

# **Povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek**

Bc. Tomáš Strunz

---

Diplomová práce  
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení  
Ústav ochrany obyvatelstva

Akademický rok: 2023/2024

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	Bc. Tomáš Strunz
Osobní číslo:	L21256
Studijní program:	N1032A020002 Bezpečnost společnosti
Specializace:	Ochrana obyvatelstva
Forma studia:	Prezenční
Téma práce:	Povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek

### Zásady pro vypracování

1. Zpracujte z dostupných zdrojů teoretický vstup do problematiky nebezpečnosti chemických látek na základních školách.
2. Zmapujte a zhodnotte povědomí o nebezpečnosti chemických látek a první pomoci ve vybrané základní škole.
3. Vyhodnoťte získané výsledky z výzkumného šetření na vybrané základní škole.
4. Navrhněte opatření vedoucí ke zlepšení stavu povědomí nebezpečnosti chemických látek na základních školách.

Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

1. DIKSHITH, T.S.S. *Hazardous Chemicals: Safety Management and Global Regulations*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press. 2013. ISBN 9781439878217.
  2. POLÍVKA, Lubomír, Otakar J. MIKA a Jozef SABOL. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. 2017. ISBN 978-807-2514-670.
  3. ŘEHULKA, Evžen. *Zdraví – učitelé – škola*. Brno: Masarykova univerzita. 2016. ISBN 978-802-1082-540.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucí diplomové práce.

Vedoucí diplomové práce: **Mgr. Ing. Eleonóra Benčíková, PhD., MPH, MHA**  
Ústav ochrany obyvatelstva

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2023**

Termín odevzdání diplomové práce: **26. dubna 2024**

L.S.

---

**doc. Ing. Zuzana Tučková, Ph.D.**  
děkanka

---

**prof. Ing. Dušan Vičar, CSc.**  
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

## PROHLÁŠENÍ AUTORA DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užit své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na diplomové práci pracoval samostatně a použítou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 26. 4. 2024

Jméno a příjmení studenta: Bc. Tomáš Strunz

.....  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá povědomím žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek a první pomoci. Cílem práce je zjistit aktuální stav povědomí o nebezpečnosti chemických látek u žáků druhého stupně vybrané základní školy a navržení opatření vedoucí ke zvýšení povědomí. Teoretická část pojednává o základním vzdělání, chemických látkách, nebezpečných chemických látkách a první pomoci. Praktická část využívá kvantitativní výzkum formou dotazníku, kvalitativní metodu strukturovaného rozhovoru, skórovací metodu a mapu rizik, analýzu vytváření trsů a Ishikawa diagram.

Klíčová slova: základní škola, povědomí, chemické látky, nebezpečné chemické látky, první pomoc

## **ABSTRACT**

The thesis deals with the awareness of elementary school pupils about the hazards of chemical substances and first aid. The aim of the thesis is to determine the current state of awareness about the dangers of chemical substances in pupils of the second grade of the selected elementary school and to propose measures leading to increased awareness. The theoretical part deals with elementary education, chemical substances, hazardous chemical substances and first aid. The practical part uses quantitative research in the form of a questionnaire, qualitative method of structured interview, scoring method and risk map, cluster formation analysis and Ishikawa diagram.

Keywords: elementary school, awareness, chemical substances, hazardous chemical substances, first aid

Tímto děkuji vedoucí mé diplomové práce Mgr. Ing. Eleonóře Benčíková, PhD., MPH, MHA za odborné vedení, poskytnutí cenných rad, připomínek, ochotu a čas, který mi při zpracování práce věnovala. Dále bych rád poděkoval panu řediteli a pedagogům za možnost spolupráce a žákům druhého stupně vybrané základní školy za vyplnění dotazníků a souhlas s rozhovory. Děkuji rovněž i své rodině a osobám mi blízkým za trpělivost a podporu při studiu.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

## OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY</b> .....	<b>11</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>13</b>
<b>1 ZÁKLADNÍ VZDĚLÁNÍ</b> .....	<b>14</b>
1.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM .....	15
1.2 KONKRÉTNÍ PŘÍKLADY RÁMCOVÉHO VZDĚLÁVACÍHO PROGRAMU.....	17
<b>2 CHEMICKÉ LÁTKY</b> .....	<b>19</b>
2.1 ZÁKLADNÍ POJMY .....	19
2.2 KLASIFIKACE LÁTEK A SMĚSÍ .....	20
<b>3 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY</b> .....	<b>29</b>
3.1 ČISTÍCÍ PROSTŘEDKY .....	30
3.2 LÉKY, DEZINFEKCE A HYGIENICKÉ POTŘEBY .....	32
3.3 PRŮMYSLOVÉ JEDY .....	34
3.4 PRŮMYSLOVÉ CHEMIKÁLIE .....	34
<b>4 PRVNÍ POMOC</b> .....	<b>38</b>
4.1 POPÁLENINY.....	39
4.2 OTRAVY .....	44
<b>5 ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>48</b>
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>49</b>
<b>6 ZÁKLADNÍ ŠKOLA FRYŠTÁK</b> .....	<b>50</b>
6.1 VÝUKA KE ZDRAVÍ NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE FRYŠTÁK .....	51
6.2 ÚČASTNÍCI VÝZKUMU POVĚDOMÍ O NEBEZPEČNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK A PRVNÍ POMOCI.....	52
<b>7 METODIKA ANALYTICKO-EMPIRICKÉ ČÁSTI</b> .....	<b>54</b>
7.1 DOTAZNÍK POVĚDOMÍ O NEBEZPEČNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK .....	54
7.2 STRUKTUROVANÝ ROZHOVOR.....	55
7.3 ANALÝZA VYTVÁŘENÍ TRSŮ .....	56
7.4 SKÓROVACÍ METODA S MAPOU RIZIK .....	56
7.5 ISHIKAWA DIAGRAM.....	57
7.6 PROCES VÝZKUMU .....	57
<b>8 VYHODNOCENÍ ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ Z VÝZKUMNÉHO     ŠETŘENÍ</b> .....	<b>59</b>
8.1 VÝSLEDKY DOTAZNÍKU .....	59
8.2 VÝSLEDKY STRUKTUROVANÝCH ROZHOVORŮ .....	64

8.3	VÝSLEDKY SKÓROVACÍ METODY S MAPOU RIZIK .....	70
8.4	VÝSLEDNÝ ISHIKAWA DIAGRAMI .....	77
8.6	ODPOVĚDÍ NA VÝZKUMNÉ OTÁZKY .....	79
<b>9</b>	<b>NÁVRH OPATŘENÍ VEDOUcí KE ZLEPŠENí STAVU .....</b>	<b>80</b>
9.1	INFORMAČNí LETÁKY .....	80
9.2	VÝUKOVÁ PREZENTACE O CHEMICKÝCH LÁTKÁCH .....	82
9.3	VÝSLEDKY DOTAZNíKU PO APLIKACI OPATŘENí .....	82
9.4	ODPOVĚĎ NA POSLEDNí VÝZKUMNOU OTÁZKU .....	84
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>85</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>87</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK .....</b>	<b>95</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>96</b>
	<b>SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>98</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>99</b>



## ÚVOD

V dnešní době, kdy je lidstvo stále vyspělejší, potřebuje člověk ke svému bytí nespočet statků a služeb, které ho uspokojí, ať už potraviny, hmotný majetek, spotřební zboží nebo zábavní průmysl. Firmy a podniky napříč různými sektory vyžadují rozličné materiály a chemikálie pro svou produkci. Tyto chemikálie jsou dnes přítomny v mnoha výrobcích, nejčastěji ve formě čistících prostředků, dezinfekcí, mýdel a podobně. V potravinách se s nimi setkáváme jako se sladidly, ochucovadly, barvivy či stabilizátory. Na druhé straně spektra se chemikálie využívají při výrobě hnojiv, pesticidů, výbušnin, a dokonce i zábavní pyrotechniky, jako jsou ohňostroje. Přestože ne všechny chemické látky jsou nebezpečné, mnohé z nich mohou mít negativní dopad na životní prostředí a zdraví lidí. Z tohoto důvodu je nezbytné, aby při manipulaci s jakoukoliv chemickou látkou byla dodržována nejpřísnější bezpečnostní opatření, pro minimalizaci nechtěného kontaktu a zranění. Když se zmíní nehoda nebo úraz chemickou látkou, většinu lidí napadne únik nebezpečné chemické látky z továrny nebo nehoda cisterny. Málokdo si však uvědomí, že podobné riziko může číhat i v jejich domovech. Při neustálém používání chemických látek, lidstvo zapomíná na nebezpečí, které se sebou chemické látky přinášejí v podobě popálenin či otrav. Proto je nutné povědomí o nebezpečnosti chemických látek a rizicích, které mohou způsobit, zvyšovat, a to již od útlého věku dětí, jelikož právě ony jsou ohroženy množstvím chemických látek ve svém okolí a svou zvědavostí.

Teoretická část diplomové práce je rozdělena na čtyři hlavní kapitoly a závěrečnou kapitolu teoretické části. V první kapitole je popsáno základní vzdělání v České republice, které se řídí podle Rámcového vzdělávacího programu a povinná školní docházka. Druhá kapitola pojednává obecně o chemických látkách, kde jsou uvedeny základní pojmy, třídy a kategorie nebezpečnosti, výstražné symboly, P – věty, H – věty a EUH věty. Následující kapitola se zaměřuje konkrétně na nebezpečné chemické látky, které se mohou vyskytovat v běžném životě. Zmíněny jsou čistící prostředky, léky a dezinfekce, průmyslové jedy a chemikálie. Čtvrtá kapitola se věnuje první pomoci a zraněním, které mohou nebezpečné chemické látky způsobit.

Praktická část obsahuje popis vybrané základní školy, ve které probíhal výzkum, analyticko-empirickou část a aplikační část. V analyticko-empirické části je uvedena metodika využitá k výzkumnému šetření a proces samotného výzkumu na vybrané základní škole. Následnou částí kapitoly jsou výsledky z dotazníkového šetření respondentů druhého stupně vybrané základní školy, výsledky strukturovaného rozhovoru vyhodnocených metodou analýzy trsů,

výsledky skórovací metody s mapou rizik a zpracovaná metoda rybí kosti neboli Ishikawa digram. Poslední částí praktické části diplomové práce je tak zvaná aplikační část, kde je popsán vypracovaný návrh opatření vedoucího ke zlepšení současného stavu povědomí a zhodnocení úspěšnosti aplikovaných opatření.

## CÍL PRÁCE A POUŽITÉ METODY

Diplomová práce je rozdělena na teoretickou část, ve které jsou rozebrány například informace o základním vzdělání v České republice, Rámcový vzdělávací program, základní pojmy týkající se chemických látek, jejich klasifikace a první pomoc v případě nežádoucího kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou. V praktické části je použita kvantitativní metoda dotazníkového šetření všech žáků druhého stupně vybrané základní školy a kvalitativní metoda hloubkového strukturovaného rozhovoru s náhodně vybranými osmi žáky. Výsledky dotazníku budou bodově ohodnoceny a rozhovory analyzovány pomocí analýzy trsů, která je zaměřena na uspořádání získaných odpovědí do skupin na základě jejich podobnosti. Následujícím krokem je skórovací metoda, kdy vybraní žáci ohodnotí míru pravděpodobnosti a dopadu u rizikových faktorů. Výsledky skórovací metody jsou dále zaneseny do mapy rizik, ze které bude patrná závažnost rizik. Nejrizikovější faktor bude analyzován za pomoci Ishikawa diagramu pro zjištění možných příčin. Dále dojde k implementaci opatření, a to vytvořením informačních materiálů o chemických látkách a první pomoci, které budou poskytnuty žákům. Posledním krokem bude zhodnocení, zda se povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek změnilo.

Cílem diplomové práce je tedy zjištění stavu povědomí o nebezpečnosti chemických látek u žáků druhého stupně základní školy na vybrané základní škole a navržení opatření vedoucí ke zvýšení povědomí.

Autor práce si z důvodu kvalitního zpracování diplomové stanovil dílčí úkoly:

1. Zhodnotit současný stav povědomí o nebezpečnosti chemických látek na vybrané základní škole.
2. Identifikovat a posoudit nedostatky v povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek.
3. Provést rozhovory se žáky vybrané základní školy pro lepší proniknutí do tématu.
4. Aplikovat metodu analýzy trsů pro pochopení, jak respondenti vnímají chemické látky.
5. Aplikovat skórovací metodu pro zjištění vnímání míry pravděpodobnosti a dopadu u respondentů ohledně rizikových faktorů týkajících se chemických látek.
6. Aplikovat mapu rizik pro zjištění významných a kritických hodnot rizik.
7. Aplikovat Ishikawa diagram pro analýzu rizikového faktoru.

8. Vytvořit studijní materiál jako opatření pro doplnění znalostí žáků.
9. Zhodnotit zlepšení stavu povědomí nebezpečnosti chemických látek po aplikaci opatření.

V diplomové práci jsou využity tyto metody:

1. Metoda kvantitativního výzkumu formou dotazníkového šetření byla využita pro získání informací o povědomí žáků druhého stupně vybrané základní školy formou vyplnění dotazníku o chemických látkách, manipulaci a první pomoci.
2. Metoda kvalitativního výzkumu formou strukturovaných rozhovorů pomohla lépe proniknout do tématu a pochopit, jak žáci vnímají chemické látky.
3. Metoda dedukce byla využita pro sestavení možných rizikových faktorů, které mohou nastat.
4. Metoda analýzy přinesla možnost identifikovat míru možných rizik a příčin jejich vzniku.

Prostřednictvím diplomové práce bude autor hledat odpovědi na sebou stanovené výzkumné otázky (dále jen „VO“):

- VO1: Jaká je úroveň povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti běžně používaných chemických látek?
- VO2: Jaké jsou nejčastější mýty a nedorozumění mezi žáky týkající se chemických látek?
- VO3: Jak efektivně dokážou žáci identifikovat potenciálně nebezpečné chemické látky ve svém okolí?
- VO4: Jaká je znalost žáků o správném postupu první pomoci při zranění chemickými látkami?
- VO5: Změní se povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek po aplikaci opatření?

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 ZÁKLADNÍ VZDĚLÁNÍ

Základní vzdělání je v České republice garantováno zákonem č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělání neboli tak zvaným školským zákonem. Ten udává povinnosti zákonným zástupcům žáků, a to posílat žáky do školy k plnění povinné školní docházky. V případě, že by tak nečinili, dopouští se zákonní zástupci protiprávního jednání a mohou jim hrozit sankce. Základní vzdělání je bezplatné ve veřejných základních školách a zahrnuje primární a nižší sekundární vzdělání, které odpovídá devíti letům povinné školní docházky. Právo na základní vzdělání mají i všichni cizinci pobývající na území České republiky, a to bez ohledu legálního oprávnění pobytu v zemi nebo znalosti vyučujícího jazyka. (Zákon č. 561/2004 Sb. školský zákon; Základní vzdělání, 2020)

Povinná školní docházka je v České republice stanovena na 9 let, jak již bylo zmíněno. Začíná prvním dnem školního roku, který následuje po dni, kdy budoucí žák dosáhne šestého roku života. Výjimka nastává pouze, pokud dítěti byl udělen odklad. Školní docházku plní žák v základní škole, kterou založila obec nebo svazek obcí, sídlící v školském obvodu, kde je místo žákova trvalého pobytu. Zákonný zástupce může pro žáka zvolit i jinou školu, nesídlící ve školském obvodu. Žák splní povinnou školní docházku, když úspěšně absolvuje rok školního vyučování v posledním školním roce povinné školní docházky. Základní devíti leté vzdělávání na základních školách se rozděluje se na dva stupně. Na prvním stupni jsou žáci od první do páté třídy a na druhém stupni od šesté do deváté třídy. Některé základní školy nemají všechny ročníky, protože nemají dostatečné podmínky. (Řehulka, 2016, str. 39; Zákon č. 561/2004 Sb. školský zákon; Základní vzdělání, 2020)

Zákon č. 561/2004 Sb. o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání je hlavní právní předpis vztahující se ke vzdělání, kterým se základní škola řídí. Přehled ostatních nejdůležitějších právních předpisů (nařízení vlády, vyhlášky), které Školský zákon doplňují je uveden níže.

- Zákon č. 563/2004 Sb., o pedagogických pracovnicích.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.
- Zákon č. 110/2019 Sb., o zpracování osobních údajů.
- Vyhláška č. 48/2005 Sb., o základním vzdělávání a některých náležitostech plnění povinné školní docházky.

- Vyhláška č. 27/2016 Sb., o vzdělání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků nadaných.
- Vyhláška č. 16/2005 Sb., o organizaci školního roku.
- Vyhláška č. 364/2005 Sb., o vedení dokumentace škol a školských zařízení a školní matriky a o předávání údajů z dokumentace škol a školských zařízení a ze školní matriky.
- Vyhláška č. 64/2005 Sb., o evidenci úrazů dětí, žáků a studentů.

### 1.1 Rámcový vzdělávací program

Rámcový vzdělávací program neboli RVP, jsou dokumenty, které určují, co a jak se mají žáci učit na různých stupních a typech vzdělávání v České republice. RVP stanovují společné cíle, obsahy a principy vzdělávání, které jsou platné pro všechny školy a školská zařízení v České republice. Dokumenty Rámcového vzdělávacího programu zajišťují soudržnost, a hlavně kvalitu vzdělání v České republice a podporují rozvoj klíčových kompetencí žáků a studentů, které jsou nezbytné pro jejich osobní a společenský život v aktuálním století. Školy a školské zařízení si díky RVP mohou přizpůsobit vzdělávání svým vlastním specifickým podmínkám a potřebám, a to pomocí školních vzdělávacích programů. (RVP – Rámcové vzdělávací programy, 2004)

#### **Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání**

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) je hlavní dokument, který určuje cíle, obsah a organizaci vzdělávání na základních školách v České republice. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání je vydáván Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy, zkráceně MŠMT. Platí pro všechny základní školy, které poskytují základní vzdělávání v délce devíti let. (RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023)

RVP ZV je založen na konceptu klíčových kompetencí, které žáci mají rozvíjet během svého základního vzdělávání. Klíčové kompetence jsou schopnosti, znalosti, dovednosti, postoje a hodnoty, které jsou potřebné pro jejich osobní a profesní rozvoj, aktivní občanství a celoživotní učení. (RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023)

RVP ZV definuje osm klíčových kompetencí:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Kompetence komunikativní
- Kompetence sociální a personální
- Kompetence občanské
- Kompetence pracovní
- Kompetence kulturní
- Kompetence digitální

RVP ZV dále stanovuje vzdělávací oblasti, které jsou seskupením předmětů nebo témat podle společných cílů, obsahů a metod. Vzdělávací oblasti jsou následující:

- Jazyk a jazyková komunikace
- Matematika a její aplikace
- Člověk a jeho svět
- Člověk a společnost
- Člověk a příroda
- Umění a kultura
- Informatika
- Výchova ke zdraví
- Výchova k občanství
- Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech
- Výchova k podnikavosti

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání upřesňuje také vzdělávací obsahy, které jsou konkrétními tématy, jevy, poznatky a dovednostmi, jenž si žáci mají osvojit v rámci jednotlivých vzdělávacích oblastí. Vzdělávací obsahy jsou formulovány jako očekávané výstupy, které popisují, co žáci umí, znají a chápou po úspěšné absolvování. Dále rámcový dokument umožňuje základním školám vytvářet své vlastní školní vzdělávací programy



(ŠVP), které upravují a doplňují RVP ZV podle svých potřeb, možností a zvláštností. ŠVP je závazný pro vzdělávání na konkrétní škole a musí být schválen školskou radou a ředitelem školy. ŠVP musí respektovat základní principy rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělání, ale může je rozšiřovat, prohlubovat nebo upravovat podle svého zaměření, profilu, tradice nebo regionálních specifik školy. RVP ZV je pravidelně aktualizován a revidován podle potřeb a změn ve vzdělávacím systému. V posledních letech byl RVP ZV upraven například v roce 2017, kdy byla zrušena příloha pro žáky s lehkým mentálním postižením, v roce 2021, kdy byla zavedena vzdělávací oblast Informatika a klíčová kompetence digitální, nebo v roce 2023, kdy byly zohledněny specifické vzdělávací potřeby žáků-cizinců. (RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023)

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání je důležitým nástrojem pro zajištění kvality a soudržnosti základního vzdělávání v České republice. Podporuje rozvoj klíčových kompetencí žáků, které jsou nezbytné pro jejich osobní a společenský život v 21. století. Rámcový program respektuje rozmanitost a autonomii základních škol a umožňuje jim přizpůsobit vzdělávání svým specifickým podmínkám a potřebám. RVP ZV je tedy dokumentem, který odráží současné trendy a požadavky na základní vzdělávání a zároveň umožňuje jeho další rozvoj a inovaci. (RVP ZV – Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023)

## 1.2 Konkrétní příklady Rámcového vzdělávacího programu

Konkrétní příklady cílů výuky dle Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělání v oblasti ochrany člověka za běžných rizik a mimořádných událostí.

- 1. třída** – cílem je, aby žáci věděli, jak se vyhnout nebezpečí, chovat se zodpovědně a bezpečně, a také jak si poradit samostatně v obtížných situacích.
- 2. třída** – cílem je rozvinout u žáků schopnost odhadnout nebezpečí a riziko z něho plynoucí a vyhnout se mu a zároveň posilovat zodpovědnost za své vlastní zdraví a bezpečnost.
- 3. třída** – cílem je schopnost žáků rozpoznat varování před nebezpečím, dokázat popsat nebo určit svou pozici na neznámém místě a dále znát následky, při bezdůvodném volání na tísňové linky.
- 4. třída** – cílem je nabýt schopnosti bezpečně se zorientovat a pohybovat ve známém prostředí a v méně známém prostředí toho dosáhnout za pomoci map a plánů měst.

**5. třída** – cílem je dosáhnout dovednosti poskytnutí první pomoci při onemocnění nebo běžných lehkých úrazech, znát úkony zachraňující život (resuscitaci).

**6. třída** – cílem je, aby se žáci adekvátně chovali při vzniku mimořádné události a nařízené evakuaci.

**7. třída** – cílem je rozvíjet znalost prevence požárů a schopnost vhodně zareagovat v případě vzniku požáru.

**8. třída** – cílem je, že žáci umí poznat, co způsobuje a jak se projevuje nebezpečné chování a činnosti, a umí se chovat podle pravidel, když se stane něco, co zavinil člověk, ať jsou kdekoliv.

**9. třída** – cílem je znalost žáků bezpečně se zachovat při mimořádných událostech způsobených vlivy přírody a umět poskytnout první pomoc v případě úrazu. (Podklady k výuce témat ochrany člověka za běžných rizik a mimořádných událostí v základních školách, 2012)

## 2 CHEMICKÉ LÁTKY

Chemické látky jsou základními stavebními kameny všeho v přírodě. Chemickými látkami jsou prvky a jejich sloučeniny, ty mohou mít různé vlastnosti, tvar, barvu, teplotu, hustotu, reaktivitu a další. Chemické látky se vyskytují v přírodě nebo se vyrábějí průmyslově a laboratorně. Některé chemické látky jsou pro lidstvo užitečné, například léky, hnojiva, paliva, potraviny, kosmetika, barvy, lepidla a další. Jiné chemické látky mohou člověku uškodit svými nebezpečnými vlastnostmi, jsou například jedovaté, žíravé, výbušné, hořlavé, karcinogenní, mutagenní, alergenní, toxické, radioaktivní a další. Proto je důležité znát chemické látky, jejich složení, vlastnosti, účinky a dodržovat bezpečné zacházení s nimi.

V následujícím textu jsou obsaženy základními pojmy v oblasti nebezpečnosti chemických látek, které pomohou pochopit, co jsou chemické látky, jak se označují, jak se klasifikují podle nebezpečnosti, jak se s nimi pracuje a jak se s nimi nakládá.

### 2.1 Základní pojmy

Základní pojmy týkající se oblasti nebezpečnosti chemických látek a směsí.

#### **Toxikologie**

Toxikologie je věda, která se zabývá negativními účinky chemických látek na živé organismy a jejich prostředí. Toxikologie v podstatě zkoumá, jaké látky jsou jedovaté, jak se dostávají do těla, jak působí na buňky a orgány, jak se mění a vylučují, jak se dají zjistit a změřit, jak se dají předcházet a léčit otravy, a jak se dají odhadovat rizika pro zdraví a život. Toxikologie je propojena s mnoha dalšími obory, jako je chemie, biologie, medicína, farmakologie, ekologie, právo, nebo průmysl. Toxikologie se dále člení na specializované užší disciplíny, jako například obecnou a speciální toxikologii, klinickou, farmaceutickou a další. (Tichý, 2003, str. 9)

#### **Expozice**

Expozicí v oblasti chemických látek je myšlen kontakt s určitými látkami, které mohou způsobit poškození zdraví nebo životního prostředí. Expozice může být akutní (krátkodobá), jestliže vnikne do organismu jednou nebo chronická (dlouhodobá), kdy dochází k opakovanému déletrvajícím působení látky. Expozice může probíhat různými cestami, jako je vdechování, požití, proniknutí kůží nebo očima. Expozice různých nebezpečných chemických látek může mít odlišné účinky na zdraví, jako je podráždění, alergie, otrava,

popálení, rakovina, poškození orgánů nebo reprodukce. (Chování obyvatelstva při úniku nebezpečných chemických látek, 2015)

### **Chemická havárie**

Jedná se neočekávanou událost, časově a prostorově ohraničenou, při které dochází k úniku, požáru, výbuchu nebo jinému nebezpečnému působení chemických látek. Tyto látky mohou ohrozit zdraví a životy lidí, zvířat a rostlin, znečistit životní prostředí nebo způsobit materiální škody. Chemické havárie mohou být způsobeny lidskou chybou, technickou závadou, přírodní katastrofou nebo úmyslným útokem. (Čapoun, 2009, str. 90)

### **Chemická nehoda**

Chemická nehoda je situace, kdy dojde k nechtěnému úniku, požáru, výbuchu nebo jinému nebezpečnému působení chemických látek, které mohou způsobit škodu na zdraví, majetku nebo životním prostředí. Chemická nehoda od chemické havárie je rozdílná tím, že je menšího rozsahu a snadněji zvladatelná. Chemické nehody se často stávají v průmyslových provozech, laboratořích, skladovacích zařízeních nebo při přepravě chemických látek. (Čapoun, 2009, str. 90)

## **2.2 Klasifikace látek a směsí**

Klasifikace látek a směsí umožňuje určit, které chemické látky a v jaké míře jsou chemické látky nebezpečné pro osoby a životní prostředí. Právní normou zabývající se klasifikací chemických látek a chemických přípravků (směsí) je chemický zákon č. 350/2011 Sb. Neboli v celém znění zákon o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů. Ten stanul v platnost dne 27. října roku 2011. Spolu se zákonem řeší hlavní legislativu také směrnice Evropského Rady a Parlamentu.

### **Klasifikace látek a směsí dle nařízení CLP**

Klasifikace je platná dle nařízení Evropského Parlamentu a Evropské Rady č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí, známé jako nařízení CLP (= Classification, Labelling and Packaging). Jedná se o právní předpis Evropské unie, který stanovuje pravidla pro identifikaci a komunikaci nebezpečnosti chemických látek a směsí. Nařízení CLP je založeno na globálně harmonizovaném systému (GHS) Organizace spojených národů, který je mezinárodně uznávaným standardem pro klasifikaci a označování chemikálií. Cílem nařízení CLP je zajistit, aby výrobci, dovozci, dodavatelé a uživatelé chemických látek a směsí byli informováni o potenciálních rizicích pro zdraví, bezpečnost a životní prostředí.

Nařízení CLP vyžaduje, aby tyto látky a směsi byly klasifikovány podle jejich nebezpečných vlastností, jako jsou například hořlavost, toxicita, karcinogenita, senzibilizace nebo ekotoxicita. Na základě klasifikace musí být látky a směsi označeny pomocí signálních slov (např. nebezpečí, varování), výstražných symbolů v červeném rámečku a standardních vět o nebezpečnosti a pokynech pro bezpečné zacházení. Tyto informace musí být uvedeny na štítcích a v bezpečnostních listech, které musí být dodávány spolu s látkami nebo směsmi. Nařízení přispívá k bezpečnosti a ochraně zdraví pracovníků, spotřebitelů a občanů, kteří přicházejí do styku s chemickými látkami a směsmi. Také dále podporuje volný pohyb těchto látek a směsí na vnitřním trhu EU a napomáhá jejich udržitelnému využívání. Nařízení CLP je úzce propojeno s nařízením REACH, které se týká registrace, hodnocení, povolování a omezování chemických látek. Nařízení CLP platí od roku 2009, přičemž je neustále upravováno a doplňováno, a postupně nahradilo dřívější směrnice o nebezpečných látkách a nebezpečných přípravcích, které byly zrušeny v roce 2015. (CLP – klasifikace, označování a balení látek a směsí, 2021; Porozumět nařízení CLP, 2024, Dikshith, 2013, str. 16)

Chemickým látkám a směsím jsou na základě klasifikace CLP přiřazeny tyto pojmy:

- Třída nebezpečnosti;
- Kategorie nebezpečnosti;
- Signální slovo;
- Výstražný symbol;
- P – věty;
- H – věty;
- EUH – věty. (Příručka k nařízení CLP, 2021)

### **Třída nebezpečnosti, kategorie nebezpečnosti a signální slovo**

Fyzikální nebezpečí a nebezpečí pro zdraví nebo pro životní prostředí uvádí třída nebezpečnosti zařazením do jedné z 28 tříd dle vlastností nebezpečné látky. V roce 2023 byly přidány nové třídy nebezpečnosti spolu s dalšími pro endokrinní disruptory pro lidské zdraví a životní prostředí. Tyto třídy nebezpečnosti jsou nad rámec globálně harmonizovaného systému (GHS) Organizace spojených národů.

Jednotlivé třídy nebezpečnosti látek se dále rozdělují do kategorií nebezpečnosti. Následně je ke každé kategorii přidáno ještě signální slovo, které označuje příslušnou úroveň

nebezpečnosti. Signální slovo je rozlišené na dvě úrovně, signální slovo nebezpečí označuje závažnější kategorie nebezpečnosti a signální slovo varování, které je volené pro méně závažné kategorie nebezpečnosti. (Trávníčková, 2024)

Seznam všech tříd nebezpečnosti i s nově přidanými třídami je uveden v Příloze P I: Třídy nebezpečnosti.

### Výstražný symbol










Výstražný symbol je symbol nebezpečnosti a udává nebezpečné vlastnosti látky. Je vyobrazen jako obrázek na obalu chemikálie nebo směsi. Symbol obsahuje černý znak na bílém podkladu, který upozorňuje nebo charakterizuje, jak může dotyčná látka nebo směs ohrozit naše zdraví nebo poškodit životní prostředí. Symbol má tvar čtverce postaveného na vrchol a celý je ohraničen červenou čarou. Rozměry závisí na velikosti objemu obalu, symbol však musí pokrývat minimálně 1/15tinu povrchové plochy harmonizovaného štítku chemikálie nebo směsi, ale nesmí být menší než 1 cm<sup>2</sup>. (Výstražné symboly CLP, 2024)

Jako výstražné symboly byly vytvořeny piktogramy k jednotlivým třídám nebezpečných látek pro sjednocený systém značení, a to GHS (Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals). (About the GHS, 2015)

Z důvodu podobných vlastností některých tříd nebezpečnosti, jsou třídy rozděleny do 9 symbolů/piktogramů. Jedna látka nebo směs tedy může mít i několik výstražných symbolů a jeden symbol může být uveden na více nebezpečných látkách nebo směsích. Jednotlivé názvy piktogramů s třídami lze vidět v tabulce 1. Samotné symboly jsou vyobrazeny na obrázku 1 a popsány jsou níže.

Tabulka 1 Třídy NL (vlastní dle Výstražné symboly CLP, 2024)

Piktogram	Třída nebezpečných látek
GHS01	Výbušnina
GHS02	Hořlavé
GHS03	Oxidující
GHS04	Plyny pod tlakem
GHS05	Korozivní nebo žíravé
GHS06	Akutní toxicita
GHS07	Nebezpečnost pro zdraví
GHS08	Vysoká nebezpečnost pro zdraví
GHS09	Nebezpečné pro životní prostředí

GHS01	GHS02	GHS03
		
GHS04	GHS05	GHS06
		
GHS07	GHS08	GHS09
		

Obrázek 1 GHS piktogramy (Výstražné symboly CLP, 2024)

### Piktogram GHS01 – Výbušnina

Obrázek 2 zobrazuje vybuchující bombu. Piktogram je používán pro nestabilní výbušniny, u kterých hrozí masivní výbuch nebo u výbušnin s možností zasažení částicemi, nebezpečí požáru a tlakové vlny. Tyto látky nevystavujeme ohni, ani jiskrám, vysokým teplotám či tlaku. Nejčastěji ho lze vidět na obalech munice či pyrotechniky. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 2 GHS01 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS02 – Hořlavé**

Obrázek 3 se znakem plamene zastupuje hořlavé látky, a to hořlavé a extrémně hořlavé plyny, aerosoly, kapaliny, páry a tuhé látky. Dále samozápalné látky a směsi a látky uvolňující hořlavé plyny. Látky a směsi se znakem plamene chráníme před vystavením otevřenému plamenu, slunečnímu svitu, vysokým teplotám a tak dále. Piktogram lze najít na nádobách s benzínem, ředidly nebo například odlakovačem. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 3 GHS02 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS03 – Oxidující**

Obrázek 4 připomíná hořící plamen nad kruhem a označuje oxidující látky v plynné, kapalné i tuhém skupenství. Oxidující látky mohou zapříčinit nebo zesílit požár nebo výbuch. Nádoby s oxidujícími látkami chráníme před horkými povrchy, jiskrami a plamenem nebo teplem. Piktogram GH303 lze vidět na bělicích prostředcích nebo na nádobách s lékařským kyslíkem. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 4 GHS03 (Výstražné symboly CLP, 2024)



**Piktogram GHS04 – Plyny pod tlakem**

Obrázek 5 zobrazuje piktogram plyny pod tlakem. Jsou jím označeny stlačené a zkapalněné plyny, zchlazené zkapalněné a rozpuštěné plyny. Plyny pod tlakem mohou při zahřátí vybuchnout a zchlazené plyny mohou při uvolnění způsobit poškození kůže chladem (omrzliny). Při zacházení s nimi používáme ochranné rukavice, brýle nebo obličejový štít. Symbol lze vidět například na nádobách na plyn. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 5 GHS04 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS05 – Korozivní/žiravé**

Obrázek 6 znázorňuje látky korozivní pro kovy a žiravé. Korozivní/žiravé látky způsobují poškození očí a těžké poleptání kůže. Musí se skladovat pouze v obalech odolných proti korozi a při manipulaci musí být použity ochranné rukavice a brýle. Výstražný piktogram lze najít na nádobách s kyselinami, jako například na prostředcích čistících odpady. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 6 GHS05 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS06 – Akutní toxicita**

Obrázek 7 jasně připomíná lebku se zkříženými hnáty a jedná se o akutní toxicitu, a to orální, dermální i inhalační. Látky a směsi označené tímto piktogramem mohou způsobit při požití smrt. V blízkosti látky je zakázané kouřit, jíst a pít. Při manipulaci zabraňte styku s očima a kůží pomocí ochranného oděvu, rukavic a brýlí. Je nezbytné tyto látky skladovat uzamčené, aby nedošlo k nechtěnému požití například dětmi. Symbol lebky je například na různých pesticidech. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 7 GHS06 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS07 – Nebezpečnost pro zdraví**

Na obrázku 8 je vidět znak vykřičníku, který označuj látky a směsi nebezpečné pro zdraví. Ty mohou způsobit podráždění očí, kůže a dýchacích cest. Vyvolávají ospalost, závratě nebo způsobit alergickou reakci. Při vdechnutí je nutné se dostat na čerstvý vzduch a při styku s kůží zasažené místo opláchnout velkým množstvím vody s mýdlem. Látky nebezpečné pro zdraví jsou často mycí, čistící a prací prostředky nebo chladicí kapaliny. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 8 GHS07 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS08 – Vysoká nebezpečnost pro zdraví**

Obrázek 9 udává látky s vysokou nebezpečností pro zdraví. Piktogram označuje látky, které poškozují orgány, mohou poškodit reprodukční schopnost nebo plod v těle matky. Můžou vyvolat rakovinu nebo genetické poškození, případně i smrt. Je nutné uskladňovat je v uzamčeném prostoru, v jejich blízkosti nekouřit, nepít, nejíst a před manipulací si důkladně přečíst bezpečnostní pokyny a následně použít ochranné prostředky. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 9 GHS08 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**Piktogram GHS09 – Nebezpečné pro životní prostředí**

Obrázek 10 značí látky nebezpečné pro životní prostředí. Látky jsou například toxické nebo vysoce toxické pro vodní organismy s dlouhodobými účinky. Buď jsou nebezpečné akutně nebo chronicky, proto je nutné zabránit úniku do životního prostředí. Piktogram lze najít například na obalech s pesticidy, biocidy nebo benzinem. (Výstražné symboly CLP, 2024)



Obrázek 10 GHS09 (Výstražné symboly CLP, 2024)

**P – věty**

P – věty, odvozené z anglického slova „protection“ (ochrana). Jsou to standardizované pokyny o bezpečném zacházení s chemickými látkami a směsmi dle nařízení CLP. Pokyn se označuje velkým písmenem P na začátku, následovaným trojčíslím. První číslice označuje tak zvanou nadkategorii (1 – všeobecné pokyny, 2 – prevence, 3 – reakce, 4 – skladování, 5 – odstraňování) a zbylé dvě samostatný pokyn pro bezpečné zacházení.

Například:

- P102 Uchovávejte mimo dosah dětí;
- P223 Zabraňte styku s vodou;
- P330 Vypláchněte ústa.

**H – věty**

H – věty, odvozené z anglického slova „hazard“ (nebezpečí). Jsou standardizované věty o nebezpečnosti chemických látek a směsí dle nařízení CLP. Věta se označuje velkým písmenem H na začátku, následovaným trojčíslím. První číslice taktéž označuje tak zvanou nadkategorii (2 – fyzikální nebezpečnost, 3 – nebezpečnost pro zdraví, 4 – nebezpečnost pro životní prostředí) a zbylé dvě samostatnou větu o nebezpečnosti.

Například:

- H221 Hořlavý plyn;
- H315 Dráždí kůži;
- H400 Vysoce toxický pro vodní organismy.

**EUH věty**

EUH – věty jsou doplňující věty vztahující se k větám o nebezpečnosti chemických látek a směsí, které rozvádějí. Dělí se na fyzikální vlastnosti a vlastnosti související se zdravím.

Například:

- EUH 014 Prudce reaguje s vodou;
- EUH 029 Uvolňuje toxický plyn při styku s vodou;
- EUH 071 Způsobuje poleptání dýchacích cest. (Odbor průmyslové ekologie, 2020)

### 3 NEBEZPEČNÉ CHEMICKÉ LÁTKY

Nebezpečné chemické látky jsou látky, které mohou způsobit poškození zdraví, životního prostředí nebo majetku. Tyto látky se mohou vyskytovat v různých formách, jako jsou plyny, kapaliny, pevné látky, prášky, granule nebo spreje. Některé z nich jsou snadno rozpoznatelné podle jejich zápachu, barvy, chuti nebo označení, ale jiné mohou být bez zjevných znaků. Nebezpečné chemické látky se mohou dostat do lidského těla různými cestami, jako dýcháním, polykáním, kontaktem s kůží nebo očima, nebo vpichem. V závislosti na druhu, množství a době působení mohou tyto látky vyvolat různé účinky, jako je podráždění, alergie, otrava, poleptání, popálení, narušení hormonální rovnováhy, poškození orgánů, rakovina nebo smrt.

Nebezpečné chemické látky se mohou objevit v domácnosti i mimo ni. V domácnosti se často nacházejí v běžných výrobcích, které používáme k čištění, praní, dezinfekci, osvěžení, lepení, malování, léčení, hubení škůdců nebo zahradničení. Mezi tyto výrobky náleží například čisticí a prací prostředky, dezinfekce, osvěžovače vzduchu, lepidla, ředidla, lampové oleje, léky, repelenty, prostředky pro hubení různých druhů škůdců, hnojiva a další množství chemikálií. Tyto výrobky by měly být používány s opatrností, skladovány mimo dosah dětí a domácích zvířat, uchovávány v originálních obalech, nikoliv v obalech od jiných přípravků, potravin nebo nápojů, aby nedošlo k záměně, jelikož jejich barevnost a často i vůně může být pro děti nesmírně lákavá. Likvidovány by měly být podle instrukcí na návodu. Pokud je to možné, je vhodné volit ekologičtější a zdravější alternativy, jako jsou přírodní čisticí prostředky, kosmetika bez parfémů a ftalátů, nádobí bez bisfenolu A a teflonu, nebo recyklované plasty. Mimo domácnost se lze nebezpečnými chemickými látkami setkat při různých situacích, jako jsou úniky z průmyslových závodů, dopravní nehody, požáry, výbuchy, teroristické útoky nebo radiační havárie. Tyto situace mohou ohrozit velké množství lidí, zvířat a rostlin, a znečistit vzduch, vodu nebo půdu. Při takových situacích je důležité dodržovat pokyny záchranných složek, jako je hasičský záchranný sbor, policie nebo armáda. Obecně platí, že je třeba se co nejrychleji vzdálit od místa havárie, vyhledat úkryt, zavřít okna a dveře, vypnout ventilaci, zůstat v klidu, sledovat zpravodajství a informovat se o dalším postupu. Pro ochranu dýchacích cest a povrchu těla je vhodné použít improvizované prostředky, jako jsou mokré hadry, roušky, respirátory, pláštěnky, oblečení nebo fólie.

V následujících kapitolách jsou uvedeny podrobněji na některé z nejčastějších nebo nejnebezpečnějších chemických látek, které se mohou objevit v domácnosti i mimo ni, jejich zdroje, vlastnosti, rizika a doporučení.

### 3.1 Čistící prostředky

Čistící prostředky jsou výrobky určené k odstraňování nečistot, mastnoty, bakterií a jiných nežádoucích látek z různých povrchů. Čistící prostředky obsahují různé chemické látky, které jim umožňují účinně čistit, vonět, barvit nebo konzervovat. Některé z těchto chemických látek mohou být nebezpečné pro lidské zdraví nebo životní prostředí, pokud se s nimi zachází nesprávně. Nebezpečné chemické látky obsažené v čistících prostředcích jsou například kyseliny, zásady, rozpouštědla, dezinfekční prostředky, oxidující látky, toxické látky nebo alergenů. Tyto látky mohou způsobit podráždění, popáleniny, alergické reakce, otravu, poškození orgánů, rakovinu nebo poškození ekosystémů. Proto je důležité, aby se čistící prostředky používaly a uchovávaly bezpečným způsobem a při jejich aplikaci byly využity ochranné pomůcky jako například gumové rukavice. Níže jsou uvedeny nejčastější nebezpečné chemické látky, které se v čistících prostředcích vyskytují.

#### Chlornan sodný

Chlornan sodný je chemická sloučenina, která se používá k dezinfekci a bělení. Má vzorec  $\text{NaClO}$  a obsahuje aktivní chlor. Je to žlutozelená, čirá nebo zakalená kapalina, která se rozkládá za tepla, světla nebo působením kovů. Je to silné oxidační činidlo a žíravina. Chlornan sodný může být nebezpečný pro zdraví a životní prostředí. Pokud se dostane do styku s pokožkou, sliznicí nebo očima, způsobuje těžké poleptání a poškození tkání. Pokud se vdechne, dráždí a poškozuje dýchací cesty, může způsobit zánět, edém, dušnost nebo plicní edém. Pokud se spolkně, způsobuje popáleniny v ústech, krku a žaludku, může způsobit nevolnost, zvracení, průjem nebo krvácení. Pokud se dostane do vody, je vysoce toxický pro vodní organismy, může způsobit jejich úhyn nebo narušení ekosystému. Chlornan sodný se nejčastěji obsažen v čistících odpadu, barvách na vlasy nebo dezinfekčních prostředcích jako například Savo. Proto je nutné tyto přípravky skladovat a používat s opatrností. Je třeba chránit je před světlem, teplem a nekompatibilními materiály, jako jsou kovy, kyseliny, organické látky nebo hořlaviny. Musí se dodržovat bezpečnostní opatření, jako je nošení ochranných pomůcek, pracovat ve větraném prostoru, zabránit kontaktu s pokožkou, sliznicí a očima, zabránit vdechnutí nebo požití. Nesmí dojít k úniku do vody nebo půdy. Pokud nastane nehoda s chlornanem sodným, je třeba

poskytnout první pomoc. Pokud se dostal na pokožku, je třeba ji okamžitě oplachovat proudem vody po dobu nejméně 15 minut a odstranit kontaminované oblečení. Pokud se dostal do očí, je nutno je okamžitě vypláchnout proudem vody po dobu nejméně 15 minut a udržovat otevřená víčka. Pokud se vdechl, je zapotřebí postiženého přenést na čerstvý vzduch a zajistit volné dýchání. Při spolknutí, se musí vypláchnout ústa vodou a nepodávat nic k pití ani nevyvolávat zvracení. V každém případě je nutno vyhledat lékařskou pomoc. (Chlornan sodný, c2023)

### **Hydroxid sodný**

Hydroxid sodný je silná zásada, která se používá v různých průmyslových a domácích procesech. Má vzorec NaOH a běžně se nazývá louh sodný nebo kaustická soda. Je to bílá pevná látka, která se snadno rozpouští ve vodě a vytváří silně alkalický roztok. Hydroxid sodný je nebezpečný, protože může způsobit vážné popáleniny kůže, očí a sliznic. Pokud se dostane do styku s kyselinami, může dojít k bouřlivé reakci, která uvolňuje teplo a plyny. Hydroxid sodný se nachází v některých čisticích prostředcích, odmašťovadlech, mýdlech, papíru, textilu a dalších výrobcích. Při práci s hydroxidem sodným se musí dodržovat bezpečnostní opatření, jako je nošení ochranných rukavic, brýlí a oděvu. Pokud dojde k úrazu s hydroxidem sodným, je zapotřebí okamžitě vyhledat lékařskou pomoc. První pomoc závisí na tom, jaká část těla byla zasažena. Obecně platí, že postižené místo se důkladně oplachuje vodou po dobu alespoň 15 minut a odstraní se kontaminované oblečení. Pokud se hydroxid sodný dostal do očí, je třeba je opláchnout vodou a vyhledat očního lékaře. Pokud byl hydroxid sodný pozřen, je nutné vypít velké množství vody nebo mléka a nikdy nevyvolávat zvracení. Při nadýchání hydroxidu sodného, je potřeba zajistit čerstvý vzduch a vyhledat lékaře. (Vohlídal et al., 1999)

### **Kyselina chlorovodíková**

Kyselina chlorovodíková je vodný roztok plynného chlorovodíku (HCl), který je sloučeninou chloru a vodíku. Je to silná anorganická kyselina, která se používá v různých průmyslových a domácích procesech. Kyselina chlorovodíková je nebezpečná, protože může způsobit vážné popáleniny kůže, očí a sliznic. Pokud se dostane do styku s kovy, může dojít k vývoji vodíku, který je hořlavý a výbušný. Kyselina chlorovodíková se vyskytuje v přírodě v sopečných plynech a je součástí žaludeční šťávy. Je také obsažena v některých čisticích prostředcích, odmašťovadlech, bateriích a dalších výrobcích. Při práci s kyselinou chlorovodíkovou je zapotřebí dodržovat bezpečnostní opatření, jako je nošení ochranných rukavic, brýlí a oděvu. Pokud dojde k úrazu s kyselinou chlorovodíkovou, okamžitě se musí

vyhledat lékařská pomoc. První pomoc opět závisí na tom, jaká část těla byla zasažena. Postižené místo je nutné důkladně oplachovat vodou po dobu alespoň 15 minut a odstranit kontaminované oblečení. V případě vniku do očí, je třeba je vypláchnout vodou a vyhledat lékaře. Při spolknutí kyseliny chlorovodíkové, je zapotřebí vypít velké množství vody nebo mléka a nikdy nevyvolávat zvracení. Pokud byla kyselina chlorovodíková vdechnuta, je nutný čerstvý vzduch a vyhledání lékaře. (Vohlídal et al., 1999)

### **Kyselina octová**

Kyselina octová je organická kyselina, která má vzorec  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Je to bezbarvá kapalina s ostrým zápachem, která se dobře mísí s vodou, ethanolem a dimethyletherem. Kyselina octová je nebezpečná, protože může způsobit popáleniny kůže, očí a sliznic. Pokud reaguje s kovy, může uvolňovat hořlavý a výbušný vodík. Kyselina octová se vyskytuje v přírodě v sopečných plynech a žaludeční šťávě. Je také obsažena v některých potravinách, jako je ocet, sýry a mléčné výrobky. Kyselina octová se používá v průmyslu k výrobě dalších chemikálií, umělého hedvábí, latexu a barviv. Při práci s kyselinou octovou je třeba dodržovat bezpečnostní pravidla, jako je nošení ochranných pomůcek a větrání. Pokud dojde k úrazu s kyselinou octovou, je nutno postižené místo opláchnout vodou a vyhledat lékařskou pomoc. Pokud se kyselina octová dostane do očí, oplachují se oči vodou a vyhledá se oční lékař. A to i v případě slabé koncentrace kyseliny octové (4–8 %) v kuchyňském octu, jelikož může dojít k trvalému poškození oka. V případě spolknutí nebo vdechnutí je postup stejný jako u již zmíněné kyseliny chlorovodíkové, tedy podat tekutiny v podobě vody nebo mléka, nevyvolávat zvracení, zajistit čerstvý vzduch a vyhledat lékaře. (Poštová, c2024)

Čistící prostředky obsahují mnohdy i nespočet chemických látek, které mohou být nebezpečné jak pro člověka, tak i životní prostředí. Výše je zmíněno jen pár, které opravdu mohou způsobit nepříjemné problémy a zdravotní rizika, jako další by mohly být zmíněny například sulfáty, které jsou nejčastěji používány jako pěnidla v čistících prostředcích, sprchových gelech nebo šampónech. Mohou dráždit kůži, oči, sliznici a způsobit alergickou reakci.

## **3.2 Léky, dezinfekce a hygienické potřeby**

Léky a dezinfekce jsou v dnešní době hojně využívány k potlačování nebo zabíjení mikroorganismů, které způsobují nemoci a infekce. Pokud se léky a dezinfekce používají správně, jsou pro zdraví člověka velmi užitečné. Nicméně při nevhodném nebo nadměrném



užití mohou člověku ublížit. Neblahý vliv mají i na životní prostředí při jejich úniku do půdy, vody nebo vzduchu.

### **Antibiotika**

Antibiotika se používají při léčbě bakteriálních infekcí, kdy antibiotika bakterie zabíjejí nebo potlačují jejich růst. Při nerespektování pokynů lékaře nebo jejich nadměrném užívání, mohou způsobit rezistenci bakterií. Neboli bakterie se stanou vůči nim imunní a léčba nemusí být úspěšná. Dále mohou poškodit střevní mikroflóru, způsobit zažívací potíže, bolesti hlavy, alergické reakce nebo postižení ledvin, jater a nervového systému. Pokud se antibiotika dostanou do životního prostředí, mohou ovlivňovat rovnováhu mikroorganismů nebo poškodit vodní ekosystémy. (Antibiotika, c2024)

### **Léky proti bolesti**

Léky proti bolesti jako ibuprofen, aspirin nebo paracetamol se hojně používají ke zmírnění bolesti, horečky nebo zánětu. Jejich oblíbenosti napomáhá volný prodej v lékárnách, jelikož ke koupi není nutný lékařský recept, jak v případě antibiotik. Pokud se však tyto léky užívají v nadměrných dávkách nebo kombinují s jinými nebo ještě například s alkoholem, mohou poškodit žaludek, játra nebo ledviny. (Barochová, 2015)

### **Peroxid vodíku**

Peroxid vodíku je vodný roztok kyseliny peroxidové, chemickým vzorcem označován  $H_2O_2$ . Je užíván na rány jako dezinfekční prostředek, jelikož má silné protiplísňové a protibakteriální účinky. Peroxid vodíku vyšší koncentrace má bělicí účinky a lze ho využít při odbarvování vlasů. V průmyslu i laboratořích se používá jako oxidační činidlo. Nebezpeční peroxidu spočívá v možnosti způsobení popálení kůže, očí a sliznic. V případě nechtěného styku s kůží nebo očima, je potřeba oplach vodou a případně vyhledání lékaře. Při polknutí peroxidu vodíku se nesmí vyvolávat zvracení. Jeho skladování je nutné v tmavých uzavřených nádobách, dále od zdrojů tepla nebo ohně. Peroxid vodíku se nesmí míchat s jinými chemikáliemi a při reakci s kovy, může uvolňovat výbušný a hořlavý plyný vodík. V přírodě může poškodit vodní ekosystémy a narušit rovnováhu mikroorganismů. (Peroxid vodíku, 2023)

Léky a dezinfekce mohou ohrozit člověka i životní prostředí a důkazem je, že nejčastější příčinou otrav a možné smrti je požití léků nebo jejich kombinace s alkoholem. Ať už nešťastnou náhodou, omylem nebo úmyslným záměrem. K omylu nebo záměně dochází velmi často u malých dětí, které si léky mohou splést s bonbóny, následně jich sní

velké množství v domnění, že jde o sladkost. Proto je nutné léky skladovat na jednom místě, znemožnit přístup dětem k nim a pravidelně kontrolovat jejich stáří. Prošlé léky i dezinfekce nevyhazovat a nevylévat do odpadu, ale odnést do lékárny k řádné likvidaci. (Patočka et al., 2013)

### 3.3 Průmyslové jedy

Průmyslovými jedy, se kterými se nejběžněji lze setkat, jsou látky určené k hubení různých škůdců, jako například hmyz, hlodavci nebo plísně a plevely. Pokud se průmyslové jedy dostanou do těla, mohou být pro člověka nebezpečné. Příznaky intoxikace je ospalost, bezvědomí, zvracení, průjem a například křeče. Jedy mohou způsobit popáleniny, krvácení, poškození orgánů a smrt. Proto je nezbytné tyto látky uchovávat mimo dosah dětí a zvířat, dodržovat návody použití a mít ochranné prostředky. Při otravě první pomoc závisí na druhu a množství jedu, obecně je však vhodné neprodleně volat záchrannou zdravotní službu, sdělit, co se postiženému kdy a jak stalo, zajistit všechny obaly a zbytky jedu a postupovat dle pokynů lékařů nebo informací na obalu látky. (Kotek, 2013)

### 3.4 Průmyslové chemikálie

Průmyslové chemikálie jsou látky používané pro různé účely v průmyslu, stavebnictví, zemědělství, dopravě, lékařství a dalších oblastech. Chemikálie mohou být pro člověka nebezpečné, pokud kontaktují kůži, oči, dýchací cesty nebo trávící ústrojí. Člověku mohou způsobit podráždění, alergie, popáleniny, otravu, rakovinu nebo genetické poškození. Životní prostředí mohou poškodit intoxikací půdy, vody, vzduchu nebo celých ekosystémů. V domácnostech můžeme přijít do styku průmyslovými chemikáliemi v čisticích prostředcích, barvách, lepidlech, ředidlech, náplních do zapalovačů, plynových bombách, bazénové chemii, bateriích, léčivech, kosmetice a dalších výrobcích. Chemikálie je důležité opět uchovávat v originálních obalech, mimo dosah dětí a zvířat, řídit se návody na použití a likvidaci, používat ochranné pomůcky a větrat prostory, kde se s nimi pracujeme. S jinými chemikáliemi užívanými například v dopravě nebo jiných odvětvích se lze setkat při jejich přepravě nebo třeba na čerpacích stanicích. (Nebezpečné chemické látky v běžném životě, 2016; Nebezpečné látky, 2018)

#### Chlor

Chlor je žlutozelený plyn s chemickým vzorcem  $\text{Cl}_2$ , je těžší než vzduch a při styku s vlhkým vzduchem vytváří mlhu. Chlór se může uvolňovat z domácích čisticích prostředků,

plynových ohřívačů, bazénové chemie nebo průmyslových havárií při jeho výrobě či dopravě. Chlor je silně jedovatý a žíravý, při nadýchání chlóru dojde k těžkému poleptání dýchacích cest a plic, může vzniknout plicní otok, a to i se zpožděním až do dvou dnů, plyn těžce poleptá oči a podráždí kůži až tvorbou puchýřů, kapalný může způsobit omrzliny. První pomocí je přenést postiženého na čerstvý vzduch, sejmout potřísněný a těsný oděv, opláchnout postižená místa vodou a přivolat lékařskou pomoc. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015, Polívka et al., 2017, str. 44)

### **Amoniak**

Amoniak neboli čpavek ( $\text{NH}_3$ ) je bezbarvý plyn, s ostrým štiplavým zápachem. Je lehčí než vzduch, dokáže se vzduchem tvořit leptavé výbušné směsi, ale je málo hořlavý. Využívá se k výrobě hnojiv, čisticích prostředků, výbušnin a dalších chemikálií. V plynném i kapalném stavu leptá a dráždí oči, dýchací cesty a plíce. Způsobuje dušnost a dráždivý kašel, který může vést až k udušení. Kapalný amoniak způsobuje na kůži omrzliny. První pomoc je totožná jako u chloru. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **Oxid uhelnatý**

Oxid uhelnatý ( $\text{CO}$ ) je bezbarvý plyn bez chuti a zápachu, nelze ho tedy rozpoznat smysly. Je mimořádně jedovatý a hořlavý. Vzniká při nedokonalém spalování materiálů s obsahem uhlíku, jako zemní plyn, uhlí nebo dřevo. Může se vyskytovat u plynových spotřebičů (kotle, kamna nebo trouby) nebo v místech, kde se hromadí výfukové plyny. Váže se na červené krvinky a brání jim přenášet kyslík po těle. To může způsobit otravu, která se projevuje bolestí hlavy, malátností, závratí, nevolností, zvracením, dušností, zmateností, ztrátou vědomí a v nejhorším případě smrtí. První pomoc při otravě oxidem uhelnatým je odstranění zdroje plynu, zajištění čerstvého vzduchu a lékařské pomoci. U bezvědomí je třeba položit osobu na bok a zajistit volné dýchání. Pokud nedýchá, je nutné provést srdeční masáž. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **Sirouhlík**

Sirouhlík ( $\text{CS}_2$ ) je bezbarvá kapalina, silně hořlavá. Buď bez zápachu nebo se zápachem po zkažených vejcích. Vyskytuje se při zpracování textilu, celofánu, kaučuku nebo v domácnosti při výrobě vonných výtažků. Páry sirouhlíku dráždí dýchací cesty a plíce. Při vysokých koncentracích může vyvolávat nervové poruchy, halucinace, stavy opilosti, bezvědomí a smrt. Při chronickém vystavení může poškodit paměť, spánek a nervový systém. První pomoc stejná jako u oxidu uhelnatého, v případě popálenin kůže nebo očí, je

zapotřebí místa opláchnout vodou a zakrýt sterilním obvazem. Téměř stejné vlastnosti jako sirouhlík má i sulfan ( $H_2S$ ). (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **Zemní plyn**

Zemní plyn ( $CH_4$ ) je hořlavý plyn skládající se hlavně z methanu. Využívá se pro vytápění, vaření, ohřev vody, výrobu elektřiny nebo pohon vozidel. Je hořlavý, výbušný a jedovatý. První pomoc při otravě je odstranit zdroj plynu, zajistit čistý vzduch, klid a lékařskou pomoc. Při bezvědomí uložit osobu do stabilizované polohy a zajistit volné dýchání. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **LPG, CNG**

LPG neboli propan-butan je zkapalněný ropný plyn. CNG je stlačený zemní plyn, který je tvořen převážně metanem. Oba plyny se využívají k pohonu automobilu, LPG pak dále ještě i v domácnostech k ohřívání vody nebo vaření. Oba plyny jsou hořlavé a výbušné, díky umělým příměsím lze čichem cítit jejich únik. LPG je těžší než vzduch a nesmí se hasit, pouze ochlazovat vodou, naopak CNG se hasit může vodou nebo pěnou a je lehčí než vzduch, při úniku se tedy rychle rozptýlí a nepředstavuje takové riziko jako LPG. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **Benzín, motorová nafta**

Benzín a motorová nafta jsou dva typy paliv, které se užívají pro pohon automobilů a jiných strojů. Benzín je lehčí a výbušnější než nafta, k zapálení paliva vyžaduje jiskru. Nafta je těžší a stabilnější než benzín a potřebuje vysoký tlak ke vznícení. Obě paliva jsou nebezpečné látky, které mohou způsobit požár, výbuch, otravu, popálení, podráždění kůže, očí a dýchacích cest, alergické reakce, rakovinu a další zdravotní problémy. První pomocí je vyvést postiženého ze zamořeného prostředí, uložit do stabilizované polohy, sundat potřísněný oděv, postižená místa oplachovat. Nevyvolávat zvracení a přivolat lékaře. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

### **Ředidla a rozpouštědla**

Ředidla a rozpouštědla jsou chemické látky, které se používají k ředění, čištění nebo odstraňování nátěrových hmot, lepidel, olejů a jiných nečistot. Obsahují nejrůznější organické sloučeniny jako například aceton, toluen nebo ethanol. Vyskytují se v průmyslu i v domácnostech. Ředidla jsou obecně velmi agresivní, těkavé, hořlavé a dráždí sliznice.

Způsobují alergie, poškozují orgány a mohou zapříčinit i smrt. V případě první pomoci se postupuje jako u benzínu, či motorové nafty. (ŘEDIDLA, 2024)

### **Formaldehyd**

Formaldehyd má chemický vzorec  $\text{CH}_2\text{O}$ . Je to bezbarvý, štiplavě páchnoucí, jedovatý plyn. Používá se při výrobě polymerů, pryskyřic, lepidel, hnojiv, papíru a dalších produktů. Pro lidské zdraví je nebezpečný, protože může způsobit podráždění očí, nosu, krku a plic, alergické reakce, astma, poškození jater a ledvin, i rakovinu. Formaldehyd je označen jako karcinogen skupiny 1, tedy prokázaný karcinogen pro člověka. Formaldehyd se může vyskytovat v domácnostech v některých stavebních materiálech, nábytku, kobercích, textiliích, kosmetice, dezinfekčních prostředcích nebo i cigaretovém kouři. Uvolňovat se také může z výfukových plynů, průmyslových emisí, kouření nebo spalování odpadů. První pomocí se opět rozumí zajištění čerstvého vzduchu, opláchnutí zasažených míst, nevyvolávání zvrací při požití a přivolat lékaře. (HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK, 2015)

V okolí člověka a lidí se nachází nespočet průmyslových chemikálií, které ho mohou, jakkoliv ohrozit na zdraví nebo životě. Z toho důvodu je nutné dbát na ochranné pomůcky a informace uvedené na obalech chemikálií, zacházet a uskladňovat je pouze v originálních obalech na příslušných místech mimo dosah dětí nebo nežádoucích osob. V případě nehody sdělit lékařům, jakou chemikálií byl dotyčný zasažen a vědět, jak poskytnout první pomoc pro zmírnění následků.

## 4 PRVNÍ POMOC

První pomoc je soubor jednoduchých a praktických postupů, jejichž hlavním cílem je záchrana života u lidí postižených úrazem či náhlou poruchou zdraví. Její oblast se nevěnuje pouze poranění či nemoci, ale zaměřuje se na všestrannou péči o postiženého včetně psychosociální podpory. Včasná a kvalitní poskytnutí první pomoci i ve chvílích, kdy se nejedná o život ohrožující stav, přináší výhody. Může vést ke zmírnění bolesti, uklidnění postiženého, snížení pravděpodobnosti komplikací a zmenšení celkové doby léčení. (Bernatová et al., 2017, str. 7)

Poskytnutí první pomoci je v České republice dáno zákonem č. 40/2009 Sb. Trestní zákoník. Ten ustanovuje, že každý člověk je povinen poskytnout první pomoc osobě, která je v nebezpečí smrti nebo jeví známky vážné poruchy zdraví nebo jiného vážného onemocnění. Zároveň tato pomoc musí být poskytnuta pouze v případě, pokud ji lze provést bez nebezpečí pro sebe nebo jinou osobu a pokud osoba s poskytnutím první pomoci souhlasí. Současně je člověk povinen poskytnout první pomoc pouze v rozsahu svých znalostí a schopností. (Ministerstvo zdravotnictví České republiky, 2024; Zákon č. 40/2009 Sb., 2009)

Osoba poskytující pomoc se může řídit několika základními zásadami při poskytování první pomoci:

1. Posud' situaci;
2. Dodrž vlastní bezpečnost;
3. Zavolej pomoc;
4. Podej první pomoc. (Bernatová et al., 2017, str. 7)

Lidský organismus je od okolního prostředí chráněn bariérami, které musí chemická látka překonat, aby se mohly projevit její negativní účinky. Jedná se zejména o kůži, dýchací ústrojí a trávicí ústrojí. Výjimku tvoří dráždivé a leptavé látky, které účinkují bezprostředně v místě kontaktu a způsobují poleptání tkáně. Posléze, kdy látka zdolá počáteční bariéry, proniká do tkáňového moku, krve a lymfy. Díky těmto tekutinám se poté látka šíří dál v organismu. Hlavním transportním přenašečem toxických látek je krev. Ta distribuuje kyslík a živiny k orgánům a tkáním a zároveň odvádí odpadní látky z jejich místa vzniku. Cizorodá látka se naváže na určitou složku krve a tím se šíří do celého organismu. Šíření toxické látky uvnitř organismu se neuskutečňuje rovnoměrně. Závisí to na charakteru škodliviny a intenzitě prokrvení tkání a orgánů. Větší množství krve, a tedy i cizorodé látky

se dostane dříve do vnitřních orgánů, které jsou bohatě zásobené. U méně prokrvené pojivové tkáně a kostí se absorbuje menší množství toxické látky, protože zde cirkulace neprobíhá tak rychlým způsobem. To má ale za následek, že na těchto místech dochází k jejich akumulaci. (Kubátová, 2018, str. 12-19)

## 4.1 Popáleniny

Popálenina je charakterizována jako termické trauma kůže, sliznic a orgánů na základě účinku nadprahové tepelné energie. Její vznik je způsoben vlivem účinku tepla, elektřiny či chemikálií. (Koh et al., 2017, str. 654), Miženková et al., 2022, str. 60)

Chemické popáleniny, jinak taky všeobecně známé jako poleptání, vznikají při kontaktu chemikálie s kůží, sliznicemi nebo s očima postiženého. Chemické popáleniny tím pádem mohou způsobit vážné zdravotní problémy a v nejhorších případech i smrt. Postižený je v této situaci ohrožen otokem dýchacích cest při vdechnutí chemikálie, poraněním zažívacího traktu při požití žíraviny, poškozením zrakové funkce při zasažení oka a porušením celistvosti kůže. (Koh et al., 2017, str. 654; Hasík et al., 2017, str. 44)

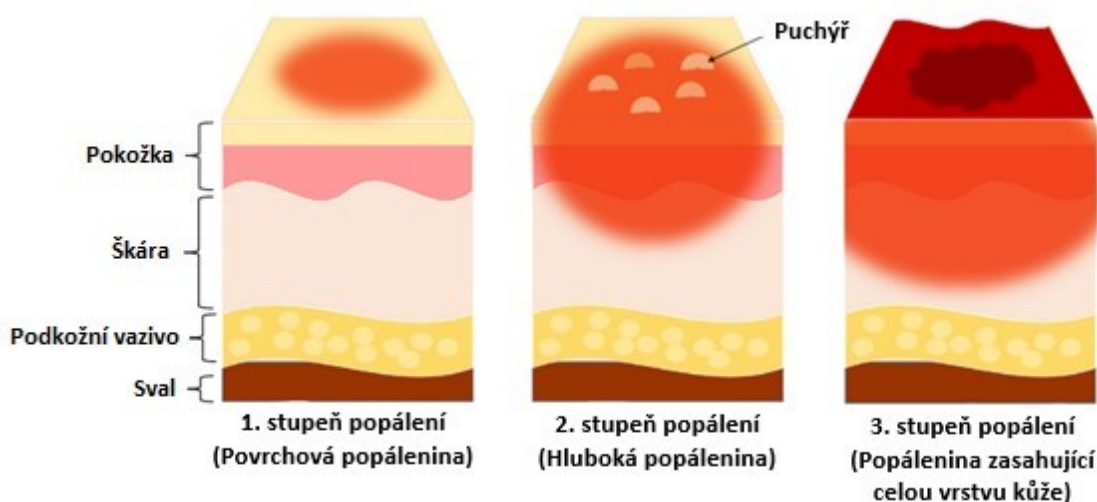
Výskyt situací, kdy dojde k popálenině vlivem chemických látek představuje malou část úrazů. Přesto se objevují studie, které naznačují, že dochází k zvýšenému počtu těchto případů. Častěji se tyto úrazy objevují při manipulaci s chemickými látkami v domácím prostředí nežli v průmyslovém prostředí a vyskytují se více u mužů než u žen. (Dinesen et al., 2023, str. 55)

K poleptání dochází většinou nevědomky během manipulace s chemickou látkou nebo úmyslně při suicidálním jednání. Konečné poškození následně závisí na řadě činitelů, jako je typ chemikálie, jeho koncentrace, doba expozice a místo, na které působení. (Ševčík et al., 2014, str. 895, 908); Kelnarová, 2013, str. 101)

Zároveň při poleptání chemickou látkou záleží, zda se jedná o kyseliny nebo zásady. Kyseliny mají  $\text{pH} < 7$  a vytvářejí koagulační escharovitou nekrózu. Pro ni je typický suchý tmavý vzhled, při kterém dochází ke ztrátě vody vlivem dehydratačních účinků kyselin. Popáleniny způsobené kyselinami bývají bolestivé, ale neprostupují do hloubky. Kdežto zásady mají  $\text{pH} > 7$  a způsobují kolikvační nekrózu. Při ní dochází ke zkapalnění zasažených buněk a rána je rozbředlá se žlutohnědým nebo zeleným vzhledem. Pro zásady je typické pronikání hlouběji do tkáně a způsobování hlubšího poškození. (Ševčík et al., 2014, str. 908; Kelnarová, 2013, str. 101; Gnaneswaran et al., 2015, str. 136)

Poleptání se stejně jako popáleniny rozdělují do čtyř stupňů, a to podle toho, do jaké hloubky je tkáň zasažena. Toto dělení se nejčastěji používá při popisu poleptání kůže, protože jde dobře vidět, jak poškození postupuje. Ale v lékařské praxi se využívá i při zasažení oka chemickou látkou nebo při jejím požitím.

Při prvním stupni je poraněna epidermis (pokožka), ale dermis (škára) zůstává intaktní. Objevuje se kožní erytém (zarudnutí) a otok. Místo je bolestivé a na dotek teplé. Poleptání se spontánně vyhojuje do 6 dnů bez přítomnosti jizev. Ve druhém stupni je poškozena epidermis (pokožka), a i část dermis (škára). Je zde typická přítomnost buly (puchýře) a spodina je červená. Hojení probíhá spontánně buď změnou pigmentace kůže nebo vznikem hypertrofické jizvy. Pro třetí stupeň je charakteristická nepřítomnost bolesti, způsobená poškozením nervových vláken a kožní nekróza (odumření tkáně). Narušené jsou všechny vrstvy kůže a léčba rány je velmi zdlouhavá se vznikem tuhé jizvy. Při čtvrtém stupni dochází k zuhelnatění tkáně a je postižena nejen kůže a podkoží, ale i svaly, fascie (povázka) a šlachy. Pro třetí a čtvrtý stupeň je už nutné provedení nekrektomie (chirurgické odstranění odumřelé tkáně) s následnou autotransplantací (chirurgické přenesení tkáně z jednoho místa na druhé u téhož jedince). (Miženková et al., 2022, str. 61; Kelnarová, 2013, str. 99-100; Brychta, 2017, str. 9; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 99)



Obrázek 11 První, druhý a třetí stupeň popálení (Suha, Sanam, 2022)

Největším rizikem při poleptání je vznik popáleninového šoku (odborně hypovolemický šok). Ten vzniká na podkladě nedostatečného cirkulujícího objemu v krevním řečišti. Při poskytování první pomoci je tedy nezbytné myslet i na tento stav. V rámci protišokových opatření se dodržuje tzv. 5T (ticho, teplo, tekutiny, tišení bolesti a transport).



**Ticho**

Nemocnému je potřeba zajistit klidné prostředí, protože panika jenom zhoršuje stav postiženého. Rozrušení totiž zvyšuje nároky na spotřebu kyslíku, a to má nepříznivý vliv na vývoj šoku.

**Teplo**

U poleptání kůže hrozí velké riziko podchlazení, proto je nutné zajistit dostatečný tepelný komfort. Vhodné je využití alu fólie, která brání ochlazování těla.

**Tekutiny**

Nemocný za žádných okolností nesmí pít. Mohlo by to vyvolat zvracení a dojít k aspiraci (vdechnutí) obsahu do dýchacích cest. Jediná výjimka je při poleptání sliznic trávicího traktu, kde jsou tekutiny v malém množství žádané pro naředění chemikálie.

**Tišení bolesti**

U poleptání kůže a oka napomáhá pro zmírnění bolesti také oplachování vlažnou tekoucí vodou. Důležité je i zbytečně s nemocným nemanipulovat, protože bolest zhoršuje šok.

**Transport**

Postižený v šoku může být uložen do protišokové polohy (poloha na zádech) a pokud nejsou patrné známky úrazu, je možné zvednout dolní končetiny. Následně je podstatné kontrolovat stav nemocného, dokud nedojede záchranná služba. (Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 117-118; Haluzíková, 2023, str. 150-152)

**Poleptání kůže**

Kůže je největším lidským orgánem a její povrch u dospělého člověka tvoří 1,7 m<sup>2</sup>. Skládá se z pokožky (epidermis), škáry (dermis) a podkožního vaziva (tela subcutanea). V epidermis (pokožka) se nacházejí kmenové buňky, které umožňují nepřetržitou sebeobnovu kůže. Pokud dojde k příliš hlubokému či rozsáhlému poškození, dochází k narušení těchto buněk a nemůže probíhat jejich regenerace. Ve škáře (dermis) jsou uložena nervová zakončení, která mají senzoryckou funkci, a cévní pleteně, které zásobují kůži. (Miženková et al., 2022, str. 60; Naňka, Elišková, 2015, str. 327-329)

Kůže má několik funkcí, které jsou nepostradatelné pro lidský organismus. Napomáhá při termoregulaci, chrání organismus před ztrátou tekutin a brání lidské tělo před vstupem

mikrobů. Při popálení kůže tedy dochází k narušení těchto funkcí a jedinec je ohrožen dehydratací, podchlazením a vznikem infekce. (Miženková et al., 2022, str. 60)

Lidská kůže snáší teploty do 43,5 °C, ale při teplotách vyšších nad 55 °C už dochází k ireverzibilním změnám v celé její vrstvě. Při chemických popáleninách je typické, že dochází k denaturaci bílkovin, která nastává až při teplotě 60 °C. (Ševčík et al., 2014, str. 895, 908)

Klinický obraz při poleptání kůže se odvíjí od typu chemikálie, její koncentraci a době působení na kůži. Vzhled se může odvíjet od lehkého začervenání až po nekrotické spálení. U kyselin je typické tvoření tmavých příškarů, zatímco u zásad se objevují mokvající ložiska světlejší barvy. Mezi subjektivní příznaky patří bolest, svědění, pálení a zvýšená citlivost. (Kelnarová, 2013, str. 99-100; Hasík et al., 2017, str. 44; Ševčík et al., 2014, str. 908)

Hlavním terapeutickým opatřením je odstranění kontaktu chemikálie s kůží postiženého. Při odstraňování je důležité postupovat opatrně, aby nedošlo k většímu poškození. Potřísněný oděv se nesundává přes nepostižené části, aby nevznikly další ložiska popálenin. V takové situaci je na místě i jeho rozstřížení či roztržení. Následně se zasažené místo oplachuje vlažným proudem vody. Oplachování zabraňuje dalšímu působení chemické látky a mírní způsobenou bolest. Zde je také důležité, aby voda nestékala na nezasazené místa a nevznikala sekundární ložiska. Doba oplachování vodou se doporučuje v trvání minimálně 15 minut. U některých silných zásad a hluboko sahajících popáleninách i déle (1-2 hodiny). Důležité je také odstranění šperků, pokud došlo k poleptání na končetině, protože dochází k otoku a posléze by mohly šperky bránit v krevním zásobení. Při zasažení větší části těla a nemožnosti dát místo pod tekoucí vodu, se na poleptané plochy přikládají studené mokré obklady. Postižený nesmí být nikdy balen např. do mokrých prostěradel, protože by došlo celkovému podchlazení a k většímu riziku rozvoji popáleninového šoku. Po zchlazení se místa kryjí sterilním krytím, protože poškozená kůže může být možným vstupem pro infekci. Cílem první pomoci je zmírnění bolesti, zabránění dalšího šíření chemikálie na těle a uklidnění postiženého. Vždy je lepší vyhledat lékařské ošetření nebo zavolat záchrannou službu, protože u některých chemikálií se známky poleptání mohou objevit 2 až 24 hodin po expozici s látkou. (Kelnarová, 2014, str. 101; Ševčík et al., 2014, str. 908; Miženková, 2022, str. 67; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 117)

### **Poleptání sliznic**

Při požití chemikálie dojde k poleptání rtů, dutiny ústní, jazyka, hltanu a jícnu. Žaludek většinou nebývá poškozen, protože se v žaludku vyskytuje kyselina chlorovodíková. Ta zajišťuje kyselé prostředí, takže při požití kyseliny nedojde k poškození sliznice, a při požití zásady, kyselina chlorovodíková zásadu zneutralizuje. (Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 117)

Typickými příznaky je zvracení a dávení. Je přítomný otok rtů, jazyka a krku. Může se objevit bolest na hrudníku a v epigastriu (nadbříšek). Postižený může mít problémy s polykáním a zhoršené dýchání. Při požití většího množství chemikálie je možný rozvoj šokového stavu. (Hasík et al., 2023, str. 43; Kelnarová, 2013, str. 101)

Hlavním krokem první pomoci je zavolání záchranné služby. Pokud je postižený při vědomí může si vypláchnout ústa vodou a napít se malého množství vody (200 ml). Nikdy se však nesmí vyvolávat zvracení, které by mohlo způsobit další kontakt chemikálie se sliznicí. Za každé situace je potřeba okamžitě zavolat záchrannou službu, protože chemikálie může způsobit perforaci orgánu. (Kelnarová, 2013, str. 101-102; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 117)

### **Poleptání oka**

Poleptání oka chemickou látkou je velice závažné poranění. Může mít devastující dopad na zrak a kvalitu života člověka. Rozsah poškození často závisí na druhu chemikálie a délce působení. Poranění způsobená zásadami se vyskytují častěji a jsou obvykle závažnější než poleptání způsobené kyselinami. Silná zásada dokáže perforovat rohovku za méně než 15 sekund. Funkcí rohovky je chránění hlouběji uložené oční tkáně a usměrňování světelných paprsků dopadajících na oční čočku. V domácnosti způsobí poleptání oka nejčastěji kyselina z automobilové baterie, chemikálie na čištění bazénů, čpavek, bělidlo a detergenty na čištění odpadu. (Bizrah et al., 2019, str. 1362-1364; Kwok et al., 2019, str. E1028, Friedstat, 2017, str. 6; Nováková, 2011, str. 87-89)

Při zasažení oka se objevuje pálení oka, palčivá bolest, slzení a křečovitě sevření víček. Oční okolí může být také zasaženo chemickou látkou. V těžkých případech zasažení zásadou, se může oko zakalit do bílé barvy, a to vlivem ischemie (nedokrevnosti) spojivky.

Nejdůležitějším prvním krokem při pomoci je vyplachování oka vodou. To musí být provedeno i přes odpor postiženého. V takové situaci je nutné i rozevření očních víček násilím. Oplach se provádí od vnitřního koutku oka k zevnímu, aby nedošlo k zasažení

i druhého oka. Délka výplachu by se měla pohybovat kolem 30 minut. Bezprostřední vyplachování oka čistou vodou snižuje závažnost chemických popálenin a následnou potřebu chirurgického zákroku. Dle situace je nutné zavolat záchrannou službu nebo neodkladně zajistit odborné lékařské ošetření. Ošetřen by měl být každý, i v případě minimálního zasažení oka. (Hasík et al., 2023, str. 43; Sharma et al., 2017 str. 216; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 118)

## 4.2 Otravy

Intoxikace jsou stavy, při kterých dojde k průniku jedu (toxinu) do organismu člověka. Nelze jistě stanovit, zda bude látka působit jako toxin, záleží totiž na typu látky vstřebané do krve, množství látky, cestě vstupu do těla, době působení látky a odolnosti jedince. Od toho se odvíjejí nežádoucí účinky, které mohou být krátkodobé, dlouhodobé a smrtelné. Jed může být pevného, kapalného nebo plynného skupenství a jedná se buď o organickou nebo anorganickou látku. (Šeblová, Knor, 2018, str. 373; Haluzíková, 2023, str. 179; Pilin, 2022, str. 300; Ševela, Ševčík, 2011, str. 17)

Intoxikace se dělí do dvou typů, a to, zda se jedná o náhodnou otravu nebo úmyslnou.

### Náhodné otravy

K typickým případům náhodných otrav se řadí otravy u dětí od 1 až 5 roku života. Ty kvůli zvědavosti nejčastěji požijí léky, kosmetické přípravky a domácí chemikálie. V dospělosti dochází k otravám nejčastěji v průmyslu a v zemědělství. V domácím prostředí nastávají otravy například kvůli záměně jedu s jinou tekutinou při nevhodném skladování.

### Nenáhodné otravy

Nenáhodné otravy jsou charakteristické u sebevražedných pokusů. Ty tvoří až 95 % případů většiny akutních otrav v dospělosti. Další intoxikace nastávají u mladých dospělých při experimentování s drogami. (Haluzíková, 2023, str. 179; Ševčík et al., 2014, str. 795)

Akutní intoxikace se řadí poměrně k častým případům, kdy je zapotřebí hospitalizace postiženého. Jedná se totiž o závažný stav, který ohrožuje zdraví a život člověka. (Ševela, Ševčík, 2011, str. 13; Ševčík et al., 2014, str. 795)

Mezi nejčastější otravné látky, které způsobí otravu, patří postřiky na škůdce, herbicidy, oxid uhelnatý, oxid uhličitý, kouřové zplodiny, chladicí kapaliny, metanol a čisticí prostředky v domácnosti. K otravě dochází inhalací látky, požitím ústy, podáním nitrožilně nebo

působením přes kůži. (Hasík et al., 2023, str. 45; Ševela, Ševčík, 2011, str. 19; Ševčík et al., 2014, str. 795)

Výsledný účinek toxické látky na organismus závisí na celé řadě faktorů, které se týkají jak toxické látky, tak způsobu expozice, tak i organismu, na který jed účinkuje. Odezva organismu může být rozdílná, protože citlivost vůči chemické látce je podmíněna několika faktory, jako jsou věk, pohlaví, zdravotní stav, hmotnost, stravovací návyky, konzumace alkoholu, kouření a medikace. U mladších osob je citlivost na škodlivou látku větší, protože mají rychlejší dechovou frekvenci a jejich ledviny mají nižší funkční schopnosti. Některé škodlivé látky se totiž z těla vylučují prostřednictvím moči, která se vytváří právě v ledvinách. Staří lidé jsou pak náchylnější, kvůli snížené funkci orgánů vlivem stárnutí, jiných onemocněních a užíváním léčiv.

Pro určité toxické látky bylo zjištěno, že mají rozdílný účinek v závislosti na pohlaví. Odlišná odpověď organismu se váže na fyziologické odlišnosti, hormony v těle, činnost enzymů a také na přítomnost většího množství tukové tkáně u žen, kdy může v těchto místech docházet k hromadění toxických látek. Obecně je známo, že ženy jsou citlivější k látkám, které působí toxicky na játra, zatímco muži jsou náchylnější k látkám, které poškozují ledviny.

Zdravotní stav a fyzická kondice jsou také podstatné při působení toxických látek. Lidé, kteří se léčí s chronickým onemocněním plic či srdce jsou významně náchylnější vůči inhalační expozici. Stravovací návyky a s tím spojená hmotnost jedince má také svůj vliv. Osoby s nižší hmotností jsou výrazně citlivější, než lidé s vyšší váhou. (Kubátová, 2018, str. 27-28)

Příznaky intoxikace mohou být různorodé, protože závisejí na účinkující látce a cestě vniku do organismu. Stav se tedy může odvíjet lehké nevolnosti až po smrt. Je proto nutné vědět o jakou látku se jedná a jak dlouho jí byl jedinec vystaven, popřípadě i omezit další působení látky, aby nedošlo k dalšímu poškození. (Haluzíková, 2023, str. 179; Ševčík et al., 2014, str. 796)

### **Otravy plyny**

Vstupní cestou při otravě plyny jsou dýchací cesty. Intoxikaci může způsobit i pára či aerosol. Intoxikaci může způsobit oxid uhličitý, různé průmyslové chemikálie (čpavek, chlor), ale nejčastěji dojde k otravě vlivem oxidu uhelnatého. (Hasík et al., 2023, str. 45)

Oxid uhelnatý se normálně vyskytuje v ovzduší v nízké koncentraci, která není pro lidský organismus škodlivá. Riziko intoxikace oxidem uhelnatým vzrůstá při přítomnosti zdroje

oxidu uhelnatého a z jeho kumulace ve špatně větraných místnostech a prostorách. Nejběžněji se vyskytujícími zdroji oxidu uhelnatého jsou ohřevy a topení využívající zemní plyn či propan-butan, výfukové plyny, požáry a zplodiny z krbů a ohnišť. (Rose, 2017, str. 596; Hájek et al., 2018, str. 26)

Oxid uhelnatý se v lidském těle váže na hemoglobin (krevní barvivo), čímž se kyslík nemůže transportovat z plic do tkáně a dochází tím k nedostatečnému okysličování buněk v těle. (Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 116)

Specifické příznaky pro otravu oxidem uhelnatým neexistují. Proto může otrava prvně působit jako obyčejná migréna nebo viróza. V počátku se intoxikace projevuje bolestmi hlavy, malátností, pocitem na zvracení a vertigem (závrať). Zároveň může být jedinec psychicky utlumený nebo naopak agitovaný (neklidný). Při významnější otravě se postupně objevuje červená nebo namodralá barva obličeje, bušení srdce, pocit dušení, nepravidelný pulz, tělesná slabost až porucha vědomí. U malých dětí je identifikace otravy ještě náročnější, protože interpretace subjektivních obtíží je více limitována. Současně u dětí nastává intoxikace mnohem dříve, a to kvůli rychlejší dechové frekvenci. (Haluzíková, 2023, str. 182-183; Hájek et al., 2018, str. 27)

Prvním krokem pomoci je vynesení postiženého ze zamořeného prostoru a zajištění dostatečného množství čerstvého vzduchu. Současně v zamořeném prostoru zachránce nezůstává déle, než je nutné, aby nedošlo také k otravě a za žádných okolností se nesmí v místnosti rozsvěcovat elektrické světlo, protože oxid uhelnatý je s kyslíkem výbušný. Pokud je nemocný při vědomí může zaujmout polohu, která mu je nejvíce pohodlná. V případě, že je postižený v bezvědomí a nedýchá je nutné zahájit resuscitaci. V každém případě je nezbytné zavolat záchrannou službu. (Hasík et al., 2023, str. 46; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 114-115; Haluzíková, 2023, str. 183)

Oxid uhličitý se běžně vyskytuje v hlubokých neodvětrávaných prostorech jako jsou například jeskyně, studny a jámy, nebo vzniká jako vedlejší produkt kvašení v pivovarech. Je pro něj typické, že se drží u země, protože je těžší než vzduch. Mezi první příznaky otravy patří ospalost a únava, následně se objevuje porucha koncentrace, pocit dušení, tělesná slabost a bezvědomí. Při hromadění oxidu uhličitého v těle dochází k tlumení dechového centra a postižený je ohrožen zástavou dechu v několika sekundách. První pomoc je stejná jako při intoxikaci oxidem uhelnatým. (Hasík et al., 2023, str. 46; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 116; Tureková, 2019, str. 133-134)

### Otravy chemikáliemi

Otravy chemikáliemi jsou časté u malých dětí, protože v téměř každé domácnosti se nacházejí chemické prostředky. Ty svou vůní a barevným vzhledem lákají zvědavé dítě. Nejčastěji dojde k intoxikaci aviváží, pracími gelovými kapslemi, saponáty na nádobí, odstraňovačem vodního kamene, jedy na škůdce nebo nemrznoucí směsí. (Haluzíková, 2023, str. 184; Lízalová, Reissmannová, 2022, str. 116)

Příznaky se odvíjejí od požití látky a jejím množstvím. Může se objevit nevolnost, zvracení, bolesti a křeče v břiše, průjemové stolice, dechová tíseň až bezvědomí. Za každé situace je nutné zjistit druh jedu, aby bylo možné podat antidotum (protijed). (Hasík et al., 2023, str. 48; Kelnarová, 2013, str. 131)

První pomoc se podobá první pomoci jako u poleptání sliznic. Za žádných okolností se nesmí vyvolávat zvracení, protože při vdechnutí žaludečního obsahu se může vyvolat dušení. Pouze se ústa vypláchnou vlažnou vodou nebo se nabídne malé množství pitné vody. Následně se postižený co nejdříve dopraví do nemocnice nebo se zavolá záchranná služba. (Haluzíková, 2023, str. 184; Hasík et al., 2023, str. 49)

## 5 ZÁVĚREČNÁ KAPITOLA TEORETICKÉ ČÁSTI

V teoretické části diplomové práce se čtenáři seznámili se základním vzděláním v České republice. Co je povinná školní docházka a jak ji žák splní. Dále je v první kapitole popsán a rozebrán Rámcový vzdělávací program neboli RVP, který určuje, co a jak se mají žáci učit na různých stupních a typech vzdělání v České republice. RVP zajišťuje kvalitu vzdělání a podporuje klíčové kompetence žáků a studentů, které jsou nezbytné pro život v aktuálním 21. století. Jelikož se práce týká žáků základní školy, je více rozebrán Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání (RVP ZV), který určuje cíle, obsah a organizaci vzdělání na základních školách v České republice.

Druhá a třetí kapitola se věnuje chemickým látkám a dále nebezpečným chemickým látkám. Nejdříve jsou popsány základní pojmy jako toxikologie, expozice, chemická havárie a nehoda. Dále se řeší klasifikace látek a směsí dle aktuálního nařízení CLP. Popsány jsou třídy nebezpečnosti, výstražné symboly a standardizované pokyny o bezpečném zacházení a o nebezpečnosti chemických látek a směsí dle nařízení CLP, známé jako P a H věty. Charakterizovány jsou i základní nebezpečné chemické látky, se kterými se žáci i kdokoliv jiný může okolo sebe setkat v běžném životě.

Poslední kapitola se věnuje první pomoci. Co vlastně pojem první pomoc znamená, a kdy ji kdo má nebo musí poskytnout. Jednotlivé podkapitoly následně řeší nejčastější zranění způsobené chemickými látkami a samotnou první pomoc například u popálenin, poleptání nebo otrav.



## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 6 ZÁKLADNÍ ŠKOLA FRYŠTÁK

Zkoumaným výzkumným souborem byli žáci druhého stupně Základní školy Fryšták. Základní škola se nachází v malém městě Fryšták, na adrese náměstí Míru 7, ve Zlínském kraji s populací města cca 3 800. Škola je příspěvková organizace, kterou zřizuje město. Základní škola je plně organizovanou školou a zajišťuje primární a nižší sekundární vzdělání, tedy všech 9 let základní povinné školní docházky. V každém ročníku jsou dvě výukové třídy, deset tříd na prvním stupni a osm tříd na druhém stupni. Celkem tedy 18 tříd v celé škole. Průměrný počet žáků ve třídě je cca 19, škola tedy má přibližně 340 žáků, 38 pedagogů a 14 ostatních zaměstnanců. Kapacita školy je však až 430 žáků. Základní škola je spádovou přirozeně pro okolní obce, jelikož je dobře dostupná autobusovými spoji. Škola dále zřizuje školní jídelnu a obvykle čtyři oddělení školní družiny.



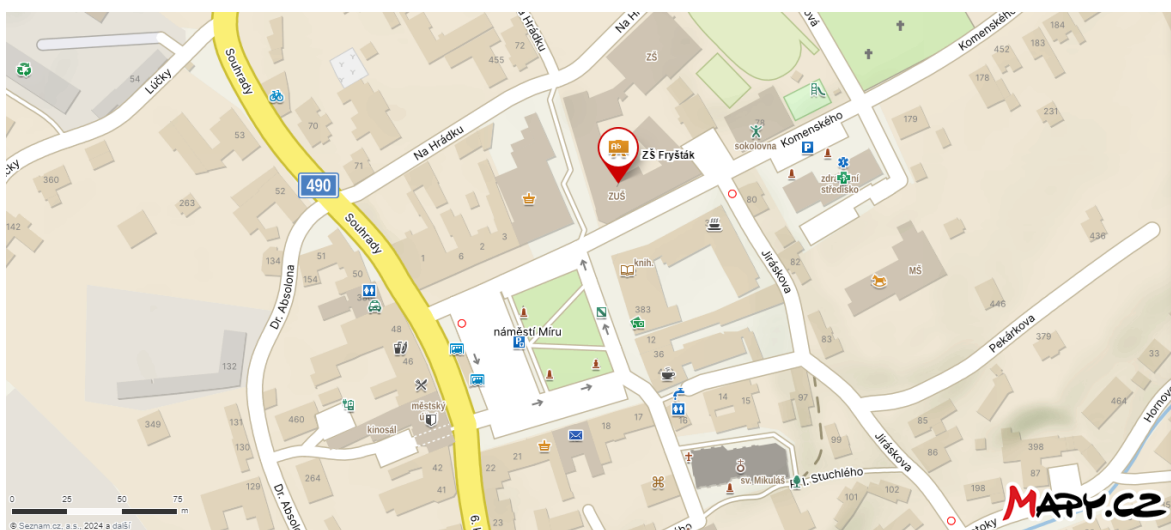
Obrázek 12 Základní škola Fryšták (Vlastní zpracování, 2024)

Vzhled Základní školy Fryšták lze vidět na obrázku 12, kde je pohled na hlavní vstup do školy. Hlavní vchod je v době výuky volně přístupný, jelikož se za ním nachází vestibul s informačními vitrínami s aktuálními informacemi o dění ve škole. Vestibul je oddělen od zbytku školy již volně nepřístupnými dveřmi, které jsou před hlavní chodbou, schodištěm do prvního patra a jednotlivými učebnami. Výuka probíhá v jednotlivých kmenových učebnách tříd a dále v sedmi odborných učebnách (tj. učebna cizích jazyků, přírodopisu, fyziky a chemie, hudební a výtvarné výchovy a dvě počítačové učebny). Pro výuku tělesné

výchovy si škola pronajímá nedalekou sokolovnu, jelikož sama disponuje pouze malou tělocvičnou. Pracovní činnosti a volnočasové aktivity jsou vyučovány ve zřízené dílně a cvičné kuchyni. V areálu školy se nachází dvůr se zahradou a polyfunkční hřiště, které je ve vlastnictví města Fryšták.

Technické i provozní vybavení sloužící pro vyučování je na standardní úrovni, dochází průběžně obměně učebních pomůcek, audiovizuální techniky a modernizaci počítačů.

Základní škola je situována v centru města, v přímé blízkosti knihovny, místního obchodu a zmíněné Sokolovny. V blízkosti školy je náměstí města Fryšták, autobusové nádraží a silnice první třídy č. 490 se směry na město Zlín a Holešov. Základní škola je označena v mapě centra města Fryšták, viz Obrázek 13.



Obrázek 13 Umístění základní školy ve městě Fryšták (Mapy.cz, 2024)

## 6.1 Výuka ke zdraví na Základní škole Fryšták

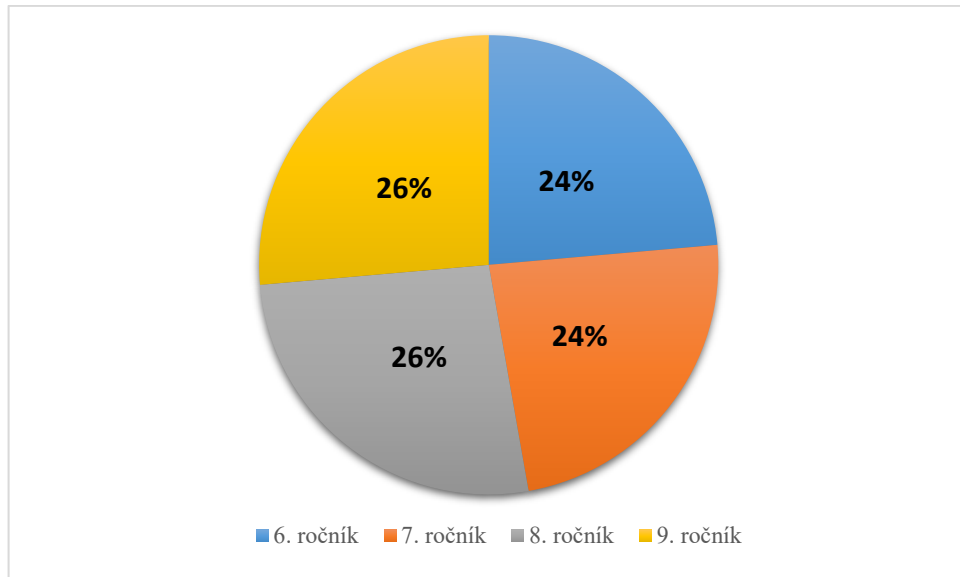
Výuka ke zdraví, jak nazval autor podkapitoly, uvádí informace o výuce bezpečnosti a první pomoci, která je vyučována na vybrané základní škole Fryšták. Zmíněná škola vyučuje své žáky ve všech ročnících studia. První poučení o zdraví a nemocech, zdravotní prevenci, první pomoci a o bezpečném chování v různých životních situacích, které ohrožují zdraví včetně mimořádných situací, získávají žáci již od prvního ročníku v tematickém okruhu Člověk a jeho zdraví prostřednictvím předmětu Prvouka. Předmět má časovou dotaci dvě hodiny týdně v prvním a druhém ročníku. Ve třetím ročníku se výuka navýší na tři hodiny týdně. Prvouku ve čtvrtém ročníku nahrazuje předmět Přírodověda s časovou dotací 1,5 hodiny týdně ve čtvrtém ročníku a 2 hodiny týdně v pátém. Školním výstupem předmětu je umění žáků uvést, jak by adekvátně reagovali a postupovali v krizových situacích (povodně,

požár, evakuace) a na modelových příkladech předvedení základních úkonů první pomoci a přivolání pomoci. Na druhém stupni se žákům výuka prolíná v Občanské výuce, Přírodopisu, Chemii a předmětu Člověk a zdraví, kde se v tematickém okruhu Výchova ke zdraví dozvídají o rizicích ohrožující zdraví a jejich prevenci. Občanská výchova je zařazena v šestém až devátém ročníku s časovou dotací jedné hodiny týdně v ročníku. Žáci si v předmětu prohlubují znalosti ochrany člověka za běžných rizik a mimořádných událostí. Znájí čísla tísňového volání a ví, které kdy použít. Vědí, jak nahlásit mimořádnou událost na linku tísňového volání a jak se při mimořádných okolnostech zachovat, ví, jak se chovat při evakuaci a co obsahuje evakuační zavazadlo. V Přírodopisu se žáci dozvídají o první pomoci a prevenci úrazů či nemocí v rámci výuky o jednotlivých soustavách člověka. Osmý a devátý ročník obsahuje výuku chemie s časovou dotací dvou hodin týdně, kde se žákům dostane vědomostí, jak bezpečně pracovat s vybranými dostupnými látkami a jak posoudit bezpečnost látky. Žáci dále umí poskytnout první pomoc při zasažení látkami a jsou poučeni o označování nebezpečných látek pro život jednotlivce i celé společnosti. Rozumí i P a H větám. První pomoc při úrazech je vyučována i v rámci tělesné výchovy a pracovních činností. (Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2022)

Žáci jsou ohledně bezpečného chování a první pomoci poučeni i prostřednictvím školního řádu, kdy musí dodržovat pokyny školy k ochraně zdraví a bezpečnosti. Každý úraz hlásit vyučujícímu nebo pedagogickému doзору, který poskytne první pomoc nebo přivolá lékaře a zapíše úraz do knihy úrazů. Pro okamžitou reakci poskytnutí pomoci při úrazu, je v každé učebně lékárníčka.

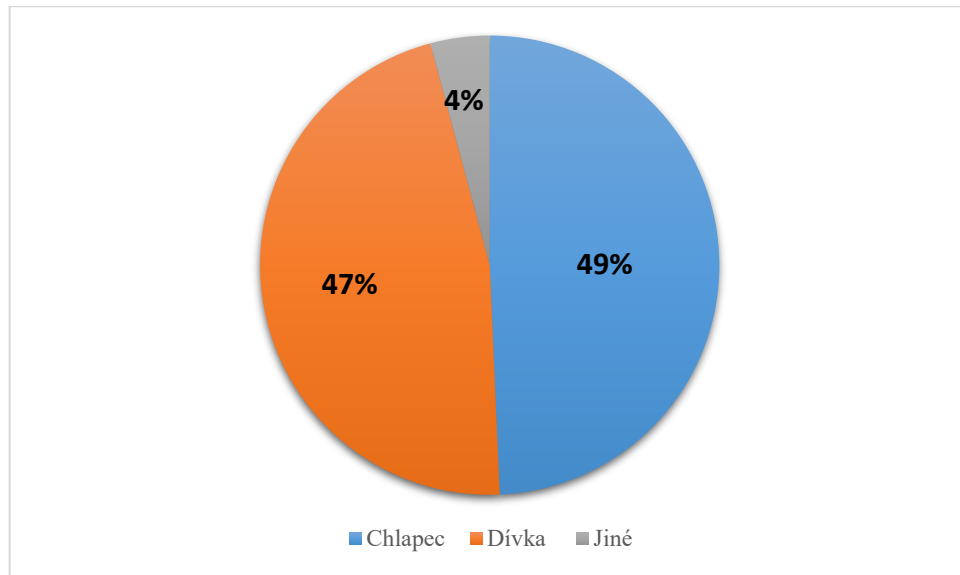
## **6.2 Účastníci výzkumu povědomí o nebezpečnosti chemických látek a první pomoci**

Výzkumu se zúčastnili všichni žáci druhého stupně, tedy třídy VI. A, VI. B, VII. A, VII. B, VIII. A, VIII. B, IX. A a IX. B. Po diskuzi s třídními učiteli se následně v dotazníku, rozhovoru a celé práci žáci dělí pouze na ročníky (6., 7., 8. a 9. ročník) a ne na samostatné třídy. Celkový počet respondentů byl 144. Dotazníku se zúčastnili chlapci, dívky i respondenti jiného pohlaví v přibližném věku 11 až 15 let.



Obrázek 14 Počet respondentů (Vlastní zpracování, 2024)

Obrázek 14 zobrazuje graf s poměrem počtu respondentů v jednotlivých ročnících. V 6. ročníku se dotazníku zúčastnilo 34 žáků, tedy 24 % procent dotázaných respondentů chodí do 6. tříd. V 7. ročníku taktéž 34 žáků (24 %), v 8. a 9. ročníku stoupl počet žáků na 38 (26 %) v každém ročníku.



Obrázek 15 Pohlaví respondentů (Vlastní zpracování, 2024)

Obrázek 15 ukazuje graf, na kterém je patrné, že převážná část respondentů byli chlapci v počtu 71, kteří tvořili 49 % všech tázaných. Dívek bylo 47 %, tedy 67. Zbýlých 6 respondentů se označili za jiné pohlaví a tvoří 4 %.

## 7 METODIKA ANALYTICKO-EMPIRICKÉ ČÁSTI

Pro výzkumnou část diplomové práce je využita kvantitativní metodika výzkumu, a to formou dotazníkového šetření. Následně je přikročeno k hloubkovému šetření problematiky výzkumem kvalitativní metodou za pomoci strukturovaného rozhovoru. Data získané ze strukturovaných rozhovorů budou analyzována metodou analýzy trsů.

Dotazníkové šetření je forma kvantitativního výzkumu a slouží ke sběru dat. Zabývá se získáním údajů o četnosti výskytu specifického jevu a vztahy mezi proměnnými. Cílem kvantitativního výzkumu je testovat existující teorie nebo hypotézy, případně popsat zkoumanou oblast. Metoda dotazníkového šetření je velmi často používána díky své jednoduchosti a časové nenáročnosti. Sběr dat se většinou zaměřuje na vysoký počet respondentů. Jejich odpovědi se následně zpracují, statisticky vyhodnotí a interpretují. Příklady nejvyužívanějších technik a metod kvantitativního výzkumu je například metoda pozorování, metoda šetření formou dotazování, metoda dotazování na internetu, studium dokumentů a experiment. (Linderová et al., 2016, str. 49)

Další autorem zvolenou metodou je metoda kvalitativní, konkrétně strukturovaný rozhovor. Rozhovor slouží k zachycení faktů, ale taktéž i k hlubšímu proniknutí do názorů a postojů respondentů. Při rozhovoru je jasně určen respondent a moderátor, který klade otázky a zároveň sleduje reakce respondenta na dané téma. K provedení kvalitního rozhovoru je zapotřebí určitých dovedností, disciplíny a zároveň citlivosti, aby si respondent získal k tazateli určitou důvěru a prolomili spolu určitou bariéru. (Hendl, 2023, str. 47)

Získané informace z rozhovorů se autor diplomové práce rozhodl zpracovat metodou analýzy trsů, která vzájemně seskupí podobné výroky respondentů, jak již bylo zmíněno.

Metodou dedukce se zvolili rizikové faktory, týkající se nebezpečných chemických látek, které mohou nastat v běžném životě. Rizikové faktory budou zanalyzovány skórovací metodou s mapou rizik a pro nejzávažnější riziko bude vypracován Ishikawa diagram.

### 7.1 Dotazník povědomí o nebezpečnosti chemických látek

Dotazník autor práce vytvořil v délce 16 otázek v časové náročnosti cca 10 minut. Ke každé otázce jsou na výběr odpovědi, označené a), b), c), atd. V závislosti na otázce je na výběr několik možností odpovědi, přesněji dvě, tři nebo šest, kdy je vždy jedna odpověď správná, pokud není uvedeno jinak.

První otázka se respondentů ptá na pohlaví a druhá na ročník, ve kterém studuje. Třetí otázka je zaměřena na telefonní čísla tísňového volání, čtvrtá se týká likvidace prošlých nebo nespotřebovaných léků. Pátá se ptá na nebezpečné chemické látky, které mohou být v domácnosti. Zde je možnost více odpovědí a na výběr je šest možností, přičemž všechny odpovědi jsou správně. Šestá otázka zjišťuje první pomoc při polížení rukou Savem, sedmá postup při požití látky tvořící pěnu. Otázka č. 8 má zjistit, jak se respondent zachová, když nalezne někoho v bezvědomí v místnosti se silným zápachem, přesněji v kuchyni. Devátá otázka má zjistit, jak se správně mají toxické látky nebo žíraviny přemísťovat. Desátá otázka je na správné skladování chemické látky, zda v originálním obalu nebo na obalu či nádobě nezáleží. Otázky č. 11 až 15 jsou zaměřeny na výstražné symboly, u otázky je vyobrazen piktogram a respondent má zvolit správnou vlastnost, kterou daný piktogram charakterizuje. Pro dotazník byly autorem zvoleny výstražné symboly GHS08 – Vysoká nebezpečnost pro zdraví, GHS06 – Akutní toxicita, GHS07 – Nebezpečnost pro zdraví, GHS02 – Hořlavé a GHS01 – Výbušná. Poslední otázka č. 16 dává respondentovi na výběr, zda v České republice upravují nějaké legislativní normy (zákony, nařízení) nakládání s nebezpečnými chemickými látkami, a to volbou buď ano či ne.

Kompletní dotazník i s volbou možností, tak jak byl předán respondentům v papírové podobě je součástí příloh, přesněji Příloha P II – Dotazník o nebezpečnosti chemických látek.

Hodnocení dotazníku spočívá v součtu správných odpovědí otázek č. 3 až 16. Každá správná odpověď má hodnotu 1 bodu, tedy dohromady je maximální úspěšnost rovna počtu 19 bodů.

## 7.2 Strukturovaný rozhovor

Rozhovor byl zvolen z důvodu lepšího pochopení, jak žáci vnímají téma chemických látek. U strukturovaného rozhovoru má tazatel předem dané otázky, na které se respondentů ptá bez dalších doplňujících otázek. Volba tohoto typu rozhovoru byla zvolena z důvodu, získání upřímné odpovědi žáků bez jakéhokoliv ovlivňování či napovídání ze strany moderátora. Hlubkový rozhovor proběhl postupně s celkem 8 žáky. Každý z nich byl náhodně vybrán z jedné třídy druhého stupně vybrané základní školy. K zaznamenání odpovědí byl se souhlasem respondentů použit diktafon s příslibem, že audio záznam rozhovoru bude sloužit pouze k přepisu odpovědí a nebude nikde dál šířen.

Strukturovaný rozhovor se skládal z těchto 10 otázek:

1. Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?
2. Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?
3. Proč je důležité, které chemické látky jsou nebezpečné?
4. Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?
5. Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?
6. Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?
7. Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?
8. Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?
9. Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?
10. Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?

### **7.3 Analýza vytváření trsů**

Analýza vytváření trsů je metodou analýzy kvalitativních dat a jejím autorem je psycholog Michal Miovský. Analýza spočívá v uskupení a shromáždění určitých výroků do tak zvaných trsů, například dle rozlišení místa, času, specifických případů nebo jevů. Ony trsy by měly vzniknout na základě vzájemných podobností. V důsledku toho dochází k formování obecnějších kategorií, které jsou v rámci určitého trsu organizovány do specifické struktury, jež se vyznačuje pravidelně se opakujícími prvky. Základní myšlenkou analýzy vytváření trsů je uspořádání dat. Analýza má určitou hierarchickou strukturou, protože v ní dochází k vytváření obecnějších jednotek skrze proces kategorizace vybraných základních jednotek. (Miovský, 2006, str. 221)

### **7.4 Skórovací metoda s mapou rizik**

Skórovací metoda je kvalitativní metoda pro hodnocení rizik. Slouží k identifikaci a prioritizaci rizik na základě rizikových faktorů. Metoda s mapou rizik má tyto tři fáze:



- Identifikace rizik;
- Ohodnocení rizik;
- Návrhy na opatření ke snížení rizik.

Jakmile se identifikují rizika a zvolí rizikové faktory, hodnotí se pravděpodobnost výskytu a míra dopadu rizikového faktoru prostřednictvím desetibodové škály pro každý jednotlivý rizikový faktor. Výsledkem je skóre, které se rovná mediánu odhadů členů rizikových faktorů. Závěrečné ocenění rizika se vypočítá jako součin skóre (mediánu) pravděpodobnosti a skóre (mediánu) dopadu. Výše rizika je v rozmezí 1 až 100. Pro přehledné znázornění rizik se vytvoří mapa rizik jako dvourozměrná matice, například v podobě bodového grafu. Metoda doporučuje navrhnout opatření pro rizika v kvadrantech významných a kritických hodnot rizik. (Doležal et al., 2012, str. 94)

## 7.5 Ishikawa diagram

Ishikawa diagram, též známý jako diagram příčin a následků nebo diagram rybí kosti, je grafický nástroj pro analýzu problémů, který v uspořádané formě identifikuje a graficky znázorňuje možné příčiny konkrétního problému. Autorem diagramu je profesor Kaoru Ishikawa, který metodu využíval v procesech zdokonalování systému řízení jakosti. Princip metody vychází z myšlenky, že každý následek má svou příčinu. Příčiny se znázorňují do „rybí kosti“, kde hlava reprezentuje problém nebo efekt, který se řeší, a jednotlivé kosti reprezentují hlavní kategorie příčin, které k tomuto problému vedou. Od hlavních kostí následně odstupují menší kosti, které představují konkrétnější příčiny problému. Ishikawa diagram je snadno pochopitelný a díky němu je možné analyzovat příčinné souvislosti, mechanismus vzniku nákladů, najít kritické faktory, řešit náročné problémy a vytvořit řetězec příčin a následků. Díky tomu ho lze používat na veškerých úrovních řízení a uplatnit jej pro řešení možných problémů. (Saeger et al., 2015, str. 5-9)

## 7.6 Proces výzkumu

Výzkum je zaměřen na žáky druhého stupně základní školy, jelikož žáci 6. a vyšších ročníků už mají jisté všeobecné znalosti a měli by rozeznat základní nebezpečí, které chemické látky mohou přinést.

Prvním krokem byl kontakt vybrané základní školy písemnou formou, zda by ve škole bylo možné provést šetření povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek. Po souhlasu pana

ředitele se s ním autor práce osobně sešel a prodiskutoval své představy a možnost jejich realizace. Následně byl vytvořen dotazník o nebezpečnosti chemických látek, který byl v požadovaném počtu v papírové podobě doručen do školy. Před samotným vyplněním dotazníku, se autore diplomové práce žákům krátce představil, vysvětlil účel dotazníku a ubezpečil je, že vše bude anonymní a neovlivní to jejich studijní výsledky. Postupně vyplnilo dotazník všech 144 žáků. Dalším krokem byl strukturovaný rozhovor s náhodně vybranými osmi žáky, vždy dva žáci z jednoho ročníku. Rozhovor se skládal z 10 otázek, na které autorovi každý vybraný žák poskytl svou odpověď. Nahrávky rozhovoru byly přepsány a odpovědi rozhovoru analyzovány za pomoci metody analýzy trsů. Po zodpovězení otázek rozhovoru, autor práce s dotyčným žákem provedl skórovací metodu, kdy autor určil rizikové faktory a respondent k nim přiřadil hodnotu míry pravděpodobnosti a hodnotu míry dopadu. Posléze s vyhodnotila skórovací metoda, rizikové faktory se zaznačily do mapy rizik a možné příčiny nejrizikovějšího faktoru se znázornily za pomoci Ishikawa diagramu.

Následovalo vytvoření studijního materiálu pro žáky, který by jim umožnil prohloubit a doplnit znalosti o chemických látkách, nebezpečí chemických látek a první pomoci v případě nechtěného kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou.

Po určitém časovém odstupu byly žákům opět rozdány dotazníky pro zjištění míry změn jejich vědomostí a povědomí o nebezpečnosti chemických látek.

## 8 VYHODNOCENÍ ZÍSKANÝCH VÝSLEDKŮ Z VÝZKUMNÉHO ŠETŘENÍ

V této kapitole praktické části diplomové práce jsou předloženy výsledky dotazníku o nebezpečnosti chemických látek, který respondenti v papírové podobě vyplnili. Dále jsou uvedeny výsledky rozhovorů, které se žáky autor provedl. Výsledky rozhovorů jsou analyzovány metodou vytváření trsů. Následující částí kapitoly jsou rizikové faktory a výsledky skórovací metody, které jsou zaneseny do mapy rizik pro grafické znázornění. Pro možný nejrizikovější faktor je zpracována analýza příčin a následků, známá jako Ishikawa diagram.

### 8.1 Výsledky dotazníku

Vyhodnocení dotazníku proběhlo formou bodováním správných odpovědí, kdy každá správná odpověď byla ohodnocena jedním bodem.

Dotazník se skládal z těchto otázek:

- Otázka č. 1 a 2 zjišťovala pohlaví respondenta a roční ve kterém studuje.
- Otázka č. 3 – Vyberte správná telefonní čísla tísňového volání.
- Otázka č. 4 – Jak zlikvidujete prošlé a nespotřebované léky?
- Otázka č. 5 – Jaké nebezpečné chemické látky se běžně vyskytují v domácnosti?
- Otázka č. 6 – Jaká je první pomoc při polítní rukou Savem?
- Otázka č. 7 – Jak se zachováte, když spolužák požije látku tvořící pěnu (např. čistící prostředek JAR)?
- Otázka č. 8 – Jak se nejlépe zachováte, když naleznete v bezvědomí např. rodinného příslušníka v kuchyni a cítíte silný zápach?
- Otázka č. 9 – Toxické látky nebo žíraviny ...
- Otázka č. 10 – Jak se správně skladují chemické látky?
- Otázka č. 11 až 15 měla vyobrazený vždy jeden výstražný symbol, Piktogram GHS (GHS08, GHS06, GHS07, GHS02, GHS01) a respondenti přiřadili k piktogramu nebezpečnou vlastnost.

- Otázka č. 16 – Upravují v ČR legislativní normy (zákony, nařízení) nakládání s nebezpečnými chemickými látkami?

První a druhá otázka (pohlaví a ročník) se bodově nehodnotila. Ve zbylých čtrnácti uzavřených otázkách měli respondenti na výběr dvě a více možností, ze kterých mohli vybrat odpověď. Třináct otázek mělo pouze jednu správnou odpověď, maximální zisk tedy mohl činit 13 bodů. Jedna otázka (otázka č. 5) měla možnost více odpovědí a jejím cílem bylo, aby respondenti zakřížkovali nebezpečné chemické látky, které se běžně vyskytují v domácnosti. Na výběr bylo šest odpovědí s různými běžně známými chemickými látkami a všechny odpovědi byly správně. Maximální bodový zisk z této otázky činil 6 bodů. Dohromady tedy bylo možné v dotazníku získat 19 bodů.

Pro přehlednou statistiku výsledků dotazníku, se všechny získané body sečetly a porovnávaly je s maximálním počtem, který mohli respondenti získat. Například součet všech získaných bodů respondentů v 6. ročníku činil 427 bodů. Respondentů v 6. ročníku bylo dohromady 34, tudíž při 100 % úspěšnosti každého z nich, mohli dohromady získat maximálně 646 bodů. Jejich skutečná úspěšnost však byla 66 % ( $427/646 \cdot 100$ ).

Tabulka 2 Souhrnné výsledky dotazníku (Vlastní zpracování, 2024)

	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	$\Sigma$
<b>Max počet bodů</b> (počet správných odpovědí x počet žáků v ročníku)	646	646	722	722	2736
<b>Skutečný počet bodů</b> (součet všech získaných bodů v ročníku)	427	408	495	473	1803
<b>Ø Procentuální úspěšnost</b>	<b>66 %</b>	<b>63 %</b>	<b>69 %</b>	<b>66 %</b>	<b>66 %</b>
<b>Nejvyšší získaný počet bodů jednotlivce</b>	17	16	18	17	18
<b>Nejnižší získaný počet bodů jednotlivce</b>	7	8	7	8	7
<b>Bodový průměr</b>	12,56	12,00	13,03	12,45	12,52

Z tabulky 2 jsou patrné výsledky dotazníku v rámci jednotlivých ročníků druhého stupně vybrané základní školy a celkový součet druhého stupně. Lze vidět, že celkový průměr úspěšnosti žáku je 66 % a průměrný počet správných odpovědí je 12, 52 b. Nejvyšší

úspěšnost správných odpovědí v dotazníku měl 8. ročník se svými 69 %. V osmém ročníku je též i respondent, který získal nejvyšší počet bodů, a to 18, což je velmi úctyhodné a v procentech je to vysokých 95 %. Nejnižší počet získaných bodů je 7, což je 37 %. Zmíněnou 37 % úspěšnost však neměl pouze jeden respondent, ale dva. Jeden z šestého ročníku a druhý z osmého. Nejnižší úspěšnost jako ročník získali respondenti ze sedmých tříd se svými 408 body ze 464. Což je 63 %. Je tedy patrné, že žáci mají jisté povědomí o nebezpečnosti chemických látek, ale mají i jisté mezery, které by mohly doplnit.

Tabulka 3 Výsledky dotazníku v 7. a 8. ročníku (Vlastní zpracování, 2024)

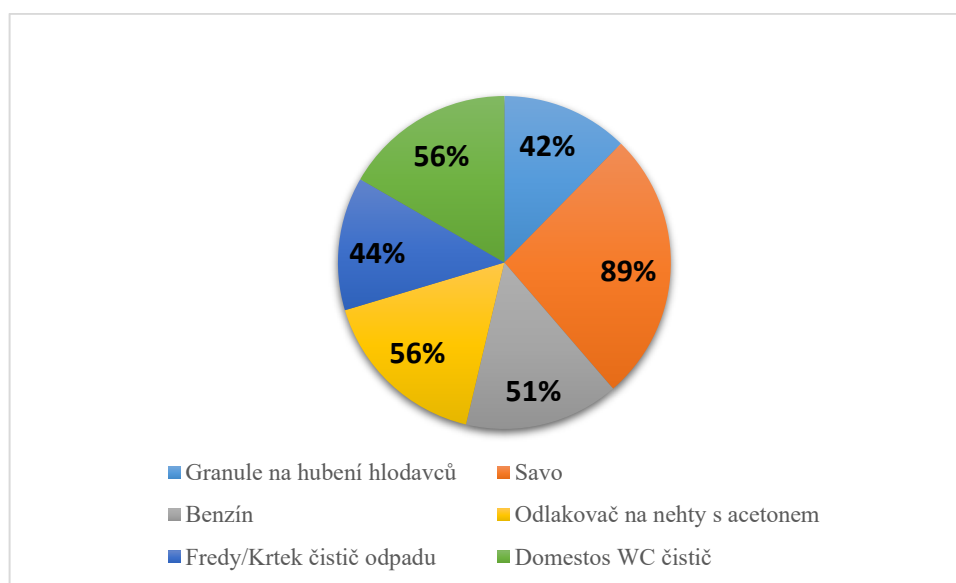
č.	7. ročník			č.	8. ročník		
	Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %
3	34	31	91%	3	38	35	92%
4	34	12	35%	4	38	25	66%
5	204	104	51%	5	228	144	63%
6	34	24	71%	6	38	17	45%
7	34	15	44%	7	38	16	42%
8	34	23	68%	8	38	30	79%
9	34	25	74%	9	38	27	71%
10	34	24	71%	10	38	23	61%
11	34	27	79%	11	38	28	74%
12	34	27	79%	12	38	31	82%
13	34	11	32%	13	38	18	47%
14	34	33	97%	14	38	38	100%
15	34	33	97%	15	38	34	89%
16	34	19	56%	16	38	29	76%
<b>Σ</b>	<b>646</b>	<b>408</b>	<b>63%</b>	<b>Σ</b>	<b>722</b>	<b>495</b>	<b>69%</b>

V tabulce 3 lze vidět získané body u jednotlivých 14 otázek (otázky 3 až 16) sedmého, nejslabšího ročníku a osmého, nejvíce úspěšného ročníku.

Bodové zisky všech čtyř ročníků v závislosti na konkrétních otázkách s barevně odlišenou procentuální úspěšností jsou uvedeny v tabulce v přílohách, přesněji Příloha P IV: Výsledky prvního vyplnění dotazníků o nebezpečnosti chemických látek.

Autor vybral dvě konkrétní otázky, u kterých byl zaznamenán nejnižší bodový zisk dle Tabulky 14 v přílohách P IV. A otázku číslo 5, kdy respondenti měli zakřížkovat, které nebezpečné chemické látky se vykytují v domácnosti.

Otázka č. 5 měla znění: Jaké nebezpečné chemické látky se běžně vyskytují v domácnosti? A byla doplněná informací, že je zde možnost více odpovědí. Respondenti měli na výběr šest možností, a to granule na hubení hlodavců, Savo, benzín, odlakovač na nehty s acetonem, Fredy/Krtek čistič odpadu a Domestos WC čistič. Jelikož všechny nabízené možnosti jsou nebezpečné chemické látky, nebo nebezpečnou chemickou látku obsahují, byly všechny možnosti správně.

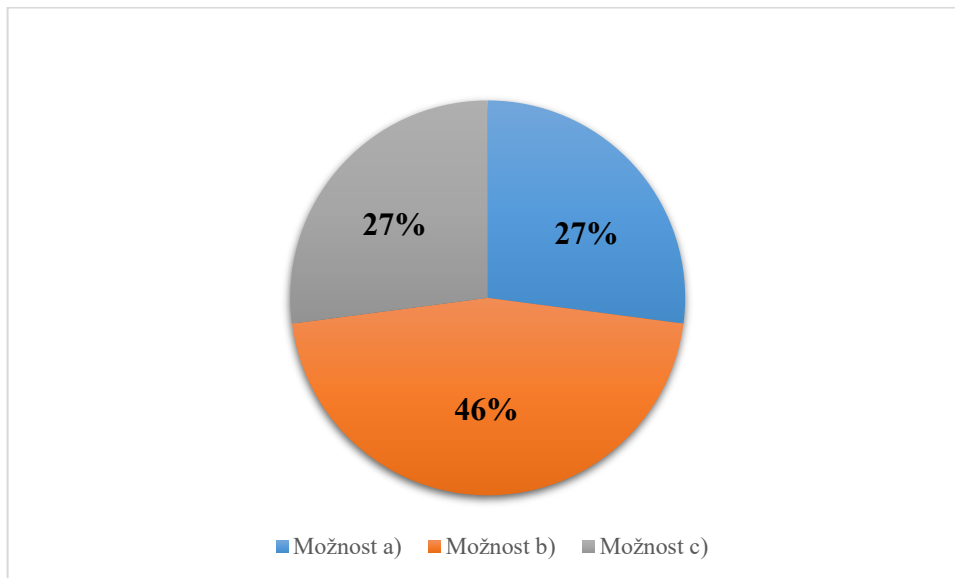


Obrázek 16 Graf odpovědí otázky č. 5 (Vlastní zpracování, 2024)

V otázce č. 5 ze všech 144 respondentů pouze 14 žáků označilo všechny látky jako látky nebezpečné, které se běžně vyskytují nebo se mohou vyskytovat v domácnosti. Jak lze vidět na obrázku 14, 89 % respondentů označilo Savo. Druhou a třetí nejčastěji označovanou látkou byl Domestos WC čistič a odlakovač na nehty s acetonem. Zmíněné látky označilo 56 % respondentů. Dále jako nebezpečnou chemickou látku běžně se vyskytující v domácnosti označilo 51 % respondentů benzín. 44 % žáků označilo i čistič odpadů Fredy nebo Krtek a nejméně vyznačenou látkou byly granule na hubení hlodavců, ty zakřížkovalo 42 % respondentů.

Otázka 7 byla otázkou týkající se první pomoci a zněla: Jak se zachováte, když spolužák požije látku tvořící pěnu (např. čisticí prostředek JAR)? Respondenti měli na výběr tři možnosti postupu, a to možnost a) Vyvolám zvracení, abych látku dostal z těla ven.; možnost b) Nebudu vyvolávat zvracení, aby nedošlo ke vdechnutí pěny, která se vytvoří

po požití v zažívacím traktu.; a možnost c) Ihned podám něco k zajedení pro neutralizaci. Zde byla správná odpověď nevyvolávat zvracení, aby nedošlo ke vdechnutí pěny, která se vytvoří po požití v zažívacím traktu, tedy možnost b).



Obrázek 17 Graf odpovědí otázky č. 7 (Vlastní zpracování, 2024)

Je patrné z obrázku 17, že téměř polovina respondentů, přesněji 46 %, odpověděla na sedmou otázku správně. Zbylí respondenti označili ve stejném počtu možnost a) nebo c). Možnosti a) a c) jsou nesprávné, jelikož právě při vyvolání zvracení by mohlo dojít ke vdechnutí pěny a při pokusu neutralizace formou zajedení by mohlo dojít k dalším potížím a subjektivně by se člověku jen přitížilo.

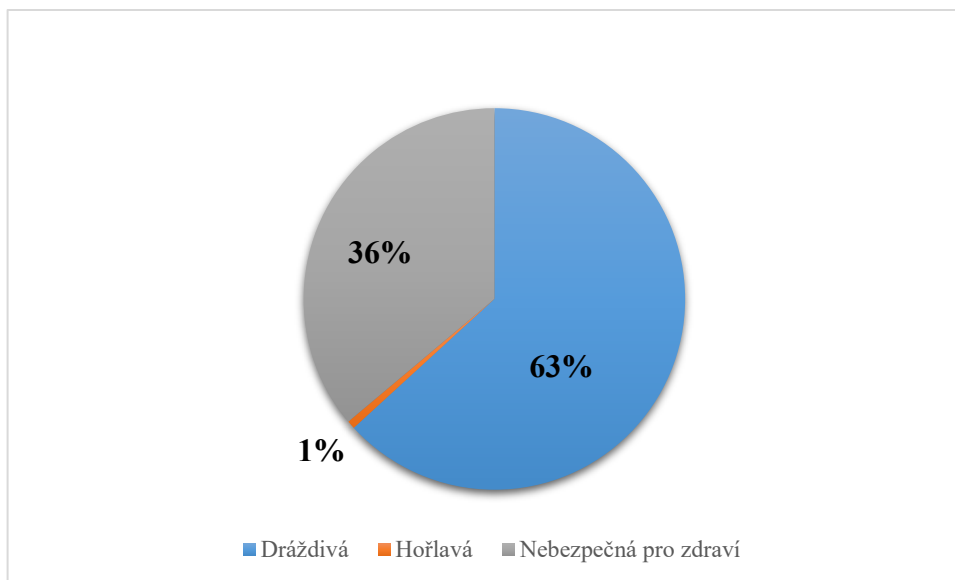
Třináctá otázka obsahovala obrázek výstražného symbolu, a to piktogram GHS07 a její znění bylo: Látka, která má na obalu tento piktogram je: ... Na výběr měli respondenti, že je látka dráždivá, hořlavá nebo nebezpečná pro zdraví.



Obrázek 18 GHS07 k otázce č. 13 (Výstražné symboly CLP, 2024)

Na obrázku 18 je vyobrazen výstražný symbol GHS07, který byl součástí otázky č. 13.

Výstražný symbol určuje nebezpečnost pro zdraví, kdy pouze 36 % respondentů odpovědělo správně. Jedno procento reprezentuje pouze jednoho respondenta, který označil piktogram za látku hořlavou a zbylá naprostá většina 63 % respondentů (91 žáků) si myslelo, že látky, které nesou piktogram s vykřičníkem na obalu, jsou dráždivé.



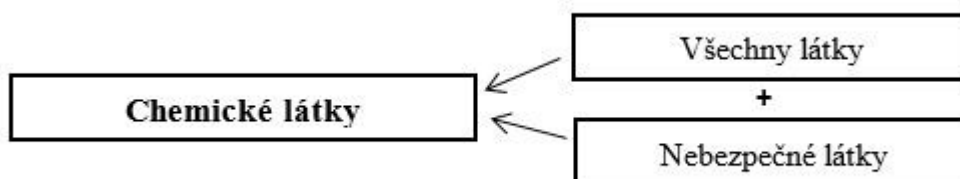
Obrázek 19 Graf odpovědí otázky č. 13 (Vlastní zpracování, 2024)

## 8.2 Výsledky strukturovaných rozhovorů

Pro vyhodnocení odpovědí z rozhovorů autor diplomové práce zvolil kvalitativní metodu výzkumu, a to analýzu vytváření trsů.

**Otázka č. 1: Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

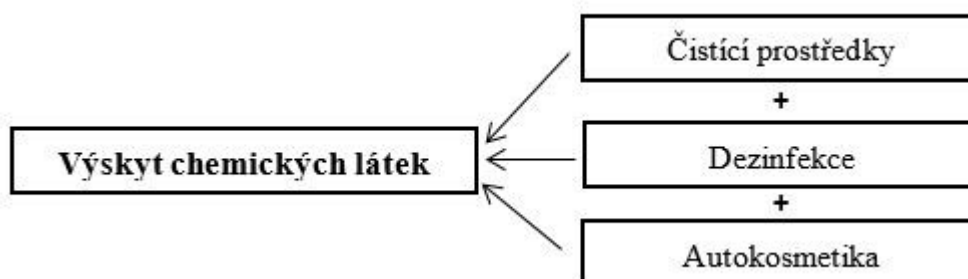
První otázkou bylo cílem zjistit, co si respondenti vůbec představují pod pojmem chemická látka a kde si myslí, že se s ní můžou setkat.



Obrázek 20 Co je chemická látka (Vlastní zpracování, 2024)



Odpovědi na první část otázky číslo 1 bylo nejčastěji tvrzení, že chemické látky jsou vlastně všechny látky okolo nás, jelikož z různých chemických látek se všechno skládá. Druhou myšlenkou u respondentů bylo, že chemické látky jsou nebezpečné látky.

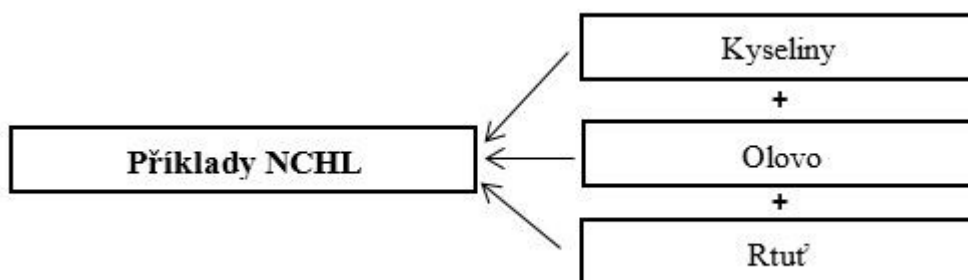


Obrázek 21 Výskyt chemických látek (Vlastní zpracování, 2024)

Druhá část první otázky měla zjistit, kde se podle respondentů můžeme v každodenním životě setkat s chemickou látkou. Pět z osmi respondentů uvedlo jako první možnost čisticí prostředky, jelikož chemické čisticí prostředky se hojně využívají při úklidu. Další odpovědi byla dezinfekce a autokosmetika, jako například zmíněné prostředky na mytí aut nebo laky na karoserii vozidel.

### Otázka č. 2: Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?

Druhou otázkou autor respondenty požádal, aby mu sdělili nebezpečné látky, které znají a co o nich vědí, případně proč si myslí, že jsou nebezpečné.

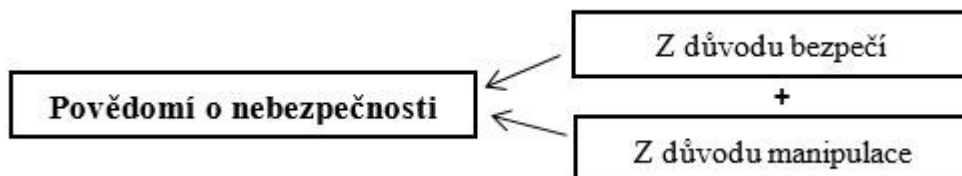


Obrázek 22 Příklady nebezpečných chemických látek (Vlastní zpracování, 2024)

Pět respondentů ihned uvedlo jako příklad nebezpečné chemické látky kyselinu. Nejčastěji kyselinu chlorovodíkovou, jelikož se nachází v žaludku a dále kyselinu sírovou. Dalšími odpověďmi bylo olovo, z důvodu jeho toxicity a rtuť, jelikož má stejnou nebezpečnou vlastnost jako olovo. Někteří respondenti ještě doplnili, že rtuť se nachází ve starých (ne digitálních) teploměrech. Byly samozřejmě zmíněny i jiné nebezpečné chemické látky jako benzín, chlor či radioaktivní prvky, nicméně ne v takové četnosti, jak právě kyseliny.

**Otázka č. 3: Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

Třetí otázka směřovala k tomu, aby se respondenti zamysleli, proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné.

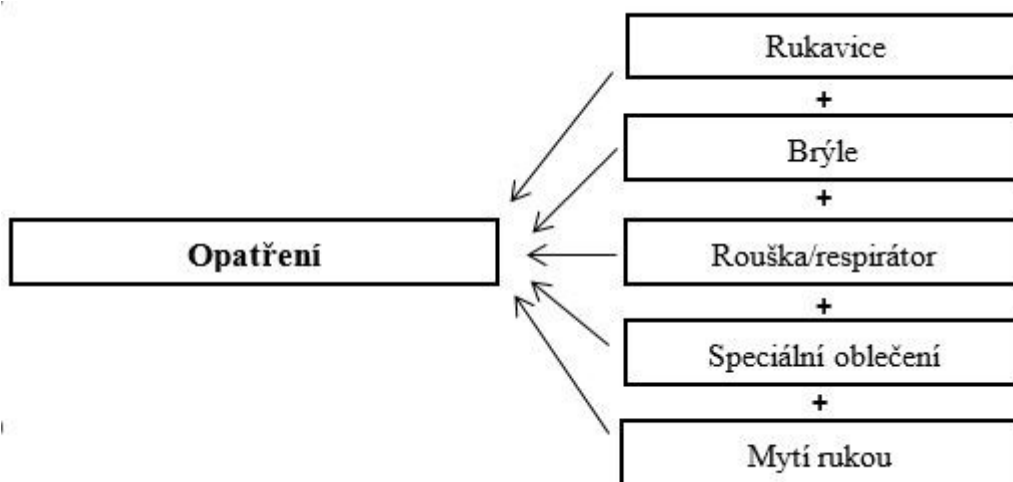


Obrázek 23 Důležitost povědomí o NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Téměř všichni respondenti se shodli, že je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné z důvodu vlastní bezpečí, jelikož spousta chemických látek je jedovatá, hořlavá nebo má jiné nebezpečné vlastnosti. Druhá odpověď částečně též odkazovala na bezpečí, nicméně její hlavní myšlenkou bylo u respondentů, že je důležité znát, jaké chemické látky jsou nebezpečné kvůli správné manipulaci.

**Otázka č. 4: Jaké bezpečnostní opatření by měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

Cílem otázky bylo zjistit, zda respondenti znají některé bezpečnostní opatření či postupy při práci s chemickými látkami nebo zda je některé alespoň napadnou v danou chvíli.



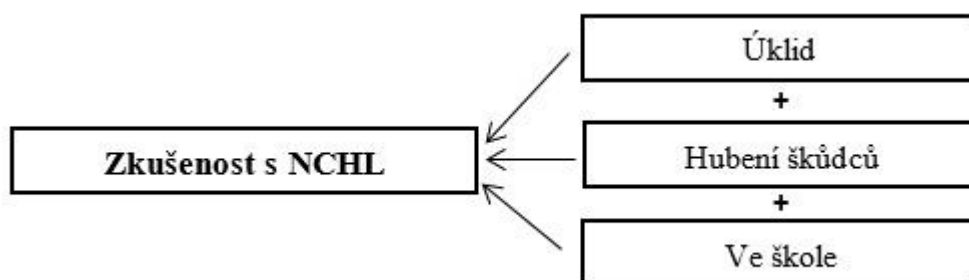
Obrázek 24 Opatření při práci s NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Všichni respondenti, kromě jednoho, který v odpovědi zmínil ochranné pomůcky všeobecně, uvedli jako bezpečnostní opatření mít ochranné rukavice při práci s chemickými látkami, což je velmi dobrá myšlenka dle autora práce. Důkazem toho je i fakt, že na většině chemických látek je uvedeno používat ochranné rukavice při manipulaci s látkou. Druhým

nejčastějším opatřením bylo použití ochranných brýlí. Dále mít roušku nebo respirátor a speciální oblečení. Dva dotazovaní sdělili jako bezpečnostní opatření, si mýt ruce po práci. Jeden respondent otázku pochopil i jinak než ostatní, nicméně správně. Uvedl jako bezpečnostní opatření mimo ochranných pomůcek také pravidelnou kontrolu, přesněji: „... *kontrolovat například plynové bomby, datum spotřeby a jestli není problém, třeba unikající plyn.*“ Taková odpověď žáka 6. ročníku autora příjemně překvapila, jelikož zmíněný žák svým uvažováním smýšlel i na předcházení vzniku mimořádné události a pravidelnou kontrolou by snižoval vznik rizika nechtěného kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou.

**Otázka č. 5: Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

Otázkou číslo pět se autor ptal respondentů, zda dokážou uvést, kdy použili nebo viděli použít někoho chemickou látku, která mohla být nebezpečná.

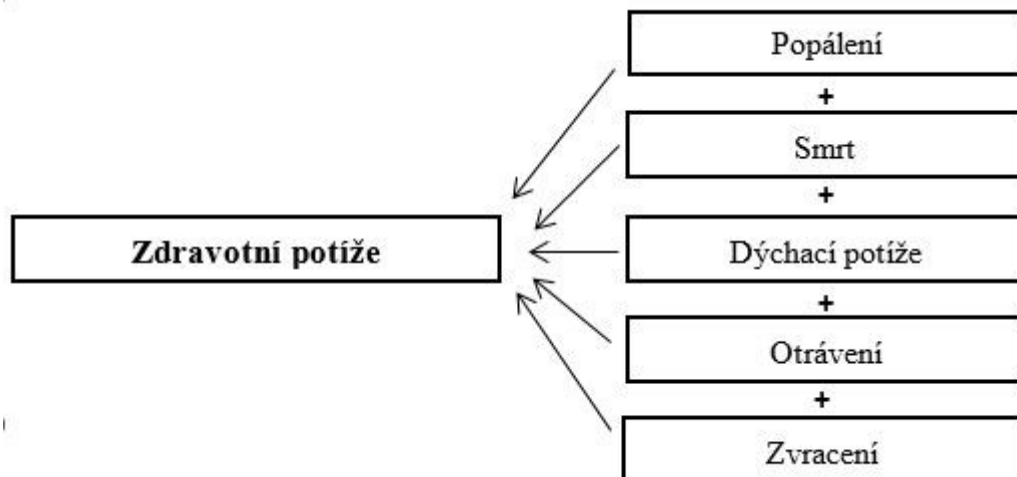


Obrázek 25 Zkušenost s nebezpečnou chemickou látkou (Vlastní zpracování, 2024)

Žáci na otázku číslo pět nejčastěji uváděli stejnou odpověď jako v otázce č. 1, a to čisticí prostředky při úklidu např. toalety. Druhým nejčastějším příkladem použití nebezpečné chemické látky bylo hubení škůdců, přesněji trávení myši za pomoci otrávené návnady v podobě jedovatých granulí nebo likvidaci vos ve vosím hníždě pomocí spreje. Dva respondenti uvedli pokus ve škole.

**Otázka č. 6: Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

Šestá otázka je zaměřena na zjištění, zda žáci mají představu, co všechno mohou nebezpečné chemické látky lidskému tělu způsobit.

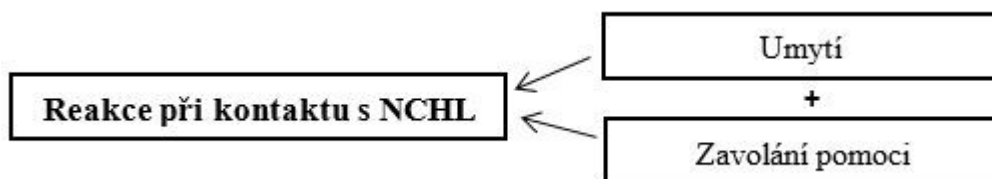


Obrázek 26 Zdravotní potíže způsobené NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Jako zdravotní problémy způsobené nebezpečnou chemickou látkou byly nejvíce uváděny popáleniny, a to u pěti respondentů. Autor očekával, že v jejich odpovědích bude převládat smrt, nicméně úmrtí a otrava se dělí na druhém místě, uvedlo ji poloviční počet tázaných. Stejný počet uvedlo i dýchací potíže nebo poškození dýchacích cest.

#### Otázka č. 7: Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?

Snahou otázky zde bylo zjistit, zda by respondenti vhodně reagovali při kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou.

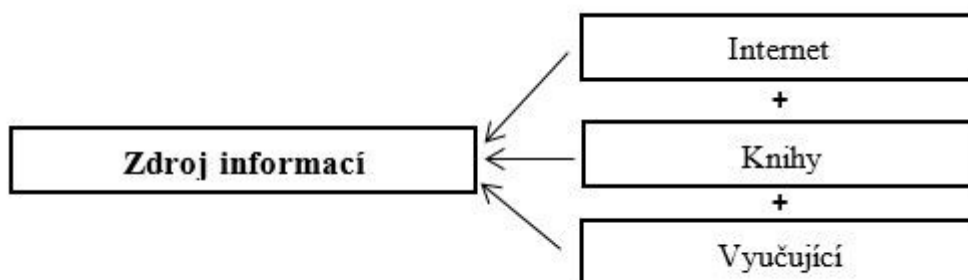


Obrázek 27 Reakce při kontaktu s NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Odpovědi respondentů na sedmou otázku se shodovali, a to v postupu, že by si dané místo zasažené nebezpečnou chemickou látkou umyli nebo alespoň opláchnuli vodou. Dalším krokem by bylo dle nich zavolání pomoci. Pouze jeden respondent na začátku uvedl, že: „Záleží, s jakou látkou a jaký konflikt, ...“. Což je dle autora správné uvažování.

#### Otázka č. 8: Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?

Otázka osm měla za cíl zjistit, kde by si respondenti zjišťovali nové informace o NCHL.

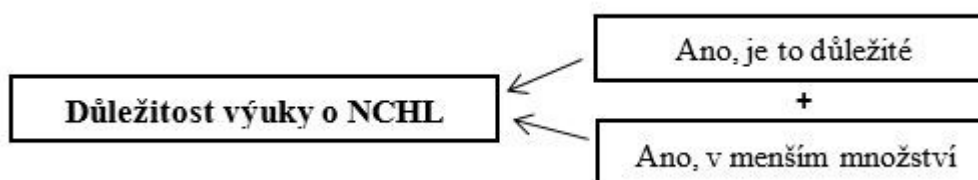


Obrázek 28 Zdroj informací o NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Zde jasně dominovala odpověď, že na internetu, ať už obecně Google nebo přímo webová encyklopedie Wikipedia. Pátý respondent to shrnul takto: „*Internet, tam je skoro všechno a dá se to rychle najít, například pomocí telefonu ...*“. Další častou odpovědí byly odborné knihy, které by si žáci koupili nebo vypůjčili v knihovně, a učebnice ve škole. Jako doplňující zdroj informací uváděli ještě, že by se ptali svých vyučujících na chemii nebo přírodopis.

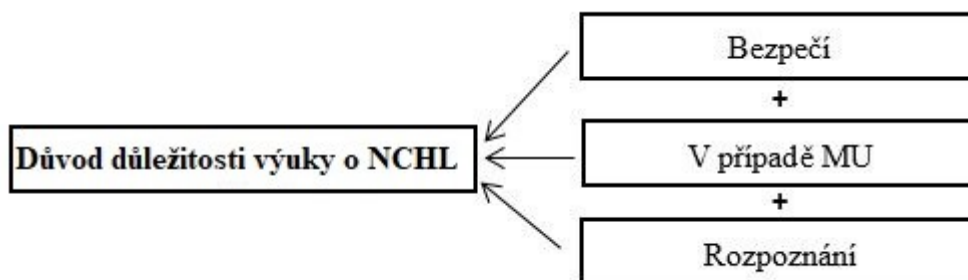
**Otázka č. 9: Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

Devátá otázka se respondentů dotazovala, zda si myslí, že výuka o NCHL je důležitá a případně proč.



Obrázek 29 Důležitost výuky o NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Šest respondentů u první části otázky č. 9 uvedlo, že ano, je to důležité. Zbylí dva respondenti taktéž souhlasili, že výuka o nebezpečných chemických látkách je důležitá, nicméně si myslí, že toho ve škole probírají příliš mnoho a ve skutečnosti by to stačilo v menším množství. Jeden ze zmíněných dvou respondentů (respondent č. 4) by výuku zkrátil jen na pár vyučovací hodiny, druhý respondent (č. 8) své tvrzení specifikoval: „*Co se týče učení o složitých chemických látkách, tak by se nemuselo tak moc do podrobná. Co se týče o jednoduchých chemických látkách, tak ano to více podrobně. Je důležité vědět, s čím se můžu setkat a jak nebezpečné tyto látky jsou.*“

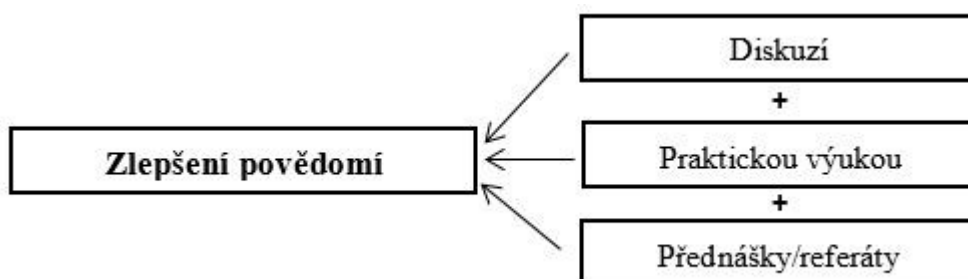


Obrázek 30 Důvod důležitosti výuky o NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Druhou částí otázky bylo zjištění proč si respondenti myslí, že je důležité se o NCHL učit a odpovědi se dosti shodovali s odpověďmi otázky č. 4, a to z důvodu bezpečí, což je dle autora pochopitelné. Dalším důvodem, který respondenti uvedli je, aby věděli, co mají dělat v případě nějaké mimořádné události nebo kontaktu s NCHL. Třetí opakující odpovědí bylo z důvodu rozpoznání nebezpečné chemické látky.

#### Otázka č. 10: Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?

Tuto otázku autor zvolil, aby zjistil, jakým stylem by sami respondenti zvýšili povědomí o NCHL mezi svými spolužáky.



Obrázek 31 Zvýšení povědomí o NCHL (Vlastní zpracování, 2024)

Nejvíce respondentů uvedlo, že by povědomí o nebezpečných chemických látkách mezi svými spolužáky pomohli zvýšit diskuzí neboli povídáním si o nich s ostatními. Dále by volili a přijali praktickou výuku nebo by sami udělali pro své spolužáky přednášku či referát o nebezpečných chemických látkách, aby pomohli zvýšit jejich povědomí o tématu.

### 8.3 Výsledky skórovací metody s mapou rizik

Metodou dedukce autor práce zvolil rizikové faktory, pro které je zpracována skórovací metoda a výsledky metody jsou zaneseny do mapy rizik pro grafické znázornění závažnosti rizika.

Tabulka 4 Rizikové faktory (Vlastní zpracování, 2024)

Pořadové číslo rizikového faktoru	Rizikový faktor
1	Požítí jaru
2	Mýdlo do očí
3	Inhalace výparů ředidla
4	Nadužívání léků
5	Polití chlorem
6	Kontakt s kyselinou
7	Exploze aerosolů
8	Nesprávná manipulace s chemikáliemi

V tabulce 4 lze vidět, že autor zvolil šest rizikových faktorů, které by mohly nastat při téměř každodenním životě žáků, například v domácnosti, ve škole, při manuálních činnostech nebo v případě mimořádné události.

Níže jsou uvedené tabulky, ve kterých lze vidět jednotlivé rizikové faktory s přiřazenými hodnotami pro pravděpodobnost a možný dopad z pohledu náhodně vybraných osmi žáků základní školy. Míra pravděpodobnosti a dopadu je v rozmezí 1 až 10, kdy desítka symbolizuje největší, téměř jistou míru pravděpodobnosti a nejzávažnější dopad rizikového faktoru. Z hodnot pravděpodobnosti a dopadu je vypočítán výsledný medián. Součinem výsledných mediánů pravděpodobnosti a dopadu u každého rizikového faktoru se zjistí celkové ocenění rizika.

Tabulka 5 Ohodnocení prvního rizika – Požití jaru (Vlastní zpracování)

Rizikový faktor č. 1	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
<b>Pravděpodobnost</b>	8	5	7	7	6	4	2	2	5,5
<b>Dopad</b>	6	5	5	6	2	3	4	3	4,5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>24,75</b>

V tabulce ohodnocení rizika požití jaru lze vidět přiřazené hodnoty míry pravděpodobnosti a dopadu a žáci si tedy myslí, že existuje pravděpodobnost požití jaru, nicméně dopad to bude mít nižší. Výsledná hodnota rizika je tedy 24,75.

Tabulka 6 Ohodnocení druhého rizika – Mýdlo do očí (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 2	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	8	9	7	6	7	5	4	8	7
Dopad	5	6	4	3	2	2	1	2	2,5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>17,5</b>

U ohodnocení druhého rizikového faktoru (mýdlo do očí) žáci uvedli relativně vysokou míru pravděpodobnosti, v přepočtu mediánu 70 %. Ale míra dopadu je dle nich nízká, jelikož se jedná pouze o mýdlo, které lze snadno z očí vypláchnout. Ocenění rizika tedy vyšlo na 17,5.

Tabulka 7 Ohodnocení třetího rizika – Inhalace výparů ředidla (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 3	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	4	5	4	4	3	3	6	5	4
Dopad	7	7	6	7	6	8	4	6	6,5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>26</b>

Tabulka 7 hodnotící třetí riziko, inhalaci výparů ředidla, zobrazuje pravděpodobnost a dopad rizikového faktoru, který může nechtěně nastat například při práci na zahradě nebo v garáži. Dle žáků existuje jistá míra, že se tak stane, přičemž dopad bude závažnější než samotná pravděpodobnost. Výsledkem je tedy ocenění rizika na 26.

Tabulka 8 Ohodnocení čtvrtého rizika – Nadužívání léků (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 4	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	3	3	2	3	3	5	4	5	3
Dopad	6	7	5	4	4	5	4	5	5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>15</b>

Čtvrté riziko – Nadužívání léků, tabulka 8, zobrazuje hodnoty pro neúmyslné požití nadměrného množství léků, například na bolest. Většina respondentů přiřadila riziku nižší hodnotu pravděpodobnosti, což autora osobně překvapilo, jelikož v dnešní době jsou



zmíněné léky na bolest velmi populární. Medián míry dopadu vyšel na střední hodnotu, ocenění rizika tedy vyšlo 15.

Tabulka 9 Ohodnocení pátého rizika – Polití chlorem (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 5	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	2	2	1	4	5	5	7	7	4,5
Dopad	6	8	9	6	5	5	4	2	5,5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>24,75</b>

Tabulka 9 zobrazuje hodnoty pro rizikový faktor polití chlorem. Riziko nebylo respondentům blíže specifikováno. Autor se domnívá, že část mladších žáků pravděpodobně uvažovala tak, že chlor je nebezpečná chemická látka a dopad bude vysoký, nicméně pravděpodobnost bude nízká, jelikož ke chloru nemá každý přístup. Naopak starší žáky, dle autora práce, už pravděpodobně napadlo, že chlor může být obsažen v čistících prostředcích nebo jiných látkách a může dojít k polití. Uvedli vyšší pravděpodobnost, ale snížili riziko. Výsledkem je tedy ocenění rizikového faktoru 24,75.

Tabulka 10 Ohodnocení šestého rizika – Kontakt s kyselinou (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 6	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	6	7	6	6	4	5	5	3	5,5
Dopad	9	9	8	9	8	8	9	9	9
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>49,5</b>

Rizikový faktor č. 6 – Kontakt s kyselinou, který je ohodnocen v tabulce 10, zobrazuje míru pravděpodobnosti s mediánem 5,5. Žáci se tedy domnívají, že existuje určitá míra pravděpodobnosti kontaktu s kyselinou, ale není příliš vysoká. Naopak míra dopadu je u všech respondentů ve vysokých hodnotách. Tedy pokud nastane nechtěný kontakt s kyselinou, bude to mít velké následky. Ocenění rizikového faktoru vyšlo 49,5.

Tabulka 11 Ohodnocení sedmého rizika – Exploze aerosolů (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 7	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	3	4	2	4	3	4	5	5	4
Dopad	7	9	7	8	5	4	4	3	6
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>24</b>

Explozi aerosolů, rizikový faktor ohodnocen v tabulce 11, je myšlen například výbuch stlačeného plynu ve spreji. Respondenti uvedli nižší míry pravděpodobnosti, jelikož se to údajně příliš často nestává a vyšší míru dopadu, z důvodu vysokých následků exploze. Výsledným oceněním rizika je tedy hodnota 24.

Tabulka 12 Ohodnocení osmého rizika – Nesprávná manipulace s chemikáliemi (Vlastní zpracování, 2024)

Rizikový faktor č. 8	Žáci								Skóre (medián)
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Pravděpodobnost	4	6	4	5	6	7	6	7	6
Dopad	8	7	6	5	4	3	2	3	4,5
<b>Ocenění rizika = skóre pravděpodobnosti x skóre dopadu</b>									<b>27</b>

Tabulka ohodnocení rizikového faktoru nesprávné manipulace s chemikáliemi zobrazuje hodnoty pravděpodobnosti v lehce vyšších hodnotách (medián pravděpodobnosti 6) a míru dopadu v relativně širokém spektru, medián dopadu však vyšel nízký (4,5). Součin, tedy výsledek ocenění rizika vyšel 27.

Ocenění rizik neboli součin skóre pravděpodobnosti a skóre dopadu, vyšlo jako hodnota rizika v číselném rozmezí 1 až 100. Výsledné riziko může být zařazeno do tří kategorií.

Hodnota:

- <1;30> → Nízká míra rizika
- <31;60> → Střední míra rizika
- <61;100> → Vysoká míra rizika

Následující text je několik základních opatření k rizikovým faktorům, které autor s respondenty po dokončení ohodnocení pravděpodobnosti a dopadu probral.

**Rizikový faktor – Požití jaru**

- Při manipulaci s chemickými látkami nejíst a nepít.
- Vyvarovat se skladování chemických látek v blízkosti jídla a pití.
- Chemické látky skladovat pouze v originálních obalech.

**Rizikový faktor – Mýdlo do očí**

- S chemickými látkami zacházet dle návodu.
- Při práci či pokusech mít v blízkosti zdroj vody pro opláchnutí.

**Rizikový faktor – Inhalace výparů ředidla**

- Pracovat s chemickými látkami ve větraných místnostech nebo na čerstvém vzduchu.

**Rizikový faktor – Nadužívání léků**

- Dodržovat doporučené množství dle návodu nebo svého doktora/lékárníka.

**Rizikový faktor – Polití chlorem**

- Používat osobní ochranné prostředky.
- Dbát zvýšené pozornosti při práci s chemickými látkami.

**Rizikový faktor – Kontakt s kyselinou**

- Dbát zvýšené pozornosti a opatrnosti při práci.
- Mít vhodné osobní ochranné pomůcky.
- Dodržovat bezpečnostní pokyny manipulace a skladování kyselin.

**Rizikový faktor – Exploze aerosolů**

- Stlačené plyny skladovat a ponechávat pouze na místech k tomu určených.
- Vyvarovat se vysokým teplotám a přímému slunečnímu svitu.
- Kontrolovat neporušenost obalů.

**Rizikový faktor – Nesprávná manipulace s chemikáliemi**

- Dodržovat obecné základy bezpečnosti při práci s chemickými látkami.
- Zacházet s chemikáliemi dle návodu a dodržovat P – věty, uvedené na obalu chemikálie.

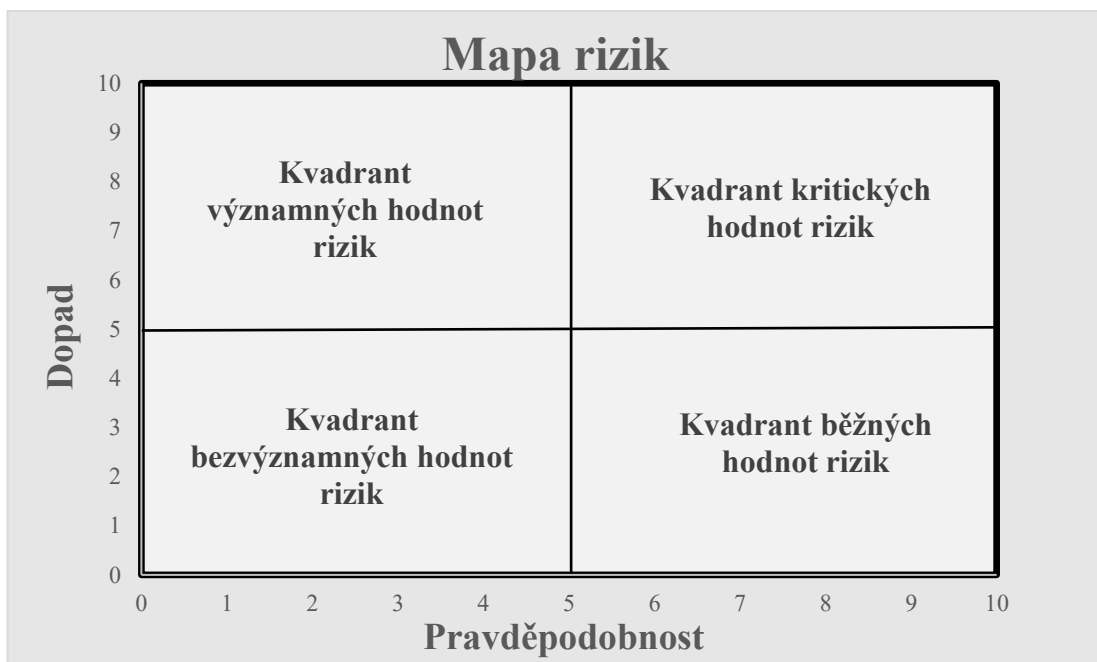
Hodnoty ocenění rizik jsou níže zaneseny do mapy rizik pro grafické znázornění.

Mapa rizik má vzhled bodového grafu a jedná se o čtvercovou dvojrozměrnou matici. Která obsahuje čtyři kvadranty, kam může riziko spadat. Jsou to kvadranty bezvýznamných,

běžných, významných a kritických hodnot rizik. Osa x a y znázorňuje pravděpodobnost a dopad.

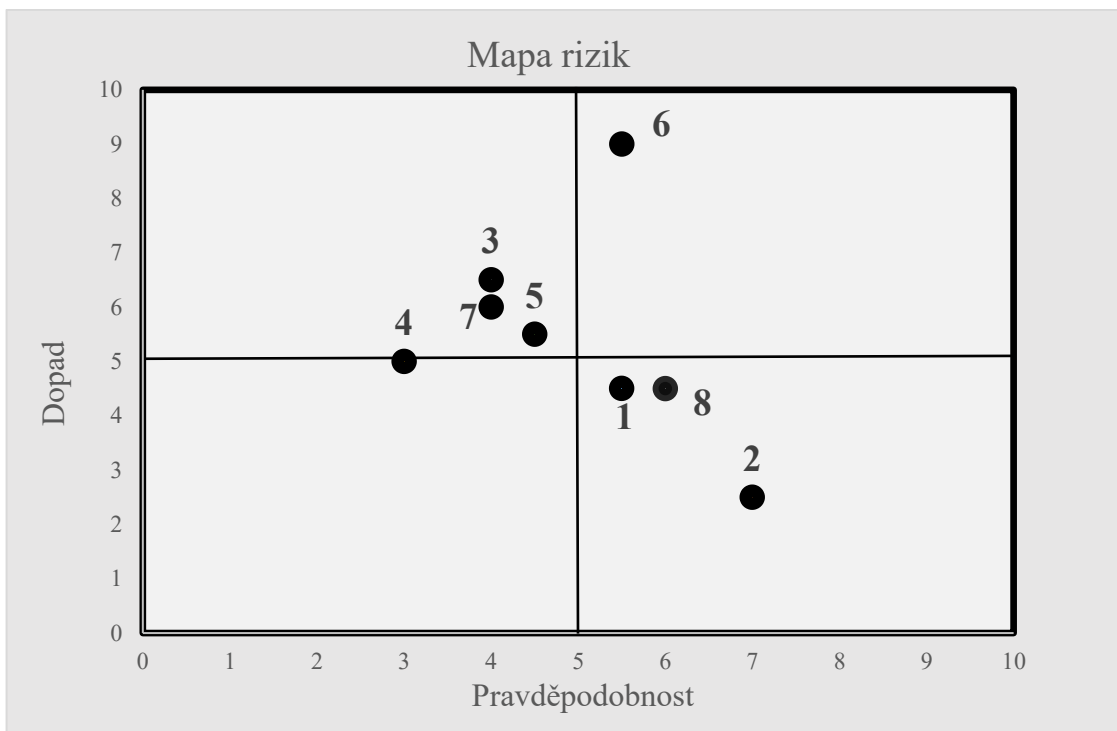
Na obrázku 32 lze vidět standartní matici rizik s popsány kvadranty a obrázek 31 již znázorňuje zakreslená rizika v samostatné mapě rizik.

Nejvyšší skóre ocenění rizika patřilo šestému rizikovému faktoru, a to kontaktu s kyselinou. Číselné odhodnocení odpovídá hodnotě 49,5, což spadá do střední míry rizika. Nejnižší oceněným rizikem byl pátý rizikový faktor nadužívání léků s číselnou hodnotou 15, který spadá do nízké míry rizika.



Obrázek 32 Mapa rizik (Vlastní zpracování, 2024)

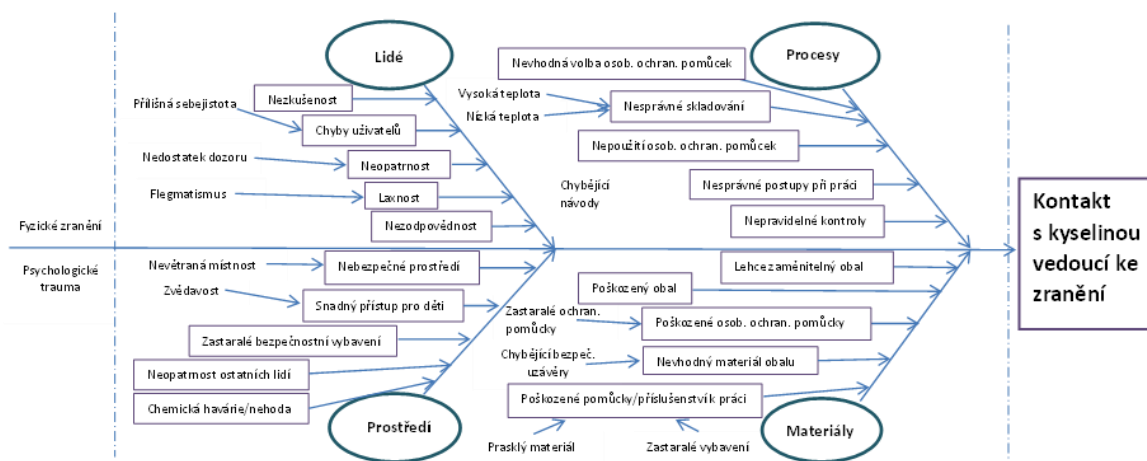
Z mapy rizik (Obrázek 33) je patrné, že většina rizik se nachází v kvadrantu významných hodnot rizik, kdy míra dopadu je vysoká, ale míra pravděpodobnosti nízká. Tři rizika leží v kvadrantu běžných hodnot rizik, zde naopak je vyšší pravděpodobnost a nižší dopad. Jedno riziko, a to číslo 6 – Kontakt s kyselinou je přítomno v kvadrantu kritických hodnot rizik, s vysokým dopadem (9) a pravděpodobností 5,5.



Obrázek 33 Výsledná mapa rizik (Vlastní zpracování, 2024)

### 8.4 Výsledný Ishikawa diagram

Na základě výsledků ze skórovací metody a mapy rizik bylo vyhodnoceno jako nejzávažnější riziko Kontakt s kyselinou. Možné příčiny nežádoucího kontaktu s kyselinou jsou uvedeny v Ishikawa diagramu. Pro zpracování diagramu zvolena metoda 4M, tedy lidé, procesy, prostředí a materiály.



Obrázek 34 Ishikawa diagram (Vlastní zpracování, 2024)

Pro zpracování metody byly zvoleny čtyři hlavní oblasti (4M) a následně v každé oblasti bylo uvedeno několik příčin, které mohou způsobit kontakt s kyselinou vedoucí ke zranění.

V oblasti Lidé jsou příčiny jako nezodpovědnost, laxnost, neopatrnost, nezkušenost a chyby uživatelů, jako například přílišná sebejistota. Oblast Procesy obsahuje nevhodnou volbu osobních ochranných pomůcek, nesprávné skladování ve vysoké nebo nízké teplotě, nepoužití osobních ochranných pomůcek, nesprávné postupy při práci, např. z důvodu chybějících návodů a nepravidelné kontroly. Třetí oblast Prostředí zahrnuje nebezpečné prostředí, jako nevětranou místnost, snadný přístup pro děti, respektive nízké zabezpečení, jelikož děti jsou zvědavé. Dále zastaralé bezpečnostní vybavení, neopatrnost ostatních lidí, jako například spolužáků při chemických pokusech v hodinách chemie a chemickou havárii/nehodu. Poslední oblastí jsou Materiály, kde jsou uvedeny příčiny jako lehce zaměnitelný obal, poškozený obal, poškozené osobní ochranné pomůcky, například z důvodu zastaralých ochranných pomůcek, nevhodný materiál obalu, ať už svými vlastnostmi nebo například chybějícími bezpečnostními uzávěry. Poslední příčinou jsou poškozené pomůcky nebo příslušenství k práci z důvodu prasklého materiálu nebo zastaralého vybavení.

Metoda je graficky znázorněna na obrázku 32 pro lepší přehlednost ve větší verzi je i uvedena v přílohách (Příloha P V: Ishikawa diagram).

## 8.5 Zhodnocení zjištěných výsledků

Z výsledků dotazníku o nebezpečnosti chemických látek je patrné, že žáci druhého stupně vybrané Základní školy Fryšták, mají jistou míru povědomí o nebezpečnosti chemických látek, ale jejich vědomosti nejsou stoprocentní a mají určité mezery. Téměř všichni žáci znají správná telefonní čísla tísňového volání, dokázaly by si tedy přivolat pomoc v případě nežádoucího kontaktu s chemickou látkou. Přibližně polovina dotazovaných žáků dokáže identifikovat nebezpečnou chemickou látku a správně s ní zacházet, ale pouze díky tomu, že ji znají. Zbylí žáci by se dle názoru autora pravděpodobně dopouštěli chyb ve skladování nebo manipulaci s nebezpečnou chemickou látkou. Proto by bylo vhodné doplnění jejich znalostí, a to především informováním, že údaje, jak mají s danou látkou manipulovat, jaké si vzít ochranné pomůcky nebo jak je dotyčná látka nebezpečná, se dozví na obalu látky. Respondenti by i správně zareagovali v případě kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou, a to opláchnutím zasaženého místa vodou a případně přivoláním pomoci. V případě požití chemické látky by už však nereagovali vhodně. Žáci mají přiměřené povědomí o výstražných piktogramech a nebezpečných vlastnostech, které představují. Největší problém jim dělalo určit výstražný symbol GHS07 – Nebezpečnost pro zdraví. Všichni tázaní

žáci si uvědomují důležitost výuky o nebezpečnosti chemických látek, kdy sami uvedli, že je to pro jejich bezpečí a dovednost správně reagovat v případě mimořádné události nebo zranění způsobené nebezpečnou chemickou látkou. Někteří z nich by i přijali více výuky o NCHL v podobě diskusí, prezentací, referátů nebo praktické výuky.

## 8.6 Odpovědi na výzkumné otázky

V této podkapitole jsou mé odpovědi na výše uvedené výzkumné otázky.

### **VO1: Jaká je úroveň povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti běžně používaných chemických látek?**

Úroveň povědomí žáků o nebezpečnosti běžně používaných chemických látek je relativně dobrá, průměrně dosáhli 66 % úspěšnosti správných odpovědí v dotazníku o nebezpečnosti chemických látek. Avšak dle názoru autora, tento výsledek není dostačující.

### **VO2: Jaké jsou nejčastější mýty a nedorozumění mezi žáky týkající se chemických látek?**

Žáci považují za nebezpečné chemické látky výhradně chemické prvky nebo sloučeniny, případně látky, které znají. Běžnou chemii, nacházející se v domácnostech, by za nebezpečnou neoznačili. Dalším mýtem bylo u žáků v 6. ročníku, že chemické látky se mohou skladovat jakkoliv, pokud jsou popsány.

### **VO3: Jak efektivně dokážou žáci identifikovat potenciálně nebezpečné chemické látky ve svém okolí?**

Identifikace nebezpečné chemické látky činila žákům problém, jelikož si neuvědomovali, že i běžně dostupná chemie může obsahovat nebezpečné chemické látky a může tedy být potenciálně nebezpečná.

### **VO4: Jaká je znalost žáků o správném postupu první pomoci při zranění chemickými látkami?**

Žáci by správně reagovali v případě kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou, přesněji při polítní. Reakce okamžitě dané místo opláchnout nebo oplachovat proudem tekoucí vlažné vody je správná. V případě požití chemické látky by reagovali už hůře a dotyčným subjektivně spíše přitížili.

### **VO5: Změní se povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek po aplikaci opatření?**

Poslední výzkumnou otázku zodpovím až aplikaci opatření.

## 9 NÁVRH OPATŘENÍ VEDOUcí KE ZLEPŠENí STAVU

Jelikož dle výsledků mají žáci druhého stupně vybrané Základní školy Fryšták jisté mezery ve znalostech a povědomí o nebezpečnosti chemických látek, je nutné navrhnout opatření, které by žákům pomohlo zvýšit povědomí. Ze zmíněného důvodu byly vytvořeny informační materiály, v podobě informačních letáků s čísly tísňového volání, výstražnými symboly a první pomocí při kontaktu s nebezpečnými chemickými látkami, které budou žákům k dispozici ve třídách základní školy a budou sloužit pro doplnění jejich vědomostí. Dále autor vytvořil výukovou prezentaci o chemických látkách, pro zlepšení povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek. Po praktické implementaci opatření a určitém časovém úseku, žáci druhého stupně vybrané základní školy opět vyplnili dotazník o nebezpečnosti chemických látek, pro posouzení, zda byly vypracované opatření úspěšné a povědomí žáků se změnilo.

### 9.1 Informační letáky

Informační letáky byly vytvořeny prostřednictvím online nástroje pro grafický design zvaný Canva. Letáky mají podobu dvojlistu s pestrými barvami a doplňujícími obrázky, aby žáky ihned vizuálně zaujaly a celkem je jich vypracovaných šest. Jeden informační leták obsahuje čísla tísňového volání, Zdravotní záchranná služba, Policie ČR, Hasičský záchranný sbor ČR a jednotné evropské číslo tísňového volání. Druhá část prvního letáku zobrazuje výstražné symboly uváděné na obalech chemických látek s popisem nebezpečné vlastnosti. Zbýlých pět letáků poskytuje informace o první pomoci při zranění způsobenými chemickými látkami, a to: otrava plyny, otravy chemikáliemi, poleptání sliznic, poleptání oka a poleptání kůže. Informační leták s první pomocí obsahuje postup, jak reagovat v případě daného úrazu, či nehody, například u letáku Otrava plyny: vynes zraněného ze zamořeného prostoru, zajisti čerstvý vzduch, zavolej záchrannou službu, nechej zraněného zaujmout polohu, která je mu příjemná a pokud je zraněný v bezvědomí a nedýchá, zahaj resuscitaci. Následně leták uvádí příznaky doprovázející zranění. U otrav plyny: bolest hlavy, malátnost, posíct zvracení, závrať, červená nebo namodralá barva kůže, pocit dušení, bušení srdce a tělesná slabost. Poslední částí informačního letáku jsou piktogramy, které by se mohly vyskytovat na nebezpečné chemické látce. Piktogramy slouží i k opačnému efektu, kdy můžou varovat žáka před nebezpečnou chemickou látkou. V záhlaví letáku je uvedeno kam volat, a to číslo zdravotní záchranné služby.

Všechny vypracované informační letáky jsou zobrazeny v Příloze P V: Informační letáky.



Informační listy byly pro žáky zhotoveny jako oboustranně potisknuté listy ve formátu A5, následně zalaminovány a spojeny kroužkem pro snadné listování a například možnost pověšení. Do každé třídy druhého stupně vybrané školy byla poskytnuta jedna sada informačních letáků. Příklad lze vidět na obrázku 35, kde je informační leták na nástěnce třídy 6.B.



Obrázek 35 Informačního leták ve třídě (Vlastní zpracování, 2024)

Obrázek 36 zobrazuje žáky při prohlížení informačních listů po jejich předání ve škole.



Obrázek 36 Informační leták mezi žáky (Vlastní zpracování, 2024)

## 9.2 Výuková prezentace o chemických látkách

Druhým opatřením, které bylo vytvořeno je prezentace o chemických látkách. Prezentace má celkem 20 snímků a předává informace o základních nebo běžných nebezpečných chemických látkách, které se mohou vyskytovat v domácnostech nebo se kterými žáci mohou přijít do styku. Po titulním snímku, snímku obsahu a úvodu, prezentace informuje o číslech tísňového volání, snímek 5 a 6 obecně definuje chemické látky a jejich správnou manipulaci a skladování. Následuje snímek s definicí nebezpečných chemických látek, dále jsou uvedeny výstražné symboly a příklad P a H vět. Snímek 10 až 13 informuje o čistících prostředcích a nebezpečných chemických látkách, které mohou čistící prostředky obsahovat (například chlornan sodný, kyselina chlorovodíková). Následují informace o lécích a dezinfekcích, průmyslových jedech a průmyslových chemikáliích. Prezentace je zakončena závěrem a seznamem zdrojů. Vzhled a celý obsah prezentace je možné vidět v Příloze P VI. Výuková prezentace byla v online podobě i s informačními letáky poskytnuta vedení vybrané základní školy.

## 9.3 Výsledky dotazníku po aplikaci opatření

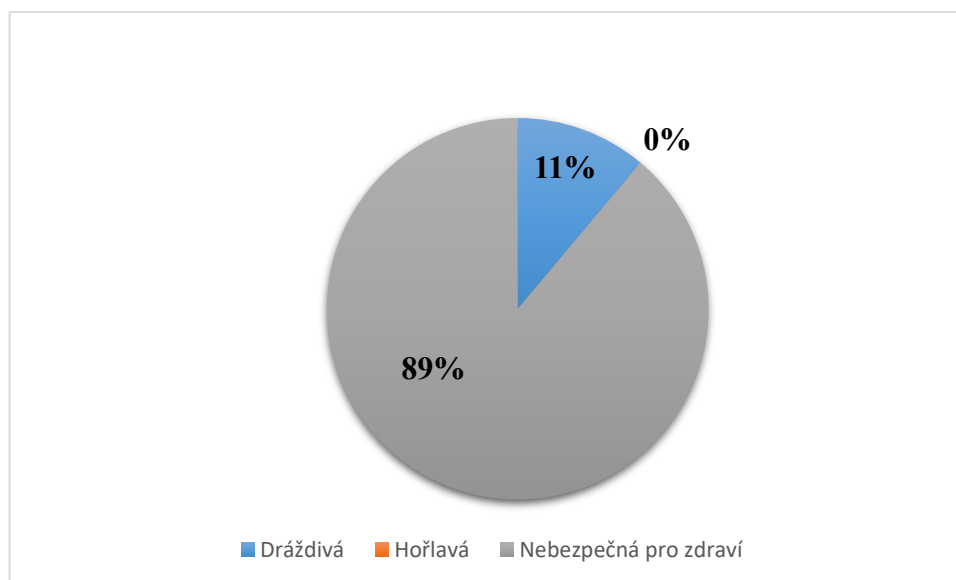
Po aplikaci opatření a uplynutí určitého časového období, kdy se žáci mohli seznámit s informačními letáky a výukovou prezentací, přišlo na řadu opětovné vyplnění dotazníku o nebezpečnosti chemických látek všemi 144 žáky druhého stupně vybrané školy. Opětovné vyplnění dotazníku po aplikaci opatření slouží k zhodnocení úspěšnosti opatření a zjištění míry zlepšení povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek. Zjištěné výsledky jsou uvedeny v této kapitole.

Tabulka 13 Výsledky dotazníku po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024)

	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník	Σ
<b>Max počet bodů</b> (počet správných odpovědí x počet žáků v ročníku)	646	646	722	722	2736
<b>Skutečný počet bodů</b> (součet všech získaných bodů v ročníku)	558	542	633	638	2371
<b>Ø Procentuální úspěšnost</b>	<b>86 %</b>	<b>84 %</b>	<b>88 %</b>	<b>88 %</b>	<b>87 %</b>
<b>Nejvyšší získaný počet bodů jednotlivce</b>	19	18	19	19	19
<b>Nejnižší získaný počet bodů jednotlivce</b>	13	13	14	13	13
<b>Bodový průměr</b>	16,41	15,94	16,66	16,79	16,47

Správné odpovědi jsou opět ohodnoceny body a následně sečteny v rámci každého ročníku. V tabulce 13 lze vidět, že respondenti v každém ročníku získali více bodů než při prvním vyplnění dotazníku. Po aplikaci informačních listů a výukové prezentace, žáci v šestém ročníku získali 558 bodů ze 664. Oproti prvnímu vyplňování dotazníku si tedy polepšili o 131 bodů a jejich průměrná procentuální úspěšnost stoupla ze 66 % na 86 %. Sedmý ročník se taktéž zlepšil, a to v procentuální úspěšnosti ze 63 % na 84 %. Nyní jejich bodový součet činil 542, tedy o 134 víc. Žáci osmého ročníku, kteří byli při prvním vyplňování dotazníku nejúspěšnější nyní získali o 138 bodů více, a to 633, úspěšní byli na 88 %. Stejnou procentuální úspěšnost měl i devátý ročník, která získal 638 bodů, nyní nejvíc ze všech ročníků. V šestém, osmém i devátém ročníku bylo několik respondentů, kteří získali 19 bodů a v dotazníku odpověděli na všechny otázky správně. Před aplikací opatření byl nejnižší získaný počet bodů jednotlivce 7, nyní po informačním letáku a výukové prezentaci stoupla tato hodnota na 13. Zlepšení povědomí po aplikaci opatření lze i vidět na průměru získaných bodů, který nyní činil 16,47, tedy přibližně o čtyři body více. Veškeré výsledky v rámci ročníků a jednotlivých otázek jsou opět uvedeny v tabulce v Příloze P VII.

Pro lepší představu zlepšení povědomí žáků, je graficky opět uvedena otázka č. 13, která žákům činila před aplikací opatření problémy a výstražný symbol, piktogram GHS07 – Nebezpečné pro zdraví, neoznačili správnou odpovědí ani v polovině případů.



Obrázek 37 Graf otázky č. 13 po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024)

Po aplikaci opatření, jak je možné vidět na obrázku 37, drtivá většina respondentů, přesněji 128, odpověděla správně a k výstražnému symbolu přiřadila správně nebezpečnost

pro zdraví. Zbýlých 11 % respondentů uvedlo, že piktogram označuje dráždivost. Možnost, že piktogram GHS07 označuje hořlavost nyní nikdo neznačil, proto v grafu zaujímá 0 %.

#### **9.4 Odpověď na poslední výzkumnou otázku**

Nyní je možné odpovědět na pátou otázku z autorem stanovených výzkumných otázek.

##### **VO5: Změní se povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek po aplikaci opatření?**

Z výsledků dotazníku po aplikaci opatření je patrné, že se povědomí o nebezpečnosti chemických látek a celkově i znalost chemických látek u žáků změnilo. Respondenti byli úspěšnější ve volbě správných odpovědí ve všech otázkách a průměrná procentuální úspěšnost stoupla šedesáti šesti na osmdesát sedm procent. Proto se dle názoru autora povědomí žáků změnilo a došlo k jeho zlepšení.

## ZÁVĚR

Předmětem diplomové práce na téma „Povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek“ bylo zjistit aktuální míru povědomí o chemických látkách, jejich nebezpečnosti a první pomoci u žáků druhého stupně vybrané základní školy. Vybranou školou byla Základní škola Fryšták ve Zlínském kraji, která zajišťuje základní devítileté vzdělání pro přibližně 340 žáků. Pro výzkum povědomí o nebezpečnosti chemických látek bylo osloveno všech 144 žáků druhého stupně, kteří vyplnili dotazník o nebezpečnosti chemických látek. Výsledky dotazníků byly bodově ohodnoceny a přepočteny na úspěšnost v procentech. Ke zjištění povědomí sloužil i strukturovaný rozhovor s náhodně vybranými osmi žáky, který se skládal z deseti otázek. Odpovědi na otázky rozhovoru byly analyzovány za pomoci analýzy vytváření trsů. Osm náhodně vybraných žáků dále určilo míru pravděpodobnosti a míru dopadu ve stupnici 1 až 10 u autorem zvolených rizikových faktorů pro následné vypracování skórovací metody. Výsledky skórovací metody byly graficky znázorněny v mapě rizik, kde je patrné nejzávažnější riziko, a to kontakt s kyselinou, které se nachází v kvadrantu kritických hodnot rizik. Z důvodu závažnosti rizika byl zhotoven diagram příčin a následků neboli Ishikawa diagram, kde jsou uvedeny možné příčiny nežádoucího kontaktu s kyselinou, například chyby uživatelů, nepoužití osobních ochranných pomůcek, zastaralé bezpečnostní vybavení, nevhodný materiál obalu atd. Na základě výsledků z vypracovaných metod je možné určit, že povědomí žáků druhého stupně vybrané školy je značné, díky výuce ve škole. Jelikož úspěšnost správných odpovědí v dotazníku byla průměrně 66 %. Nicméně žáci mají jisté mezery ve znalostech, které by bylo vhodné doplnit. Například měli problém určit některé výstražné symboly nebo by se dopouštěli chyb při poskytnutí první pomoci při požití chemické látky. Problémem žákům dělalo i určit běžně dostupné chemické látky za látky nebezpečné. Z toho důvodu autor práce vypracoval jako opatření informační letáky s čísly tísňového volání, výstražnými symboly a první pomocí při nehodách nebo zraněních způsobených nebezpečnými chemickými látkami. Dalším opatřením pro zlepšení povědomí je vyhotovení výukové prezentace o chemických látkách, kde jsou uvedeny základní informace o chemických látkách, nebezpečných chemických látkách a příklady nebezpečných chemických látek, které se běžně vyskytují v domácnostech. Po aplikaci opatření, poskytnutí informačních materiálů vedení školy a žákům, a uplynutí určitého časového období, byly žákům opět rozdány dotazníky pro zjištění změn v povědomí o nebezpečnosti chemických látek. Z výsledků je patrné jasné zlepšení povědomí a znalostí o chemických látkách, kdy úspěšnost správných

odpovědí v dotazníku stoupla o více jak dvacet procent ze 66 na 87 %. Zvýšil se i počet respondentů, kteří odpověděli na všechny otázky dotazníku správně a nejnižší bodový zisk jednotlivce vzrostl ze sedmi bodů na třináct. Autor diplomové práce se tedy domnívá, že návrh opatření byl úspěšný, zvolené opatření zvýšily povědomí žáků o nebezpečnosti chemických látek a cíle práce byly splněny.

Nebezpečných chemických látek v okolí člověka neustále přibývá, proto je nutné znalosti a povědomí o nebezpečnosti chemických látek prohlubovat, aby se předcházelo zraněním a nehodám, které by mohly ohrozit zdraví nebo život.

**SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY**

- 1) *About the GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals (GHS)*, 2015. Online. UNECE. Dostupné z: <https://unece.org/about-ghs>. [cit. 2024-01-23].
- 2) *Antibiotika: Pomocníci nebo škůdci?*, c2024. Online. Zelené zdravíčko. Dostupné z: <https://www.zelene-zdravicko.cz/blog/antibiotika/>. [cit. 2024-02-29].
- 3) BAROCHOVÁ, Petra, 2015. *S paracetamolem opatrně, jinak si můžete nevratně poškodit játra*. Online. MAFRA, A.S. IDnes.cz. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/paracetamol-predavkovani-jatra.A151009\\_093358\\_zdravi\\_pet](https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/paracetamol-predavkovani-jatra.A151009_093358_zdravi_pet). [cit. 2024-02-29].
- 4) BERNATOVÁ, Eva; JUKL, Marek a MARKOVÁ, Jaroslava, 2017. *Základy první pomoci*. Online. 2., upravené vydání. Praha: Český červený kříž. ISBN 978-80-87729-22-9. Dostupné z: [https://www.cervenykriz.eu/files/files/cz/edicepp/ZPP\\_nahled.pdf](https://www.cervenykriz.eu/files/files/cz/edicepp/ZPP_nahled.pdf). [cit. 2024-02-15].
- 5) BIZRAH, M., YUSUF, A., & AHMAD, S., 2019. *An update on chemical eye burns*. *Eye* (London, England), 33(9), 1362–1377. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41433-019-0456-5>. [cit. 15. 2. 2024]
- 6) BRYCHTA, Pavel, 2017. *DOPORUČENÝ POSTUP PŘEDNEMOCNIČNÍ PÉČE O TERMICKÝ ÚRAZ*. Online. ČESKÁ RESUSCITAČNÍ RADA. Urgentní medicína. S. 5. Dostupné z: <https://www.resuscitace.cz/files/files/0/2luge/prednemocnicni-pece-o-termicky-uraz.pdf>. [cit. 2024-02-15].
- 7) *CLP – klasifikace, označování a balení látek a směsí*, 2021. Online. Evropská agentura pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci. Dostupné z: <https://osha.europa.eu/cs/themes/dangerous-substances/clp-classification-labelling-and-packaging-of-substances-and-mixtures>. [cit. 2024-01-20].
- 8) ČAPOUN, Tomáš, 2009. *Chemické havárie*. Praha: MV - generální ředitelství Hasičského záchranného sboru ČR. ISBN 978-80-86640-64-8.
- 9) ČESKO. Část 2 zákona č. 40/2009 Sb., trestní zákoník - znění od 1. 7. 2023. In: *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010–2024. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-40#cast2>. [cit. 15. 2. 2024]

- 10) DIKSHITH, T.S.S., 2013. *Hazardous Chemicals: Safety Management and Global Regulations*. Boca Raton, Florida, USA: CRC Press. ISBN 9781439878217.
- 11) DINESEN F, PAPE P, VESTERGAARD MR, RASMUSSEN LS., 2023. *Diphoterine for Chemical Burns of the Skin: A Systematic Review*. *European Burn Journal*. ; 4(1):55-68. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ejb4010006>. [cit. 15. 2. 2024]
- 12) DOLEŽAL, Jan; MÁCHAL, Pavel a LACKO, Branislav, 2012. *Projektový management podle IPMA. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Expert (Grada)*. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4275-5.
- 13) FRIEDSTAT, J., BROWN, D. A., & LEVI, B., 2017. *Chemical, Electrical, and Radiation Injuries. Clinics in plastic surgery*, 44(3), 657–669. Dostupné Z: <https://doi.org/10.1016/j.cps.2017.02.021>. [cit. 15. 2. 2024]
- 14) GNANESWARAN, Neiraja; PERERA, Eshini; PERERA, Marlon a SAWHNEY, Raja., 2015 *Cutaneous chemical burns: assessment and early management*. Online. In: *Australian Family Physician*. S. 5. Dostupné z: <https://www.racgp.org.au/getattachment/13b3fe18-3be9-4c0f-b126-45f0af3bcfd/Cutaneous-chemical-burns-assessment-and-early-mana.aspx>. [cit. 2024-02-15].
- 15) HÁJEK, M.; CHMELAR, D.; NOVOMESKÝ, F.; PUDIL, R. a KLUGAR, M., 2018. Komentář k článku Heřman T. *Současný pohled na otravu oxidem uhelnatým v České republice* (Prakt. Léč. 2018; 98(1): 26-30). Online. *General Practitioner / Praktický Lékař*. Roč. 98, č. 3, s. 134-137. ISSN 00326739. Dostupné z: <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=asn&an=133036411&scope=site>. [cit. 2024-02-21].
- 16) HALUZÍKOVÁ, Jana, 2023. *Základy první pomoci a přednemocniční péče pro nelékařské obory*. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-1739-0.
- 17) HASÍK, Juljo; SRNSKÝ, Pavel; ŠKOLA, Josef; ŠTĚPÁNEK, Karel a VLK, Petr, 2017. *Standardy první pomoci*. Online. Praha: Český červený kříž. ISBN 978-80-87729-17-5. Dostupné z: <https://www.cervenykriz.eu/files/files/cz/standardy/standardy-prvni-pomoci-2017.pdf>. [cit. 2024-02-15].



- 18) HASÍK, Juljo; SRNSKÝ, Pavel; ŠKOLA, Josef; ŠTĚPÁNEK, Karel; VLADYKOVÁ, Petra Totzauer et al., 2023. *Standardy první pomoci*. Online. 2. elektronické vydání. Praha: Český červený kříž. ISBN 978-80-87729-53-3. Dostupné z: <https://www.cervenkykruz.eu/files/files/cz/standardy/standardy-prvni-pomoci-2023.pdf>. [cit. 2024-02-15].
- 19) *HAVÁRIE S ÚNIKEM NEBEZPEČNÝCH LÁTEK*, 2015. Online. Informační systém Masarykovy univerzity. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/ped/jaro2015/SZK\\_BEPO/um/Havarie\\_s\\_unikem\\_nebezpechnych\\_latek.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2015/SZK_BEPO/um/Havarie_s_unikem_nebezpechnych_latek.pdf). [cit. 2024-02-29].
- 20) HENDL, Jan, 2023. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. Páté, přepracované vydání. Praha: Portál. ISBN 978-80-262-1968-2.
- 21) *Chlornan sodný*, c2023. Online. HZS JIHMORAVSKÉHO KRAJE. KRIZPORT. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/chlornan-sodny>. [cit. 2024-02-28].
- 22) *Chování obyvatelstva při úniku nebezpečných chemických látek: Havárie chemické látky*, 2015. Online. EnviWeb. Praha. Dostupné z: <https://www.enviweb.cz/102235>. [cit. 2024-01-21].
- 23) KELNAROVÁ, Jarmila, 2013. *První pomoc II: pro studenty zdravotnických oborů*. 2., přeprac. a dopl. vyd. Sestra (Grada). Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4200-7.
- 24) KOH, D. H., LEE, S. G., & KIM, H. C. 2017. *Incidence and characteristics of chemical burns*. *Burns : journal of the International Society for Burn Injuries*, 43(3), 654–664. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j>. [cit. 15. 2. 2024]
- 25) KOTEK, Jan, 2013. *První pomoc: OTRAVY – jedy, houby, léky, plyny aj*. Online. OBČANSKÉ SDRUŽENÍ PÉČE O VLASTNÍ ZDRAVÍ A AKTIVNÍ ŽIVOT. Aktivity pro zdraví. Dostupné z: <http://www.aktivityprozdravi.cz/prvni-pomoc/otrava>. [cit. 2024-02-29].
- 26) KUBÁTOVÁ, Hana, 2018. *Průmyslová toxikologie a životní prostředí*. Spektrum (Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství). V Ostravě: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství. ISBN 978-807-3852-108.

- 27) KWOK, J. M., & CHEW, H. F., 2019. *Chemical injuries of the eye*. CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne, 191(37), E1028. Dostupné z: <https://doi.org/10.1503/cmaj.190428>. [cit. 15. 2. 2024]
- 28) LINDEROVÁ, Ivica; SCHOLZ, Petr a MUNDUCH, Michal, 2016. *Úvod do metodiky výzkumu*. Jihlava: Vysoká škola polytechnická Jihlava. ISBN 978-80-88064-23-7.
- 29) LÍZALOVÁ, Vanda a REISSMANNOVÁ, Jitka, 2022. *Být připraven, znamená přežít!*. Online. Brno: Masarykova Univerzita. ISBN 978-80-280-0174-2. Dostupné z: <https://munispace.muni.cz/library/catalog/view/2225/6644/4307-1/0#preview>. [cit. 2024-02-15].
- 30) MINISTERSTVO ZDRAVOTNICTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY, 2024. *Zásady první pomoci*. Online. Národní zdravotnický informační portál. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/227-zasady-prvni-pomoci>. [cit. 2024-02-15].
- 31) MIOVSKÝ, Michal, 2006. *Kvalitativní přístup a metody v psychologickém výzkumu*. Psyché (Grada). Praha: Grada. ISBN 80-247-1362-4.
- 32) MIŽENKOVÁ, Ludmila; ARGAYOVÁ, Ivana a BUJŇÁK, Jozef, 2022. *Obecná traumatologie pro nelékařské zdravotnické obory*. Sestra (Grada). Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-3128-0.
- 33) NAŇKA, Ondřej a ELIŠKOVÁ, Miloslava, 2015. *Přehled anatomie*. Třetí, doplněné a přepracované vydání. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-206-0.
- 34) *Nebezpečné látky*, 2018. Online. HZS JIHOMORAVSKÉHO KRAJE. KRIZPORT. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/system/files/files/download/06-nebezpecne-latky-akt-2019.pdf>. [cit. 2024-02-29].
- 35) NOVÁKOVÁ, Iva, 2011. *Ošetřovatelství ve vybraných oborech: dermatovenerologie, oftalmologie, ORL, stomatologie*. Sestra (Grada). Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3422-4.

- 36) ODBOR PRŮMYSLOVÉ EKOLOGIE, 2020. *Seznamy H-vět a P-vět podle nařízení CLP*. Online. Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/chemicke-latky-a-smesi/clp-klasifikace-oznacovani-a-baleni/seznamy-h-vet-a-p-vet-podle-narizeni-clp--58129/>. [cit. 2024-02-11].
- 37) PATOČKA, Jiří; BENDO VÁ, Lenka a JONÁŠ, Jindřich, 2013. *Snadno dostupné nebezpečné chemické látky: Jedy v domácnosti*. Online. In: . České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta, katedra radiologie, toxikologie a ochrany obyvatelstva, s. 8. ISSN 1804-7858. Dostupné z: <http://casopis-zsfju.zsf.jcu.cz/prevence-urazu-otrav-a-nasili/administrace/clankyfile/20130628082918583793.pdf>. [cit. 2024-01-27].
- 38) *Peroxid vodíku*, 2023. Online. VMD Drogerie. Dostupné z: <https://www.vmd-drogerie.cz/peroxid-vodik-hydrogen-peroxide/>. [cit. 2024-02-29].
- 39) PILIN, Alexander, 2022. *Soudní lékařství*. Praha: Univerzita Karlova, nakladatelství Karolinum. ISBN 978-80-246-5013-5.
- 40) *Podklady k výuce témat ochrany člověka za běžných rizik a mimořádných událostí v základních školách*, 2012. Online. Metodický portál RVP.CZ. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/z/16451/podklady-k-vyuce-temat-ochrany-cloveka-za-beznych-rizik-a-mimoradnych-udalosti-v-zakladnich-skolach.html>. [cit. 2024-02-01].
- 41) POLÍVKA, Lubomír; MIKA, Otakar J. a SABOL, Jozef, 2017. *Nebezpečné chemické látky a průmyslové havárie*. Praha: Policejní akademie České republiky v Praze. ISBN 978-80-7251-467-0.
- 42) *Porozumět nařízení CLP*, 2024. Online. EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. Evropská agentura pro chemické látky. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/understanding-clp>. [cit. 2024-02-11].
- 43) POŠTOVÁ, Kateřina, c2024. *Kyselina octová: Univerzální chemická sloučenina s neuvěřitelnými vlastnostmi*. Online. PR YARD MEDIA S.R.O. Sluneční soustava. Nová Ves. Dostupné z: <https://slunecni-soustava.cz/kyselina-octova-univerzalni-chemicka-sloucenina-s-neuveritelnymi-vlastnostmi/#pouzite-zdroje>. [cit. 2024-02-29].

- 44) *Příručka k nařízení CLP*, 2021. Online. EKOhelp. Dostupné z: <https://www.ekohelp.cz/view/article/61>. [cit. 2021-01-20].
- 45) ROSE, J. J., WANG, L., XU, Q., MCTIERNAN, C. F., SHIVA, S., TEJERO, J., & GLADWIN, M. T., 2017. *Carbon Monoxide Poisoning: Pathogenesis, Management, and Future Directions of Therapy*. American journal of respiratory and critical care medicine, 195(5), 596–606. Dostupné z: <https://doi.org/10.1164/rccm.201606-1275CI>. [cit. 2024-02-15].
- 46) *RVP – Rámcové vzdělávací programy*, 2004. Online. Edu.cz. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>. [cit. 2024-02-01].
- 47) *RVP ZV - Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*, 2005. Online. Edu.cz. 2023. Dostupné z: <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>. [cit. 2024-02-01].
- 48) *ŘEDIDLA*, 2024. Online. Izomat stavebniny. Dostupné z: <https://www.izomat.cz/redidla-jaky-typ-vybrat-a-jak-s-nimi-pracovat/>. [cit. 2024-02-29].
- 49) ŘEHULKA, Evžen, 2016. *Zdraví – učitelé – škola*. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 978-80-210-8254-0.
- 50) SAEGER, Adriane de; FEYS, Brigitte a PROBERT, Carly, 2015. *Ishikawa Diagram: Anticipate and solve problems within your business*. Online. 50Minutes.com. ISBN 978-2-8062-6842-6. Dostupné z: [https://books.google.cz/books?id=0fuQCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ishikawa+diagram&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwjI78Sqro\\_wAhVkw4sKHTgpA3gQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=ishikawa%20diagram&f=false](https://books.google.cz/books?id=0fuQCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=ishikawa+diagram&hl=cs&sa=X&ved=2ahUKEwjI78Sqro_wAhVkw4sKHTgpA3gQ6AEwAHoECAMQAg#v=onepage&q=ishikawa%20diagram&f=false). [cit. 2021-04-21].
- 51) SHARMA, Namrata; KAUR, Manpreet; AGARWAL, Tushar; SANGWAN, Virender S. a VAJPAYEE, Rasik B., 2017. *Treatment of acute ocular chemical burns*. Online. Survey of Ophthalmology. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039625716302016>. [cit. 2024-02-15].

- 52) SUHA, Sayma Alam a SANAM, Tashina Farah, 2022. *A deep convolutional neural network-based approach for detecting burn severity from skin burn images*. Online. Machine Learning with Applications. Roč. 2022, č. Volume 9, 15 September, article 100371, s. 10. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666827022000639>. [cit. 2024-03-24].
- 53) ŠEBLOVÁ, Jana a KNOR, Jiří, 2018. *Urgentní medicína v klinické praxi lékaře. 2.*, doplněné a aktualizované vydání. Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-271-0596-0.
- 54) ŠEVČÍK, Pavel; MATĚJOVIČ, Martin; ČERNÝ, Vladimír; CVACHOVEC, Karel a CHYTRA, Ivan, 2014. *Intenzivní medicína. 3.*, přeprac. a rozš. vyd. Praha: Galén. ISBN 978-80-7492-066-0.
- 55) ŠEVELA, Kamil a ŠEVČÍK, Pavel, 2011. *Akutní intoxikace a léková poškození v intenzivní medicíně. 2.*, dopl. a aktualiz. vyd. Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3146-9.
- 56) Školní vzdělávací program pro základní vzdělávání: *ŠKOLA PRO ŽIVOT*, 2022. Online. Základní škola Fryšták, náměstí Míru 7, 763 16 Fryšták.
- 57) TICHÝ, Miloň, 2003. *Toxikologie pro chemiky: toxikologie obecná, speciální, analytická a legislativa. 2.* vyd. Učební texty Univerzity Karlovy v Praze. Praha: Karolinum. ISBN 80-246-0566-X.
- 58) TRÁVNÍČKOVÁ, Zdeňka, 2024. *Chemická bezpečnost: Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci a označování látek a směsí = nařízení CLP*. Online. STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚSTAV. Státní Zdravotní Ústav. 2008-2024, 5. 1. 2024. Dostupné z: <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/pracovni-prostredi-a-zdravi/chemicka-bezpecnost/narizeni-clp/>. [cit. 2024-02-11].
- 59) TUREKOVÁ, Ivana, 2019. *OXID UHLIČITÝ V ŠKOLSKOM PROSTREDÍ*. Online. In: Globálne existenciálne riziká. Bratislava, s. 7. ISBN 978-80-89753-35-2. Dostupné z: [https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2019\\_conference\\_GER\\_p-132\\_\\_TurekovaI\\_\\_f4a.pdf](https://www.sszp.eu/wp-content/uploads/2019_conference_GER_p-132__TurekovaI__f4a.pdf). [cit. 2024-02-21].
- 60) VOHLÍDAL, Jiří; JULÁK, Alois a ŠTULÍK, Karel, 1999. *Chemické a analytické tabulky*. Praha: Grada. ISBN 978-80-7169-855-5.

- 61) *Výstražné symboly CLP*, 2024. Online. ECHA: European Chemicals Agency. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/clp-pictograms>. [cit. 2024-01-20].
- 62) *Základní vzdělání*, 2020. Online. Portál veřejné správy. Dostupné z: <https://portal.gov.cz/informace/zakladni-vzdelavani-INF-94>. [cit. 2024-02-01].

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

°C	Stupně celsia
5T	Ticho, teplo, tekutiny, tišení bolesti a transport
Atd.	A tak dále
B.	Body
Cca	Cirka
Cm	Centimetr
CNG	Compressed Natural Gas
Č.	Číslo
ČR	Česká republika
EU	Evropská Unie
GHS	Globálně harmonizovaný systém
LPG	Liquified Petroleum Gas
M	Metr
ml	Mililitr
MŠMT	Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy
Např.	Například
NCHL	Nebezpečná chemická látka
NL	Nebezpečná látka
REACH	The Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals
RVP	Rámcový vzdělávací program
RVP ZV	Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělání
Sb.	Sbírka
ŠVP	Školní vzdělávací program
Tzv.	Tak zvaný
VO	Výzkumná otázka

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1 GHS piktogramy (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	23
Obrázek 2 GHS01 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	23
Obrázek 3 GHS02 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	24
Obrázek 4 GHS03 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	24
Obrázek 5 GHS04 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	25
Obrázek 6 GHS05 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	25
Obrázek 7 GHS06 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	26
Obrázek 8 GHS07 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	26
Obrázek 9 GHS08 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	27
Obrázek 10 GHS09 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	27
Obrázek 11 První, druhý a třetí stupeň popálení (Suha, Sanam, 2022) .....	40
Obrázek 12 Základní škola Fryšták (Vlastní zpracování, 2024) .....	50
Obrázek 13 Umístění základní školy ve městě Fryšták (Mapy.cz, 2024) .....	51
Obrázek 14 Počet respondentů (Vlastní zpracování, 2024) .....	53
Obrázek 15 Pohlaví respondentů (Vlastní zpracování, 2024) .....	53
Obrázek 16 Graf odpovědí otázky č. 5 (Vlastní zpracování, 2024) .....	62
Obrázek 17 Graf odpovědí otázky č. 7 (Vlastní zpracování, 2024) .....	63
Obrázek 18 GHS07 k otázce č. 13 (Výstražné symboly CLP, 2024) .....	63
Obrázek 19 Graf odpovědí otázky č. 13 (Vlastní zpracování, 2024) .....	64
Obrázek 20 Co je chemická látka (Vlastní zpracování, 2024) .....	64
Obrázek 21 Výskyt chemických látek (Vlastní zpracování, 2024) .....	65
Obrázek 22 Příklady nebezpečných chemických látek (Vlastní zpracování, 2024) .....	65
Obrázek 23 Důležitost povědomí o NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	66
Obrázek 24 Opatření při práci s NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	66
Obrázek 25 Zkušenost s nebezpečnou chemickou látkou (Vlastní zpracování, 2024) .....	67
Obrázek 26 Zdravotní potíže způsobené NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	68
Obrázek 27 Rekce při kontaktu s NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	68
Obrázek 28 Zdroj informací o NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	69
Obrázek 29 Důležitost výuky o NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	69
Obrázek 30 Důvod důležitosti výuky o NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	70
Obrázek 31 Zvýšení povědomí o NCHL (Vlastní zpracování, 2024) .....	70
Obrázek 32 Mapa rizik (Vlastní zpracování, 2024) .....	76
Obrázek 33 Výsledná mapa rizik (Vlastní zpracování, 2024) .....	77
Obrázek 34 Ishikawa diagram (Vlastní zpracování, 2024) .....	77



Obrázek 35 Informačního leták ve třídě (Vlastní zpracování, 2024) .....	81
Obrázek 36 Informační leták mezi žáky (Vlastní zpracování, 2024) .....	81
Obrázek 37 Graf otázky č. 13 po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024).....	83
Obrázek 38 Ishikawa digram, v orientaci strany na šířku (Vlastní zpracování, 2024).....	118
Obrázek 39 Informační leták – Tísňová volání a výstražné symboly (Vlastní zpracování, 2024).....	119
Obrázek 40 Informační leták – Otrava plyny (Vlastní zpracování, 2024).....	120
Obrázek 41 Informační leták – Otravy chemikáliemi (Vlastní zpracování, 2024).....	121
Obrázek 42 Informační leták – Poleptání sliznic (Vlastní zpracování, 2024).....	122
Obrázek 43 Informační leták – Poleptání oka (Vlastní zpracování, 2024).....	123
Obrázek 44 Informační leták – Poleptání kůže (Vlastní zpracování, 2024).....	124
Obrázek 45 Snímek prezentace č. 1 (Vlastní zpracování, 2024) .....	125
Obrázek 46 Snímek prezentace č. 2 (Vlastní zpracování, 2024) .....	125
Obrázek 47 Snímek prezentace č. 3 (Vlastní zpracování, 2024) .....	125
Obrázek 48 Snímek prezentace č. 4 (Vlastní zpracování, 2024) .....	126
Obrázek 49 Snímek prezentace č. 5 (Vlastní zpracování, 2024) .....	126
Obrázek 50 Snímek prezentace č. 6 (Vlastní zpracování, 2024) .....	126
Obrázek 51 Snímek prezentace č. 7 (Vlastní zpracování, 2024) .....	127
Obrázek 52 Snímek prezentace č. 8 (Vlastní zpracování, 2024) .....	127
Obrázek 53 Snímek prezentace č. 9 (Vlastní zpracování, 2024) .....	127
Obrázek 54 Snímek prezentace č. 10 (Vlastní zpracování, 2024) .....	128
Obrázek 55 Snímek prezentace č. 11 (Vlastní zpracování, 2024) .....	128
Obrázek 56 Snímek prezentace č. 12 (Vlastní zpracování, 2024) .....	128
Obrázek 57 Snímek prezentace č. 13 (Vlastní zpracování, 2024) .....	129
Obrázek 58 Snímek prezentace č. 14 (Vlastní zpracování, 2024) .....	129
Obrázek 59 Snímek prezentace č. 15 (Vlastní zpracování, 2024) .....	129
Obrázek 60 Snímek prezentace č. 16 (Vlastní zpracování, 2024) .....	130
Obrázek 61 Snímek prezentace č. 17 (Vlastní zpracování, 2024) .....	130
Obrázek 62 Snímek prezentace č. 18 (Vlastní zpracování, 2024) .....	130
Obrázek 63 Snímek prezentace č. 19 (Vlastní zpracování, 2024) .....	131
Obrázek 64 Snímek prezentace č. 20 (Vlastní zpracování, 2024) .....	131

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1 Třídy NL (vlastní dle Výstražné symboly CLP, 2024).....	22
Tabulka 2 Souhrnné výsledky dotazníku (Vlastní zpracování, 2024) .....	60
Tabulka 3 Výsledky dotazníku v 7. a 8. ročníku (Vlastní zpracování, 2024) .....	61
Tabulka 4 Rizikové faktory (Vlastní zpracování, 2024).....	71
Tabulka 5 Ohodnocení prvního rizika – Požití jaru (Vlastní zpracování).....	71
Tabulka 6 Ohodnocení druhého rizika – Mýdlo do očí (Vlastní zpracování, 2024) .....	72
Tabulka 7 Ohodnocení třetího rizika – Inhalace výparů ředidla (Vlastní zpracování, 2024) .....	72
Tabulka 8 Ohodnocení čtvrtého rizika – Nadužívání léků (Vlastní zpracování, 2024) .....	72
Tabulka 9 Ohodnocení pátého rizika – Polití chlorem (Vlastní zpracování, 2024).....	73
Tabulka 10 Ohodnocení šestého rizika – Kontakt s kyselinou (Vlastní zpracování, 2024)	73
Tabulka 11 Ohodnocení sedmého rizika – Exploze aerosolů (Vlastní zpracování, 2024) ..	74
Tabulka 12 Ohodnocení osmého rizika – Nesprávná manipulace s chemikáliemi .....	74
Tabulka 13 Výsledky dotazníku po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024).....	82
Tabulka 14 Výsledky prvního vyplnění dotazníku (Vlastní zpracování, 2024).....	117
Tabulka 15 Výsledky dotazníku po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024).....	132

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Třídy nebezpečnosti

Příloha P II: Dotazník o nebezpečnosti chemických látek

Příloha P III: Rozhovory

Příloha PIV: Výsledky prvního vyplnění dotazníku o nebezpečnosti chemických látek

Příloha PV: Ishikawa diagram

Příloha PVI: Informační letáky

Příloha PVII: Výuková prezentace o chemických látkách

Příloha PVIII: Výsledky dotazníku o nebezpečnosti chemických látek po aplikaci opatření

## **PŘÍLOHA P I: TRÍDY NEBEZPEČNOSTI**

### **Třídy nebezpečnosti fyzikálně-chemické:**

- Výbušniny (včetně znečtivěných výbušnin);
- Hořlavé plyny (včetně chemicky nestálých plynů);
- Aerosoly (dřív hořlavé aerosoly);
- Oxidující plyny;
- Plyny pod tlakem;
- Hořlavé kapaliny;
- Hořlavé tuhé látky;
- Samovolně se rozkládající látky a směsi;
- Samozápalné kapaliny;
- Samozápalné tuhé látky;
- Samozahřívající se látky a směsi;
- Látky a směsi, které při kontaktu s vodou uvolňují hořlavé plyny;
- Oxidující kapaliny;
- Oxidující tuhé látky;
- Organické peroxidy;
- Látky a směsi korozivní pro kovy.

### **Třídy nebezpečnosti pro zdraví:**

- Akutní toxicita;
- Žíravost / dráždivost pro kůži;
- Vážné poškození očí / podráždění očí;
- Senzibilizace kůže nebo dýchacích cest;
- Mutagenita v zárodečných buňkách;
- Karcinogenita;

- Toxicita pro reprodukci;
- Specifická toxicita pro cílové orgány – jednorázová expozice;
- Specifická toxicita pro cílové orgány – opakovaná expozice;
- Nebezpečnost při vdechnutí;
- Narušení činnosti endokrinního systému pro lidské zdraví (nově od r. 2023).

**Třída nebezpečnosti pro životní prostředí:**

- Nebezpečnosti pro vodní prostředí;
- Narušení činnosti endokrinního systému pro životní prostředí (nově od r. 2023);
- Perzistentní, bioakumulativní a toxické nebo vysoce perzistentní a vysoce bioakumulativní vlastnosti (nově od r. 2023);
- Perzistentní, mobilní a toxické nebo vysoce perzistentní a vysoce mobilní vlastnosti (nově od r. 2023).

**Doplňková třída:**

- Nebezpečnost pro ozonovou vrstvu. (Trávníčková, 2024)

# **PŘÍLOHA P II: DOTAZNÍK O NEBEZPEČNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK**

**Přeji dobrý den milý/á žaku/žákyně,**

jmenuji se Bc. Tomáš Strunz a jsem studentem 2. ročníku oboru Ochrana obyvatelstva na Fakultě logistiky a krizového řízení Univerzity Tomáše Bati v Uherském Hradišti.

Obracím se na Vás s prosbou o vyplnění níže uvedeného dotazníku, který je součástí diplomované práce na téma **Povědomí žáků základní školy o nebezpečnosti chemických látek**.

Dovolte mi obrátit se na Vás s prosbou o vyplnění dotazníku ohledně Vašeho povědomí o daném tématu. Dotazník je součástí výzkumného šetření práce a získané výsledky pomohou ke zpracování diplomové práce. Z nabízených odpovědí zakřížkujte prosím vždy jednu možnost, pokud není u otázky uvedeno jinak. Dotazník je samozřejmě anonymní, zabere vám cca 10 minut a všechny informace jsou důvěrné a použiji je pouze pro účely diplomové práce.

Vyplněním dotazníku souhlasíte, aby Univerzita Tomáše Bati uvedené údaje shromažďovala a zpracovávala za účelem výzkumu v realizované diplomované práci. Univerzita Tomáše Bati si bude s údaji počínat podle ustanovení zákona č.110/2019 Sb., o zpracování údajů.

Předem Vám velmi děkuji za Vaši ochotu, čas a upřímnost při vyplňování dotazníku.

## **1. Jaké je Vaše pohlaví?**

- a) Chlapec
- b) Dívka
- c) Jiné

## **2. Jsem žákem/žákyní:**

- a) 6. třídy
- b) 7. třídy
- c) 8. třídy
- d) 9. třídy

## **3. Vyberte správná telefonní čísla tísňového volání.**

- a) Zdravotnická záchranná služba 155, Policie 150, Hasiči 158,
- a) Integrovaný záchranný systém 111
- b) Zdravotnická záchranná služba 155, Policie 158, Hasiči 150,
- b) Integrovaný záchranný systém 112
- c) Zdravotnická záchranná služba 158, Policie 155, Hasiči 150,
- c) Integrovaný záchranný systém 911

## **4. Jak zlikvidujete prošlé a nespotřebované léky?**

- a) Vyhodím je do koše.
- b) Nechám si je na později.
- c) Odnesu je do nejbližší lékárny.

- 5. Jaké nebezpečné chemické látky se běžně vyskytují v domácnosti? (možnost více odpovědí)**
- a) Granule na hubení hlodavců
  - b) Savo
  - c) Benzín
  - d) Odlakovač na nehty s acetonem
  - e) Fredy/Krtek čistič odpadu
  - f) Domestos WC čistič
- 6. Jaká je první pomoc při polížení rukou Savem?**
- a) Opláchnutí vlažnou vodou a umytí místa mýdlem.
  - b) Opláchnutí teplou vodou.
  - c) Místo se pouze osuší.
- 7. Jak se zachováte, když spolužák požije látku tvořící pěnu (např. čisticí prostředek JAR)?**
- a) Vyvolám zvracení, abych látku dostal z těla ven.
  - b) Nebudu vyvolávat zvracení, aby nedošlo ke vdechnutí pěny, která se vytvoří po požití v zažívacím traktu.
  - c) Ihned podám něco k zajedení pro neutralizaci.
- 8. Jak se nejlépe zachováte, když naleznete v bezvědomí např. rodinného příslušníka v kuchyni a cítíte silný zápach?**
- a) Zkontroluji plynové spotřebiče, pokusím se osobu probudit a dát mu napít mléka.
  - b) Pokud je to možné dopravím osobu na čerstvý vzduch, uložím do stabilizované polohy, zajistím dýchání. V místnosti zavřu všechna okna a dveře, aby se plyn nešířil a uvědomím linku 112.
  - c) Pokud je to možné dopravím osobu na čerstvý vzduch, uložím do stabilizované polohy, zajistím dýchání. V místnosti otevřu okna, aby se prostor vyvětral a uvědomím linku 112.
- 9. Toxické látky nebo žiraviny:**
- a) Se nesmí přemísťovat, jsou-li otevřené.
  - b) Smí přemísťovat pouze vyučující, jsou-li otevřené.
  - c) Se smí přemísťovat, jsou-li otevřené.
- 10. Jak se správně skladují chemické látky?**
- a) V originální obalu/nádobě.
  - b) Nezáleží na obalu/nádobě.
  - c) Můžou být skladovány jakkoli, dokud jsou popsány.
- 11. Látka, která má na obalu tento piktogram je:**



- a) Výbušná
- b) Toxická
- c) Vysoce nebezpečná pro zdraví

**12. Látka, která má na obalu tento piktogram je:**



- a) Hořlavá
- b) Toxická
- c) Dráždivá

**13. Látka, která má na obalu tento piktogram je:**



- a) Dráždivá
- b) Hořlavá
- c) Nebezpečná pro zdraví

**14. Látka, která má na obalu tento piktogram je:**



- a) Nebezpečná pro zdraví
- b) Hořlavá
- c) Výbušná



15. Látka, která má na obalu tento piktogram je:



- a) Výbušná
- b) Toxická
- c) Dráždivá

16. Upravují v ČR legislativní normy (zákony, nařízení) nakládání s nebezpečnými chemickými látkami?

- a) Ano
- b) Ne

## **PŘÍLOHA P III: ROZHOVORY**

- **Rozhovor č. 1 – dívka z 6. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Chemické látky mohou být nebezpečné látky, jsou vytvořené člověkem a můžeme se s nimi setkat v domácnostech, například s jarem, mýdlem nebo v budovách nebo venku, smog a tak.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Jsou různé plyny, které mohou být nebezpečné a hořlaviny, ty jsou hořlavé a hoří.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Protože některé mohou být jedovaté nebo hořlavé.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Mít bezpečnostní a ochranné pomůcky. A třeba dělat pravidelnou kontrolu, kontrolovat například plynové bomby, datum spotřeby a jestli není problém, třeba unikající plyn.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Při vaření doma plyn.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Rakovinu, svědění. Může mi sníst nějakou část těla, může mě otrávit. A zvracení a bolesti břicha.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Kdybych věděla, co to je za látku, tak bych nějak zasáhla, ale jinak bych se snažila vylézt ze uzavřené místnosti.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Pustila bych si videa o tom na internetu nebo si šla koupit, půjčit knížku o chemických látkách. Nebo bych se zeptala rodičů na pár informací o chemických látkách.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Jo, protože v životě je budeme mít všude kolem sebe a abychom je znali a rozeznali. Kdyby se něco pokazilo, ať víme, co je to za chemickou látku.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Řekla bych třeba referát o chemických látkách nebo bych jim pustila videa o tom.“*

- **Rozhovor č. 2 – dívka z 6. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Chemické látky mohou být nebezpečné pro náš život. S chemickými látkami se můžeme setkat například, když si třeba koupíme sprej na veškerý hmyz, tak tam je, že nesmíme ho polykat nebo nesmíme ho stříkat do obličeje. Venku určitě jsou chemické látky, například všude je smog.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Znám oxid uhelnatý, ten je velmi škodlivý pro naše zdraví.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Aby se něco nestalo. Právě vědět, že třeba oxid uhelnatý nám může ublížit.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Mít rukavice a ochranné brýle. Nejlíp mít nějakého dospělého, který by nám pomáhal. A jakou látku neznám, tu nepoužívám! To je důležité.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Viděla jsem, když taťka dával pepo do ohně.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Úmrtí, nějaké srdeční nemoci, potíže s dýcháním.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Kdyby to bylo doma, tak bych všude otevřela okna, látku bych zabalila do sáčku a řekla bych někomu, aby to někam odvezli.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Na internetu nejvíc, na Wikipedii nebo Googlu. Nebo ve škole bych se určitě taky dozvěděla hodně informací.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Ano, je to důležité. Protože kdyby se něco stalo, tak bychom věděli, co udělat.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Řekla bych o tom spolužákům a oni by to říkali dalším žákům, a tak by se to šířilo.“*

- **Rozhovor č. 3 – chlapec z 7. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Látky složené z chemických prvků a v každodenním životě se s nimi můžeme setkat například při používání nějakého čistícího prostředku, laku na auta a tak.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Já se v tom moc nevyznám, ale znám nějaké kyseliny, jako sírovou a tak.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Abychom se s nimi nedostali do kontaktu, pokud je to možné. A abychom jsme věděli, jaké jsou rizika, co dělat, když se s něma dostaneme do kontaktu a abychom si na to dali pozor.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Nepít a nejíst. To je asi to hlavní. A mít rukavice, brýle, roušku nebo respirátor.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Savo a čisticí prostředky obecně. Ale myslím tím i ty nebezpečnější, například s nějakýma nebezpečnými výparama. A plyn, plyn je hořlavý. A ještě jed na myši je jedovatý.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Nejsem si jistý, ale myslím si že poleptání očí, sliznic, popálení, problémy se zrakem, dýchací problémy a takové věci.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Zavolal sanitku a jel do nemocnice a vyhledal si všechny možné informace o dané látce.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Vygooglil bych si je a ověřoval informace z různých stránek, které mi to nabídne po vygooglení.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Je to důležité, protože pokud bychom se dostali do kontaktu s nějakou látkou, budeme vědět, co dělat nebo budeme znát rizika a budeme vědět, jaké bezpečnostní opatření máme dodržovat.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Dělat preventivní přednášky ve školách. Víc se o tomto tématu učit ve školách, například při výchově ke zdraví, občance, chemii.“*

- **Rozhovor č. 4 – dívka z 7. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Myslím, že jsou to většinou nebezpečné chemické látky a můžeme se s nimi setkat každý den. Například doma se Savem, odlakovačem na nehty s acetonem, benzínem. Ty když sníme, můžeme i umřít.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Například nějaké kyseliny. Vím o nich, že se používají na různé pokusy, třeba v biologii, přírodopise nebo chemii.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Abychom se jim vyhnuli a když už s nimi budeme muset pracovat, abychom dodržovali pokyny, co nám dá paní učitelka v přírodopise nebo později v chemii.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Když je používáme, nesmíme si potom sahat do očí a ani úst. Je to strašně nebezpečné. Měli bychom si po práci s chemickými látkami umýt pořádně ruce a než si je umyjeme, musíme nejíst. Zase by se nám takto chemické látky dostaly do těla. Nebo mít rovnou rukavice.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Například když jsme měli přírodopis, paní učitelka nakapala na skořápku slepičího vejce nějakou látku, asi kyselinu, a skořápka se po chvíli trochu rozpustila. Tohle je nebezpečné, kdyby se nám to dostalo na tělo. Nejsem si jistá, ale možná by nám to rozpustilo i naši kůži.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Můžou způsobit velké zranění na kůži anebo i v těle, kdyby ty nebezpečné látky někdo snědl. Spíše děti pod pět let. Nebo se s nimi může někdo pokusit otrávit jiného a ten otrávený může i umřít.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Tak kdyby se mi dostala na tělo, například na ruku, a byla by to hodně nebezpečná látka, tak bych si tu ruku ihned umyla a pak šla za paní sekretářkou, co by mi poradila, co mám dělat.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Já bych si to vyhledala na Googlu anebo bych se zeptala našich učitelek na přírodopis.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Jo, to je důležité, ale přijde mi zbytečné učit se to třeba tři měsíce v kuse. Myslím, že na toto téma by nám ve škole stačily jen třeba čtyři vyučovací hodiny.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„To vůbec nevím. Asi kdybych na telefonu našla nějaký článek o chemických látkách, poslala bych to na naši třídní skupinu na WhatsAppu, aby si ten článek zobrazili.“*

- **Rozhovor č. 5 – chlapec z 8. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Jsou to věci všude okolo, například v různých směsích jako léky, dezinfekce a podobně.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Olovo a rtuť. Rtuť je ve starých teploměrech. Obě látky jsou jedovaté. Dále vodík, který je výbušný a pak radium, to je radioaktivní.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Pro naše bezpečí, abychom si neublížili.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Určitě opatrnost a ochranné vybavení. Pokud je to možné tak i poslouchat pokyny zkušenějších.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Například práce se Savem, při uklízení doma, v koupelně, na záchodě a tak. A když jsme zabíjeli vosy, to jsme jim vystříkali hnízdo sprejem.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Záleží jaké, ale tak můžou nás otrávit, popálit ruce nebo kůži, můžou způsobit omrzliny myslím a hlavně tu smrt.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Zkusil bych zjistit, jak se vypořádat s daným problémem na internetu, případně volal rodičům nebo 112, pokud by to bylo vážné.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Internet, tam je skoro všechno a dá se to rychle najít, například pomocí telefonu nebo v učebnicích chemie, co máme.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Ano určitě, kvůli bezpečí.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Upozornit na nebezpečí a prakticky zmínit, jak se zachovat při kontaktu s nebezpečnými látkami.“*

- **Rozhovor č. 6 – chlapec z 8 ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Chemické látky jsou všechno, co kolem sebe vidím.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Znám radioaktivní prvky, jako radium, francium, technecium a polonium, to jsou látky, které vyzařují radioaktivitu, která člověka osvítlí a může ho popálit a může mu udělat třeba i rakovinu. Pak jedovaté, pro lidský organismus nebezpečné otrávením, to je například rtuť ve starých teploměrech, brom, chlor, olovo. A ještě žíraviny, které leptají pokožku. Krtek a Savo, kyseliny a hydroxidy.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Abychom si nic neudělali a věděli, co nám škodí a co ne. Abychom jsem omylem neznečišťovali přírodu a abychom se jako populace udržovali ve zdraví“*



**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Dát si při práci rukavice, někdy, když je látka moc nebezpečná, tak i roušku. V chemických laboratořích mít speciální obleky a nástroje na ulehčení práce s nebezpečnými látkami, aby se na ně nemuselo třeba přímo sahat.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„V televizi brom, nějaký chlap dělal brom v garáži a vybuchlo mu to. Pak plutonium, uran a jiné látky, ze kterých se dělají jaderné bomby, radon a jiné radioaktivní plyny, které můžou uniknout. Nebezpečný je i oganesson a jiné vysoce reaktivní prvky, tam hrozí nebezpečí rozpadu prvku, je v nich moc vysoká koncentrace protonů a elektronů na jeden atom. Azbest je taky nebezpečná chemická látka, dělaly se z toho dřív podlahy. Doma máme chlor jako čistič do bazénu, ten je žíravý a rtuť v teploměru.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Nejhůř smrt. A taky oslabení organismu, bolest, popálení, poleptání, rakovinotvornost, otrávení a předávkování třeba u léků.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Co nejvíc se vyvarovat nejvíce nebezpečí, utéct z tama a nahlásit to odborníkovi nebo na tísňovou linku.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Internet, encyklopedie a knihy. Pak nějaké informace od odborníků.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Ano, je to velmi důležité a mám pocit, že se moc o tom neučíme a musíme si o tom ve škole říct víc. Protože nás můžou ohrozit ve všem možném.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Povídal si víc o tom, rozšiřoval bych víc informací o nebezpečných látkách. Varoval bych před potencionálním ohrožením na zdraví.“*

- **Rozhovor č. 7 – chlapec z 9. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Teoreticky vzato všechny látky, od vody až například po kyseliny. Můžu se s nimi setkat například doma, a to se Savem, ve škole v hodině chemie nebo i venku právě s tou vodou.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Znám kyselinu sírovou, ta, když má 98 % koncentraci, tak je velmi nebezpečná. Pak kyselinu chlorovodíkovou, ta je naředěná v žaludku a ještě naftalen, to je aromatický uhlovodík a silně zapáchá.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Abychom si například dávali pozor při manipulaci nebo věděli co dělat při požití či popálení.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Ochranné rukavice, to je asi základ. A opatrná manipulace. Případně rouška či respirátor, záleží dle nebezpečnosti látky. A ještě ochranné brýle.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Sodík se značkou Na. Dělal jsem pokus ve škole, hození 1 g Na do vody (H<sub>2</sub>O).“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Můžou poškodit dýchací cesty a způsobit rozpad svalové hmoty, například toluen. Kyseliny nás můžou popálit. A taky poškodit mozkové tkáně.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Záleží, s jakou látkou a jaký konflikt, například když si na ruku vylíju kyselinu, tak si vymyju postižené místo vlažnou vodou a zavolám pomoc.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Informace od učitelů, případně nějaký web.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Ano, aby žáci měli povědomí, jaké látky jsou jak moc nebezpečné a co dělat v případě konfliktu s nějakou z nich.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

*„Popovídáním si s nimi o tom.“*

- **Rozhovor č. 8 – chlapec z 9. ročníku**

**Co si myslíte, že jsou chemické látky a kde se s nimi můžete setkat v každodenním životě?**

*„Chemické látky jsou látky, které se vyskytují v přírodě, i jsou vyrobeny uměle. Můžeme se s nimi setkat například u aut, dezinfekcí, čističů nebo v průmyslu.“*

**Jaké nebezpečné chemické látky znáte a co o nich víte?**

*„Například kyselina chlorovodíková, ta se nachází v žaludku a je to velmi žíravá kyselina. Jinak se můžeme běžně setkat například s benzínem, ten je velmi toxický, hořlavý a je to dráždivá látka.“*

**Proč je důležité vědět, které chemické látky jsou nebezpečné?**

*„Abychom věděli, jak s nimi manipulovat, co si k nim můžeme dovolit, k čemu je využít, jak je zneužít a tak dále.“*

**Jaké bezpečnostní opatření byste měl/a dodržovat při práci s chemickými látkami ve škole nebo doma?**

*„Vždy nosit rukavice a oblečení, které se může zničit. Pokud pracujeme s dráždivými látkami, které by nám mohly vystříknout do očí, tak brýle. Udržovat čistotu na pracovním místě. Po práci umýt ruce, i přesto že jsme měli rukavice, zkontrolovat, zda jsou všechny pomůcky důkladně umyté a důkladně umýt i pracovní povrch.“*

**Můžete uvést příklad, kdy jste použil/a nebo viděl/a použití chemické látky, která může být nebezpečná?**

*„Například při čištění toalety nebo lakování auta nebo při hubení škůdců.“*

**Jaké zdravotní problémy mohou způsobit nebezpečné chemické látky?**

*„Můžou způsobit dýchací potíže, pálení očí až oslepení, rakovinu, to může vést až ke ztrátě končetiny, poleptání kůže a nevolnosti, zvracení a kašel.“*

**Co byste udělal/a, kdybyste přišel/a do kontaktu s nebezpečnou chemickou látkou?**

*„Oblékl bych si pracovní pomůcky, jako rukavice, plášť a brýle. Pokud by to ale byl přímý kontakt, jako polítí kyselinou, vymyl bych si ránu ve studené vodě a na základě rozsahu zranění, bych buď volal pomoc nebo ošetřil ránu sám.“*

**Jaké zdroje informací byste použili k získání informací o nebezpečných chemických látkách?**

*„Přečetl bych si je z informačního listku na nádobě, pokud by tam nebyl soudil bych na základě barvy, zápachu nebo vlastností té látky.“*

**Myslíte si, že je důležité, aby škola učila o nebezpečích chemických látek? Proč?**

*„Co se týče učení o složitých chemických látkách, tak by se nemuselo tak moc do podrobná. Co se týče o jednoduchých chemických látkách, tak ano to více podrobně. Je důležité vědět, s čím se můžu setkat a jak nebezpečné tyto látky jsou.“*

**Jak byste pomohl/a zvýšit povědomí o nebezpečnosti chemických látek mezi svými spolužáky?**

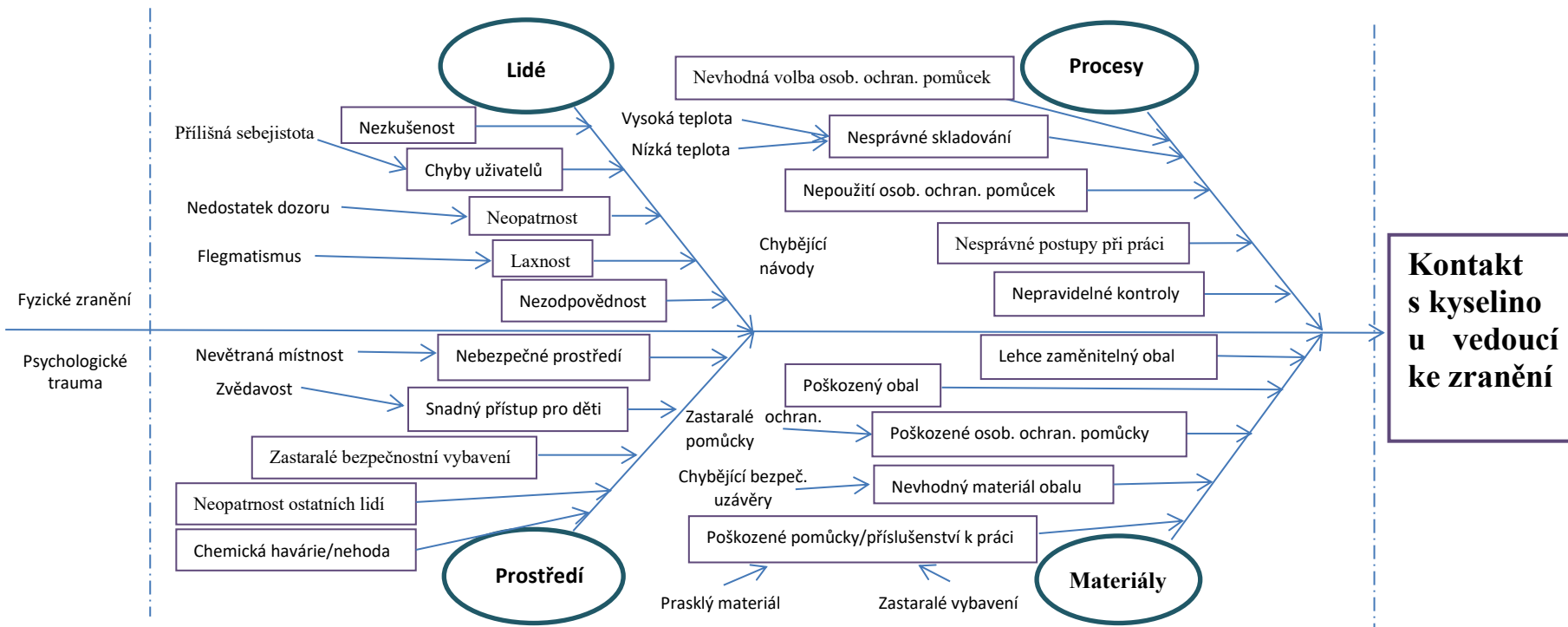
*„Učil bych ve stylu poznání. Takže bych zvýšil počet pokusů s chemickými látkami ve školách. Ukazoval bych co taková kyselina sírová dokáže nejen slovy, ale i v praxi. Například co dokáže kyselina chlorovodíková udělat na tkání, a to pokapáním třeba kuřecího masa kyselinou.“*

## PŘÍLOHA P IV: VÝSLEDKY PRVNÍHO VYPLNĚNÍ DOTAZNÍKU O NEBEZPEČNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK

Tabulka 14 Výsledky prvního vyplnění dotazníku (Vlastní zpracování, 2024)

Otázka č.	6. ročník			č.	7. ročník			č.	8. ročník			č.	9. ročník		
	Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %
3.	34	30	88%	3	34	31	91%	3	38	35	92%	3	38	37	97%
4.	34	17	50%	4	34	12	35%	4	38	25	66%	4	38	21	55%
5.	204	121	59%	5	204	104	51%	5	228	144	63%	5	228	117	51%
6.	34	28	82%	6	34	24	71%	6	38	17	45%	6	38	20	53%
7.	34	15	44%	7	34	15	44%	7	38	16	42%	7	38	20	53%
8.	34	24	71%	8	34	23	68%	8	38	30	79%	8	38	25	66%
9.	34	21	62%	9	34	25	74%	9	38	27	71%	9	38	24	63%
10.	34	13	38%	10	34	24	71%	10	38	23	61%	10	38	27	71%
11.	34	26	76%	11	34	27	79%	11	38	28	74%	11	38	35	92%
12.	34	33	97%	12	34	27	79%	12	38	31	82%	12	38	37	97%
13.	34	16	47%	13	34	11	32%	13	38	18	47%	13	38	7	18%
14.	34	33	97%	14	34	33	97%	14	38	38	100%	14	38	38	100%
15.	34	33	97%	15	34	33	97%	15	38	34	89%	15	38	37	97%
16.	34	17	50%	16	34	19	56%	16	38	29	76%	16	38	28	74%
<b>Σ</b>	<b>646</b>	<b>427</b>	<b>66%</b>	<b>Σ</b>	<b>646</b>	<b>408</b>	<b>63%</b>	<b>Σ</b>	<b>722</b>	<b>495</b>	<b>69%</b>	<b>Σ</b>	<b>722</b>	<b>473</b>	<b>66%</b>

# PŘÍLOHA P V: ISHIKAWA DIAGRAM



Obrázek 38 Ishikawa digram, v orientaci strany na šířku (Vlastní zpracování, 2024)

## PŘÍLOHA P VI: INFROMAČNÍ LETÁK

Tísňová volání			Výstražné symboly		
155	Zdravotnická záchraná služba				
158	Policie ČR		Výbušnina	Hořlavé	Oxidující
150	Hasičský záchranný sbor ČR				
112	Jednotné evropské číslo tísňového volání		Plyny pod tlakem	Korozivní nebo žíravé	Akutní toxicita
					
			Nebezpečnost pro zdraví	Vysoká nebezpečnost pro zdraví	Nebezpečné pro životní prostředí

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 39 Informační leták – Tísňová volání a výstražné symboly (Vlastní zpracování, 2024)



KAM VOLAT...

155



## Otrava plyny

PRVNÍ POMOC



Vynes zraněného ze zamořeného prostoru



Zajisti čerstvý vzduch



Zavolej záchranou službu



Nechej zraněného zaujmout polohu, která je mu příjemná



Pokud je zraněný v bezvědomí a nedýchá, zahaj resuscitaci

## Příznaky

- Bolest hlavy
- Malátnost
- Pocit na zvracení
- Závrať
- Červená nebo namodralá barva kůže
- Pocit dušení
- Bušení srdce
- Tělesná slabost

## Piktogramy



Hořlavé



Nebezpečnost pro zdraví



Akutní toxicita



Vysoká nebezpečnost pro zdraví

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 40 Informační leták – Otrava plyny (Vlastní zpracování, 2024)





KAM VOLAT...

155



## Otravy chemikáliemi

PRVNÍ POMOC



Vždy zavolej záchrannou službu



Nechej zraněného vypláchnout si ústa



Nabídní malé množství vody  
(maximálně 200 ml)



Nenuť zraněného ke zvracení



Zajisti požitou tekutinu

## Příznaky

- Nevolnost
- Zvracení
- Bolesti a křeče v břiše
- Průjmové stolice
- Dechová tíseň
- Bezvědomí

## Piktogramy



Akutní  
toxická



Nebezpečnost  
pro zdraví



Vysoká  
nebezpečnost  
pro zdraví

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 41 Informační leták – Otravy chemikáliemi (Vlastní zpracování, 2024)



KAM VOLAT...

155



## Poleptání sliznic PRVNÍ POMOČ



Vždy zavolej záchranou službu



Opláchni vlažnou vodou zasažené okolí úst



Nechej zraněného vypláchnout si ústa  
Nabídní malé množství vody  
(maximálně 200 ml)



Nenuť zraněného ke zvracení



Zajistit požitou tekutinu

## Příznaky

- Zvracení
- Dávení
- Nevolnost
- Otok rtů, jazyka, krku
- Bolest v ústech, na hrudníku, v nadbřišku
- Zhoršené dýchání
- Problémy s polykáním

## Piktogramy



Korozivní/  
žiravé



Nebezpečnost  
pro zdraví



Akutní  
toxická



Vysoká  
nebezpečnost  
pro zdraví

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 42 Informační leták – Poleptání sliznic (Vlastní zpracování, 2024)



KAM VOLAT...

155



## Poleptání oka

PRVNÍ POMOC



	První pomoc poskytni i přes odpor zasaženého
	Zasažené oko vyplachuj jemným proudem vody od vnitřního koutku k zevnímu
	Zabraň vodě zasažení i druhého oka
	Poraněné oko zakryj sterilním obvazem
	Zajisti ošetření lékařem i v případě minimálního zasažení oka

## Příznaky

- Pálení oka
- Palčivá bolest
- Slzení
- Křečovitě sevření víček
- Změna barvy oka
- Otok víček
- Změna barvy kůže v okolí oka

## Piktogramy



Korozivní/  
žravé



Nebezpečnost  
pro zdraví



Akutní  
toxická



Vysoká  
nebezpečnost  
pro zdraví

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 43 Informační leták – Poleptání oka (Vlastní zpracování, 2024)



KAM VOLAT...

155



## Poleptání kůže

PRVNÍ POMOC



Vždy se ujisti, že tobě ani postiženému nehrozí další nebezpečí



Zabraň dalšímu působení žíraviny



Odstraň zasažený oděv a sundej případné šperky, hodinky na postižené končetině



Zasažené místo oplachuj alespoň 20 minut vlažnou tekoucí vodou



Poraněné místo zakryj sterilním obvazem

## Příznaky

- Změna barvy kůže (zarudnutí, zblednutí, zčernání)
- Přítomnost tmavých příškvarů/světlých mokvajících ložisek
- Tvorba puchýřů
- Bolest
- Pálení
- Svědění
- Zvýšená citlivost
- Otok

## Piktogramy



Korozivní/  
žravé



Nebezpečnost  
pro zdraví



Akutní  
toxická



Vysoká  
nebezpečnost  
pro zdraví

Bc. Tomáš Strunz  
student oboru Ochrana obyvatelstva

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta logistiky a krizového řízení

Obrázek 44 Informační leták – Poleptání kůže (Vlastní zpracování, 2024)

# PŘÍLOHA P VII: VÝUKOVÁ PREZENTACE O CHEMICKÝCH LÁTKÁCH



Obrázek 45 Snímek prezentace č. 1 (Vlastní zpracování, 2024)



Obrázek 46 Snímek prezentace č. 2 (Vlastní zpracování, 2024)



Obrázek 47 Snímek prezentace č. 3 (Vlastní zpracování, 2024)

## Tísňová volání

- 155** Zdravotnická záchranná služba
- 158** Policie ČR
- 150** Hasičský záchranný sbor
- 112** Jedotné evropské číslo tísňového volání

Obrázek 48 Snímek prezentace č. 4 (Vlastní zpracování, 2024)

## Chemické látky

- Jsou chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability.
- Výjimkou jsou rozpouštědla, která mohou být z látek oddělena bez změny jejich složení nebo ovlivnění jejich stability.
- Chemické přípravky jsou směsi nebo roztoky složené ze dvou nebo více látek.
- V České republice je hlavní právní normou týkající se chemických látek a směsí zákon č. 350/2011 Sb., tzv. chemický zákon.

Obrázek 49 Snímek prezentace č. 5 (Vlastní zpracování, 2024)

## Manipulace, skladování chemických látek

- Manipulace a skladování je stanovena tzv. P-věťami, které se uvádí na obalu chemikálie a určují bezpečné zacházení.
- Všeobecně je ale stanoveno, že se chemické látky skladují v originálním balení, aby nedošlo k jejich záměně s jinou látkou a přemísťují se uzavřené.

Obrázek 50 Snímek prezentace č. 6 (Vlastní zpracování, 2024)

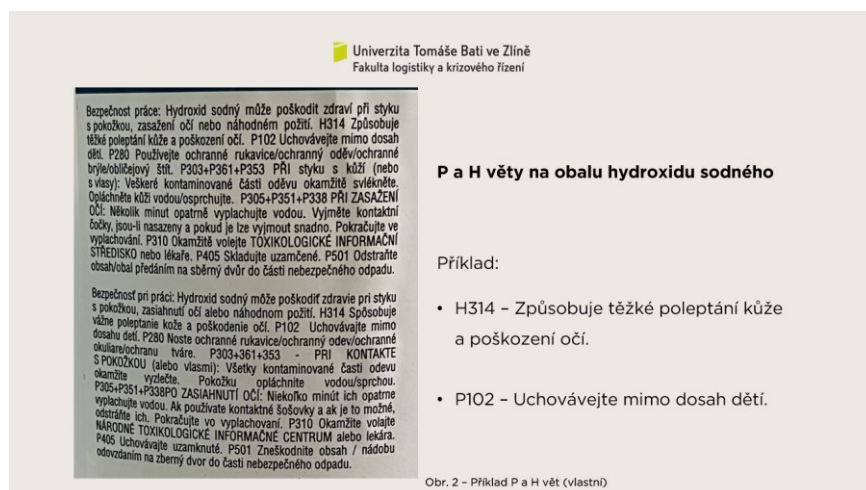
# Nebezpečné chemické látky

- Látky, které mohou způsobit poškození zdraví, životního prostředí nebo majetku.
- Vyskytují se v různých formách: plyny, kapaliny, pevné látky, prášky, granule, spreje.
- Nebezpečnost chemické látky určují tzv. H-věty a GHS symboly, uvedené na obalu chemické látky.
- P a H věty spolu s výstražnými symboly informují uživatele o nebezpečné chemické látce nebo směsi.

Obrázek 51 Snímek prezentace č. 7 (Vlastní zpracování, 2024)



Obrázek 52 Snímek prezentace č. 8 (Vlastní zpracování, 2024)



Obrázek 53 Snímek prezentace č. 9 (Vlastní zpracování, 2024)

## Čistící prostředky

### Chlornan sodný

- Například Savo dezinfekce.
- Způsobuje poleptání a poškození kůže, sliznic a očí.
- Dráždí a leptá dýchací cesty. (Chlornan sodný, c2023)



Obr. 3 – Savo (vlastní)

Obrázek 54 Snímek prezentace č. 10 (Vlastní zpracování, 2024)

## Čistící prostředky

### Hydroxid sodný

- Čističe odpadů a potrubí, například Fredy – krystalický čistič odpadů.
- Může způsobit vážné poškození kůže, očí a sliznic. (Vohlídal et al., 1999)



Obr. 4 – Fredy a Hydroxid sodný (vlastní)

Obrázek 55 Snímek prezentace č. 11 (Vlastní zpracování, 2024)

## Čistící prostředky

### Kyselina chlorovodíková

- Například čističe potrubí, dezinfekce vody.
- Může způsobit vážné popáleniny kůže, očí a sliznic.
- Ve styku s kovy může vytvářet vodík, který je hořlavý a výbušný. (Vohlídal et al., 1999)



Obr. 5 – Kyselina chlorovodíková (vlastní)

Obrázek 56 Snímek prezentace č. 12 (Vlastní zpracování, 2024)



## Léky

### Antibiotika a léky proti bolesti

- Antibiotika a léky proti bolesti jsou chemickými sloučeninami, které v určitém množství mají uspokojující účinky pro lidský organismus.
- Ve větším množství či s užitím jiných látek jsou ale pro organismus toxické, můžou poškodit játra, žaludek a ledviny. (Barochová, 2015)



Obr. 6 – Léky (vlastní)

Prošlé a nevyužité léky se odnášejí do lékárny.

Obrázek 57 Snímek prezentace č. 13 (Vlastní zpracování, 2024)

## Dezinfekce

### Peroxid vodíku

- Peroxid vodíku v 3% koncentraci se běžně používá jako dezinfekční přípravek. (Peroxid vodíku, 2023)



Ve vyšší koncentraci je ale nebezpečný pro zdraví a může způsobit poleptání kůže, sliznic a očí.

Prošlé a nespotebované dezinfekční přípravky se nevytvářejí do odpadu, ale odnáší se do lékárny.

Obr. 7 – Peroxid vodíku (vlastní)

Obrázek 58 Snímek prezentace č. 14 (Vlastní zpracování, 2024)



Příklad krátkého působení 30 % peroxidu vodíku na lidskou kůži.

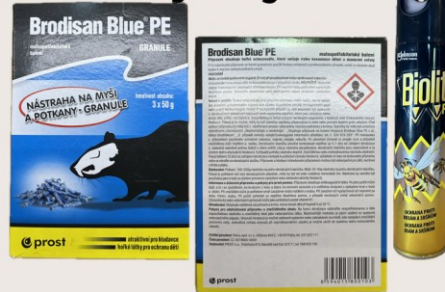
Obr. 8 – Účinky 30 % peroxidu vodíku (vlastní)

Obrázek 59 Snímek prezentace č. 15 (Vlastní zpracování, 2024)

## Průmyslové jedy

### Granule na hubení hlodavců, přípravky proti hmyzu

- Při vniknutí do těla mohou být pro člověka nebezpečné.
- Příznakem otravy je ospalost, zvracení a například křeče. (Kotek, 2013)



Obr. 9 – Průmyslové jedy (vlastní)

Obrázek 60 Snímek prezentace č. 16 (Vlastní zpracování, 2024)

## Průmyslové chemikálie

- Látky používané pro různé účely v průmyslu, stavebnictví, zemědělství, dopravě, lékařství a dalších oblastech.
- Mohou způsobit podráždění, alergie, popáleniny, otravu, rakovinu nebo genetické poškození.
- Životní prostředí mohou poškodit intoxikací půdy, vody, vzduchu nebo celých ekosystémů.
- Jsou obsaženy například v čisticích prostředcích, barvách, lepidlech, ředidlech, náplních do zapalovačů, plynových bombách, bazénové chemii, bateriích, léčivech, kosmetice a dalších výrobcích. (Nebezpečné látky, 2018)

Obrázek 61 Snímek prezentace č. 17 (Vlastní zpracování, 2024)

## Průmyslové chemikálie

Například:

- |                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| • Chlor         | • Zemní plyn              |
| • Amoniak       | • LPG, CNG                |
| • Oxid uhelnatý | • Benzín a motorová nafta |
| • Sirouhlík     | • Ředidla a rozpouštědla  |

Obrázek 62 Snímek prezentace č. 18 (Vlastní zpracování, 2024)

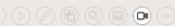
## Závěr

- V okolí člověka se nachází nespočet průmyslových chemikálií, které ho mohou, jakkoliv ohrozit na zdraví nebo životě.
- Různé chemikálie mohou mít rozdílně nebezpečné vlastnosti a můžou odlišně ublížit.
- Proto je nutné řídit se informacemi uvedených na obalu chemikálie.
- Při manipulaci mít doporučené ochranné pomůcky a zacházet s chemickou látkou dle návodu použití.
- Uskláňovat chemikálie pouze v originálních obalech na příslušných místech mimo dosah dětí nebo nežádoucích osob.
- V případě nehody sdělit lékařům, jakou chemikálií byl dotyčný zasažen a vědět, jak poskytnout první pomoc pro zmírnění následků.

Obrázek 63 Snímek prezentace č. 19 (Vlastní zpracování, 2024)

## Zdroje

- BAROCHOVÁ, Petra, 2015. S paracetamolem opatrně, jinak si můžete nevratně poškodit játra. Online. MAFRA, A.S. IDnes.cz. Dostupné z: [https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/paracetamol-predavkovani-jatra.A151009\\_093358\\_zdravi\\_pet](https://www.idnes.cz/onadnes/zdravi/paracetamol-predavkovani-jatra.A151009_093358_zdravi_pet). [cit. 2024-02-29].
- Chlornan sodný, c2023. Online. HZS JIHOMORAVSKÉHO KRAJE. KRIZPORT. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/ohrozeni/nebezpecne-latky-v-jmk/chlornan-sodny>. [cit. 2024-02-28].
- KOTEK, Jan, 2013. První pomoc: OTRAVY - jedy, houby, léky, plyny aj. Online. OBČANSKÉ SDRUŽENÍ PÉČE O VLASTNÍ ZDRAVÍ A AKTIVNÍ ŽIVOT. Aktivity pro zdraví. Dostupné z: <http://www.aktivityprozdravi.cz/prvni-pomoc/otrava>. [cit. 2024-02-29].
- Nebezpečné látky, 2018. Online. HZS JIHOMORAVSKÉHO KRAJE. KRIZPORT. Dostupné z: <https://www.krizport.cz/system/files/files/download/06-nebezpecne-latky-akt-2019.pdf>. [cit. 2024-02-29].
- Peroxid vodíku, 2023. Online. VMD Drogerie. Dostupné z: <https://www.vmd-drogerie.cz/peroxid-vodiky-hydrogen-peroxide/>. [cit. 2024-02-29].
- VOHLÍDAL, Jiří; JULÁK, Alois a ŠTULÍK, Karel, 1999. Chemické a analytické tabulky. Praha: Grada. ISBN 978-80-7169-855-5.



Obrázek 64 Snímek prezentace č. 20 (Vlastní zpracování, 2024)

## PŘÍLOHA P VIII: VÝSLEDKY DOTAZNÍKU O NEBEZPEČNOSTI CHEMICKÝCH LÁTEK PO APLIKACI OPATŘENÍ

Tabulka 15 Výsledky dotazníku po aplikaci opatření (Vlastní zpracování, 2024)

Otázka č.	6. ročník			č.	7. ročník			č.	8. ročník			č.	9. ročník		
	Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %		Max počet bodů	Získané body	Úspěšnost v %
3.	34	33	97%	3	34	31	91%	3	38	35	92%	3	38	37	97%
4.	34	31	91%	4	34	27	79%	4	38	33	87%	4	38	36	95%
5.	204	166	81%	5	204	154	75%	5	228	188	82%	5	228	184	81%
6.	34	29	85%	6	34	29	85%	6	38	32	84%	6	38	32	84%
7.	34	30	88%	7	34	30	88%	7	38	31	82%	7	38	31	82%
8.	34	29	85%	8	34	28	82%	8	38	34	89%	8	38	31	82%
9.	34	31	91%	9	34	28	82%	9	38	32	84%	9	38	33	87%
10.	34	25	74%	10	34	28	82%	10	38	33	87%	10	38	35	92%
11.	34	30	88%	11	34	32	94%	11	38	34	89%	11	38	36	95%
12.	34	32	94%	12	34	31	91%	12	38	35	92%	12	38	37	97%
13.	34	30	88%	13	34	28	82%	13	38	35	92%	13	38	35	92%
14.	34	33	97%	14	34	33	97%	14	38	38	100%	14	38	37	97%
15.	34	34	100%	15	34	34	100%	15	38	37	97%	15	38	38	100%
16.	34	25	74%	16	34	29	85%	16	38	36	95%	16	38	36	95%
<b>Σ</b>	<b>646</b>	<b>558</b>	<b>86%</b>	<b>Σ</b>	<b>646</b>	<b>542</b>	<b>84%</b>	<b>Σ</b>	<b>722</b>	<b>633</b>	<b>88%</b>	<b>Σ</b>	<b>722</b>	<b>638</b>	<b>88%</b>