mohou při styku s jinými látkami, převážně hořlavými vyvolat vysoce exotermní reakci.¹⁴ Při exotermní reakci se prudce zvyšuje teplota reagované směsi, mohou ji doplňovat i světelné efekty. Reakce může nastat samovolně, v některých

⁹ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 47.

¹⁰ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 46-47.

¹¹ ŠENOVSKÝ, M. *Nebezpečné látky II. 2.*, aktualiz. vyd. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. ISBN 978-80-7385-000-5. s. 20.

¹² BARTLOVÁ, I. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-050-0. s. 17.

¹³ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 49.

¹⁴ BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky. 2. rozš. vyd.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-59-3. s. 1.7

případech může následovat vzplanutí.¹⁵ **Extrémně hořlavé látky** mají v kapalném stavu bod vzplanutí menší než 0 °C, bod varu nižší než 35 °C. Někdy mohou být vznětlivé v plynném stavu ve spojení se vzduchem za standardních podmínek.¹⁶ Jednou z mnoha charakteristik **vysoce hořlavých látek** je jejich vlastnost se samovolně zahřívat a následně vznítit. Tato reakce probíhá za normální čili pokojové teploty a normálního neboli atmosférického tlaku bez přísunu energie. Vysoce hořlavé látky mají v kapalném stavu teplotu vzplanutí menší než 21 °C a neřadí se k látkám extrémně hořlavým. Díky styku s vodou nebo po vystavení vlhkému prostředí uvolňují tyto látky vysoce hořlavé plyny.¹⁷ Stěžejní vlastností **hořlavých látek** je jejich bod vzplanutí, který je v rozmezí od 21 °C do 55 °C.¹⁸

Mezi **vysoce toxické látky** se řadí látky či přípravky, které při vdechnutí, požití či průniku kůží mohou i ve velmi malých množstvích způsobit smrt, nebo i chronické škody na zdraví.¹⁹ **Toxické látky** jsou látky, jež bezprostředně po vniku do organismu mohou přivodit smrt za podmínky, že dávka těchto látek musí být větší než u vysoce toxických látek.²⁰ **Zdraví škodlivé látky** mohou po vdechnutí, požití či proniknutí kůží vyvolat akutní či chronické poškození zdraví nebo způsobit smrt.²¹ **Žíravé látky** mohou při styku s živou tkání způsobit její poleptání s možností výskytu trvalých následků.²² Za specifickou vlastnost **dráždivých látek** lze označit jejich reakci při dlouhodobém vystavování či častém styku s kůží, potažmo sliznicí, kde mohou přivodit zánět.²³ **Sensibilující látky** při vdechování, požití či styku s kůží vyvolají přecitlivělost, po delší expozici se zvyšují rizika charakteristických neblahých účinků.²⁴ **Karcinogenní látky**

¹⁵ E-CHEMBOOK.EU. *Exotermní a endotermní reakce* [online]. [cit. 2024-03-31]. Dostupné z: <http://e-chembook.eu/exotermni-a-endotermni-reakce>

¹⁶ SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s. 4.

¹⁷ BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-59-3. s. 18.

¹⁸ SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s. 4.

¹⁹ BARTLOVÁ, I. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-050-0. s. 6.

²⁰ SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s.5

²¹ BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-59-3. s. 18.

²² SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s.5

²³ BARTLOVÁ, I. *Nebezpečné látky*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-59-3. s. 18.

²⁴ BARTLOVÁ, I. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. ISBN 978-80-7385-050-0. s. 7.

jsou látky, které po zasažení organismu mohou vyvolat nebo zvýšit riziko tvorby rakovinotvorných buněk. **Mutagenními látkami** rozumíme látky nebo přípravky, jež při vdechnutí, požití či průniku kůží mohou zvýšit riziko výskytu dědičného genetického poškození. Tyto látky mohou také toto poškození vyvolat. **Látky toxické pro reprodukci** jsou látky, jež při vdechnutí, požití či po vniku do organismu mohou zvýšit potenciální výskyt nedědičných nepříznivých účinků na potomstvo zasaženého nebo snížení funkcí mužských či ženských reprodukčních schopností.²⁵ **Látky nebezpečné pro životní prostředí** po vniku do životního prostředí mohou představovat okamžité nebo následné nebezpečí pro jednu i více součástí životního prostředí.

²⁵ SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s. 5.

3 Nejrozšířenější nebezpečné chemické látky na území České republiky

Nebezpečné látky se na území České republiky používají ve velkém množství a k různorodým účelům. Značné množství těchto látek je na našem území vyráběno, skladováno, je s ním manipulováno nebo je přepravováno v zásobnících a cisternách o obsahu desítek až stovek tun. Nejhojněji používanou látkou v České republice je amoniak, dalšími látkami s toxickými účinky skladovanými u nás ve značném množství jsou chlor, sirouhlík, formaldehyd, kyanovodík, sulfan, fosgen, fluorovodík, chlorovodík a mnoho dalších.²⁶

3.1 Amoniak

Amoniak neboli čpavek je chemická látka, která se vyskytuje samovolně v přírodě, přičemž její výrobu je schopen zvládnout i člověk díky speciálním výrobním procesům. Amoniak se skládá z jedné části dusíku N a tří částí vodíku H₃. Objem čpavku, který se ročně na světě vyrobí, se vyrovná množství, které za rok vznikne přirozenou cestou. Čpavek je bezbarvý plyn s velmi intenzivním zápachem. Amoniak v této formě je také známý jako amoniak plynný, či amoniak bezvodý. Čpavek lze vystavit vysokému tlaku a díky tomu je možné ho vyrobit v kapalné podobě. Amoniak je důležitý pro život rostlin, živočichů i samotného člověka, lze ho nalézt ve vodě, půdě i vzduchu. Je zdrojem dusíku, který je pro rostliny a živočichy velmi významný. Značné množství amoniaku v životním prostředí vzniká z přirozeného rozkladu hnoje či uhynulých rostlin a zvířat. Osmdesát procent veškerého vyrobeného amoniaku se používá jako hnojivo, třetina z tohoto množství se aplikuje přímo do půdy ve formě čistého amoniaku, zbytek se používá k výrobě jiných hnojiv s obsahem amonných sloučenin, nejčastěji amonné soli.²⁷ Čpavek se dále využívá jako meziprodukt k výrobě chemických látek, například pro výrobu kyseliny dusičné. Další z jeho využití je role procesního, neprocesního a pomocného činidla při výrobě chlazení, redukci oxidů dusíku a síry, nitridaci povrchu

²⁶ MIKA, Otakar J. a PATOČKA, Jiří. *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3. s. 46.

²⁷ U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Toxicological profile for Amonia* [online]. 2004 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>

kovů, nebo jako extrakčního a neutralizačního činidla.²⁸ Jeho využití lze dále nalézt i v podobě chladícího média na zimních stadionech.²⁹

Koncentrace amoniaku v ovzduší, která by byla pro člověka nebezpečná, je znatelně vyšší než koncentrace, jíž je člověk běžně vystaven v běžném životě. Ve venkovním prostředí může být člověk vystaven vysokým koncentracím plynného čpavku v důsledku úniků ve výrobních závodech, skladovacích zařízeních, nebo například z cisteren a podobných zařízení. Vyšší koncentrace amoniaku v ovzduší lze nalézt i při použití hnojiv se sloučeninami amoniaku na zemědělských polích. Nižší koncentrace amoniaku jsou však schopny zasáhnout vybrané osoby s astmatem či osoby s větší citlivostí. Polknutí i zanedbatelného množství kapalného amoniaku může způsobit popáleniny v ústech a krku. Malé množství kapalného čpavku při styku s kůží či okem způsobí poleptání. Vystavení většímu množství kapalného čpavku nebo proniknutí amonných iontů do očí zapříčiní jejich vážné poškození a může vést až k oslepnutí.³⁰

Při potřísnění může vniknout amoniak do těla skrze kůži, avšak ne v tak velkém množství, jaké je lidský organismus schopen přijmout při vdechnutí. Při vdechnutí čpavku jeho značnou část člověk vydechne zpět. Čpavek, který se v těle zadrží, se přemění na sloučeniny amoniaku a během několika sekund se rozšíří po celém těle. Značné množství amoniaku, jež člověk přijme přirozenou cestou, například z jídla a vody, se rychle změní na jiné látky, co už nejsou zdraví škodlivé. Zbytek amoniaku, který se nepřemění, opustí lidské tělo v moči v horizontu několika dní.³¹ Obecná první pomoc tkví v transportu zasaženého na čerstvý vzduch, následném zajištění postiženého proti prochlazení. V případě, že se mu zastaví dýchání, je nutné začít s okamžitou nepřímou masáží srdce.³² Při styku s kůží je potřeba neprodleně zajistit oplachování zasažených míst proudem vody po dobu minimálně patnácti minut. V průběhu oplachování je důležité svléknout osobě potřísněný oděv. Styk pokožky s odpařující se kapalinou může zapříčinit omrzliny či zmrznutí pokožky. Omrzlá místa je nutné omýt vlažnou vodou. Neví vhodné

²⁸ ORLEN UNIPETROL. *Bezpečnostní list: Amoniak* [online]. 2022 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: https://www.orlenunipetrolpa.cz/CS/NabidkaProduktu/petrochemicke-produkty/agrochemikalie/Documents/Amoniak_CZ_9.pdf

²⁹ HZS OLOMOUCKÝ KRAJ. *Nebezpečné látky* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/menu-ochrana-obyvatelstva-nebezpecne-latky-nebezpecne-latky.aspx>

³⁰ U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Toxicological profile for Amonia* [online]. 2004 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>

³¹ U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Toxicological profile for Amonia* [online]. 2004 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>

³² *Bezpečnostní list: Amoniak*, 2021. [online]. LINDE. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: https://www.linde-gas.cz/cs/images/Amoniak_tcm79-632304.pdf

tato místa třít nebo kartáčovat. Je nutné okamžitě zavolat záchrannou službu, či zajistit jiné lékařské ošetření.³³ Při zasažení očí je třeba začít s promýváním očí pod tekoucí vodou po dobu deseti až patnácti minut. Při zasažení pouze jednoho oka je stěžejní dbát na to, aby při omývání nebylo zasaženo i oko zdravé. Následuje vyhledání lékařské pomoci. Při požití amoniaku je důležité ihned začít s vyplachováním úst a dát zasaženému vypít značné množství vody. Po expozici vnitřních orgánů vzniká nebezpečí perforace jícnu a žaludku, které zapříčinily silné leptavé účinky. Nevyhnutelné je zajištění lékařské péče.³⁴

3.2 Chlór

Chlór, značící se Cl je reaktivní plyn, který je přibližně třikrát těžší než vzduch a je charakteristický svým zápachem připomínajícím bělidlo.³⁵ Spadá do skupiny chemických látek nazývaných halogeny, kam patří například fluor, brom či jód. Slovo chlor pochází z řeckého slova znamenajícího světle zelený, což je barva plynného chloru. Chlor se v přírodě nevyskytuje samovolně jako plyn, jelikož je příliš reaktivní. Místo toho reaguje s jinými látkami či zemskými prvky a tím zapříčiní vznik halogenové soli. Chlorid sodný, také známý jako mořská sůl, či halit, je kombinací sodíku a chloru. Chlor je důležitá průmyslová chemikálie, která je v tomto odvětví určena převážně k dalšímu zpracování, velmi často k výrobě plastů. Jedním z nejdůležitějších použití chloru je pravděpodobně dezinfekce vody, z důvodu zabránit šíření vodou přenášených nemocí, jako je například cholera, chřipka nebo tyfus. Zavedením chlorovaných vodovodů došlo ve vyspělých zemích k vymýcení těchto chorob. Chemické přípravky na bázi chloru se používají například k dezinfekci bazénů nebo jako bělicí činidlo v celulózovém a papírenském průmyslu. Chemické látky na bázi chloru tvoří součást mnoha domácích

³³ Bezpečnostní list: *Amoniak*, 2021. [online]. LINDE. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: https://www.linde-gas.cz/cs/images/Amoniak_tcm79-632304.pdf

³⁴ Bezpečnostní list: *Amoniak*, 2021. [online]. CARL ROTH. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: <https://www.carlroth.com/medias/SDB-CP17-CZ->

CS.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMjI4OTB8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oMWIvaGJjLzkwMzg0NDM4Mzk1MTgucGRmfDE3MjE2NjJkMjg5NzQyOWM0OTgyMWU1MmVIYWV0YzYzODRjYTcyNTQ0ZDVIWDM3YjdkZmI2YWVhNTlhMzQ1Mjc

³⁵ PROKEŠ, J. *Základy toxikologie: obecná toxikologie a ekotoxikologie*. Praha: Galén, 2005. ISBN 80-7262-301-x. s. 54.

čisticích prostředků. Během první světové války byl chlór používán jako bojová chemická látka.³⁶

Nebezpečným vlastnostem chloru v plynném skupenství jsou nejčastěji vystaveny oči a plíce. Výrobky, které obsahují nebo uvolňují chlór a jsou skladovány v domácím prostředí, by měly být uchovávány mimo dosah dětí a uzavřené ve vhodném obalu. Jedinci s potížemi plic a dýchacích cest, jako jsou například astma, senná rýma a chronická bronchitida, nebo silní kuřáci, mohou být na účinky plynného chlóru citlivější. Malá část jedinců může získat dlouhodobou citlivost na vdechované chemické látky známou jako syndrom reaktivní dysfunkce dýchacích cest. Menší expozice může mít za následek pálení očí a hrdla, zatímco významnější expozice může způsobit kašel nebo dýchací potíže. Vystavení vysokým koncentracím plynného chlóru může poškodit plíce a dýchací cesty, kdy způsobují nahromadění tekutiny v dýchacích cestách či v plicích, což může mít za následek smrt. Po těžkých poraněních způsobených vdechováním chlóru může dojít k trvalým následkům, které ovlivní činnost plic a dýchacích cest. Většina lidí, u nichž se objevily příznaky po expozici této látky, neměla žádné trvalé následky. Vystavení kapalnému nebo plynnému chlóru může způsobit podráždění, či popálení kůže a očí.³⁷

Plynný chlór má vlastnost do lidského těla proniknout nosem, či ústy. Při nízkých koncentracích je téměř všechn chlór v horní části dýchacích cest ze vzduchu odstraněn a pouze část chlóru se dostává dále do dýchacích cest. Z toho vyplývá, že se jen malé množství může dostat do plic zasažené osoby. Plynný chlor reaguje s vodou v buňkách umístěných na povrchu dýchacích cest a vytváří další sloučeniny, které způsobují podráždění dýchacích cest. Většina těchto sloučenin se nakonec přemění na chloridové ionty, jež jsou normální součástí lidského těla.³⁸

Obecná první pomoc při zasažení chlórem spočívá v bezprostředním vysvětlení kontaminovaného oděvu zasaženého. Při podávání první pomoci je nutno dbát na bezpečí zachraňujícího. Nezbytné je okamžité přivolání záchranné služby, či zajištění jiného

³⁶ PUBLIC HEALTH ENGLAND. *Chlorine* [online]. 2016 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f856fed915d74e33f6f2e/chlorine_general_information.pdf

³⁷ PUBLIC HEALTH ENGLAND. *Chlorine* [online]. 2016 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f856fed915d74e33f6f2e/chlorine_general_information.pdf

³⁸ *Toxicological Profile for Chlorine*, 2010. [online]. U.S. Department of Health and Human Services. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp172.pdf>

lékařského ošetření.³⁹ Při vdechnutí chlóru je nutné okamžité přerušení expozice a přenesení zasaženého na čerstvý vzduch. Postižený by neměl za žádných okolností chodit. Důležité je také dbát na bezpečnost samotného záchránce, být obezřetný vůči kontaminovanému oděvu, přivolat záchrannou službu vzhledem k pravděpodobnému sledování stavu postiženého v léčebném zařízení po dobu čtyřadvaceti hodin. Při vdechnutí většího množství této látky vzniká vyšší pravděpodobnost možného výskytu otoku plic.⁴⁰ V případě, kdy dojde k potřísnění kůže, se neodkladně musí začít s omýváním zasažených míst pod tekoucí vodou a před či v průběhu omývání sejmout zasaženému potřísněný oděv. V situaci, kdy se na kůži vytvoří omrzliny, je nutné je také omývat vodou po dobu minimálně patnácti minut, následně na omrzliny přiložit sterilní obvaz a ihned přivolat záchrannou službu. Pokud chlór zasáhne oči, je třeba je začít vyplachovat pod tekoucí vodou. Má-li zasažený nasazené kontaktní čočky a jsou snadno vyjmutelné, je nutné mu je vyndat. Dále je třeba pokračovat s výplachem očí až do příjezdu lékařské pomoci.⁴¹

3.3 Benzín

Benzín je uměle vyráběná směs složená z velkého množství dílčích prvků, která nemá přirozený výskyt v přírodě. Benzín se vyrábí z ropy při procesu takzvané rafinace. Jeho nejrozšířenější použití je jako motorové palivo v automobilech a jiných vozidlech, další z jeho využití je například ve formě leteckého benzínu, motorové nafty, paliva pro tryskové motory, v podobě topného oleje a ostatních produktů. Benzín obvykle obsahuje více než 150 chemických látek, včetně malého množství benzenu, toluenu, xylenu a někdy i olova. Způsob výroby benzínu určuje, které chemické látky jsou v benzínové směsi obsaženy a jaké je jejich množství. Skutečné složení se liší podle zdroje ropy, výrobce a ročního období. Benzín je bezbarvá, světle hnědá nebo růžová kapalina, je velmi hořlavá, snadno se vznítí, rychle se odpařuje a se vzduchem tvoří výbušnou směs. Benzín může být přítomen ve vzduchu, podzemních vodách, ale i v půdě. Benzín není ve vodě snadno rozpustný, ovšem některé chemické látky, které benzín tvoří, se však mohou ve vodě rozpustit poměrně snadno.⁴²

³⁹ Bezpečnostní list: *Chlor*, 2016. [online]. SAID. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/chlor.pdf/2c74d685-58a4-ad80-7d36-ae0deffd49d1>

⁴⁰ Bezpečnostní list: *Chlor*, 2022. [online]. GASCHEM. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: <https://www.gaschem.cz/bezpecnostni-listy/chlor-kapalny.pdf>

⁴¹ Bezpečnostní list: *Chlor*, 2016. [online]. SAID. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/chlor.pdf/2c74d685-58a4-ad80-7d36-ae0deffd49d1>

⁴² NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *Toxicological Profile for Gasoline* [online]. [cit. 2024-01-21].

Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594148/#ch1.s5>

Nejpravděpodobnějším způsobem, jakým může být člověk běžně vystaven působení benzínu, je vdechování jeho výparů na čerpací stanici při plnění nádrže automobilu. Pokud benzín z nádrže uniká nebo se nádrž přeplní, může být osoba vystavena většímu množství výparů, popřípadě se může benzínem potřísnit. Osoba pracující na čerpací stanici, bude vystavena většímu množství této látky a jejím výparům než člověk, který jen občas na čerpací stanici natankuje. Dále je reálná možnost vystavení se nechtěným únikům látky při její přepravě, skladování a manipulaci.⁴³

Mnoho škodlivých vlivů, které se projevují po expozici benzínu, je způsobeno účinky individuálních látek obsažených v benzínové směsi, například benzenem, či olovem. Vdechování nebo požití velkého množství benzínu může způsobit smrt. Vysoké koncentrace benzínu jsou při vdechování dráždivé pro plíce a při požití mohou poškodit sliznici žaludku. Benzín rovněž dráždí kůži. Vdechování vysokých koncentrací benzínu po krátkou dobu nebo požití velkého množství benzínu může mimo jiné negativně působit na nervový systém. Tyto účinky se pak stávají závažnějšími s narůstajícím množstvím vdechnutého nebo spolknutého benzínu. Mezi méně závažné účinky na nervový systém patří závratě, či bolesti hlavy, zatímco k závažnějším účinkům patří koma, neschopnost zasažené osoby ovládat nervový systém a v nejhorším případě zástava dýchání. Účinky na nervový systém se vyskytly také u lidí vystavovaných benzínovým výparům dlouhodobě, ať už při výkonu povolání, či z dobrovolného čichání výparů benzínu pro jeho schopnost vyvolávat halucinace. Škodlivé účinky na plíce se mohou projevit tehdy, pokud člověk spolkne značné množství, neboť benzín z trávicího ústrojí může proniknout do plic například v průběhu zvracení.⁴⁴

Benzín se může velmi snadno dostat do lidského těla například při vdechnutí, nebo po napití benzínem kontaminované vody. Při požití se zpravidla látky obsažené v benzínu dostanou do lidského těla rychleji než po potřísnění se touto látkou. Některé z chemických látek obsažených v benzínu, jako je například benzen, pronikají pod pokožku snadněji než jiné v benzínu také se vyskytující vybrané chemické látky. Při vdechnutí, či spolknutí je část benzínu vydechována zpět v nezměněné podobě, avšak část se může rychle dostat do krve. Benzín v krvi putuje po celém těle. Za situace, že se chemické látky obsažené v benzínu dostanou do jater, jsou schopné změnit se na několik různých chemických

⁴³ *Health Effects Gasoline*. [online]. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp72-c2.pdf>

⁴⁴ NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *Toxicological Profile for Gasoline* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594148/#ch1.s5>

látek. Většina těchto nových látek putuje krví, dokud se nedostanou do ledvin, a poté opustí tělo v podobě moči. Některé z nových látek vzniklých v játrech neodcházejí z těla tak rychle a mohou způsobit vážné zdravotní problémy.⁴⁵

Z obecného hlediska platí, projeví-li se po expozici benzínem zdravotní obtíže, je nutné uvést zasaženého do stabilizované polohy na boku, s hlavou v mírném záklonu a dbát důraz na průchodnost dýchacích cest. Důležité je nevyvolávat zvracení. Pokud postižený zvrací sám, je nutné zajistit, aby zvratky nevdechl. Benzínové páry působí narkoticky a jsou schopny podráždit sliznici. Při delší expozici může dojít ke ztrátě vědomí, či zástavě dechu. Při podezření na otravu benzínem je nutné okamžitě přivolat lékařskou pomoc.⁴⁶

Při vdechnutí benzínu je zásadní dopravit postiženého na čerstvý vzduch⁴⁷ a dále zajistit tělesný i duševní klid. V případě, kdy postižený nedýchá, je důležité začít s umělým dýcháním. Je nutné zasaženého uložit do stabilizované polohy, aby se zamezilo udušení při možném zvracení, zajistit ho proti prochladnutí a následně přivolat záchrannou službu. Pokud se osoba potřísní benzínem, je potřeba jí odebrat veškeré kontaminované oblečení, zasažené části těla omýt vlažnou vodou a mýdlem. Pokud se projeví zčervenání pokožky či jiné podráždění, je nezbytné vyhledat lékařské ošetření. Při zasažení očí benzínem je potřeba vyjmout zasaženému kontaktní čočky,⁴⁸ proplachovat oči vlažnou tekoucí vodou i pod víčky po dobu minimálně patnácti minut a následně přivolat záchrannou službu, či zajistit jiné lékařské ošetření.⁴⁹ Bezprostředně po požití se musí započít s vyplachováním úst vodou, pakliže je postižený při vědomí. Za žádných okolností se nesmí vyvolávat zvracení. Pokud zasažený zvrací samovolně, je

⁴⁵ *Health Effects Gasoline*. [online]. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp72-c2.pdf>

⁴⁶ Bezpečnostní list: *Benzín*, 2023. [online]. ČEPRO. [cit. 2024-21-01].
Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf

⁴⁷ Bezpečnostní list: *Benzín*, 2022. [online]. CARL ROTH. [cit. 2024-21-01].
Dostupné z: <https://www.carlroth.com/medias/SDB-8961-CZ-CS.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMzUyMzh8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oODIvaGM3LzkwNzE3MDM4MTgyNzAucGRmfDUxZWZmY2UyMGZmY2I5jBmZTAwODE2MjRmMjhiZTg5NWUyYzFhYzQxMWJmNzUwMwYxMwM5MDcyNTkyNTM>

⁴⁸ Bezpečnostní list: *Benzín*, 2023. [online]. ČEPRO. [cit. 2024-21-01].
Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf

⁴⁹ PELCLOVÁ, D. *Nejčastější otravy a jejich terapie*. 2., dopl. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2009. *ISBN 9788072626038*. s. 67.

zásadní zabezpečit, aby zvratky nevdechli. Ideální je zasaženou osobu umístit do stabilizované polohy, nepodávat jí jídlo ani pití a vyhledat lékařské ošetření.⁵⁰

3.4 Zemní plyn

Zemní plyn je fosilní palivo, skládající se především z metanu a etanu a vytvářející se ze zbytků rostlin, živočichů, či mikroorganismů, které žily na planetě před miliony let. Běžně se v přírodě vyskytuje ve spojení s ropou a může tvořit vrchní vrstvu nad jejím ložiskem.⁵¹ Zemní plyn se používá k výrobě elektřiny, slouží k vytápění, vaření a jako palivo pro některá vozidla. Je také důležitý jako chemická surovina při výrobě plastů a je nezbytný pro širokou škálu výrobků, včetně hnojiv a barviv.⁵² Zemní plyn je nejčistší fosilní palivo, při jehož spalování se uvolňuje jen velmi málo vedlejších produktů. Používá se v různých průmyslových procesech, jako je například zpracování odpadu, zpracování potravin, kovů, kamene, hlíny nebo ropy. Kromě toho jej lze použít jako alternativní palivo pro osobní a nákladní automobily a další vozidla.⁵³ Je také jedním z nejčistších, nejbezpečnějších a nejúčinnějších zdrojů energie, který hraje stále větší roli při dosahování národních cílů v oblasti čistšího životního prostředí, energetické bezpečnosti a konkurenceschopnější ekonomiky.⁵⁴

Po styku stlačených nebo kapalných forem zemního plynu s kůží mohou vzniknout omrzliny projevující se bledým zabarvením kůže, necitlivostí a puchýři.⁵⁵ Bezprostředně po inhalaci zemního plynu je nutné zajistit transport postiženého na čerstvý vzduch, zjistit, zda pravidelně dýchá a kontrolovat jeho dýchání každých deset minut, případně neodkladně provést resuscitaci a zavolat lékařskou pomoc.⁵⁶

Při spalování zemního plynu za nedostatečného přístupu kyslíku vzniká oxid uhelnatý.⁵⁷ Oxid uhelnatý je bezbarvý nedráždivý plyn, bez vůně a bez zápachu.

⁵⁰ Bezpečnostní list: *Benzín*, 2023. [online]. ČEPRO. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf

⁵¹ NATIONAL GEOGRAPHIC. *Natural Gas* [online]. 2023 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://education.nationalgeographic.org/resource/natural-gas/>

⁵² UKESSAYS.COM. *Introduction to natural gas* [online]. 2015 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.ukessays.com/essays/chemistry/introduction-to-natural-gas.php>

⁵³ NATIONAL GEOGRAPHIC. *Natural Gas* [online]. 2023 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://education.nationalgeographic.org/resource/natural-gas/>

⁵⁴ AMERICAN PUBLIC GAS ASSOCIATION. *History of Natural Gas* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <https://www.ukessays.com/essays/chemistry/introduction-to-natural-gas.php>

⁵⁵ BRITISH COLOMBIA DRUG AND POISON INFORMATION CENTRE. *Natural Gas* [online]. 2010 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z: <http://www.dpic.org/faq/natural-gas>

⁵⁶ Bezpečnostní list: *Zemní plyn*, 2017. [online]. PRAŽSKÁ PLYNÁRENSKÁ DISTRIBUCE. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: https://www.ppdistribuce.cz/sites/default/files/23/bl_zemni_plyn_ppda.s_2017.pdf

⁵⁷ PELCLOVÁ, D. *Nejčastější otravy a jejich terapie*. 2., dopl. a rozš. vyd. Praha: Galén, 2009. ISBN 9788072626038. s. 103.

Vyskytuje se v atmosféře i ve vnitřním ovzduší planety. Oxid uhelnatý může vzniknout jak v důsledku lidské činnosti, tak i samovolně v přírodě. Největší množství lidské produkce tohoto plynu pochází ze spalování oxidu uhelnatého z výfuků dopravních prostředků. Oxid uhelnatý se produkuje nedokonalým spalováním uhlíku v palivu. V domácnosti za jeho vznikem nejčastěji stojí nesprávně seřízený plynový kotel, plynové spotřebiče, pece, kamna a krby. Oxid uhelnatý se uvolňuje i při spalování dřeva, sopečných erupcích nebo lesních požárech. Průmyslově se oxid uhelnatý využívá například při syntézách mnoha sloučenin, převážně kyseliny octové či polykarbonátů.

Všichni lidé na planetě jsou při vdechování vzduchu vystaveni působení oxidu uhelnatého v odlišných koncentracích. Obecně platí, že při větší koncentraci motorových vozidel se v okolním prostředí zvyšuje i hladina uhlíku v ovzduší. Oxidu uhelnatému může být člověk vystaven i při setkání s tabákovým kouřem, ať už jako kuřák, nebo při pasivním kouření. Oxid uhelnatý může na člověka působit i při používání plynových spotřebičů, kamen ale i krbů na dřevo. Dále mu může být člověk vystaven i v nouzových situacích, kdy dojde ke ztrátě napájení při použití nesprávně odvětrávaného generátoru uvnitř budovy nebo při používání plynových grilů, grilů na dřevěné uhlí a podobných zařízení. Lidé jsou vystaveni oxidu uhelnatému i uvnitř dopravních prostředků, vysoké úrovně expozice oxidu uhelnatému mají lidé při používání rekreačních vodních plavidel a člunů. Malé motory a sestavy poháněné benzínem mohou produkovat vysoké množství oxidu uhelnatého v krátkém časovém úseku.⁵⁸

Oxid uhelnatý obsažený v ovzduší se při dýchání rychle dostává do všech částí lidského těla, včetně krve, mozku, srdce i svalů. Oxid uhelnatý sice lidské tělo opouští plicemi při vydechování, ale k jeho vyloučení dochází se značným zpožděním. Trvá přibližně jeden celý den, než se z lidského těla oxid uhelnatý vyloučí. Nadýchání se vysokého množství oxidu uhelnatého může přivodit smrt. Dlouhodobějším vdechování nižších koncentrací oxidu uhelnatého může trvale poškodit srdce či mozek. Oxid uhelnatý může být výrazně škodlivější pro osoby, které jsou náchylnější k nemocem srdce, či plic.⁵⁹ Při vdechnutí oxidu uhelnatého je nutné zasaženou osobu vynést ze zamořeného prostředí na čerstvý vzduch, zajistit činnost životně důležitých funkcí, udržet ji v teple

⁵⁸ *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*, 2012. [online]. U.S. Department of Health and Human Services. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp201.pdf>

⁵⁹ *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*, 2012. [online]. U.S. Department of Health and Human Services. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp201.pdf>

a dle vážnosti situace uvést osobu do stabilizované polohy. Následně je třeba přivolat lékařskou pomoc, při zástavě dýchání ihned začít s umělým dýcháním a masáží srdce.⁶⁰

⁶⁰ Bezpečnostní list: *Oxid uhelnatý*, 2017. [online]. SAID. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: <https://www.siad.cz/documents/261220/0/Oxid+uhelnaty+2017.pdf/f3f5e2c5-a26c-f4f2-8928-f285020e01b3>

4 Zásady první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami

První pomoc lze definovat jako soubor jednoduchých a účelných opatření, která při náhlém ohrožení nebo postižení zdraví či života cílevědomě a účinně omezují rozsah a důsledky ohrožení či postižení.⁶¹ Velmi důležitou součástí první pomoci je poskytnutí psychosociální podpory postiženému a svědkům události.⁶² **Technická první pomoc** vyjadřuje odstranění příčiny úrazu, což je možné svépomocí, či za asistence Hasičského záchranného sboru, Horské služby, Vodní záchranné služby a podobně. **Laickou první pomoc** zpravidla dokáže poskytnout každá osoba ve většině případů s minimálními, či improvizovanými prostředky. Zákonná povinnost poskytnutí pomoci plyne ze zákona a její součástí je přivolání odborné zdravotnické první pomoci. **Odbornou zdravotnickou první pomoc** nejčastěji poskytuje zdravotní záchranná služba, součástí této pomoci zpravidla bývá předání postiženého k vyšetření a finálnímu ošetření do nemocnice.⁶³

4.1 Obecné zásady první pomoci

Při prvotním styku s postiženým je důležité zapojit všechny lidské smysly. Pohledem je možné zjistit barvu kůže, zda postižený dýchá, nese-li na svém těle nějaké rány, velikost očních zornic, zdali je něčím potřísněný, nebo rozpoznat okolní předměty. Poslechem lze zjistit, zda je postižený schopen mluvit a jestli dýchá, distanční dechové fenomény například pískot, chroptění a jiné příznaky. Pohmatem je možné zjistit porušení skeletu či pohmatovou bolestivost v určitých místech. Čichem lze identifikovat zápach z úst například po alkoholu, dále zápach pomočení, potažmo pokálení.⁶⁴

Vyhodnocení rizik při poskytování první pomoci je významným předpokladem k úspěšnému prvotnímu ošetření před příjezdem záchranné služby. Při uplatnění principu kalkulovaného rizika je platná zásada **primum non nocere**, což v překladu znamená především neublížit. Postiženému by mělo být podáno ošetření, u něhož je nejpravděpodobnější, že mu prospěje. Důležité je neprovádět úkony, jimiž si je zachraňující jistý, ale provádět úkony, které postiženému skutečně pomohou. Před přistoupením k postiženému musí zachraňující co nejlépe vyhodnotit situaci a okolnosti. Pokud by došlo ke zranění záchránce, už by nemusel být schopen žádnou pomoc

⁶¹ BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 30.

⁶² HASÍK, J. *Standardy první pomoci*. Praha: Český červený kříž, 2017. ISBN 978-80-87729-17-5. s. 5.

⁶³ BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 30.

⁶⁴ BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 31.

poskytnout.⁶⁵ Při aplikaci první pomoci je nezbytně nutná ochrana zachraňujícího před přenosem nákaz či infekcí. Tím může zpravidla být přenos mikrobů na postiženého nebo naopak. Pro ošetřujícího je zabránění tomuto přenosu obzvláště důležité při ošetřování otevřených ran. Jednoduše tomu lze zamezit umytím rukou, či použitím jednorázových rukavic. Nejsou-li ochranné rukavice k dispozici, lze požádat postiženého, aby si rány obvázal sám, nebo je možné místo rukavic použít čisté mikrotenové sáčky. Má-li zachraňující nějaké řezné ranky a oděrky, je třeba je zakrýt nepromokavým obvazem. Pokud si situace žádá zvládnout velký objem tělesných tekutin, doporučuje se použít plastovou zástěru a ochranné brýle. Neméně důležitá je snaha při ošetřování přes ránu nedýchat, nekýchat a nekašlat. Je-li k dispozici rouška, či kapesní dýchací maska, je vhodné ji použít například při umělém dýchání. Existuje malé riziko přenosu infekce viry hepatitidy B, či C nebo virem HIV, avšak tyto viry se přenášejí pouze tehdy, smísí-li se krev infikované osoby s krví ošetřujícího například skrze rány nebo odřeniny.⁶⁶

Při komunikaci s postiženým je důležité se mu představit. Pokud má zachraňující zdravotnickou kvalifikaci, v krátkosti ji uvede. Dospělým lidem zachraňující vyká, komunikuje s vážností a zřetelně. Klade důraz na slušnost, zdvořilost a důstojnost, empaticky projeví zájem a snaží se být trpělivý. Nemocného se pokouší přesvědčit o léčbě a získat si jeho součinnost ke spolupráci. Při každém úkonu jedná tak, aby pacient viděl, co zachraňující dělá, každý krok pečlivě a srozumitelně vysvětlí, snaží se o zajištění intimity, minimalizuje rušivé vlivy, kupříkladu přihlížející. Rady a informace přihlížejících vnímá s nadsázkou, spíše je ignoruje, nedovolí odpoutat pozornost od svých úkonů. Za žádných okolností se nenechá vyprovokovat slovní či fyzickou agresí. Zachránce se pokouší vyvarovat spekulací, ukvapených diagnóz a prognóz. Nadměrná diskuze s postiženým také není žádoucí. Je stěžejní neupírat mu naději ani nepředkládat naději planou, informovat jen v mezích kompetencí zachraňujícího. Informace, které se zachraňující dozví, i jeho vlastní nálezy, se považují za důvěrné, respektuje práva nemocného.⁶⁷ Po prvotním ošetření je zásadní postiženého udržet v klidu, zjistit, kdo jsou jeho nejbližší příbuzní, nebo koho je třeba o incidentu informovat. Nikdy by se neměl nechat o samotě pacient, který je blízko smrti, vážně nemocen či těžce raněn. Důležité je na takového člověka mluvit a držet ho za ruku, aby se necítil osamělý.⁶⁸

⁶⁵ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 12.

⁶⁶ PIAZZA, G. M., *First aid manual: the step-by-step guide for everyone*. 5th edition. New York: 2014. ISBN 978-1-4654-1950-7. s. 16.

⁶⁷ BYDŽOVSKÝ, J. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 30.

⁶⁸ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 13.

4.2 Priority při záchráně života

Při nálezu zkolabované osoby musí zachraňující prvotně určit, zda je osoba při vědomí, či nikoliv. Realizovat to lze zatřesením rameny postiženého, zeptat se ho, co se mu stalo, či mu dát příkaz, aby otevřel oči. Pokud zasažený nereaguje, je třeba volat pomoc a zprůchodnit mu dýchací cesty. Zprůchodnění dýchacích cest zachraňující docílí tím způsobem, že v kleku postiženému přiloží svou ruku na jeho čelo, jemně mu zakloní hlavu, díky čemuž se otevřou ústa zasaženého. Následně konečky svých prstů druhé paže přiloží postiženému pod špičku brady, kterou tak přizvedne. Poté zkontroluje, zda zasažený již začal normálně dýchat. Průchodnost dýchacích cest lze zkontrolovat pohledem, poslechem i hmatem, především sledováním pohybů hrudníku, poslouchání zvuků dechu, nebo snahou cítit dech postiženého na tváři zachraňujícího. Hraniční doba pro sledování těchto fenoménů je deset vteřin, poté lze dojít k závěru, že postižený nedýchá. Pokud postižený opravdu nedýchá, je nutné přivolat záchrannou službu a začít s nepřímou masáží srdce.⁶⁹

4.2.1 Nepřímá masáž srdce

V případě, kdy je postižený v bezvědomí, nereaguje na lidský hlas ani bolestivé podněty a nedýchá, je nutné co nejrychleji zahájit nepřímou masáž srdce a dle zkušeností či dobrovolnosti umělé dýchání z úst do úst.⁷⁰ Nepřímá srdeční masáž se zahájí pokleknutím vedle postiženého a položením zachránce ruky hranou zápěstí na hrudník zasaženého. Druhou zachránce ruku je třeba přiložit hranou zápěstí přes první ruku a prsty obou paží proplést, aby se zamezilo styku s žebry zasaženého. Poté se zachránce s pažemi napřímenými nakloní nad postiženým, zatlačí na hrudní kost směrem dolů a stlačí hrudník asi o čtyři až pět centimetrů. Tlak následně uvolní, aniž by se dlaně z hrudníku postiženého zvedaly. Před následným opětovným stlačením je třeba vyčkat do momentu, než hrudník vystoupá do původní polohy. Tímto způsobem se hrudník stlačuje třicetkrát při frekvenci sto stlačení za minutu. Jednotlivé fáze stlačení a uvolnění by měly trvat podobně dlouhou dobu. Poté je třeba zaklonit hlavu postiženého společně s přizvednutím brady, stisknout mu ze stran nos, otevřít mu ústa a provést dva umělé dechy. Do úst postiženého se vdechuje do doby, než se mu zvedne hrudník.

⁶⁹ PIAZZA, G. M., *First aid manual: the step-by-step guide for everyone*. 5th edition. New York: 2014. ISBN 978-1-4654-1950-7. s. 76-77.

⁷⁰ IKEM. *KARDIOPULMONÁLNÍ RESUSCITACE JE BOJ S ČASEM I TECHNIKOU* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://www.ikem.cz/cs/kardiopulmonalni-resuscitace-je-boj-s-casem-i-technikou/a-3366/>

Z důvodu zachování průchodnosti dýchacích cest je při umělém dýchání důležité neustále zasaženému přidržovat nos a bradu držet zvednutou. Při neustálém držení hlavy v záklonu zachraňující sleduje po oddálení svých úst klesající hrudník zasaženého. Pokud s výdechem zachránce hrudník zasaženého viditelně stoupl a při oddálení úst zcela poklesl, je to znamení, že byl umělý dech proveden správně. Následně je potřeba provést dva umělé dechy a neodkladně zopakovat třicet stlačení hrudníku. Tyto cykly se opakují do doby, dokud postižený nezačne normálně dýchat, nebo do příjezdu záchranné služby.⁷¹

4.2.2 Stabilizovaná poloha

Stabilizovaná poloha je účinná metoda, jak u poraněné osoby zajistit průchod vzduchu dýchacími cestami a zamezit vdechnutí zvratků.⁷² Před započítím uvedení zasaženého do stabilizované polohy je třeba mu sejmout brýle a odstranit mu z kapes veškeré vyčnívající předměty, například mobilní telefony či svazky klíčů. Následně je důležité zajistit, aby byly dolní končetiny postiženého natažené. Paži bližší k zachraňujícímu je nutné srovnat, aby s tělem zasaženého svírala pravý úhel a následně ji pokrčit v lokti takovým způsobem, aby dlaň mířila vzhůru. Druhá paže, ta od zachránce vzdálenější, se pokládá poraněnému přes prsa a hřbet této paže zasaženému se přidrží u tváře na straně zachraňujícího. Následně zachránce svou druhou rukou uchopí vzdálenější dolní končetinu postiženého v místě nad kolenem a vytáhne ji směrem vzhůru, avšak chodidlo této končetiny musí být položeno na zemi. Poté je důležité, aby zachraňující přidržoval ruku postiženého na jeho tváři a přitom k sobě přitáhne vzdálenější dolní končetinu a tímto způsobem postiženého převrátí k sobě. Dolní končetinu je třeba uložit způsobem, aby byla ohnuta po pravého úhlu v kyčli i v koleni. Poté je zásadní zaklonit hlavu postiženého z důvodu zajištění průchodnosti dýchacích cest. Dle potřeby je možné upravit polohu ruky pod obličejem postiženého takovým způsobem, aby jeho hlava zůstala stále zakloněná a dýchání stabilizované.⁷³

4.2.3 Přivolání odborné pomoci

Zajištění profesionálního ošetření zasaženého, či odborného poradenství po telefonu je možné zrealizovat zavoláním zdravotnické záchranné služby, která poskytuje přednemocniční neodkladnou péči. Tuto službu lze kontaktovat pomocí celorepublikově

⁷¹ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 74-77.

⁷² GYM BEROUN. *Stabilizovaná poloha* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: https://www.gymberoun.cz/uploads/web_files/dud/dud2013/masnerovasklenkova/Stbp.html

⁷³ PIAZZA, G. M., *First aid manual: the step-by-step guide for everyone*. 5th edition. New York: 2014. ISBN 978-1-4654-1950-7. s. 84-85.

sjednocené tísňové linky 155. V každém kraji je v provozu jedno krajské zdravotnické operační středisko, které doplňují výjezdové základny systematicky rozmístěné tak, aby umožnily dostupnost péče po celém kraji do dvaceti minut jízdy. Přednemocniční neodkladnou péči poskytují dva druhy výjezdových skupin. První je takzvaná rychlá lékařská pomoc, kde je velitelem záchranného týmu lékař. Druhá skupina se označuje jako rychlá zdravotnická pomoc, u níž týmu velí zdravotnický záchranář.⁷⁴

Toxikologické informační středisko zajišťuje na telefonních linkách 224 91 92 93 a 224 91 54 02 pokyny postupu první pomoci při otravách a akutních intoxikacích pro laickou veřejnost. Operátoři linky volajícímu v kostce představí nebezpečnost dávek nebezpečných látek, jaké úkony je nutné v rámci první pomoci provést, jakých úkonů se musí zachraňující vyvarovat, popíší možnosti komplikací, které mohou nastat. Jednotlivé doporučené postupy jsou vyhodnocovány na základě individuálních okolností a potřeb zasažených nebezpečnými látkami. Toxikologické informační středisko zajišťuje poradenství pro lékaře, kdy řeší například povahu působící látky, toxicitu látky, prognózy ke konkrétním případům nebo doporučení ke správné volbě léčebnému postupu.⁷⁵

4.2.4 Zásady správného chování v případě havárie s únikem nebezpečné látky

Havarijním projevem úniku nebezpečné chemické látky je oblak par látky ve směsi se vzduchem. Rozsah oblaku je dán převážně technologickými podmínkami úniku látky ze zařízení a koncentrací toxické látky vytvářející hranici okraje toxického oblaku. Důvodem vzniku toxického oblaku je únik nebezpečné chemické látky s toxickými vlastnostmi mimo technologická zařízení. Následky toxických havárií jsou opravdu velmi závažné, proto je jim třeba věnovat velikou pozornost, obzvláště pokud se v předpovězené zóně zamoření nachází dlouhodobě obydlené budovy nebo krátkodobě osídlené objekty, jako jsou například školy, školky, zahradní domky, kina, kulturní domy a podobně. Základními vstupními parametry pro vyhodnocení toxické havárie jsou druhy nebezpečné chemické toxické látky, typy úniku nebezpečné chemické toxické látky, její skupenství, rychlost větru v přízemní vrstvě atmosféry, typy atmosférické stálosti v místě úniku, korekce na nerovnost povrchu, toxické koncentrace okraje oblaku, teplota a vlhkost vzduchu.⁷⁶ Havárie s únikem nebezpečné látky se projevuje některými

⁷⁴ ZACHRANNASLUZBA.CZ. *Systém zdravotnické záchranné služby v ČR* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://zachrannaslužba.cz/system-zzs-v-cr/>

⁷⁵ TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO. *Jak probíhá konzultace* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: <https://www.tis-cz.cz/index.php/informace-pro-verejnost/jak-probiha-konzultace>

⁷⁶ MIKA, O., PATOČKA, J., *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3. s. 45-46.

nebezpečnými charakteristickými znaky. Mezi ně patří projevy viditelné, jako je mlha v místě havárie, vlnění ovzduší nad objektem havárie, při požáru to může být nezvyklá barva plamene, zápach či spontánní hoření povrchu nehořlavých materiálů. Již zmíněné projevy mohou často doprovázet i akustické jevy, jako je sykot unikajícího plynu, výbuchy, případně zjevné praskání materiálu. Usoudit, zda se jedná o havárii s nebezpečnou látkou, lze také podle zvuku sirény. Siréna zní kolísavým tonem po dobu sto čtyřiceti sekund a označuje nebezpečí pro všeobecnou výstrahu.⁷⁷

V případě vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky za předpokladu, že nejsou k dispozici prostředky individuální ochrany, se musí bezodkladně použít takzvané prostředky improvizované ochrany dýchacích orgánů a povrchu těla. Ochrana dýchacích orgánů je v této situaci nejdůležitější z důvodu, že ústa a nos jsou hlavním vstupem nebezpečných látek do organismu.⁷⁸ Pro ochranu dýchacích orgánů jsou vhodnými improvizovanými prostředky vlažnou vodou navlhčený kapesník, ručník, utěrka, plena, šátek, buničitá vata, kus látky, potažmo navlhčený toaletní papír. Nouzovou ochranu očí lze zajistit pomocí motoristických, lyžařských, či potápěčských brýlí, neboť i skrze oči mohou nebezpečné látky vniknout do organismu. Větrací otvory na brýlích je nutné zalepit izolační páskou, aby se zamezilo proniknutí nebezpečné látky. Navlhčený kapesník nebo utěrka chrání ústa a nos při dýchání tím, že textilie působí jako bariéra a voda je schopna rozpustit velikou škálu plynů. Tím dochází ke snížení koncentrace nechtěně dýchaného škodlivého plynu. Důležitý je fakt, že ochranná schopnost takovéto improvizované ochrany je velmi časově omezena, a to v řádech minut, proto je vhodné tuto ochranu použít převážně k rychlému přesunu do úkrytu, či pro rychlé opuštění zamořené oblasti. V určitých případech je možné použít impregnační látky, zvyšující sorpční kapacitu jednoduchých improvizovaných prostředků ochrany dýchacích orgánů. Užití těchto látek závisí na chemickém profilu uniklé látky. Je možné použít látky a výrobky běžně dostupné v domácnostech. Doporučuje se užít slabý roztok sody pro zásaditou reakci, nebo slabý roztok kyselin dostupných v domácnosti, jako jsou například kyselina octová obsažená v octu, či kyselina citronová pro kyselou reakci. Nutno podotknout, že se sice jedná o korektní zásadu, ale šance vzniku situace, kdy bude prokazatelná a rychlá informace o ohrožující látce a čas k následnému výběru mezi zásaditou a kyselou reakcí, je velice malá. Z tohoto důvodu se jako vhodnější varianta

⁷⁷ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 50-51.

⁷⁸ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 77.

jeví užití textilie namočené ve vodě. K ochraně povrchu těla je ideální užít gumový, nebo igelitový plášť do deště s kapucí, gumové holínky nebo kožené potažmo gumové rukavice. K následné ochraně hlavy se doporučuje použití kukly, čepice nebo jiné pokrývky hlavy.⁷⁹

Improvizované úkryty jsou vhodně upravené podzemní nebo nadzemní prostory ve stavbách určených k ukrytí obyvatelstva.⁸⁰ Za improvizované úkryty lze považovat suterénní a jiné vhodné části obytných domů a výrobních objektů, které se za stavu ohrožení státu a za válečného stavu přizpůsobují k ochraně před účinky aktuálních bojových prostředků. V době míru fungují jako ochrana obyvatel před účinky nebezpečných chemických látek využívající přirozené ochranné vlastnosti stávajících budov. Zpravidla se jedná o prostory a místnosti na odvrácené straně od zdroje vzniklého nebezpečí, utěsněné proti proniknutí již zmíněných látek. Výhodným umístěním prostoru se rozumí nejen samotné půdorysné umístění objektu vzhledem k obvodovým zdím objektu, ale i jeho výškové umístění v podzemí, nebo ve vyšších podlažích objektu. Příhodnost prostorů je různorodá dle jejich umístění a dle zamýšleného účelu použití pro různé druhy případných rizik. Při výběru žádoucího objektu je důležitá i možnost zajištění těsnosti chráněného prostoru oproti venkovnímu prostředí. Jedná se o maximálně možné snížení přirozené výměny vzduchu. Nejvýznamnější podíl na takové výměně vzduchu mají spáry mezi výplní u oken, dveří nebo u jiných stavebních otvorů. U chráněných prostorů je žádoucí po dobu předpokládaného ukrytí zajistit pro osoby snesitelné podmínky, přesněji mikroklimatické podmínky jako jsou například teplota, vlhkost, objem kyslíku, objem oxidu uhličitého, eliminace lidských pachů a podobně. Stěžejními podmínkami pro hodnocení je objem oxidu uhličitého a teplota vzduchu. Snesitelné mezní hodnoty při dlouhodobém pobytu jsou 2 % objemové koncentrace oxidu uhličitého a teplota vzduchu 27 °C. Snesitelné mezní hodnoty při krátkodobém pobytu se uvádějí 3 % objemové koncentrace oxidu uhličitého a teplota vzduchu 29 °C.⁸¹

⁷⁹ MIKA, O., PATOČKA, J., *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3. s. 79.

⁸⁰ KRATOCHVÍLOVÁ, D., *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. ISBN 80-86634-70-1. s. 64.

⁸¹ MIKA, O., PATOČKA, J., *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. ISBN 978-80-7040-934-3. s. 80-81.

Příklady havárií s únikem nebezpečné látky

Od září roku 2020 došlo k několika po sobě jdoucím únikům nebezpečných látek do řeky Bečvy. Všechny tyto úniky se staly během podzimu téhož roku. Za nejvýznamnější únik nebezpečných látek lze označit incident, jenž proběhl 20. září 2020. Zasažení části řeky Bečvy v délce třiceti pěti kilometrů se projevilo masivním úhynem ryb a dalších vodních organismů. Při této havárii uhynulo více než čtyřicet tun ryb. Na základě odebraných vzorků byly v toku řeky zjištěny nadlimitní koncentrace kyanidu, šestimocného chromu, niklu a dusitanů.⁸² Pravděpodobným viníkem těchto havárií byla chemická firma Enegoaqua, či firma Deza. Obě tyto firmy se zabývají zpracováním chemikálií. Vyšetřování, odebrání vzorků a označení původu těchto látek nebylo jednoznačné a žádný odpovědný pracovník firem nebyl do této chvíle potrestán.⁸³

V přístavu hlavního města Libanonu Bejrútu došlo 4. srpna roku 2020 krátce po osmnácté hodině k výbuchu 2570 tun dusičnanu amonného. Skladovala ho tam vláda po dobu šesti let bez větších bezpečnostních opatření. Výbuch byl natolik silný, že je tato havárie považována za největší nenukleární explozi v 21. století. Tlaková vlna otřásla celým Bejrútem. Výbuch byl doprovázený načervenalým hřibovitým mrakem tvořeným oxidem dusičným. Otřesy způsobené výbuchem byly znatelné na místech vzdálených až 240 kilometrů. Na základě výpovědí svědků se objevily i spekulace o tom, že společně se zmíněným dusičnanem amonným byla v přístavu uskladněna i zábavní pyrotechnika a vojenská munice. Následky výbuchu byly rozsáhlé, 220 lidí přišlo o život, 6000 lidí bylo zraněných a přibližně 300 000 osob přišlo o přístřeší. Materiální škody byly v té době vyčísleny na hodnotu 3 až 5 miliard dolarů.⁸⁴

4.3 Zásady první pomoci při zasažení látkami vyvolávajícími otok plic

Otok plic neboli plicní edém nekardiální mohou způsobit toxické vlastnosti dráždivých plynů, ožehnutí, plicní onemocnění, šok nebo postižení centrální nervové soustavy. Mezi příznaky plicního edému patří neklid, pocení, dušnost, vlhký produktivní

⁸² ZA ŽIVOU BEČVU. *Jak šel čas* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://zazivoubecvu.cz/jak-sel-cas/>

⁸³ EKOLIST.CZ. *Kanál tajemnější než hrad v Karpatech?* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/marekn-petrivalsky-kanal-tajemnejsi-nez-hrad-v-karpatech>

⁸⁴ BBC NEWS. *Beirut blast was 'historically' powerful* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z: <https://www.bbc.com/news/science-environment-54420033>

kašel, mělký rychlý dech a také tmavomodré zbarvení sliznic a kůže neboli cyanóza. Po expozici látky se tyto příznaky mohou dostavit i s odstupem několika hodin.⁸⁵

Bezprostředně po nadýchání těmito látkami je, s ohledem na bezpečnost ošetřujícího, důležitý co nejrychlejší transport postiženého na čerstvý vzduch⁸⁶ a jeho posazení do polohy se svěřenými končetinami.⁸⁷ Žádá-li si to situace, lze provést výplach ústní dutiny, případě dutiny nosní za pomoci čisté vody. Má-li zasažený látkou potřísněný oděv, je třeba oděv sundat a obléknout ho do čistého oblečení. S tím souvisí zajištění stabilní tělesné teploty a tím předejít prochlazení. Přivolání záchranné služby a zajištění lékařského ošetření je nutné vzhledem k dalšímu sledování postiženého po dobu čtyřiaadvaceti hodin. V případě života ohrožujícího stavu zasaženého se uplatní obecné zásady první pomoci. Při zástavě dýchání je nutné bez váhání započít s umělým dýcháním. V situaci, kdy nastane srdeční zástava, je nutno začít s nepřímou masáží srdce a při stavu bezvědomí uložit zasaženého do stabilizované polohy.⁸⁸

4.4 Zásady první pomoci při poleptání

Poleptání je definováno jako podráždění, proniknutí a následné popálení živé tkáně, které může způsobit až smrtelné následky. Oproti popáleninám se poleptání rozvíjejí pomaleji, avšak první pomoc je obdobná. S většinou látek s těmito vlastnostmi jsme se běžně setkáváme v průmyslu, ovšem k poleptání může dojít i v domácím prostředí při používání čisticích prostředků, louhů, čističů na sporáky a odlakovačů.⁸⁹ Mezi příznaky při poleptání kůže kyselinami, které mají hodnotu pH vyšší než sedm, řadíme například hnědočerné zbarvení zasaženého místa, na němž se může objevit příškar. Mezi příznaky poleptání zásadami, s hodnotami pH nižšími než sedm, lze zařadit žlutozelenou ránu, která je hlubší než poleptání kyselinami.⁹⁰

Před samotnou realizací úkonů první pomoci při poleptání kůže je důležité, aby se zachraňující ujistil o bezpečnosti prostředí. Pro rozptýlení výparů se doporučuje vyvětrat uzavřené prostory. Samotnou nádobu s chemikálií je třeba uzavřít a pokusit se

⁸⁵ BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 173.

⁸⁶ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

⁸⁷ BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 173.

⁸⁸ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

⁸⁹ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 199.

⁹⁰ BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 110.

zasaženého dostat mimo dosah látky. Veškeré úkony je nutné provádět v ochranných rukavicích, aby nedošlo i k poranění zachraňujícího.⁹¹ V případě vnějšího poleptání je potřeba zasaženého zbavit potřísněného šatstva, před mytím popálených míst, či v jeho průběhu, mu sejmout prstýnky, hodinky a náramky, pokud se předpokládá, že jsou v místech, jež je nutné ošetřit. Potřísněná místa je třeba omývat nejlépe proudem vlažné vody po dobu deseti až třiceti minut z důvodu zmírnění působení nebezpečné látky.⁹² Voda oplachující ránu nesmí přijít znovu do styku s poškozeným. Pokud je to možné, posadí se postižený tak, aby voda nezatékala pod jeho tělo. Zachraňující lije vodu směrem od sebe, aby nedošlo k potřísnění i jeho samotného.⁹³ Není vhodné k očištění rány užít kartáč, ani neutralizovat poranění mýdlem. Po zasažení látkou se nedoporučuje používat neutralizační roztoky, ty lze aplikovat pouze u vybraných látek, například olej při zasažení lithiem, sodíkem a draslíkem. Manganistan draselný lze použít po zasažení bílým fosforem, polyetylénglykol u fenolu akerzolu, kalcium glukonát u kyseliny fluovodíkové a šřavelové, dekontaminační prášek u yperitu. Poleptané části pokožky je nutné překrýt sterilním obvazem, je nevhodné na pokožku nanášet masti či jiné hojivé přípravky. Postiženého je třeba přikrýt, aby nedošlo k jeho prochladnutí.⁹⁴ Následně je vhodné sledovat průchodnost dýchacích cest, vitální funkce, úroveň reagování, srdeční puls a dýchání.⁹⁵ Následuje přivolání záchranné služby, či zajištění jiného lékařského ošetření.

Poleptání očí je jedno z velmi závažných poranění, žíravé látky jsou schopny při styku s okem vytvořit jizvu a dokonce zapříčinit ztrátu zraku.⁹⁶ Mezi příznaky poleptání očí patří překrvení a sekrece spojivky, jež mohou mít za následek vznik trvalých srůstů. Dalším příznakem může být poškození rohovky projevující se jejím zkalením až po její rozpad.⁹⁷ Při zasažení oka je nezbytné neprodleně začít oplachovat oko proudem tekoucí vody, rozevřít oční víčka, je-li to nutné, použít násilí k jejich dostatečnému rozevření. Nosí-li postižený kontaktní čočky, je důležité je před samotným omýváním vyjmout. Platí pravidlo nepoužívat neutralizační prostředky, a to bez výjimek. Výplach je vhodné

⁹¹ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 199.

⁹² PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

⁹³ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 199.

⁹⁴ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

⁹⁵ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 199.

⁹⁶ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 200.

⁹⁷ BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 110.

provádět po dobu deseti až třiceti minut od vnitřního koutku směrem k zevnímu, tak nedojde k zasažení druhého oka.⁹⁸ Je možné požádat poraněného, aby si přidržel na zasaženém oku sterilní oční polštářek, či polštářek z čistého textilu bez chloupků, nakonec přichytit polštářek obinadlem.⁹⁹ Následuje přivolání záchranné služby, nebo zajištění lékařského odborného vyšetření. K vyšetření je nutné dopravit každého a to i v případě zdánlivě malých zasažení.¹⁰⁰

Poleptání při požití žíravé látky obecně způsobuje bolest v oblasti jícnu, poraněného bolí polknout, nebo toho vůbec není schopen. Poleptání se může také projevit zvýšeným sliněním nebo zvracením.¹⁰¹ Nejdůležitějším pravidlem při první pomoci postiženému je nevyvolávat zvracení, s vysokou pravděpodobností může dojít k dalšímu poškození trávicího ústrojí a je zde vážné nebezpečí perforace jícnu i žaludku. Zásadní je výplach ústní dutiny zasaženého vodou, následně ho nechat, z důvodu zmírnění tepelných účinků žíravé látky, spolykat dva až pět decilitrů studené vody. Z praktického hlediska se doporučuje ihned podat vodu z vodovodu než způsobit odklad pomoci při hledání vychlazené vody. Každou minutou nečinnosti se nenapravitelně zhoršuje stav sliznice. K tomuto účelu není vhodné použití minerální vody ani sodovky, z nichž se může postupně uvolňovat oxid uhličitý v plynném skupenství. Použití většího množství tekutin není vhodné, mohlo by vyvolat zvracení, či vdechnutí nebezpečné látky do plic. Ke konzumaci tekutin nesmí být zasažený nucen, zvláště pokud ho sužují bolesti v ústech, či v krku. V takové situaci se provede pouze výplach ústní dutiny. Není vhodné podávat zasaženému aktivní uhlí, neboť svým charakteristickým začerněním způsobí složitější diagnózu sliznice zažívacího traktu a zároveň při aplikaci u kyselin a zásad nejsou jeho účinky příznivé. Další zásadou je nepodávat zasaženému jídlo, ani žádné jiné léky na zklidnění jícnu, žaludku, obzvláště pokud má křeče, či je v bezvědomí. Následuje přivolání záchranné služby, nebo jiné zajištění co nejrychlejšího lékařského ošetření.¹⁰²

⁹⁸ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

⁹⁹ CITOVÁ, I., *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5. s. 200.

¹⁰⁰ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹⁰¹ BYDŽOVSKÝ, J., *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. ISBN 978-80-7254-815-6. s. 111.

¹⁰² PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

4.5 Zásady první pomoci při zasažení látkami, které při požití mohou poškodit plíce

Tyto látky mohou krátkodobě, či trvale poškodit funkci dýchacího ústrojí, vyvolat příznaky alergie, astmatu či dýchacích potíží.¹⁰³ Pro tyto látky a přípravky je charakteristický obsah lifatických a licyklických a aromatických uhlovodíků, s nízkou viskozitou a nízkým povrchovým napětím. Nejčastěji se označují jako zdraví škodlivé látky, které mohou vyvolat poškození plic.¹⁰⁴ Mezi látky s těmito vlastnostmi se řadí například benzín, nafta, petrolej, terpentýn, či směsová ředidla s podílem benzínu.¹⁰⁵

Pokud se postižený nadýchá výparů z těchto látek, je nutné ho vynést na čerstvý vzduch,¹⁰⁶ sundat mu potřísněný oděv a zároveň zajistit, aby nedošlo k jeho prochlazení. Následuje přivolání záchranné služby z důvodu pravděpodobného dalšího sledování v nemocničním zařízení po dobu 24 hodin.¹⁰⁷ Po styku nebezpečné látky s kůží je nutné jako první úkon provést odstranění potřísněného oděvu a kontaminované obuvi, umýt zasažené místo vlažnou vodou a mýdlem a přivolat záchrannou službu.¹⁰⁸ Při zasažení očí je zásadní neprodleně začít s jejich vyplachováním pod tekoucí vodou, které by mělo trvat minimálně patnáct minut. Pokud zasaženému nejdou otevřít oční víčka, lze, dle situace, použít násilí.¹⁰⁹ Jestliže má postižený kontaktní čočky, je třeba mu je vyjmout a nadále pokračovat s výplachem. Pokud zasažený zjistí podráždění oka, či rozmazané vidění a tyto příznaky neustávají, je potřeba vyhledat lékařskou pomoc.¹¹⁰ Při ošetřování zasaženého po požití látky platí zásada rozhodně nevyvolávat zvracení.¹¹¹ Jestliže postižený zvrací, zajistíme aby zvratky nevdechl, jelikož při vdechnutí těchto kapalin do

¹⁰³ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹⁰⁴ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹⁰⁵ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹⁰⁶ HZS MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE. *Nebezpečné látky* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx?q=Y2hudW09NQ%3D%3D>

¹⁰⁷ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹⁰⁸ KRIZPORT. *Benzín automobilový bezolovnatý* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/benzin-automobilovy-bezolovnaty>

¹⁰⁹ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹¹⁰ KRIZPORT. *Benzín automobilový bezolovnatý* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/benzin-automobilovy-bezolovnaty>

¹¹¹ PEVI. *Intoxikace: První pomoc při otravě*. Online. Dostupné z: <https://www.pevi.cz/cz/zajimavosti-z-oboru/intoxikace-prvni-pomoc-pri-otrave>. [cit. 2024-01-09].

cest dýchacích hrozí nebezpečí poškození plic.¹¹² Nedoporučuje se podávat postiženému ústy žádné léky,¹¹³ nýbrž přivolat záchrannou službu. V situaci, kdy je postižený v bezvědomí a nedýchá, je nutné provést resuscitaci zasaženého, okamžitě zajistit lékařskou pomoc a v případě ohrožení života pohotově uplatnit obecné zásady první pomoci. Je-li zasažený v bezvědomí, uloží se do stabilizované polohy na boku, při zástavě dechu se zahájí umělé dýchání, při zástavě srdce pak nepřímá masáž srdce.¹¹⁴

4.6 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako toxické a vysoce toxické

Tyto látky se vyznačují svými vysoce fatálními dopady na lidský organismus. Mezi nejvýznamnější vlastnosti těchto látek náleží možné způsobení smrti při styku s kůží, při nadýchání i při požití.¹¹⁵ Za vysoce toxické látky se považují například arsan, brom, kyanid, nikotin a uran.¹¹⁶ S těmito látkami je možné se setkat ve složení vybraných pesticidů, biocidů či jako se složkou methanolu.¹¹⁷

V situaci, kdy je postižený ve stavu ohrožení života, je bezvýhradně nutné začít s resuscitací a následně přivolat lékařskou pomoc.¹¹⁸ Po nadýchání látky je nutné přerušit expozici postiženého dané látce společně s jeho následným přesunem na čerstvý vzduch. Důraz je kladen na bezpečné sejmutí potřísněného oděvu a následné zajištění zasaženého proti prochladnutí. Poté je nutné přivolat záchrannou službu.¹¹⁹ Při styku kůže s toxickou látkou je důležité v ochranných rukavicích odložit kontaminovaný oděv, a před začátkem oplachování, či v jeho průběhu sundat postiženému prstýnky, hodinky a náramky. Místa zasažení je vhodné omývat proudem vlažné vody po dobu deseti až třiceti minut, použití

¹¹² PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹¹³ PEVI. *Intoxikace: První pomoc při otravě*. Online. Dostupné z: <https://www.pevi.cz/cz/zajimavosti-z-oboru/intoxikace-prvni-pomoc-pri-otrave>. [cit. 2024-01-09].

¹¹⁴ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹¹⁵ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹¹⁶ PEDAGOGICKÁ FAKULTA MASARYKOVY UNIVERZITY, KATEDRA CHEMIE. *Toxické látky T+T* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z: https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/toxicke_latky.html

¹¹⁷ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹¹⁸ Bezpečnostní list: *Kyanid sodný*, 2020 [online]. PENTA. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z: https://onlinefolders.abra.eu/PLAB/BL_18370_20190828_kyanid_sodny_NS0D100101.pdf

¹¹⁹ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

kartáče, či neutralizačních roztoků je zakázáno. Následuje přivolání lékařské pomoci.¹²⁰ Po zasažení očí je nutné co nejdříve začít s jejich vyplachováním. Pokud zasaženému nejdou oddělit víčka, je stěžejní mu je oddělit násilím. Má-li postižený oční čočky, je nutné mu je vyjmout. K promývání očí je zakázáno používat neutralizační roztoky. Je třeba dbát na to, aby se výplach oka prováděl směrem od vnitřního koutku oka k zevnímu, a to po dobu minimálně deseti až třiceti minut. Dle situace je vhodné zajistit příjezd záchranné služby, či vyhledat jiné lékařské ošetření.¹²¹ Při požití veškerých vysoce toxických látek, vybraných toxických látek a některých dalších nebezpečných látek, u nichž požití již méně než jednoho gramu nebo doušku o velikosti třiceti mililitrů představuje ohrožení života, platí nejdůležitější zásada kterou je vyvolat zvracení. Toto se týká zejména kyanidů, některých anorganických solí a kovů, paraquatu, diaquatu, metylalkoholu, etylénglykolu, některých organických rozpouštědel jako jsou například benzen, tetrachlórmetan, chloroform, sirouhlík a dalších látek. Zvracení je důležité vyvolat u osoby při vědomí do jedné hodiny od doby, kdy látku požila. Poté je nutné dát postiženému vypít jeden až dva decilitry, pokud možno vlažné, vody se lžičkou tekutého mýdla a aktivního uhlí ve formě prášku, který lze také získat rozdrčením jeho pěti tablet. Přísun většího množství tekutin není přípustný, neboť za předpokladu, že nedojde ke zvracení, větší množství vody rozpustí nebezpečnou látku a umožní její vstřebávání, v horším případě zapříčiní posun látky dále do zažívacího traktu. Nemá-li zachraňující jistotu, zda vyvolávat zvracení, může kontaktovat Toxikologické informační středisko. Ve stavu přímého ohrožení života se doporučuje neodkladně aplikovat obecné zásady první pomoci, jako jsou umělé dýchání, nepřímá masáž srdce, či uvedení zasaženého do stabilizované polohy.¹²²

4.7 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako zdraví škodlivé

Možnými dopady těchto látek na lidské zdraví mohou být při požití, či po vdechnutí a následném vniknutím do dýchacích cest poškození orgánů, ohrožení reprodukční schopnosti zasaženého, riziko možného vzniku rakoviny, vznik genetického poškození, nebo přivození smrti. Tyto látky také mohou vyvolat příznaky alergie, astmatu

¹²⁰ Bezpečnostní list: *Kyanid sodný*, 2020 [online]. PENTA. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: https://onlinefolders.abra.eu/PLAB/BL_18370_20190828_kyanid_sodny_NS0D100101.pdf

¹²¹ Bezpečnostní list: *Kyanid sodný*, 2020 [online]. PENTA. [cit. 2024-21-01].

Dostupné z: https://onlinefolders.abra.eu/PLAB/BL_18370_20190828_kyanid_sodny_NS0D100101.pdf

¹²² PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07].

Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

či dýchacích potíží. Mezi látky s těmito vlastnostmi řadíme například benzín, naftu, petrolej, terpentýn či směsová ředidla s podílem benzínu.¹²³

V případě, že se postižený nadýchá látky zdraví škodlivé, může se u něho projevit kašel či dušnost, proto je nutné přerušit expozici této látky, dopravit ho na čerstvý vzduch, zabezpečit proti prochladnutí a v každém případě zavolat záchranou službu, nebo zajistit jiné lékařské ošetření. Bezprostředně po potřísnění osoby je zásadní sejmut z ní kontaminovaný oděv. Dále je důležité omýt postižená místa dostatečným množstvím vlažné vody. Nedošlo-li k viditelnému poranění pokožky je reálné použití mýdla, mýdlového roztoku nebo šamponu pro snazší odstranění nebezpečné látky z pokožky. Následuje zajištění lékařské péče. Ihned po zasažení očí je potřebné započít s výplachem očí proudem tekoucí vody. Pokud nejdou zasaženému rozevřít oční víčka, lze použít k jejich rozevření násilí. Překáží-li výplachu očí oční čočky, je třeba je vyjmout. Výplach očí se provádí po dobu minimálně deseti minut, poté se zajistí následné lékařské ošetření. Při požití nebezpečné látky je nejdůležitější zásada nevyvolávat u poškozeného zvracení, neboť samotné zvracení dokáže způsobit komplikace jako jsou například vdechnutí látky do cest dýchacích, potažmo mechanické poškození sliznice hltanu. Tyto následky mohou v tomto konkrétním případě představovat větší ohrožení než požitá látka samotná.¹²⁴

4.8 Zásady první pomoci při zasažení látkami klasifikovanými jako dráždivé

Veškeré chemické látky klasifikované jako dráždivé způsobují slzení očí a jsou rychle vstřebatelné po kontaktu s vodou. Postižení tkání vzniká jako důsledek zadržování některých klíčových enzymů, například pyruvátdekarboxylázy. Z klinických příznaků je na prvním místě postižení očí. Může dojít k samovolnému stažení očních víček, slzení, otoku, zduření spojivky, nebo edému rohovky. Postižení se pojí s intenzivní bolestí, při větším zasažení dochází od ztráty rohovkové tkáně až k zánětu oční rohovky, který může způsobit její nevratné poškození. Horní cesty dýchací jsou také podrážděny, nosní sliznice často zduří, následuje pálení v ústech, kašel a bolesti v krku. Při vystavení vyšší koncentraci těchto látek může vzniknout akutní laryngotracheobronchitida, což je zánětlivé onemocnění dýchacích cest. Kašel a pocitově kratší dýchání mohou přetrvávat i několik týdnů. Na pokožce vzniká pocit pálení a červené zbarvení kůže. Zasažení

¹²³ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹²⁴ PĚLCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

žaludečního, či střevního systému je zpravidla doprovázeno bolestmi břicha spojenými s průjemem.¹²⁵ S látkami spadajícími do této kategorie se můžeme setkat například u pracích či mycích prostředků, čisticích prostředků na toaletu a také ve složení chladicích kapalin.¹²⁶

Při nadýchání je důležité okamžitě přerušit expozici zasaženého nebezpečné látky. Následuje dopravení postiženého na čerstvý vzduch, jeho zajištění proti prochladnutí za použití teplé přikrývky, přivolání záchranné služby, obzvláště pokud přetrvávají příznaky podráždění či má postižený problémy s dušností. V případě, kdy se nebezpečná látka dostane do styku s kůží, je nutné okamžitě sejmout ze zasaženého kontaminovaný oděv a zasažená místa pečlivě omýt větším množstvím vlažné vody. Pakliže nebyla poraněna pokožka, lze postižená místa omýt za pomoci mýdla, mýdlového roztoku či šamponu. Nutné je přivolání záchranné služby, či zajištění jiného lékařského ošetření, obzvláště v případě, kdy podráždění kůže přetrvává. Bezprostředně po zasažení očí je žádoucí započít s jejich vyplachováním pod proudem tekoucí vody. V případě že nejdou oční víčka rozevřít, lze použít násilí. Má-li postižený nasazené kontaktní čočky, je nutné mu je vyjmout. Vyplachování očí, následované zajištěním lékařského ošetření, se provádí po dobu minimálně deseti minut.¹²⁷ Po požití nebezpečné látky je nejdůležitější zásadou nevyvolávat zvracení. Zvracení může způsobit poškození sliznice hltanu, či je zde možnost způsobení vdechnutí látky do plic a cest dýchacích, což se zpravidla stává u saponátů a dalších látek vytvářejících pěnu. V ideálním případě lze zasaženému podat jednu až dvě tablety rozdrceného aktivního uhlí. Je-li osoba je při vědomí a nemá příznaky, lze kontaktovat Toxikologické informační středisko, kde posoudí stav poškozeného a rozhodnou o dalším postupu. Pokud zasažený trpí zdravotními obtížemi, je nutné okamžitě zajistit lékařskou pomoc.¹²⁸

¹²⁵ POKORNÝ, J., *Lékařská první pomoc. 2.*, dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010. ISBN 978-80-7262-322-8. s. 419.

¹²⁶ EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>

¹²⁷ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07].

Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

¹²⁸ PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMYCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J., *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07].

Dostupné z: <http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>

4.9 Zásady první pomoci při zasažení kyanovodíky

Kyanovodíky, jindy také nazývány krevní jedy,¹²⁹ jsou bezbarvé, lehce těkavé kapaliny s intenzivním pachem po hořkých mandlích. Kyanidy se mohou zapříčiněním vlhkosti vzduchu a oxidu uhličitého rozkládat. Roztok kyanovodíku ve vodě se nazývá kyselina kyanovodíková. Kyanovodík je velice silný jed, smrtelná dávka kyanovodíku je 1,5 miligramu na kilogram lidského těla, smrtelná koncentrace je 25 ppm, což znamená 25 miliontin z celku. Toxický účinek této látky tkví v blokování enzymů tkáňového dýchání. Kyslík v krvi sice dále putuje, ale tkáně v těle ho přestanou přijímat.¹³⁰

Po nadýchání kyanovodíku je nutné přesunout zasaženého z místa zásahu látky na čerstvý vzduch, zajistit průchodnost dýchacích cest a zabezpečit ideální ventilaci vzduchu. Pokud je to možné, doporučuje se zasaženému podat stoprocentní kyslík vysoko průtokovou maskou, či ambuvakem, nebo endotracheální rourkou, aktivně sledovat puls, tlak krve, dechovou frekvenci, saturaci kyslíkem a srdeční aktivitu. Poté je žádoucí korigovat snížený krevní tlak zvednutím nohou postiženého nad úroveň lůžka, podávat mu přiměřené množství tekutin, zajistit příjezd záchranné služby, či jiné lékařské ošetření. V případě, kdy je zasažená osoba potřísněna látkou, je nutné dopravit ji mimo dosah exponované látky, následně jí odstranit všechno potřísněné šatstvo, které se uloží do dvouvrstvého pytle, jenž se označí jako chemický odpad. Vlasy a kontaminovanou kůži je důležité omývat značným množstvím teplé tekoucí vody a mýdlem po dobu deseti až patnácti minut. Prvotně je třeba omýt otevřené rány a klást veliký důraz na to, aby se při omývání nekontaminovala i nepotřísněná kůže. Je podstatné věnovat značnou pozornost omývání kožních záhybů, kožních jamek, uší, nehtů, genitálií a nohou. Následuje přivolání záchranné služby. Bezprostředně po zasažení očí je nutné přemístit zasaženého z místa kontaminace, sejmout mu z očí kontaktní čočky, žádá-li si to situace, okamžitě započít s výplachem očí postiženého pod proudem tekoucí vody nebo fyziologickým roztokem po dobu deseti až patnácti minut. Dalším krokem je přivolání záchranné služby, či zajištění jiného lékařského ošetření. V případě požití kyanovodíku je bezvýhradně nutné dopravit osobu mimo místo expozice látky. Následně je stěžejní zabezpečit průchodnost cest dýchacích a adekvátní ventilaci. Důležité je upozornění, že při provádění umělého dýchání z úst do úst se může zachraňující intoxikovat. Je-li to v moci zachraňujícího, lze podat zasaženému stoprocentní kyslík vysoko průtokovou maskou, či

¹²⁹ SLABOTINSKÝ, J., BRÁDKA, S., *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 80-86634-93-0. s. 23.

¹³⁰ MAŠEK, I., MIKA, J. O., ZEMAN, M. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. ISBN 80-214-3336-1. s. 89.

ambuvakem, nebo endotracheální rourkou a poté monitorovat puls, tlak krve, dechovou frekvenci a srdeční aktivitu. Doporučuje se korigovat snížený krevní tlak zvednutím nohou zasaženého nad úroveň postele a podat adekvátní přísun tekutin, poté přivolat záchrannou službu, či zajistit jiné lékařské ošetření.¹³¹

¹³¹ Interní dokumentace Toxikologického informačního střediska

5 Praktická část

Praktická část bakalářské práce je zaměřena na zjištění úrovně znalostí zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami a obecně platných skutečností souvisejících s touto problematikou. Zkoumané vzorky respondentů byly složeny ze skupin vybrané části veřejnosti a odborníků z praxe. Kritériem pro sběr dat u laické veřejnosti bylo věkové rozpětí, jež bylo vymezeno na 18 až 65 let. Cílem bylo zajistit výsledky od respondentů v produktivním věku, aby byly výsledky veřejnosti porovnatelné s výsledky školených pracovníků, kteří své znalosti nabývají při výkonu zaměstnání. Úkolem bylo zjistit, jakou úroveň znalostí této problematiky disponuje vybraná část obyvatelstva, jak by reagovala v situacích ohrožení života druhých osob zasažených nebezpečnou látkou, zda má přehled o obecně platných skutečnostech vybraných nebezpečných látek, či je-li jí znám pojem improvizovaná ochrana dýchacích orgánů.

Pro metodologické zpracování výzkumu byl zvolen kvantitativní druh výzkumu. Pro získání dat k této formě výzkumu byla zvolena metoda dotazníkového šetření. Charakteristickou vlastností dotazníku je vysoký počet informací od velkého počtu respondentů nashromážděný velmi rychle a efektivně. Vytvořený dotazník byl respondentům reprezentujícím odborníky z praxe rozeslán elektronicky prostřednictvím aplikace Google forms, druhé části dotazovaných z řad vybrané části veřejnosti byl totožný dotazník distribuován osobně v listinné formě. Dotazník se skládal z deseti otázek vztahujících se ke zkoumané problematice a jedné otázky týkající se na věk respondenta.

Prvním výzkumným souborem byli zvoleni zástupci z řad vybrané části veřejnosti ve věku nad osmnáct let. Jednalo se o zaměstnance výrobního podniku v jižních Čechách. Zaměstnanci tohoto podniku byli vybráni na základě splnění kritéria produktivního věku. Dalším stěžejním faktorem byla jejich nezkušenost se zkoumanou problematikou, tudíž se nepodrobovali školením spjatých s nebezpečnými látkami. Dotazník z první zkoumané skupiny vyplnilo 63 respondentů. Druhá skupina dotazovaných byla složena ze zletilých zástupců realizujících odbornou praxi. Převážně se jednalo o prodejce chemických látek a zaměstnance průmyslových zařízení která se podílejí na výrobě chemických látek, či osoby jež ve značné míře nebezpečné látky ve svém zaměstnání používají. Tito odborníci se pravidelně podrobují profesionálním školením spjatých se zkoumanou problematikou. Mezi odborníky vyplnilo dotazník 21 respondentů.

5.1 Hypotézy

Hypotéza č. 1

Více než polovina zástupců vybrané části veřejnosti má znalosti problematiky nebezpečných chemických látek.

Hypotéza č. 2

Nadpoloviční většina laické veřejnosti by poskytla správně první pomoc zasaženému nebezpečnou látkou.

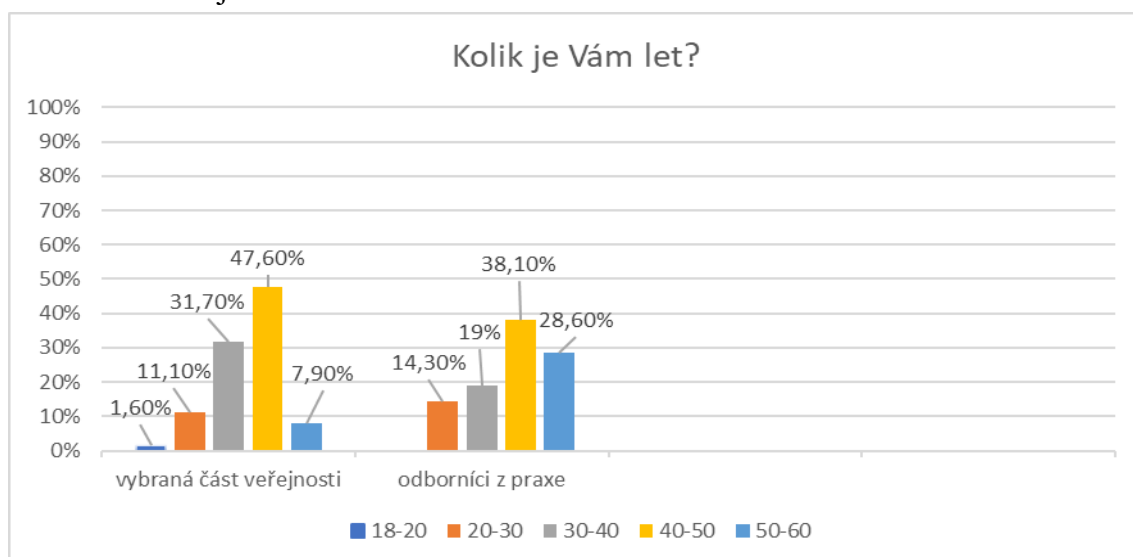
Hypotéza č. 3

Více než polovina respondentů ze skupiny laické veřejnosti je seznámena s pojmem improvizovaná ochrana dýchacích orgánů.

5.2 Vyhodnocení dotazníkového šetření

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 63 respondentů z řad zvolené části veřejnosti, společně s 21 školenými odborníky z praxe. V grafickém znázornění jsou zanesené výsledky odpovědí obou zkoumaných skupin.

Graf č. 1: Kolik je Vám let?



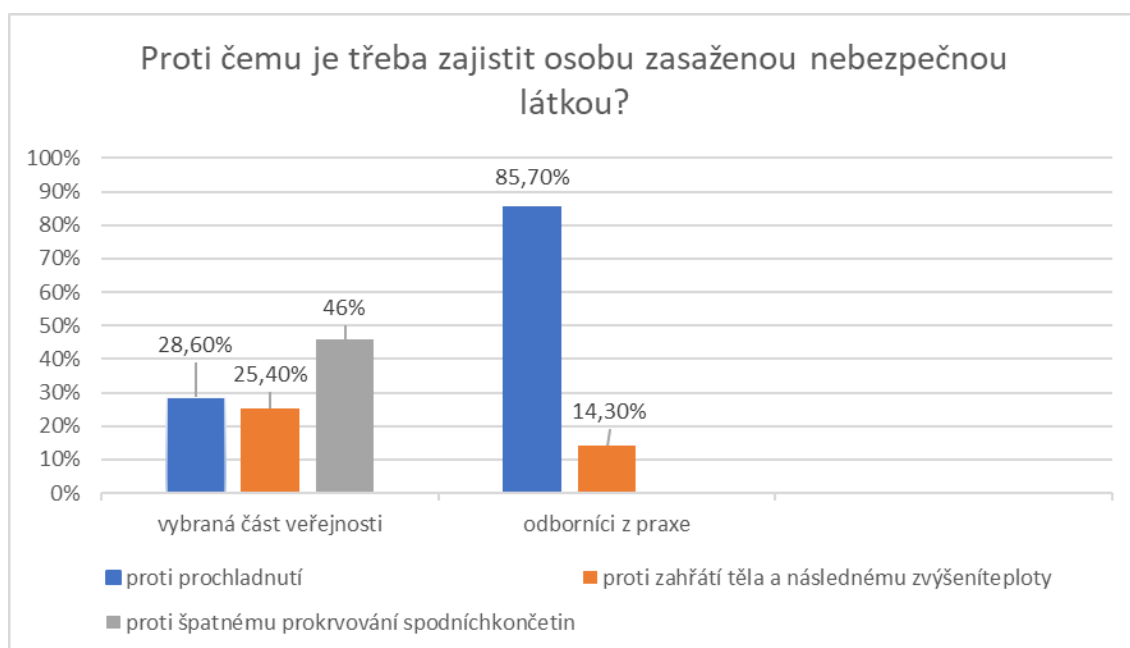
132

Otázka č. 1 „Kolik je Vám let?“

¹³² Vlastní: Graf č. 1: Kolik je Vám let?

Jak je patrné z grafického znázornění, nejvýznamnější část respondentů laické veřejnosti byla ve věku 40 až 50 let, a to konkrétně 30 respondentů z celkového počtu 63. Následuje věková skupina ve věku 30 až 40 let se zastoupením 20 respondentů z počtu všech dotázaných a 7 respondentů ve věku 20 až 30 let. Dále dotazník vyplnilo 5 respondentů ve věkovém rozpětí 50 až 60 let. Poslední, nejméně četnou věkovou skupinou, která vyplnila dotazník, je skupina 18 až 20 let, která čítá jednoho respondenta. Z řad profesně zkušených respondentů v této oblasti byla nejhojněji zastoupena věková skupina 40 až 50 let, což je také nejhojněji zastoupená věková skupina i u laické veřejnosti s rozdílem, že u profesionálů je toto věkové rozpětí zastoupeno pouze u osmi respondentů z počtu všech dotázaných. Druhou nejčetnější skupinou ze všech dotázaných profesionálů byla věková kategorie 50 až 60 let čítající 6 osob. Následovali 4 respondenti ve věkovém rozpětí 30 až 40 let a poslední věková skupina v rozmezí 20 až 30 let čítala pouze 3 respondenty ze všech dotázaných profesionálů.

Graf č. 2: Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?



133

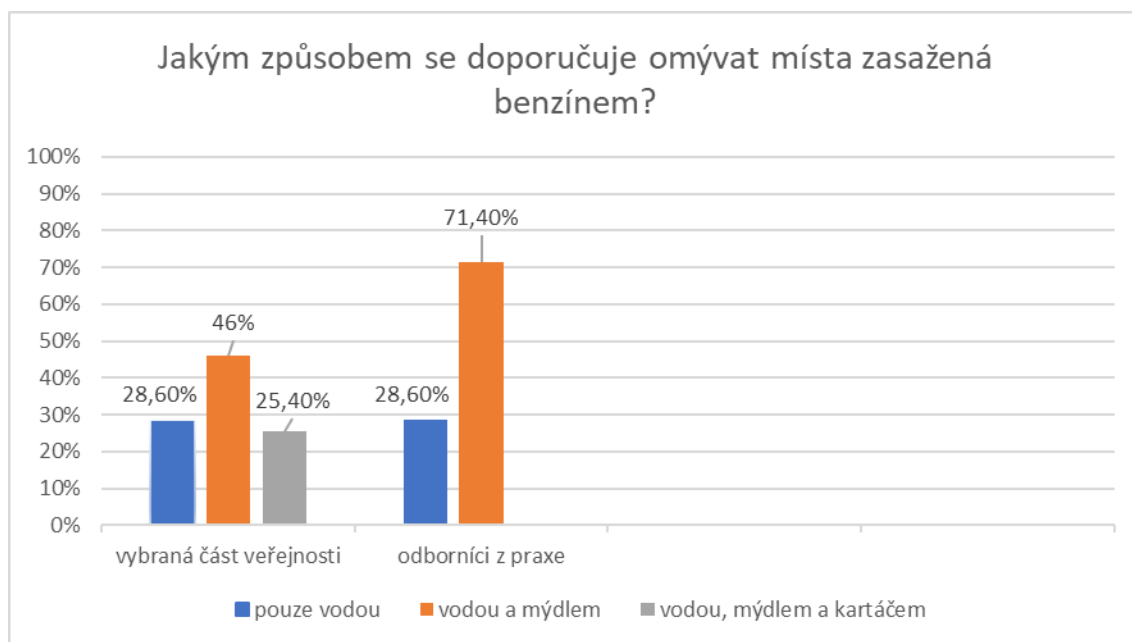
Otázka č. 2 „Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?“

U první otázky v dotazníkovém šetření „Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?“ byla správná možnost „proti ochlazení“. Tuto správnou

¹³³ Vlastní: Graf č. 2: Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?

odpověď zvolilo z řad laické veřejnosti 18 z 63 respondentů oproti 18 z 21 u skupiny profesionálů. Zbylé dvě špatné odpovědi zvolil zbytek respondentů široké veřejnosti, 16 z nich zvolilo „proti špatnému prokrvování končetin“ a 29 označilo „proti zahřátí těla a následnému zvýšení teploty“. Dotazovaná skupina se zkušenostmi z praxe zvolila vedle správné odpovědi pouze jednu ze dvou špatných odpovědí „proti zahřátí těla a následnému zvýšení teploty“, konkrétně ve třech případech.

Graf č. 3: Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?



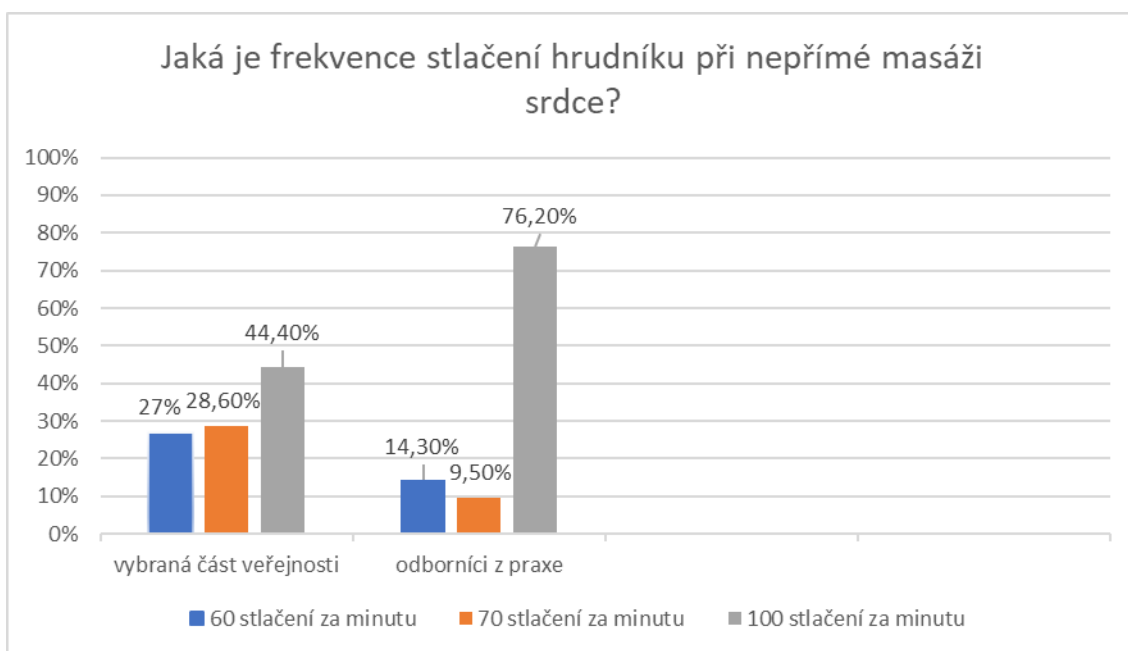
134

Otázka č. 3 „Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?“

U otázky „Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?“ označila největší část respondentů z řad laické veřejnosti správně možnost „vodou a mýdlem“, konkrétně 29 respondentů. Tuto správnou odpověď označila i většina ze zástupců odborníků z praxe, a to 15 z celkového počtu 23. Ze všech dotazovaných laiků 18 označilo špatnou odpověď „pouze vodou“ a 16 zbylých zástupců označilo druhou špatnou možnost „vodou, mýdlem a kartáčem“. Profesionálové vedle správné odpovědi užili jen jednu ze špatných odpovědí „pouze vodou“, a to v šesti případech.

¹³⁴ Vlastní: Graf č. 3: Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?

Graf č. 4: Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?



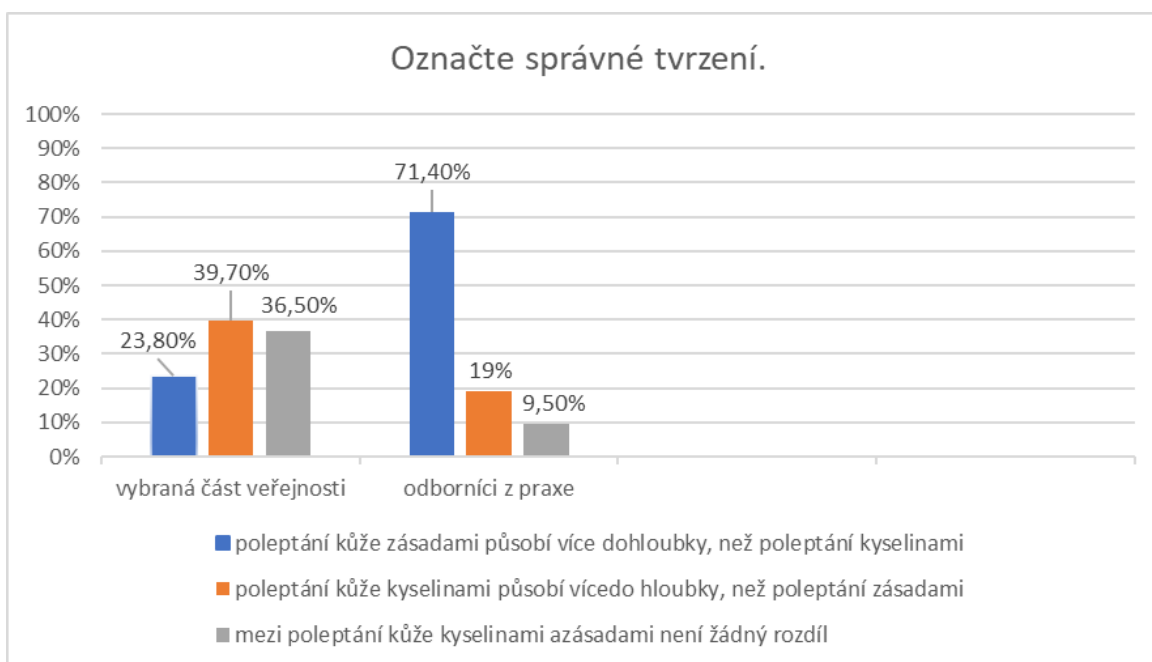
135

Otázka č. 4 „Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?“

Z celkového počtu 63 respondentů zastupujících laickou veřejnost označilo 28 správnou odpověď „100 stlačení za minutu“ u otázky „Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?“. V řadách školených profesionálů tuto správnou odpověď do dotazníku zaneslo 16 z 21 dotazovaných. Osmnáct dotazovaných z laické veřejnosti označilo chybně za správnou odpověď „70 stlačení za minutu“ souběžně se zbylými 17 respondenty kteří označili druhou ze špatných odpovědí „60 stlačení za minutu“. Dva z řad školených profesionálů označili mylně možnost „70 stlačení za minutu“ a tři označili též špatnou variantu „60 stlačení za minutu“.

¹³⁵ Vlastní: Graf č. 4: Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?

Graf č. 5: Označte správné tvrzení.



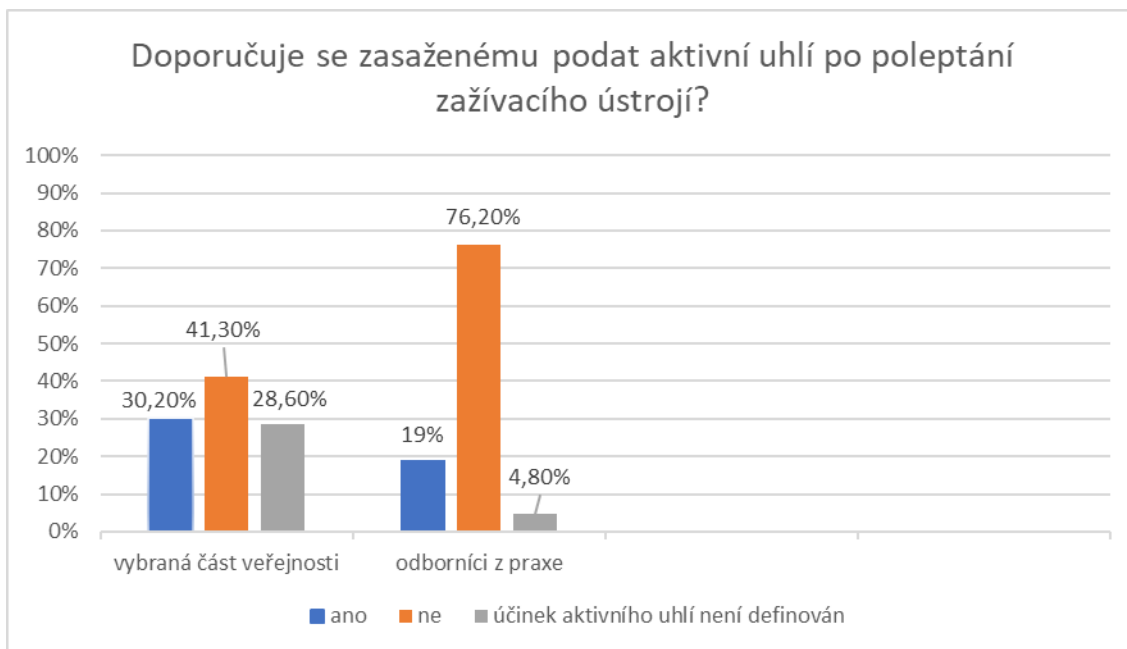
136

Otázka č. 5 „Označte správné tvrzení.“

V části dotazníkového šetření „Označte správné tvrzení.“ měli respondenti za úkol vybrat jednu správnou odpověď. Zástupci veřejnosti označili správnou odpověď „poleptání kůže zásadami působí více do hloubky než poleptání kyselinami.“ v patnácti případech z celkového počtu 63 respondentů. Školení profesionálové označili tuto správnou odpověď taktéž v patnácti případech ale z celkového počtu 21 respondentů. Špatnou odpověď „poleptání kůže kyselinami působí více do hloubky než poleptání zásadami“ zvolilo 25 dotazovaných ze skupiny zástupců vybrané části veřejnosti a zbylá část dvaceti tří laiků označila druhou nesprávnou odpověď „Mezi poleptání kůže kyselinami a zásadami není žádný rozdíl“. Čtyři profesionálové označili špatnou odpověď „poleptání kůže kyselinami působí více do hloubky, než poleptání zásadami“ a dva označili „mezi poleptání kůže kyselinami a zásadami není žádný rozdíl“.

¹³⁶ Vlastní: Graf č. 5: Označte správné tvrzení.

Graf č. 6: Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživacího ústrojí?



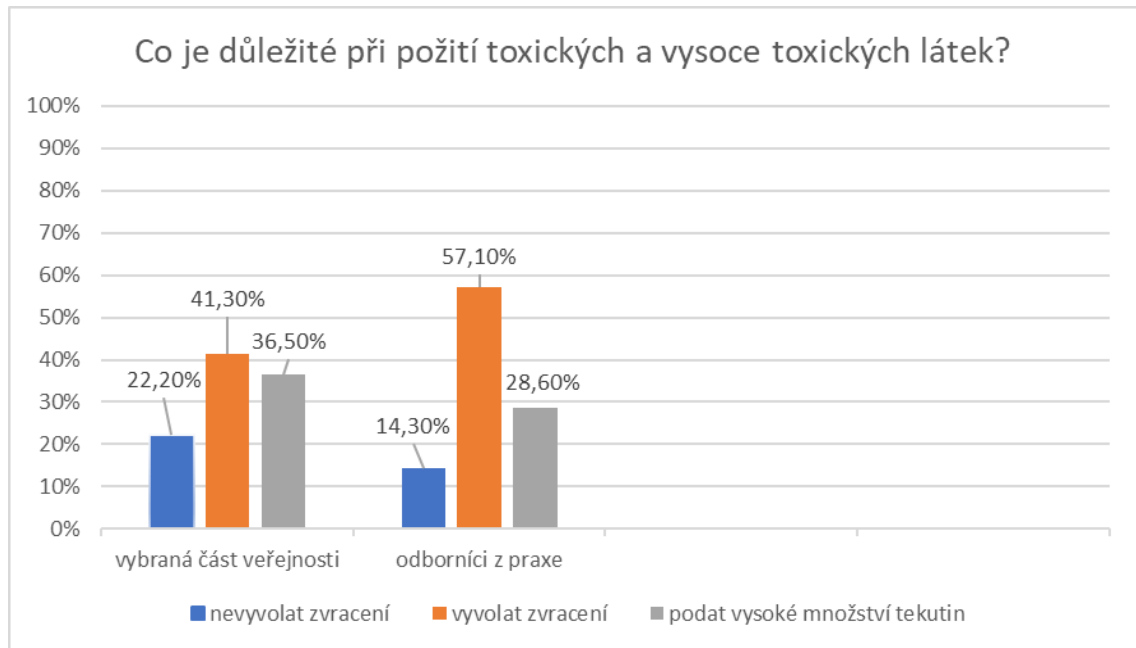
137

Otázka č. 6 „Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživacího ústrojí?“

Respondenti z dotazované skupiny laické veřejnosti označili u otázky „Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživacího ústrojí?“ správnou odpověď „ne“ v dvaceti šesti případech z celkového počtu 63. Školení profesionálové správnou odpověď uvedli v šestnácti případech z jednadvaceti. Špatnou odpověď „ano“ označilo 19 laiků a 4 profesionálové. Druhou špatnou odpověď „účinek aktivního uhlí není definován“ zaneslo do dotazníku 18 zástupců laické veřejnosti a jeden školený profesionál.

¹³⁷ Vlastní: Graf č. 6: Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživacího ústrojí?

Graf č. 7: Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?



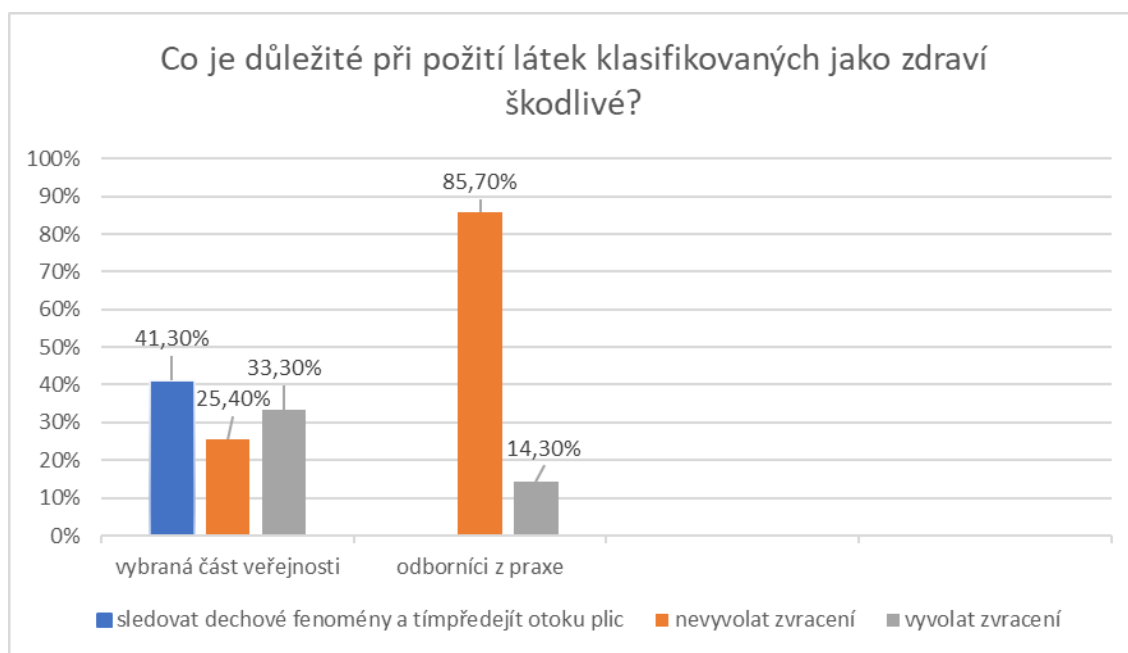
138

Otázka č. 7 „Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?“

U otázky „Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?“ označilo jedinou správnou odpověď „vyvolat zvracení“ 26 dotazovaných z řad laické veřejnosti, oproti dvanácti školeným profesionálům, kteří označili shodnou odpověď. První ze dvou chybných odpovědí „nevyvolat zvracení“ uvedlo 14 laiků a 3 profesionálové. Druhou špatnou odpověď „podat vysoké množství tekutin“ označilo třiadvacet zástupců veřejnosti a šest zástupců skupiny školených pracovníků.

¹³⁸ Vlastní: Graf č. 7: Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?

Graf č. 8: Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?



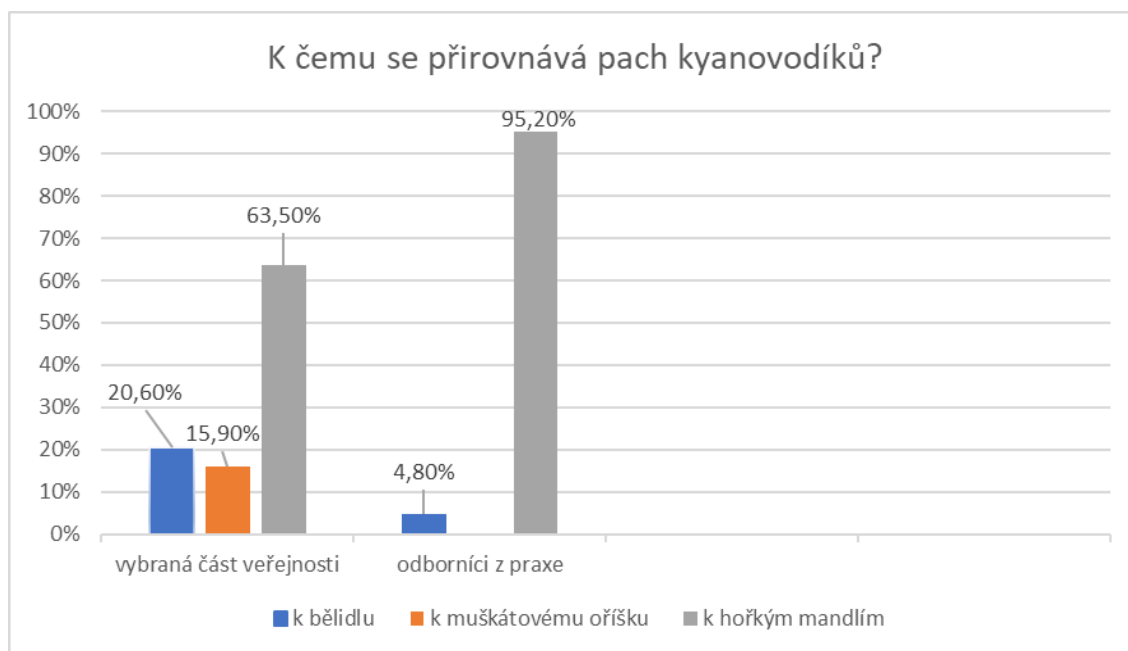
139

Otázka č. 8 „Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?“

Otázku „Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?“ vyplnilo 63 respondentů z řad laické veřejnosti a 21 dotazovaných ze skupiny školených profesionálů. Správnou odpověď „nevyvolat zvracení“ zvolilo 16 laiků a 18 profesionálů. První špatnou odpověď „sledovat dechové fenomény a tím předejít otoku plic“ označilo 26 zástupců obecné veřejnosti. Druhou ze špatných odpovědí „vyvolat zvracení“ vyplnilo 21 dotazovaných ze skupiny laické veřejnosti a ve třech případech tuto odpověď zvolili i zástupci osob se zkušenostmi s nebezpečnými látkami z praxe.

¹³⁹ Vlastní: Graf č. 8: Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?

Graf č. 9: K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?



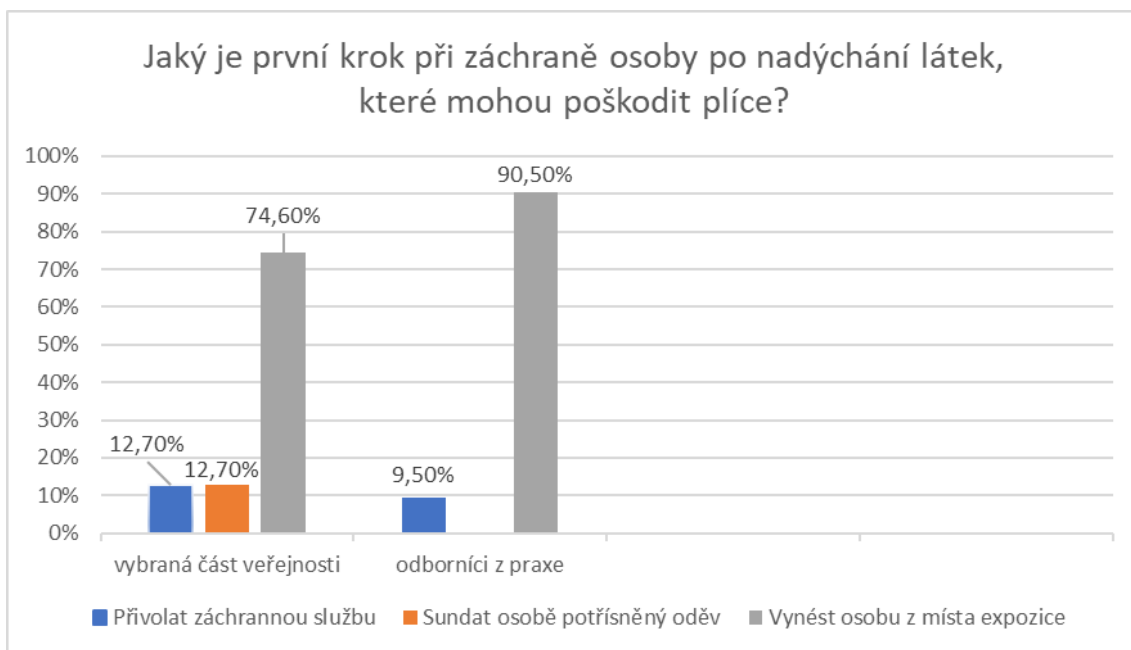
140

Otázka č. 9 „K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?“

U otázky „K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?“ zvolilo správnou odpověď „k hořkým mandlím“ 40 respondentů ze skupiny laické veřejnosti společně s 21 dotazovanými zkušenými osobami z praxe. První špatnou odpověď „k muškátovému oříšku“ vyplnilo 10 z celkového počtu 63 respondentů zastupujících laickou veřejnost. Druhou špatnou odpověď „k bělidlu“ zvolilo 13 laiků a jeden profesionál z celkového počtu 21 zástupců odborníků z praxe.

¹⁴⁰ Vlastní: Graf č. 9: K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?

Graf č. 10: Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?



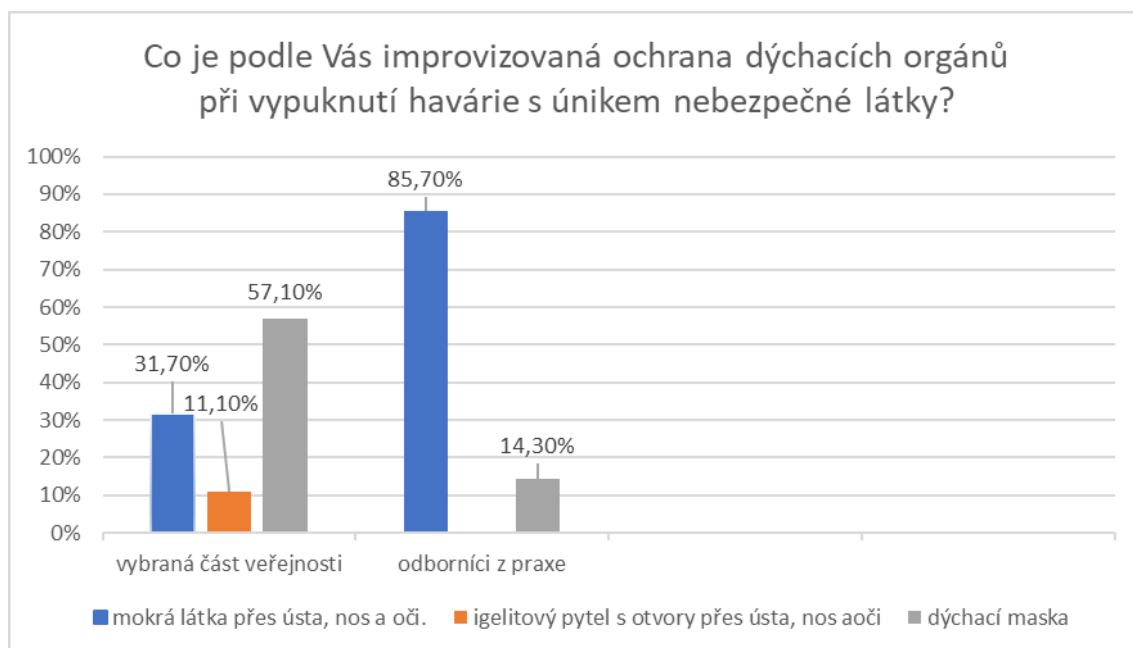
141

Otázka č. 10 „Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?“

Otázku „Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?“ vyplnilo 63 respondentů zastupujících laickou veřejnost společně s jednadvaceti zástupci proškolených osob z praxe. Správnou odpověď „vynést osobu z místa expozice“ označilo 47 laiků společně s 19 zástupci odborníků. Nesprávnou odpověď „sundat osobě potřísněný oděv“ uvedlo v dotazníku 8 laiků. Druhou ze špatných odpovědí „přivolat záchranou službu“ označilo osm zástupců laické veřejnosti spolu se dvěma zástupci školených pracovníků.

¹⁴¹ Vlastní: Graf č. 10: Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?

Graf č. 11: Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?



142

Otázka č. 11 „Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?“

Odpověď na otázku „Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?“ v dotazníku uvedlo 63 dotazovaných zástupců laické veřejnosti a 21 zástupců odborníků z praxe. Správnou odpověď „mokrý látka přes ústa, nos a oči“ uvedlo 20 laiků a 18 školených profesionálů z praxe. První ze špatných odpovědí „igelitový pytel s otvory přes ústa, nos a oči“ uvedlo 7 laiků. Druhou špatnou odpověď „dýchací maska“ označilo 36 osob z řad laické veřejnosti a 3 osoby ze skupiny odborníků.

¹⁴² Vlastní: Graf č. 11: Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?

5.3 Diskuse

Hlavním cílem této práce bylo zjistit, do jaké míry je vybraná část veřejnosti seznámena s problematikou zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Pro snazší interpretaci a porovnání výsledků veřejnosti byl shodný test zadán k vyplnění skupině osob se zkušenostmi s problematikou první pomoci a bezpečného nakládání s chemickými látkami. Dotazník byl složen z otázek týkajících se zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami, otázkou směřující k improvizované ochraně, dále zde byly otázky spjaté s obecnými vlastnostmi a charakteristikami nebezpečných látek a jedna otázka zjišťující věk respondenta. V dotazníku byla možná vždy jen jedna správná odpověď.

Samotné výsledky dotazníkového šetření byly v řadách **odborníků z praxe** pozitivní. U šesti otázek školení respondenti vybrali jen jednu ze špatných odpovědí, ve zbylých čtyřech otázkách, zpravidla spojených s první pomocí, zvolili odborníci obou možných špatných odpovědí. Za nejhorší výsledek u profesionálů lze pokládat odpovědi týkající se zásad první pomoci při požití toxických a vysoce toxických látek, kde správně odpověděla pouze slabá nadpoloviční většina dotazovaných z této skupiny. Vypočítaný průměr správných odpovědí ze všech otázek u odborné veřejnosti dosáhl hodnoty 79,51 %. Z těchto výsledků u školených pracovníků lze usuzovat, že jejich znalosti jsou poměrně značné, což ovšem neznamená, že není třeba klást vyšší důraz při školeních zaměstnanců na postupy první pomoci u jednotlivých nebezpečných látek. Nejvíce nesprávných odpovědí se v dotazníkovém šetření objevovalo u otázek souvisejících s potupy první pomoci u konkrétních nebezpečných látek.

U **vybrané části veřejnosti** byly výsledky dotazníkového šetření znatelně horší než u skupiny odborné veřejnosti. Laici zvolili ve všech případech obě možné špatné odpovědi, v čtených případech u konkrétních otázkách výběr špatných odpovědí předčil v počtu volby odpovědí správných. Za nejlepší výsledek vybrané části veřejnosti lze považovat počet správných odpovědí u otázky „Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?“, kde laická veřejnost označila správnou odpověď v 74,60 % případů. Ostatní výsledky znalostí laické veřejnosti lze označit za nedostatečné, ve většině případů neznala správnou odpověď více než polovina dotazovaných. Průměr ze všech správných odpovědí u této skupiny respondentů nabyl hodnoty 42,06 %.

Dotazníkovým šetřením byly u vybrané části veřejnosti zjištěny vážné nedostatky ve znalostech problematiky zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami a obecných charakteristik a stavů těchto nebezpečných látek. Hypotéza č. 1 „více než polovina zástupců vybrané části veřejnosti má znalosti problematiky nebezpečných chemických látek“ není potvrzena, správné odpovědi na otázky v dotazníkovém šetření nedosáhly nadpoloviční většiny. Respondenti často neznali správnou odpověď a odpovědi volili náhodně. Evidentně se s problematikou nebezpečných chemických látek v životě příliš nesetkali a dle jejich častých reakcí se jejich znalosti omezovaly na informace z chemie ze školních let.

Samostatné výsledky dotazníkového šetření od respondentů vybrané části veřejnosti spjaté konkrétně s podáním první pomoci zasaženému nebezpečnou látkou nepotvrzují hypotézu č. 2 „nadpoloviční většina laické veřejnosti by poskytla správně první pomoc zasaženému nebezpečnou látkou“. Z toho lze vyvodit, že veřejnost by pravděpodobně nezvolila správný postup při záchraně člověka zasaženého nebezpečnou látkou a zřejmě nezná postupy, které se pojí se záchranou života v tomto specifickém odvětví první pomoci. Lze předpokládat, že by se zachovala nevhodně, či by nevěděla, jak dále při záchraně postupovat. Odpovědi na jedinou otázku v dotazníkovém šetření „Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?“ by hypotézu č. 2 potvrzovaly. Nutno podotknout, že v tomto případě byl sled možných odpovědí v logické posloupnosti. Otázka zjišťovala úkon při záchraně osoby nadýchané nebezpečnou látkou a správná odpověď byla „vynést osobu z místa expozice“, tudíž by se četnost správných odpovědí dala přisoudit logické úvaze, nikoliv znalostem.

Při zkoumání znalosti veřejnosti pojmu improvizované ochrany dýchacích orgánů se nedospělo k pozitivním výsledkům. Správně v dotazníkovém šetření odpověděla necelá třetina, což nepotvrzuje hypotézu č. 3 „více než polovina respondentů ze skupiny laické veřejnosti je seznámena s pojmem improvizovaná ochrana dýchacích orgánů“. Z toho lze vyvodit, že pokud není vybraná část veřejnosti znala základních pojmů improvizované ochrany dýchacích cest, je velice pravděpodobné, že by se nevhodně zachovala například při havárii s únikem nebezpečné látky a tím nedokázala přispět k ochraně svého zdraví, či zdraví ostatních osob vystavených nebezpečí. Z toho je možné vyvodit, že je veřejnost nedostatečně seznámena s pojmem improvizovaná ochrana dýchacích orgánů. Značná část respondentů, která vyplňovala dotazníkové šetření v listinné podobě, poznamenala, že se s tímto pojmem setkává poprvé, tudíž v dotazníku

zvolila odpověď, která se jim zdála nejpravděpodobnější a nevolila odpověď podloženou znalostí.

Závěr

Tématem bakalářské práce bylo představení zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými látkami neboli úkony, které mohou ve specifických situacích a za určitých podmínek vést k záchraně lidského života společně se správnými reakcemi a chováním v kritických situacích, jež jsou s touto tematikou úzce spjaté. Dále bylo v této práci charakterizováno obecné chování a doporučené zásady první pomoci využitelné i mimo problematiku nebezpečných chemických látek. Poté byla v práci specifikovaná obecná charakteristika nebezpečných látek společně s popisem několika nejhojněji používaných zástupců těchto látek na území České republiky.

Cílem bakalářské práce bylo zjistit, jakou úroveň znalostí zásad první pomoci při vystavení se nebezpečným látkám má vybraná část veřejnosti a do jaké míry je seznámena s problematikou nebezpečných látek, zda by se zachovala správně při pomoci osobě zasažené nebezpečnou látkou a zda má znalosti o ochraně zdraví při úniku nebezpečné chemické látky. K dosažení hlavního cíle bakalářské práce bylo užito kvantitativní výzkumné metody dotazníkového šetření, zaměřeného na zjištění úrovně znalostí vybrané části veřejnosti. Vedlejším cílem této práce byla interpretace teorie nebezpečných chemických látek a zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami. Tohoto cíle bylo dosaženo za pomoci literární rešerše odborné literatury, elektronických zdrojů a legislativních dokumentů.

Na základě vyhodnocení provedeného dotazníkového šetření byl vyvozen závěr, že znalosti problematiky zásad první pomoci při zasažení nebezpečnými chemickými látkami jsou u vybrané části veřejnosti nedostatečné. Dle autora práce je příčinou tohoto stavu věci nedostatečné vzdělávání ve školách a malá osvěta mezi občany. V budoucnu by se tyto nedostatky znalostí mohly snížit znovuzavedením branné výchovy, či doplněním tohoto tématu k již stávajícím předmětům na základních a středních školách.

Prováděný průzkum, tvořící součást bakalářské práce, se jeví přínosným jak pro respondenty, kteří se po vyplnění dotazníku z vlastní iniciativy dotazovali správných odpovědí, tak i pro osoby, jež se s touto problematikou dosud nesetkaly. Zřetelným přínosem je též fakt, že samotná práce přináší ucelený přehled informací a dat problematiky nebezpečných chemických látek a první pomoci s nimi úzce spjaté.

Seznam použitých zdrojů

Literární zdroje

1. BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky I*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2000. 151 s. Spektrum, ISBN 80-86111-60-1.
2. BARTLOVÁ, Ivana. *Nebezpečné látky*. 2. rozš. vyd. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 211 s. ISBN 80-86634-59-3.
3. BARTLOVÁ, Ivana. *Vývoj v oblasti nebezpečných látek a přípravků*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2008. 49.s. ISBN 978-80-7385-050-0.
4. BYDŽOVSKÝ, Jan. *Akutní stavy v kontextu*. Praha: Triton, 2008. 388 s. ISBN 978-80-7254-815-6.
5. CITOVÁ, Irena. *Příručka první pomoci*. 2. vyd. Bratislava: Perfekt, 2007. ISBN 978-80-8046-359-5.
6. HASÍK, J. *Standardy první pomoci*. Praha: Český červený kříž, 2017. 84 s. ISBN 978-80-87729-17-5.
7. HODGSON, Ernest; MAILMAN, Richard.; CHAMBERS, Janice. *Dictionary of toxicology*. 2nd ed. New York, NY, USA: Grove's Dictionaries, 2000. 504 s. ISBN 1-56159-216-1.
8. KRATOCHVÍLOVÁ, Danuše. *Ochrana obyvatelstva*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2005. 140 s. ISBN 80-86634-70-1.
9. LINHART, Igor. *Toxikologie: interakce škodlivých látek s živými organismy, jejich mechanismy, projevy a důsledky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, 2012. 376 s. ISBN 978-80-7080-806-1.
10. MAŠEK, Ivan., MIKA, Otakar., ZEMAN, Miloš. *Prevence závažných průmyslových havárií*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta chemická, 2006. 98 s. ISBN 80-214-3336-1.
11. MIKA, Otakar., PATOČKA, Jiří. *Ochrana před chemickým terorismem*. V Českých Budějovicích: Jihočeská univerzita, Zdravotně sociální fakulta, 2007. 106 s. ISBN 978-80-7040-934-3.
12. PIAZZA, Gina. *First aid manual: the step-by-step guide for everyone*. 5th edition. New York: DK, 2014. 288 s. ISBN 978-1-4654-1950-7.
13. POKORNÝ, Jiří. *Lékařská první pomoc*. 2., dopl. a přeprac. vyd. Praha: Galén, 2010. 474 s. ISBN 978-80-7262-322-8.

14. PROKEŠ, Jaroslav. *Základy toxikologie: obecná toxikologie a ekotoxikologie*. Praha: Galén, 2005. 248 s. ISBN 80-7262-301-x.
15. SLABOTINSKÝ, Jiří., BRÁDKA, Stanislav. *Ochrana osob při chemickém a biologickém nebezpečí*. Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. 109 s. ISBN 80-86634-93-0.
16. ŠENOVSKÝ, Michail. *Nebezpečné látky II. 2.*, aktualiz. vyd. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2007. 229 s. ISBN 978-80-7385-000-5.

Elektronické zdroje

1. AMERICAN PUBLIC GAS ASSOCIATION. *History of Natural Gas* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://www.ukessays.com/essays/chemistry/introduction-to-natural-gas.php>>.
2. BBC NEWS. *Beirut blast was 'historically' powerful* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z WWW: <<https://www.bbc.com/news/science-environment-54420033>>.
3. Bezpečnostní list: *Amoniak*, 2021. [online]. CARL ROTH. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.carlroth.com/medias/SDB-CP17-CZ-CS.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMjI4OTB8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oMWIvaGJlLzkwMzg0NDM4Mzk1MTgucGRmfDE3MjE2NjJkMjg5NzQyOWM0OTgyMWU1MmVIYWVWYzYzODRjYTcyNTQ0ZDVIZDM3YjdkZmI2YWVhNTlhMzQ1Mjc>>.
4. Bezpečnostní list: *Amoniak*, 2021. [online]. LINDE. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <https://www.linde-gas.cz/cs/images/Amoniak_tcm79-632304.pdf>.
5. Bezpečnostní list: *Benzín*, 2022. [online]. CARL ROTH. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.carlroth.com/medias/SDB-8961-CZ-CS.pdf?context=bWFzdGVyfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0c3wzMzUyMzh8YXBwbGljYXRpb24vcGRmfHNIY3VyaXR5RGF0YXNoZWV0cy9oODIvaGM3LzkwNzE3MDM4MTgyNzAucGRmfDUxZWV0c3wzMzUyMzUyMGNkNzJlYjBmZTAwODE2MjRmMjhiZTg5NWUyYzFhYzQxMWJmNzUwMWYxMWM5MDcyNTkyNTM>>.

6. Bezpečnostní list: *Benzín*, 2023. [online]. ČEPRO. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW:
<https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf>.
7. Bezpečnostní list: *Benzín*, 2023. [online]. ČEPRO. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW:
<https://www.ceproas.cz/files/BA_%C4%8CEPRO_REACH_UFI_30_03_22.pdf>.
8. Bezpečnostní list: *Chlor*, 2016. [online]. SAID. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.siad.cz/documents/261220/0/chlor.pdf/2c74d685-58a4-ad80-7d36-ae0deffd49d1>>.
9. Bezpečnostní list: *Chlor*, 2022. [online]. GASCHEM. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.gaschem.cz/bezpecnostni-listy/chlor-kapalny.pdf>>.
10. Bezpečnostní list: *Kyanid sodný*, 2020 [online]. PENTA. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW:
<https://onlinefolders.abra.eu/PLAB/BL_18370_20190828_kyanid_sodny_NS0D100101.pdf>.
11. Bezpečnostní list: *Oxid uhelnatý*, 2017. [online]. SAID. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW:
<<https://www.siad.cz/documents/261220/0/Oxid+uhelnaty+2017.pdf/f3f5e2c5-a26c-f4f2-8928-f285020e01b3>>.
12. Bezpečnostní list: *Zemní plyn*, 2017. [online]. PRAŽSKÁ PLYNÁRENSKÁ DISTRIBUCE. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW:
<https://www.ppdistribuce.cz/sites/default/files/23/bl_zemni_plyn_ppda.s_2017.pdf>.
13. BRITISH COLOMBIA DRUG AND POISON INFORMATION CENTRE. *Natural Gas* [online]. 2010 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW:
<<http://www.dpic.org/faq/natural-gas>>.
14. E-CHEMBOOK.EU. *Exotermní a endotermní reakce* [online]. [cit. 2024-03-31]. Dostupné z WWW: <<http://e-chembook.eu/exotermni-a-endotermni-reakce>>.
15. EKOLIST.CZ. *Kanál tajemnější než hrad v Karpatech?* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z WWW: <<https://ekolist.cz/cz/publicistika/nazory-a-komentare/marekn-petrivalsky-kanal-tajemnejsi-nez-hrad-v-karpatech>>.

16. EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. *Výstražné symboly CLP* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <<https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>>.
17. GYM BEROUN. *Stabilizovaná poloha* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <https://www.gyumberoun.cz/uploads/web_files/dud/dud2013/masnerovasklenko_va/Stbp.html>.
18. *Health Effects Gasoline*. [online]. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.atsdr.cdc.gov/ToxProfiles/tp72-c2.pdf>>.
19. HZS MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE. *Nebezpečné látky* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z WWW: <<https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx?q=Y2hudW09NQ%3D%3D>>.
20. HZS OLOMOUCKÝ KRAJ. *Nebezpečné látky* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://www.hzscr.cz/clanek/menu-ochrana-obyvatelstva-nebezpecne-latky-nebezpecne-latky.aspx>>.
21. IKEM. *Kardiopulmonální resuscitace je boj s časem i technikou* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <<https://www.ikem.cz/cs/kardiopulmonalni-resuscitace-je-boj-s-casem-i-technikou/a-3366/>>.
22. KRIZPORT. *Benzín automobilový bezolovnatý* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <<https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/benzin-automobilovy-bezolovnaty>>.
23. NATIONAL GEOGRAPHIC. *Natural Gas* [online]. 2023 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://education.nationalgeographic.org/resource/natural-gas/>>.
24. NATIONAL LIBRARY OF MEDICINE. *Toxicological Profile for Gasoline* [online]. [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK594148/#ch1.s5>>.
25. ORLEN UNIPETROL. *Bezpečnostní list: Amoniak* [online]. 2022 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <https://www.orlenunipetrolrpa.cz/CS/NabidkaProduktu/petrochemicke-produkty/agrochemikalie/Documents/Amoniak_CZ_9.pdf>.
26. PEDAGOGICKÁ FAKULTA MASARYKOVY UNIVERZITY, KATEDRA CHEMIE. *Toxické látky T+T* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z WWW: <https://www.ped.muni.cz/wchem/sm/hc/labtech/pages/toxicke_latky.html>.

27. PELCLOVÁ, D., FUCHS, A., HOMOCHOVÁ, A., TRÁVNÍČKOVÁ, Z., FRIDRICHOVSKÁ J. *Zásady pro poskytování první pomoci při expozici chemickým látkám* [online]. 1 [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <<http://www.rovs.cz/download/prvni-pomoc-chemie.pdf>>.
28. PUBLIC HEALTH ENGLAND. *Chlorine* [online]. 2016 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <https://assets.publishing.service.gov.uk/media/5a7f856fed915d74e33f6f2e/chlorine_general_information.pdf>.
29. *Toxicological Profile for Carbon Monoxide*, 2012. [online]. U.S. Department of Health and Human Services. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp201.pdf>>.
30. *Toxicological Profile for Chlorine*, 2010. [online]. U.S. Department of Health and Human Services. [cit. 2024-21-01]. Dostupné z WWW: <<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp172.pdf>>.
31. TOXIKOLOGICKÉ INFORMAČNÍ STŘEDISKO. *Jak probíhá konzultace* [online]. [cit. 2024-01-09]. Dostupné z WWW: <<https://www.tis-cz.cz/index.php/informace-pro-verejnost/jak-probiha-konzultace>>.
32. U.S. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES. *Toxicological profile for Amonia* [online]. 2004 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp126.pdf>>.
33. UKESSAYS.COM. *Introduction to natural gas* [online]. 2015 [cit. 2024-01-21]. Dostupné z WWW: <<https://www.ukessays.com/essays/chemistry/introduction-to-natural-gas.php>>.
34. ZACHRANNASLUZBA.CZ. *Systém zdravotnické záchranné služby v ČR* [online]. [cit. 2024-01-07]. Dostupné z WWW: <<https://zachrannasluzba.cz/system-zzs-v-cr/>>.
35. ZA ŽIVOU BEČVU. *Jak šel čas* [online]. [cit. 2024-03-10]. Dostupné z WWW: <<https://zazivoubecvu.cz/jak-sel-cas/>>.

Legislativní dokumenty

1. ČESKO. Zákon č. 440/2008 Sb., o chemických látkách a chemických přípravcích ze dne 23. prosince 2008. *In Sbirka zákonů České republiky*. Dostupné z WWW: <<https://www.mvcr.cz/soubor/sb143-08-pdf.aspx>>. ISSN 1211-1244.

Ostatní zdroje

1. Interní dokumentace toxikologického informačního střediska

Seznam tabulek a grafů

Graf č. 1: Kolik je Vám let?

Graf č. 2: Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?

Graf č. 3: Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?

Graf č. 4: Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?

Graf č. 5: Označte správné tvrzení.

Graf č. 6: Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživačímho ústrojí?

Graf č. 7: Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?

Graf č. 8: Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?

Graf č. 9: K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?

Graf č. 10: Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?

Graf č. 11: Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?

Seznam příloh

Příloha I – dotazníkové šetření

Příloha I

Dotazníkové šetření.

Jedná se o anonymní dotazníkové šetření.

1. Kolik je Vám let?

- a) 18-20
- b) 20-30
- c) 30-40
- d) 40-50
- e) 50-60
- f) 60-70
- g) 70-80

2. Proti čemu je třeba zajistit osobu zasaženou nebezpečnou látkou?

- a) proti prochladnutí
- b) proti zahřátí těla a následnému zvýšení teploty
- c) proti špatnému prokrvování spodních končetin

3. Jakým způsobem se doporučuje omývat místa zasažená benzínem?

- a) pouze vodou
- b) vodou a mýdlem
- c) vodou, mýdlem a kartáčem

4. Jaká je frekvence stlačení hrudníku při nepřímé masáži srdce?

- a) 60 stlačení za minutu
- b) 70 stlačení za minutu
- c) 100 stlačení za minutu

5. Označte správné tvrzení.

- a) poleptání kůže zásadami působí více do hloubky než poleptání kyselinami
- b) poleptání kůže kyselinami působí více do hloubky než poleptání zásadami
- c) mezi poleptání kůže kyselinami a zásadami není žádný rozdíl

6. Doporučuje se zasaženému podat aktivní uhlí po poleptání zaživačímho ústrojí?

- a) ano
- b) ne
- c) účinek aktivního uhlí není definován

7. Co je důležité při požití toxických a vysoce toxických látek?

- a) nevyvolat zvracení
- b) vyvolat zvracení
- c) podat vysoké množství tekutin

8. Co je důležité při požití látek klasifikovaných jako zdraví škodlivé?

- a) sledovat dechové fenomény a tím předejít otoku plic
- b) nevyvolat zvracení
- c) vyvolat zvracení

9. K čemu se přirovnává pach kyanovodíků?

- a) k bělidlu
- b) k muškátovému oříšku
- c) k hořkým mandlím

10. Jaký je první krok při záchraně osoby po nadýchání látek, které mohou poškodit plíce?

- a) přivolat záchrannou službu
- b) sundat osobě potřísněný oděv
- c) vynést osobu z místa expozice

11. Co je podle Vás improvizovaná ochrana dýchacích orgánů při vypuknutí havárie s únikem nebezpečné látky?

- a) mokrá látka přes ústa, nos a oči.
- b) igelitový pytel s otvory přes ústa, nos a oči
- c) dýchací maska