

Bezpečnostní rizika spojená s manipulací barev a ředidel

Michaela Pálková

Bakalářská práce
2024



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta logistiky a krizového řízení

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

Akademický rok: 2023/2024

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Michaela Pálková
Osobní číslo: L21018
Studijní program: B1022A020002 Management rizik
Forma studia: Prezenční
Téma práce: Bezpečnostní rizika spojená s manipulací barev a ředidel

Zásady pro vypracování

- Zpracujte literární rešerši v oblasti manipulace s barvami a ředidly.
- Posudte současný stav bezpečné manipulace s barvami a ředidly v řešené firmě.
- Zpracujte návrh zásad pro bezpečnou manipulaci s barvami a ředidly.

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam doporučené literatury:

1. BOCKER, Margret a kol. *Chemická rizika*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i., 2014 (aktualizováno 2022). ISBN 978-80-87676-10-3.
 2. NEUGEBAUER, Tomáš. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. Praha: Wolters Kluwer, 2016. ISBN 978-80-7552-107-1.
 3. NEUGEBAUER, Tomáš. *Vyhledávání a hodnocení rizik v praxi*. Praha: Wolters Kluwer, 2018. ISBN 978-80-7552-073-9.
- Další odborná literatura dle doporučení vedoucího bakalářské práce.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Miroslav Tomek, Ph.D.**
Ústav ochrany obyvatelstva

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

Termín odevzdání bakalářské práce: **3. května 2024**

L.S.

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

Ing. et Ing. Jiří Konečný, Ph.D.
ředitel ústavu

V Uherském Hradišti dne 4. prosince 2023

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že:

- bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou 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 užít své dílo – bakalářskou 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 bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují 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 bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou obsahově totožné.

V Uherském Hradišti, dne: 3. 5. 2024

Jméno a příjmení studenta: Michaela Pálková

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Bakalářská práce řeší problematiku bezpečné manipulace s nátěrovými hmotami a ředidly. Práce je rozdělena na teoretickou a praktickou část. V teoretické části jsou uvedeny právní normy týkající se této problematiky a vysvětlena použitá terminologie. Dále se zaměřuje na samotné nátěrové hmoty, kde jsou vysvětleny požadavky na jejich balení, označování, klasifikaci a dokumenty s nimi spojenými jako je například bezpečnostní list.

Praktická část je zaměřena na současné trendy v této oblasti a rizika s nátěrovými hmotami a ředidly v konkrétní společnosti za použití metod pro analýzu rizik s následným ošetřením těchto rizik. Výsledkem je návrh opatření pro bezpečnější manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly ve firmě.

Klíčová slova: barva, bezpečnost, hmota, manipulace, nátěr, práce, riziko, zaměstnanec.

ABSTRACT

The bachelor thesis addresses the issue of safe handling of paints and thinners. The thesis is divided into theoretical and practical parts. In the theoretical part the legal norms related to this issue are presented and the terminology used is explained. It then focuses on the coatings themselves, explaining the requirements for their packaging, labelling, classification and associated documents such as the safety data sheet.

The practical part focuses on the current trends in this area and the risks with coatings and thinners in a particular company using risk analysis methods with subsequent treatment of these risks. As a result, measures for safer handling of coatings and thinners in the company are proposed.

Keywords: color, safety, material, handling, coating, work, risk, employee.

Chtěla bych poděkovat doc. Ing. Miroslav Tomkovi, PhD. za vedení mé bakalářské práce a poskytnutí odborných rad při tvorbě. Dále chci poděkovat mé rodině za jejich neustálou podporu během mého studia i při psaní této bakalářské práce.

OBSAH

ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 BARVY A ŘEDIDLA V PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH A V ODBORNÉ LITERATUŘE.....	11
1.1 BARVY A ŘEDIDLA V PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH	11
1.2 BARVY A ŘEDIDLA V ODBORNÉ LITERATUŘE.....	14
1.3 ZÁKLADNÍ POJMY SPOJENÉ S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY	16
2 BEZPEČNÁ MANIPULACE S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY.....	19
2.1 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI MANIPULACI S BARVAMI A ŘEDIDLY	20
2.2 BALENÍ, OZNAČOVÁNÍ, KLASIFIKACE BAREV A ŘEDIDEL	21
2.4 TECHNICKÝ LIST.....	25
2.5 DRUHY PŘEPRAVY BAREV A ŘEDIDEL.....	25
2.6 MANIPULACE A MANIPULAČNÍ JEDNOTKY	25
2.7 RIZIKA SPOJENÁ S MANIPULACÍ BAREV A ŘEDIDEL	26
DÍLČÍ ZÁVĚR K TEORETICKÉ ČÁSTI.....	28
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	29
3 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU MANIPULACE S BARVAMI A ŘEDIDLY.....	30
3.1 ZMĚNY V PRÁVNÍCH NORMÁCH V OBLASTI CHEMICKÝCH LÁTEK	30
3.2 NOVÉ TRENDY V APLIKACI POVRCHOVÝCH ÚPRAV AUTOMOBILŮ.....	31
3.3 FUNKCE INTERIÉROVÝCH NÁTĚROVÝCH HMOT.....	32
3.4 LAKOVACÍ ROBOTY A VIRTUÁLNÍ REALITA.....	33
4 POSOUZENÍ MOŽNÝCH RIZIK MANIPULACE S BARVAMI A ŘEDIDLY.....	35
4.1 SKLADOVÁNÍ NÁTĚROVÝCH HMOT A ŘEDIDEL VE SPOLEČNOSTI.....	35
4.2 LAKOVNA A ČINNOSTI LAKÝRNÍKA.....	38
4.3 APLIKACE MATICE RIZIK NA MANIPULACI S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY.....	42
4.4 APLIKACE METODY WHAT-IF, CHECK LIST NA MANIPULACI S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY.....	44
4.5 APLIKACE İSHIKAWA DIAGRAMU NA MANIPULACI S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY.....	46
4.6 KOMPARACE ZJIŠTĚNÝCH VÝSLEDKŮ	47
5 NÁVRH ZÁSAD PRO BEZPEČNĚJŠÍ MANIPULACI S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY	48

ZÁVĚR	50
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	51
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	57
SEZNAM OBRÁZKŮ	58
SEZNAM TABULEK.....	59

ÚVOD

Historie těchto chemických látek sahá až do pravěku, kdy se používaly přírodní materiály jako dřevěné uhlí. S postupem času se rozšiřovala paleta přírodních hlinek o pigmenty upravované pálením a další vývoj vedl k syntetickým pigmentům. Od 17. století začal vznikat moderní průmysl nátěrových hmot, který prošel významným technologickým vývojem až do současnosti, kde nátěrové hmoty a ředidla hrají klíčovou roli v průmyslových procesech z několika důvodů, jako je například ochrana materiálu proti korozi, vlivům počasí, chemikáliím nebo je používají lidé ve svých domácnostech z důvodů spojených s údržbou a ochranou svého majetku, případně estetikou. Mezi to lze například zařadit renovaci nábytku, údržba aut, malování stěn. Bezpečná manipulace s nátěrovými hmotami a ředidly vyžaduje znalost jejich vlastností a správných technik aplikace, ale i dodržování bezpečnostních standardů. Nátěrové hmoty a ředidla jsou chemické látky, a proto jejich používání podléhá řadě regulací ve formě právních předpisů pro ochranu životního prostředí a lidského zdraví. Z toho důvodu dojde na začátku práce k vymezení a popisu právních norem, vysvětlení terminologie týkající se této oblasti.

Cílem bakalářské práce je posouzení možných bezpečnostních rizik spojených s manipulací nátěrových hmot a ředidel. Pro naplnění hlavního cíle jsem si zvolila následující dílčí cíle:

- provést literární rešerši na tuto oblast,
- posoudit současný stav bezpečné manipulace s nátěrovými hmotami a ředidly,
- posoudit a minimalizovat rizika bezpečné práce při manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly,
- navrhnout zásady pro bezpečnější manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly.

K posouzení rizika budou využity metody pro analýzu rizik. Jednalo se o metody matice rizik, What-if metoda s Check listem a Ishikawa diagram.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 BARVY A ŘEDIDLA V PRÁVNÍCH PŘEDPÍSECH A V ODBORNÉ LITERATUŘE

Právní předpisy, ale i různá odborná literatura týkající se nátěrových hmot a ředidel zahrnují různé oblasti, které se snaží regulovat z důvodu zajištění určité kvality chemických látek (dále jen „CHL“), bezpečnosti, ochrany životního prostředí (dále jen „ŽP“) a zdraví lidí. Jedná se o oblasti výroby, distribuce, používání a následné likvidace těchto CHL.

1.1 Barvy a ředidla v právních předpisech

České právní předpisy implementují nařízení Evropského parlamentu, Komise a směrnice Rady do českého právního prostředí. K nejvýznamnějším patří:

- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek, o zřízení Evropské agentury pro chemické látky, REACH).** Cílem nařízení je ochrana ŽP a lidského zdraví před riziky, které souvisí s CHL a současně udržení konkurenceschopnosti chemického průmyslu v Evropské unii (dále jen „EU“). Každý podnik, který chce dovážet nebo vyrábět alespoň jednu tunu nějaké CHL musí registrovat látku u Evropské agentury pro CHL. V nařízení je uveden také seznam látek, u kterých je potřeba mít povolení se nachází v příloze č. XIV. Dále jsou pro CHL, které představují určitá rizika stanoveny omezující podmínky pro jejich výrobu a uvádění na trh. (Česko, 2006)
- **Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP)** vychází z globálního harmonizovaného systému (GHS) Organizace spojených národů (dále jen „OSN“), který se snaží o ochranu lidského zdraví ochrany ŽP a volného pohybu látek. Cílem je stanovit, zda má látka nebo směs nebezpečné vlastnosti. Jestli je CHL nebo směs posouzena jako nebezpečná, musí být řádně zabalena a označena štítkem se všemi prvky. (Česko, 2008)
- **Mezinárodní dohoda o silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR).** Účelem dohody je snížit rizika spojené se silniční přepravou nebezpečných látek (dále jen „NL“). Dohoda stanovuje povinnost zařazovat NL do tříd, nároky na obaly a jejich značení, vozidla a vybavení, průvodní doklady, řidiče a jejich školení, bezpečnostního poradce. (Česko, 1987)

- **Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží (RID)** stanovuje povinnost zařazení NL do příslušných tříd a nároky na obaly, vagóny, průvodní doklady, a cílem je zajistit bezpečnou přepravu nebezpečných věcí na železnici. (Česko, 1998)
- **Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon)** řeší práva a povinnosti osob (právnícké, fyzické), které podnikají s CHL a směsmi. Mezi povinnosti se řadí správné označování a informování o CHL a směsích. Dále zákon definuje orgány výkonu státní správy a jejich úkoly, přestupky právníckých a fyzických osob a nápravná opatření. (Česko, 2011)
- **Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší.** Hlavní snaha je zamezit znečišťování ovzduší, pomocí regulace vypouštěných emisí znečišťujících látek do vzduchu. Určuje maximální množství emisí, které mohou být uvolňovány do ovzduší, poplatky za znečišťování a návrhy, které vedou ke snížení znečištění. V zákoně je také definován, kdo a jak posuzuje, zjišťuje a vyhodnocuje úroveň znečištění ovzduší (Česko, 2012)
- **Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech** obsahuje pravidla pro správné zacházení s odpadem a nebezpečným odpadem z důvodu vzniku nežádoucích vlivů na lidského zdraví nebo ŽP. Stanovuje povinnosti pro původce odpadu. Mezi povinnosti patří vést průběžnou evidenci odpadu pro každý druh odpadu zvlášť a podávat hlášení z průběžní evidence, balení, označování a ohlašování přepravy nebezpečného odpadu. (Česko, 2020)
- **Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech)** pojednává o povinnostech fyzických nebo právníckých osobách podnikajících v dané oblasti, které uvádí obal na trh nebo do oběhu, informovat všechny možné odběratele a spotřebitele o způsobu recyklace materiálu ze kterého byl obal pro daný výrobek vyroben. (Česko, 2001)
- **Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií** se týká všech právníckých nebo podnikajících fyzických osob, které mají v užívání objekt, kde se nachází NCHL nebo směs, která se nachází v seznamu látek tohoto zákona. Osoba, která má v užívání daný objekt je povinna zpracovat seznam, kde jsou uvedeny informace o látce, jako je její druh, množství, klasifikaci a fyzikální formu všech NL, které se

nachází v objektu. Následně po provedení součtu poměrných množství, podle vzorce v objektu a zjištěných výsledků zpracuje protokol nezařazení daného objektu nebo návrh na zařazení objektu do skupiny A nebo skupiny B. U skupin A nebo B musí provozovatel zpracovat bezpečnostní dokumentaci. (Česko, 2015)

- **Zákon č.167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů** stanovuje povinnost provozovateli, který provozuje některou z činností, která se nachází v příloze jedna zákona. Provozovatel je povinen předcházet vzniku ekologické újmy a s toho důvodu ba měl přijmout všechna preventivní opatření hned, jak zjistí hrozbu vzniku škody na ŽP. Jestli i přes opatření vznikne ekologická újma tak musí provozovatel přijmout nápravná opatření. Slouží k zmenšení, odstranění a ke zvládnutí znečišťujících látek nebo jiných škodlivých faktorů. Provozovatel musí informovat příslušný orgán o použití preventivních nebo nápravných opatření (Česko, 2008)
- **Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší** stanovuje podmínky pro zjišťování a vyhodnocování úrovně znečištění jednorázovým nebo kontinuálním měření, výpočtem. Dále stanovuje maximální množství znečišťující látky, které může být vypuštěno a technické podmínky pro spalovací stacionární stroje. (Česko, 2012)
- **Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadu a posuzování vlastností odpadu (Katalog odpadu)** uvádí postup pro zařazování odpadu do Katalogu odpadu podle druhu. (Česko, 2021)
- **Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci** pojednává o hodnocení zdravotního rizika při práci s CHL nebo směsmi. Dále jsou zde stanoveny hygienické limity, minimální opatření. (Česko, 2007)
- **Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení** stanovuje podmínky pro práci s nátěrovými hmotami v lakovně a úpravně nátěrových hmot. Taky upravuje používání zařízení na nanášení nátěrových hmot na různé povrchy různými metodami jako je například natírání, stříkání, máčení, polévání. (Česko, 1982)
- **Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností**

některých staveb stanovuje limity pro CHL ve vnitřních prostorách staveb. (Česko, 2003)

- **Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli** pojednává o limitech pro jednotlivé rizikové faktory, které slouží pro kategorizaci prací do jednotlivých kategorií. (Česko, 2003)
- **Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu** má za účel předcházet vzniku, iniciace výbušné atmosféry a snížení dopadů výbuchu, tak aby byla zajištěna bezpečnost a ochrana zdraví při práci (dále jen „BOZP“) zaměstnanců pomocí hodnocení rizika a následných opatření, které jsou zaznamenávány v písemné dokumentaci. (Česko, 2004)
- **Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí** se všeobecně zaměřuje na bezpečné pracovní prostředí. Stanovuje například rozměry dveří, označení únikových východů, požadavky na skladování hořlavých kapalin. (Česko, 2004)

1.2 Barvy a ředidla v odborné literatuře

Existuje celá řada odborných publikací, které pojednávají o nátěrových hmotách, k nejvýznamnějším lze zařadit publikace s názvem:

- **Nátěrové hmoty 1. díl (Lukavský, Bouška, Fiala)** popisuje stručný vývoj nátěrových hmot v čase, soupis organizací, které v době vydání publikace prodávali nátěrové hmoty. Dále v publikaci lze najít označování nátěrových hmot a jejich odstínů, popis a jak správně upravit různé druhy, jako například je kov nebo dřevo před nanesení nátěrové hmoty. Knize je také popsán správný postup úpravy samostatné nátěrové hmoty před použitím a správný postup pro jednotlivé druhy nanášení. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993)
- **Nátěrové hmoty 2. díl (Lukavský, Bouška, Fiala)** na začátku kniha obsahuje popis důležitost kabin pro stříkání nátěrových hmot a následné sušení a vypalování nátěrů z důvodu, aby nátěr získal tvrdost a odolnost proti různým vlivům. Dále

v knize lze najít broušení a leštění nátěrů. Vady nátěrových hmot a nátěrů jsou v knize rozděleny na vady samotných nátěrových hmot před použitím, vady, které vznikly při nanášení, vady způsobené pomocnými úkony, vady při zasychání, vady přilnavosti nátěrů. Další část je zkoušení nátěrových hmot, nátěrů a jejich hodnocení. Poslední kapitoly jsou věnované skladování a bezpečnému zacházení s nátěrovými hmotami. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993)

- **Technologie povrchových úprav kovů (Mohyla)** se zaměřuje, jak vyplývá z názvu, na povrchové úpravy kovů. Povrchové úpravy kovů se používají z důvodů ochrany před korozi, přidání nějakých požadovaných vlastností na materiál a další požadavky, jako je například vizuální stránka. K těmto povrchovým úpravám lze využít i nátěrové hmoty. V knize je popsána nátěrová hmota a její složení, dělení, označování. Dále popisuje různé technologie nanášení nátěrové hmoty, a jaké kritéria bychom měli zohlednit při výběru správné technologie nanášení nátěrové hmoty pro daný povrch. Mezi kritéria lze řadit požadované finální vlastnosti budoucího nátěru nebo finanční stránka jednotlivých technologií. Na konci kapitoly věnované nátěrovým hmotám se nachází různé způsoby, jak zacházet s nátěrovou hmotou po nanesení. Jedná se například o sušení, leštění. (Mohyla, 2006)
- **Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav (Polášek)** obsahuje podrobný popis procesu zkoušení, hodnocení, analýzu nátěrových hmot a informuje o normách, které se k těmto procesům vážou. Jedná se například o správnou přípravu a značení vzorků nebo o podmínky v době testování vzorků. Nátěrové hmoty lze testovat na přilnavost, tvrdost, odolnost proti vlivům prostředí, optické a technologické vlastnosti. Na závěr lze zde najít seznam definic pojmů, které se vážou k nátěrovým hmotám a povrchovým úpravám. (Polášek, 2003)
- **Barvy – nátěrové hmoty (Vyčichlo, Matějček)** je na začátku knihy stručně nastíněna historie barev a celého barvářského průmyslu. Dále se kniha věnuje pigmentům s důrazem na jejich dělení, použití, informace o jednotlivých druzích, popis výroby a z jakých surovin se obvykle vyrábí. Na pigmenty je kladen důraz na jejich vlastnosti, a to hlavně na jejich odolnost proti vlivům počasí, barvitost a krycí schopnost. Další část knihy se věnuje samotným nátěrovým hmotám, definuje, co je to nátěrová hmota, jejich dělení a správné použití. Úplně na závěr

knihy je popsáné správné skladování pigmentů a nátěrových hmot. (Vyčichlo, Matějček, 1964)

- **Technologie nátěrových hmot I (Kalendová)** se věnují pigmentům, jejich významu, rozdělení, krycím schopnostem, fyzikálně-optickým a chemickým vlastnostem. Dále popisuje možný špatný vliv pigmentů na zdraví lidí a ŽP v podobě emisí, úniků, a proto je důležité zaměřit se na správné nastavení bezpečnosti práce a správnou likvidaci odpadů. Druhá kapitola obsahuje antikorozi pigmenty, popisuje různé druhy koroze. V dalších částech kapitoly jsou druhy pigmentů, které chrání před korozi. V další kapitoly knihy se věnují železitým, bílým, barevným pigmentům a titanové bělobě. Poslední kapitola je zaměřená na plniva. Obsahuje definici, význam, použití, popis procesu přeměny přírodních surovin na plniva, stručný popis jednotlivých plniv a informace o jejich vlastnostech. (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003)

1.3 Základní pojmy spojené s nátěrovými hmotami a ředidly

Pro posouzení možných rizik při práci s nátěrovými hmotami a ředidly je důležité uvést některé základní pojmy, které s tímto tématem souvisí:

- **Aditiva** jsou látky, které v malém množství se používají pro zlepšení nebo změnu vlastností nátěrové hmoty. (Polášek, 2003), (Mohyla, 2006)
- **Barva** je vjem, který lze vnímat díky citlivosti lidského oka na vlnovou délku světla. Různé barvy lze vidět tak, že na předmět dopadá světlo a část světelných paprsků (vlnové délky) pohltí a část se od něj odrazí do našich očí, a to je výsledná barva. Za viditelné světlo se považuje elektromagnetické záření o vlnových délkách 380 až 770 nanometrů (Tabulka 1), které má schopnost vyvolat barevný vjem. (Trojan, Kalenda, Šolc, 1992)
- **Chemické látky** jsou „chemické prvky a jejich sloučeniny v přírodním stavu nebo získané výrobním postupem včetně případných přísad nezbytných pro uchování jejich stability a jakýchkoliv nečistot vznikajících ve výrobním procesu, s výjimkou rozpouštědel, která lze oddělit bez ovlivnění stability látky nebo změny jejího složení.“ (celnisprava.cz, 2015)

Tabulka 1 Viditelné vlnové délky (Trojan, Kalenda, Šolc, 1992)

Barva	Vlnová délka
Fialová	380-440 nm
Modrá	440-500 nm
Zelená	500-560 nm
Žlutá	560-590 nm
Oranžová	590-620 nm
Červená	620-770 nm

- **Chemická směs** je kombinace dvou nebo více CHL. (celnisprava.cz, 2015)
- **Nátěr** vznikne při jednom nanesení nátěrové hmoty jako souvislá vrstva. (Polášek, 2003)
- **Nátěrová hmota** je syntetická nebo přírodní látka, která slouží k povrchové úpravě. Nátěrová hmota může mít formu kapalnou, pastovitou nebo práškovou a lze je dělit podle toho, jaký vytvoří film. Jestli nátěrová hmota vytvoří průhledný film tak se jedná o transparentní nátěrovou hmotu neboli lak, anebo vytvoří neprůhledný film nazývaná pigmentová nátěrová hmota. Tu lze ještě dále dělit podle obsahu pigmentu. Nízkým obsahem je to email a vysokým tmel, barva. (Polášek, 2003), (Mohyla, 2006)
- **Nátěrový systém** je celkový počet nátěrů, které byly nanесeny nebo budou nanесeny na podklad. (Polášek, 2003)
- **Nebezpečná látka** je CHL nebo směs s jednou nebo více nebezpečnými vlastnostmi. (hzscr.cz, 2024)
- **Pigment** dodává nátěrové hmotě barevný odstín, tvrdost, krycí schopnost, tepelnou a korozní odolnost. Přidává se do nátěrové hmoty ve formě částic organického nebo anorganického původu rozptýlených v pojivě. (Mohyla, 2006)
- **Plnidlo** jsou látky upravující technologické vlastnosti nátěrového povlaku. Mají podobu prášku nebo granulí. Může se například jednat o zabránění smrštění filmu po uschnutí. (Polášek, 2003), (Mohyla, 2006)

- **Podklad** je označení pro povrch, na který je nátěrová hmota aplikována. Může to být například dřevo, kov, beton, zdivo. (Polášek, 2003)
- **Pojivo** je filmotvorná složka nátěrové hmoty, která má schopnost vázat rozptýlené částice pigmentu a plnidel v zaschlém nátěru. Jednotlivé typy pojiv lze poznat díky odlišnému chemickému složení a jinými fyzikálními vlastnostmi. Mezi pojiva patří vysychavé oleje (lněný, konopný, makový), asfalty, deriváty celulózy (nitrocelulóza), deriváty kaučuku, přírodní a umělá živice. (Mohyla, 2006)
- **Rozpouštědlo (ředidlo)** se využívá k rozpouštění pojiv při výrobě nátěrových hmot a také se s ním upravuje její konzistence při aplikaci. Rozpouštědlo je kapalina nebo směs kapalin. Jako rozpouštědlo se nejčastěji používají benzíny, alkoholy, terpentýnové silice, ketony, benzen a jeho homology. (Polášek, 2003), (Mohyla, 2006)
- **Povrchové úpravy** jsou speciální ošetření materiálů proti působení nepříznivých vlivů. Jako jsou například vysoké teploty, déšť. (Mohyla, 2006)

2 BEZPEČNÁ MANIPULACE S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY

Bezpečná manipulace souvisí se správným posouzením všech možných rizik, která mohou ohrozit zdraví pracovníků nebo ŽP a následně nastavit správná opatření. Například se může jednat o použití osobních ochranných pracovních pomůcek (dále jen „OOPP“) nebo nastavení pracovních postupů.

Historie nátěrových hmot a ředidel sahá až do pravěku, kdy se používaly přírodní materiály jako hlíny, dřevěné uhlí, okry, oxidy kovů a další nerostné látky. Tyto přírodní materiály se nanášely v suchém stavu podobném dnešním křídám nebo smíchané s vodou v podobě suspenze nebo kašovitě formě. Lze je například vidět použité ve Francii v jeskyním komplexu Lascaux na jeskynní malby. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993), (Vyčichlo, Matějček, 1964), (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003), (Chalmin, Menu, Vignaud, 2003)

S postupem času, jak člověk osvojoval různé dovednosti, tak se rozšiřovala i paleta přírodních hlinek o pigmenty upravované pálením a následným drcením v hmoždíři. Tímto způsobem vznikl i dnes používaný červený pigment kysličník železitý. V té době také bylo zjištěno, že pro lepší přilnavost barvy k podkladu, tak by se měla rozmíchat v pojidle do formy suspenze. Toto pravidlo se používá i dnes. Jako pojiva se používaly látky přírodního původu, které byly dobře dostupné jako mléko, živočišné tuky, rostlinné šťávy a kolem 5. stol. př. n. l. se začaly využívat přírodní balzámy, vosky, pryskyřice, rostlinné oleje. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993), (Vyčichlo, Matějček, 1964), (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003)

Historie syntetických pigmentů lze najít už ve starověkém Egyptě, Řecku a Říma, kdy se na výrobu používalo olovo, síra, železo. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993), (Vyčichlo, Matějček, 1964), (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003)

Kolem 4. století jsou i první zmínky o použití nátěrových hmoty v podobě laku k ochraně výrobku v Číně a Japonsku. Jednalo se zejména o dřevěný nábytek, vázy. V Evropě se začaly ochranné nátěry používat až kolem 17. století. Další velký vývoj nátěrových hmot najdeme od 17. století díky vědecké činnosti a občas i náhodě. V tomto století byl například objeven izolací kysličník titaničitý z rutilu dnes známý jako běloba titanová. Dále byl získán černý, modrý a další bílý pigment a začaly se používat nové pryskyřice jak přírodní, tak i syntetické. Především pro automobilový průmysl nastal zlom v roce 1920, kdy se začaly používat

nitrocelulózové laky, které jsou rychleschnoucí. (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993), (Vyčichlo, Matějček, 1964), (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003)

V roce 1930 byly zavedeny na trh chlórkaučukové nátěrové hmoty, které vynikají svojí vysokou odolností vůči chemikáliím a vodě. Další pokrok nastal o rok později, kdy se na trh dostaly nátěrové hmoty, které jsou založené alkydových pryskyřicích a akrylátové nátěrové hmoty, které jsou i dnes velmi populární. V dalších letech dalších letech došlo, k řadě vylepšení nátěrových hmot v různých odvětví, které díky novým technologiím pokračuje dodnes. Nátěry lze dělit podle různých kritérií např. podle účelu nebo způsobu nanášení (Tabulka 2). (Lukavský, Bouška, Fiala, 1993), (Vyčichlo, Matějček, 1964), (Kalendová, Univerzita Pardubice, 2003)

Tabulka 2 Způsoby dělení nátěrů (Mohyla, 2006)

Dělení nátěru	
Podle účelu použití	Podle způsobu nanášení
ochranný	štetcem
dekorativní	válečkem
signální	stříkáním
maskovací	stěrkou
speciální	máčením a poléváním
	elektroforézou

2.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při manipulaci s barvami a ředidly

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci je zaměřena na snížení šancí vzniku poškození lidského zdraví v podobě úrazu. Jedná se o souhrn všech technických, organizačních a výchovných opatření. Například mezi výchovná opatření lze zařadit školení a u organizační stanovení samotných pravidel pro bezpečnou práci. (Neugebauer, 2016)

Bezpečnost a ochrana zdraví nesouvisí s jednou, ale zasahuje řadu oblastí. Jako příklad lze uvést zákony, které upravují práci s NCHL a směsmi, firemní ekologie nebo krizového managementu. (Neugebauer, 2016)

Ke správnému nastavení BOZP na pracovišti slouží kategorizace práce, která se provádí na základě vyhodnocení všech hrozeb na místě, kde zaměstnanec vykonává svou práci, a které mohou negativním způsobem ohrozit zdraví zaměstnanců. Zaměstnavatel je povinen provádět kategorizaci prací a informovat zaměstnance do, které kategorie jeho práce patří.

Řazení práce do jedné ze čtyř kategorií probíhá na základě posouzení všech rizikových faktorů. Výsledná kategorie práce slouží jako pomůcka pro nastavení správných opatření. Může se například jednat o stanovení četnosti preventivních lékařských prohlídek a průběžné sledování rizikových faktorů. Limity pro zařazení příslušné práce do jedné z kategorií lze nalézt ve vyhlášce č. 432/2003 Sb. Do III. nebo IV. kategorie jsou práce zařazovány orgánem veřejného zdraví na návrh zaměstnavatele. (zsbozp.vubp.cz, 2024), (Neugebauer, 2018)

2.2 Balení, označování, klasifikace barev a ředidel

Balení NCHL je důležitou součástí k zajištění bezpeční manipulace, dopravy a skladování. Obal NCHL má zajistit hlavně to, aby nedošlo k uniku NL, a proto musí být pevné, odolné i vůči poškození samostatnou látkou. (echa.europa.eu) Základní funkce obalu jsou manipulační, ochranná a informační. (Macurová, Klabusayouová, Tvrdoň, 2018)

Označování nátěrové hmoty podle filmotvorné složky velkým počátečním písmenem (Tabulka 3). Za písmenem první číslo z čtyřmístného čísla udává druh nátěrové hmoty (Tabulka 4). (Mohyla, 2006)

Tabulka 3 Označení nátěrové hmoty písmenem (cechmal.cz, 2024)

Písmeno	Nátěrová hmota
A	Asfaltová
B	Polyesterová
C	Nitrocelulósová
E	Prášková
H	Chlórkaučuková
K	Silikonová
O	Olejová
S	Syntetická
P	Pomocná

Tabulka 4 Označení podle druhu nátěrové hmoty (cechmal.cz, 2024)

První číslice	Druh nátěrové hmoty
1	Transparentní a bezbarvé
2	Slabě a středně pigmentové
3	Tónovací pasty
4	Nástřikové pasty
5	Tmely
6	Ředidla
7	Sušiva a tužidla
8	Pomocné přípravky

Pro označování odstínů existují tři způsoby (Obrázek 1). První je pomocí vzorkovnice RAL, druhý je podle vzorkovnice ČSN a třetí je pomocí vzorkovnice CSN. Pro označení pomocí RAL a ČSN se používá další čtyřmístné číslo, které je oddělené od předchozího čtyřčíslí lomítkem, kdy první číslice označuje barvu. Druhá číslice upřesňuje barevný tón. Třetí číslice značí sytost a čtvrtá světlost odstínu. Vzorkovnice NCS je systém přirozených barev, který je postavený na způsobu, jak barvy vnímá lidské oko. Je založený na tom, že každý odstín jde vyrobit z kombinace šest základních barev. Mezi, které se řadí bílá, černá, žlutá, červená, modrá, zelená. Číslo odstínu vychází z pozice v barevném prostoru. (cechmal.cz, 2024), (Vyčichlo, Matějček, 1964)

Značení, klasifikaci a balení CHL a směsí se státy v EU řídí nařízením CLP, který vychází z globálního harmonizovaného systému. Látky, které splňují kritéria nebezpečnosti pro zdraví nebo ŽP měla by být vždy označeny štítkem (Obrázek 3), který obsahuje tyto náležitosti:

- jméno nebo název, adresu a telefonní číslo dodavatele nebo dodavatelů,
- jmenovité množství látky,
- identifikátory výrobku (szu.cz), (Česko, 2008)

Nepovinné doplňující údaje:

- výstražné symboly mají podobu čtverce otočeného o 90 stupňů, uvnitř je černý piktogram na bílém poli a červení orámování,

- signální slovo se skládá ze dvou slov, první je nebezpečí a druhé je varování, na štítku může být pouze jeden,
- standardní věty o nebezpečnosti (H-věty),
- pokyny pro bezpeční zacházení (P-věty),
- případně další doplňující informace. (szu.cz, Česko, 2008)



Obrázek 1 Štítek nátěrové hmoty

Tabulka 5 Způsoby označení odstínů barev (Pavlík, 2009)

Číslo	ČSN	RAL
0000	bezbarvé	
1000 - 1999	šedé (bílé až černé)	žluté a okrové
2000 - 2999	hnědé	oranžové
3000 - 3999	fialové	červené
4000 - 4999	modré	fialové
5000 - 5999	zelené	modré
6000 - 6999	žluté a okrové	zelené
7000 – 7999	oranžové	šedé
8000 – 8999	červené	hnědé
9000 - 9999	ostatní (hliníkové)	bílé až černé

2.3 Bezpečnostní list

Bezpečnostní list je povinný dokument, který má za úkol zajistit bezpeční nakládání s NL (Tabulka 6). Vypracovat ho musí právnická nebo fyzická osoba, která uvádí látku na trh, a to

v úředním jazyce dané země. Může mít podobu elektronickou nebo tištěnou. (Procházková, Procházka, Patáková, Procházka, Strymlová, 2014)

Tabulka 6 Oddíly bezpečnostního listu (Česko, 2006)

Oddíl	Obsah oddílu
1	Identifikace látky v podobě názvu látky nebo směsi, který musí být stejný, jako na obalu. V použití se nachází doporučená nebo stanovená doporučení na co nejbezpečnější zacházení s NL směsí. Informace o výrobcí, dovozci nebo distributora. Mezi informace patří jméno, příjmení nebo jméno obchodní firmy, místo podnikání, telefonní číslo. V první oddíle se ještě nachází telefonní číslo pro naléhaví situace, které provozuje firma nebo si určí poradenský subjekt.
2	Stručný popis NL nebo směsi. Prvky označení a případně další nebezpečnosti
3	Informace o složení NL nebo jednotlivých složek směsi
4	Informace pro první pomoc. Člení se podle toho, jakou cestou byla osoba vystavena látce. Dále jsou popsány nejdůležitější akutní a opoždění symptomy, účinky a informace k okamžité lékařské pomoci, zvláštního ošetření.
5	Informace ohledně hašení požáru. Jaké použít hasiva, nebezpečí plynoucí z látky a pokyny pro hasiče.
6	Popisuje opatření týkající ochrany osob, prostředí, ochranné prostředky, metody a správný materiál pro použití v případě úniku.
7	Pravidla pro správné skladování a manipulaci.
8	Pojednává o kontrole vystavení se negativním vlivům a nastavení opatření k jejímu snížení, jako jsou například OOPP.
9	Informace o chemických a fyzikálních vlastnostech, které následně slouží pro vhodné nastavení bezpečnostních opatření. Například se jedná o to, zda je látka hořlavá, v jakém se nachází skupenství. Dále poskytuje informace o případném zařazení látky do tříd fyzikální nebezpečnosti.
10	Informace o chemické stabilitě, vzniku nebezpečných reakcí, materiály, které se s látkou, směsí nesmí používat a jaké podmínky (teplota, tlak, vibrace atd.) nesmí nastat.
11	Třídy nebezpečnosti a informace o dalších nebezpečnostech.
12	Možný negativní vliv látky nebo směsi v důsledku úniku do ŽP.

Tabulka 7 Oddíly bezpečnostního listu – pokračování tabulky (Česko, 2006)

Oddíl	Obsah oddílu
13	Nakládání s odpady.
14	Informace pro přepravu, jako je například UN číslo, třída nebezpečnosti pro přepravu atd.
15	Informace o dalších právních předpisech, které s látkou nebo směsí souvisí, a ještě nebyly uvedeny.
16	Další informace, které nebyly zmíněny v předchozích oddílech.

2.4 Technický list

Technický list je dokument, který obsahuje podrobné informace o daném výrobku. V dokumentu jsou uvedeny informace o popisu, složení, správném používání výrobku, skladování, ředění, čištění, likvidace vzniklého odpadu, spotřebě materiálu na určitou plochu, jak má být upraven podklad na který bude výrobek nanášený a požadavky na podmínky, kdy má výrobek použít. (saint-gobain.cz, 2023)

2.5 Druhy přepravy barev a ředidel

Přeprava lze definovat jako proces, který má přesně daný počáteční a koncový bod a kdy dochází přemístění osob, nákladu nebo zvířat. Včetně služeb, které s tímto procesem souvisí, jako je například nakládka, vykládka, překládka, meziskladování. Je výsledkem dopravy. (Široký a kolektiv, 2018) Přepravu barev lze realizovat dopravou silniční, železniční, leteckou i vodní. (Široký a kolektiv, 2018)

2.6 Manipulace a manipulační jednotky

„Manipulační jednotka je materiál, který tvoří jednotku schopnou manipulace, aniž by ji bylo nutno dále upravovat. S manipulační jednotkou se manipuluje jako s jedním kusem.“
(Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018)

Manipulační jednotky lze dělit dvěma způsoby. První způsob je na řády, kdy jednotlivé řády vznikají seskupováním obalů, a druhý je podle typu manipulační jednotky, kde řadíme například palety, kontejnery, ukládací bedny a přepravky. (Macurová, Klabusayová, Tvrdoň, 2018), (Gros a kolektiv, 2016)

Dělení manipulačních jednotek podle řádů:

- manipulační jednotky I. řádu tvoří jednotky, jako jsou pytle, kartonové krabice a bedna, které se používají pro ruční manipulaci,
- manipulační jednotky II. řádu se používají malé kontejnery, roltejlery,
- manipulační jednotky III. řádu tvoří velké kontejnery, letecké kontejnery a výměnné nástavky, které mají hmotnost až 40 tun,
- manipulační jednotky IV. řádu tvoří bárky, člunové kontejnery a používají se na vodní a námořní přepravu. (Gros a kolektiv, 2016)

2.7 Rizika spojená s manipulací barev a ředidel

Riziko je spojení pravděpodobnosti výskytu nežádoucí události a jejího potencionálního dopadu. Pro řízení rizik existují různé důvody. Například je může jednat o nařízení v právních normách, ekonomické důvody. Mezi ekonomické důvody lze zařadit snahu snížit potencionální výdeji při vzniklé události. (Neugebauer, 2016), (Wolke, 2017)

Rizik spojená s manipulací barev a ředidel:

- zdravotní:
 - poleptání,
 - otrava,
 - udušení,
 - popáleniny,
 - rakovina,
 - onemocnění kůže,
 - alergie, (Bockler a kol, 2022)
- environmentální:
 - znečištění ovzduší: mohou být způsobené emisemi z továren na výrobu CHL,
 - znečištění vody: při úniku CHL nebo směsi do vody,
 - znečištění půdy, (Hester, Harrison, 2006)

- ergonomická: při dlouhodobém používání zařízení, které se používají na nanášení nátěrových hmot, jako je například stříkací pistole,
- právní: nedodržení stanovených právních předpisů,
- vznik škody na majetku. (Bockler a kol, 2022)

DÍLČÍ ZÁVĚR K TEORETICKÉ ČÁSTI

Na začátku praktické části provedu analýzu současného stavu ve světě nátěrových hmot a ředidel pomocí literární rešerše. Zaměřím se na nové technologie a trendy v této oblasti. V další části se zaměřím na bezpečnost manipulace v konkrétní firmě, kde popíšu skladování, lakovnu a provedu analýzu rizik při manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly ve společnosti, která je využívá pro úpravu svých výrobku. K analýze možných rizik, které mohou vzniknout v souvislosti s manipulací s nátěrovými hmotami a ředidly použiju metody matici rizik a What if s Check listem. Zjištěné výsledky budou využity pro v další části při navrhování bezpečnější manipulace s těmito látkami.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 POSOUZENÍ SOUČASNÉHO STAVU MANIPULACE S BARVAMI A ŘEDIDLY

V segmentu nátěrových hmot pro drobné spotřebitele a řemeslníky v současnosti dochází k vývoji nových nátěrových hmot podle měnících se právních norem. Cílem je vyhovět hygienickým předpisům, zjednodušit použití (nátěrové hmoty typu 2v1, bezzákladové, samonivelační apod.) pro konečné uživatele a případně zlepšit ekonomický profit výrobce na daném produktu. (Aircraft industries, 2024)

V oblasti povrchových úprav a ochran pro profesionální použití aktuální trendy vedou k vývoji a zavádění vysoce specializovaných a sofistikovaných nátěrových hmot při současném využití nových technologických metod aplikace. Nově zaváděné typy nátěrových hmot jsou velmi často již čistě vodouředitelné a to i dvoukomponentní polyuretanov, polyakrylátové a epoxidové. Snahou jsou vysoké obsahy sušiny a nízké emise VOC. Při zachování dobrých aplikačních vlastností a fyzikálně mechanických a chemických charakteristik a požadovaných mechanických a korozních odolností. Postupně se díky nové kategorizaci SVHC (látky vzbuzující mimořádné obavy) látek upouští i pro specifické profesionální použití (letectví, automobilový průmysl a pod) od prokazatelně i potenciálně škodlivých, jako jsou Cr+6, chromany obecně (dvojchroman sodný, draselný atd.), olovo, kadmium, oxidy stroncia – oxid stronnatý atd.) a jsou nahrazovány novými např. lithiové soli, nebo nanostrukturními plnivy. Specificky modifikované produkty podporují nízkoemisní aplikace např. kato a anoforézním způsobem (aplikace antikoročních primerů (základní nátěrová hmota) ponorem za současného působení elektrického proudu) nízkoemisním vysokotlakým stříkáním (Airless) za podpory elektrostatickým nábojem, nebo například pomocí rotačních trysek s podporou elektrostatiky. Podporují se automatické robotické lakovací linky, kdy k přípravě a tužení 2K i 3K nátěrových hmot dochází až automaticky „přímo na pistoli“. (Aircraft industries, 2024)

3.1 Změny v právních normách v oblasti chemických látek

V dnešní době se velmi dbá na ekologii a environmentální politiku společností, a to i pod tlakem měnících se právních norem. S technologickým pokrokem dochází ke zlepšování postupů pro klasifikaci a hodnocení CHL a tím pádem dochází k revizím stávajících právních norem. Související s tímto tématem došlo za posledních pár let ke změnám v řadě nařízeních. Jedná se například o nařízení REACH nebo CLP.

Nařízení CLP je součástí Chemické strategie pro udržitelný rozvoj, kterou přijala EU v roce 2021. Chemická strategie nahradila předchozí strategii, která měla jako svůj hlavní cíl nahrazení všech nejškodlivějších NCHL, které podle klasifikace mají nebezpečné vlastnosti jako je toxicita, karcinogenita, mutagenita a další. Mezi další cíle patří:

- podpora inovací pro bezpečnější výrobky,
- jít ostatním příkladem v zájmu planety,
- snížit vystavení CHL nebezpečných pro hormonální systém a účinky kombinací CHL,
- kvalitní právní předpisy a jednodušší postupy pro vyhodnocování rizik chemická látek. (consilium.europa.eu)

Dále v roce 2023 byly zavedeny nové třídy nebezpečnosti a nové standardní věty nebezpečnosti. Jednalo se o třídy pro látky, které jsou endokrinní disruptory a látky nerozkládající se v ŽP a mohly by se hromadit v živých organismech nebo se mohou dostat do koloběhu vody včetně pitní vody. (mpo.cz, 2023)

V roce 2023 se Radě EU také začalo jednat o další aktualizaci nařízení CLP s cílem upřesnit pravidla pro klasifikaci, označování CHL a informace o látkách prodávané on-line vyhovovali dnešním jak digitálním, tak ekologické přeměně. Mezi možné změny patří:

- úprava formy a grafického zpracování štítku pro, mělo by se například stanovit minimální velikost písma z důvodu lepší čitelnosti,
- upřesnit pravidla pro digitální označování v souvislosti se stále stoupajícími prodeji on-line, stanovit povinné informace, které se mají uvádět,
- nové kompetence pro Evropskou komisi a členské státy,
- vzhledem ke snaze minimalizovat dopad na ŽP, tak Evropská Rada chce nadále snižovat obalový odpad, a to pomocí podpory opakovatelného plnění. (consilium.europa.eu,)

3.2 Nové trendy v aplikaci povrchových úprav automobilů

S rozvojem elektromobility a rostoucím počtem vyráběných elektromobilů, jak v České republice (dále jen „ČR“) nebo ve světě, který bude i nadále růst. Souvisí i změny v povrchových úpravách jednotlivých dílů v automobilech a zařízení s nimi související.

V ČR podle dat Sdružení automobilového průmyslu ze září roku 2023 bylo vyrobeno 14 % aut s elektrickou trakcí. Jednalo se o automobily čistě na baterii (70 %) a na plug-in hybridní pohon (30 %). S elektrickou trakcí v automobilech klesá počet dílů s tradiční povrchovou úpravou. Jedná se hlavně o povrchové úpravy zinek, zinek-nikl, tvrdochromování. Srdcem elektromobilů je baterie, která se skládá se šesti komponentů:

- vlastní elektrické články,
- řízení baterie,
- systém chlazení a ohřev
- systém vybíjení a nabíjení,
- pouzdro baterie,
- kabely a konektory.

Hlavním materiálem na výrobu je hliník a jeho slitiny. Pro tento typ materiálu je vhodná úprava pomocí technologie pasivace hliníku. Je to technologie, která se používá tam, kde se vyžaduje elektrický povrch. Nahradila dříve používanou technologii chromátování, která se z ekologických důvodů přestává používat. Pasivace hliníku spočívá v tom, že se chemickou reakcí, která vznikne, po ponoření hliníku do pasivační lázně vytvoří bezbarvá elektricky vodivá vrstva na povrchu. Celkově lze říct, že s větší výrobou aut s alternativními pohony, se mění i jejich skladba dílů. S postupem času, jak lze vidět i dnes, budou růst nároky na jejich funkčnost, a hlavně dopad na ŽP. (povrcháři, 2023)

3.3 Funkce interiérových nátěrových hmot

V dnešní době existují nátěrové hmoty, které mají i další funkce než jenom estetickou. Pro opravení stěn interiéru, kdy došlo k poškození nátěru a vzniku skvrny vlivem času, způsobem života, případně havárií vodovody a další. Běžně se k jejich odstranění se používají klasické malířské barvy, ale někdy i po novém nátěru dojde k obnovení skvrny. V tomto případě se používají nátěrové hmoty s izolačními vlastnostmi, kdy dojde k zaizolování skvrny a dále nebude docházet k dalšímu obnovování skvrny. (stavba-profi.cz, 2022)

Řada lidí řeší problémy s kondenzací vlhkosti vlivem prochlazování některých místností, a to může vést ke vzniku plísní. Plísně vytváří neestetické skvrny na stěnách, které zapáchají. To ale není jejich největší problém plísní. Problém je, že plísně uvolňují toxiny, které mohou mít negativní dopad na lidský organismus v podobě alergické reakce, zažívacích potíží, a dokonce i rakovinotvorné. Nejlepší způsob, jak se zbavit chladných míst a tím i případných

plísni je zateplení, které je finančně náročné. Jako méně finančně náročný způsob lze zvolit přípravek ve formě spreje nebo nátěrovou hmotu s tepelněizolačními vlastnostmi. Další výhodou této nátěrové hmoty je snížení finančního prostředku na vytápění. Tyto nátěrové hmoty obsahují duté skleněné mikrokuličky, díky kterým se na stěně vytvoří tepelněizolační vrstvu, která odráží unikající teplo zpátky do stěn a prostoru. (stavba-profi.cz, 2022)

Ve zdravotnických, pečovatelských a jiných zařízeních v dnešní době jsou stanoveny vysoké hygienické standardy. Pro tyto účely se používají speciální antibakteriální nátěrové hmoty. Likvidují bakterie a viry na povrchu nátěru díky stříbru nebo případně jiných látek. Často se antibakteriální nátěrové hmoty se kombinují s nátěrovými hmotami, které mají tepelněizolační vlastnosti. (stavba-profi.cz, 2022)

3.4 Lakovací roboty a virtuální realita

Společnost ABC se snaží používat nové technologie, a proto uvažuje o koupi lakovacího robota nebo zavedení školení lakýrníků pomocí virtuální reality. Je to jedna z nejrychleji se rozvíjejících oblastí v povrchových úpravách, které může nabídnout řadu výhod:

- Nárůstu zakázek s požadavky na přesné lakování a nízkou toleranci tloušťky nátěru,
- šetření nákladů – jedná se o převážně o náklady na spotřebu nátěrové hmoty, údržbu, čistotu a náklady na ventilaci a klimatizaci,
- zvýšení kvality a produktivity – robot může mít i dvě lakovací pistole, a to zkrátí dobu lakování a tím se zvýší objem produkce,
- bezpečnější pracoviště – s využitím robotů pro lakování se snižuje možnost vystavení zaměstnanců chemickým látkám, které mohou mít negativní vliv na jejich zdraví,
- flexibilita – firma může mít pro každý díl jiný postup a díky robotu, kde se jenom nastaví proces lakování pro daný díl, který je potřeba. Pro lepší využití prostoru lze namontovat robota na podlahu, na stěnu nebo strop pod určitým úhlem,
- stejný výsledek lakovacího procesu,
- snadné ovládání. (factoryautomation.cz, 2017)

Stejně jak u jiných profesí, tak s postupem času dochází k nedostatku kvalifikovaných pracovníků na pozici lakýrník. Tento trend bude nadále pokračovat, protože lze vidět počet nastupujících studentů do těchto učňovských oborů nebo dokonce dochází k zániku škol.

Ale na druhou stranu řada firem si zakládá svoje vlastní školy, aby si vychovali svoje zaměstnance. Ve většině případů to ale probíhá rovnou zácvikem na pracovišti s minimálním možností individuálního přístupu, a to i s rizikem vzniku chyb, které může nekvalifikovaný pracovník způsobit na pracovišti. V dnešní době, kdy se používají moderní technologie, by tento problém mohly vyřešit školení pomocí virtuální reality. Je to technologie, kdy osoba má nasazené speciální brýle a díky tomu se nachází v simulovaném prostředí a svými pohyby s prostředím komunikuje. Výcvik lakýrníka by mohl probíhat v simulovaném prostředí lakovny nebo jiného zvoleného místa. K výcviku se používají speciálně upravené lakovací pistole, kde jsou umístěny senzory pro snímání pohybu osoby ve výcviku. Osoba, která má nasazené brýle, vidí v reálné vzdálenosti. Nejdříve se začíná jednoduchými pohyby a pokračuje ke složitějším. Během celého výcviku probíhá neustále vyhodnocování. Pro tento druh výcviku je potřeba dostatečně velký prostor pro umístění simulátoru. Výhodou spočívá v tom, že nedochází ke spotřebě materiálu a nátěrové hmoty a tím firma šetří potencionální náklady. Dále může tento způsob výcviku být zajímavější než klasický způsob. (Brábníková, 2019)

4 POSOUZENÍ MOŽNÝCH RIZIK MANIPULACE S BARVAMI A ŘEDIDLY

Posouzení možných rizik manipulace s barvami a ředidly proběhne ve společnosti ABC, která využívá lakovnu na povrchovou úpravu svých výrobků z důvodů antikorozi ochrany, ochrany proti povětrnosti, estetických a dekoračních, které umožňují lepší údržbu a čištění výrobky. Společnost využívá k lakování polyuretanové, epoxidové a akrylátové nátěrové hmoty.

4.1 Skladování nátěrových hmot a ředidel ve společnosti

Nátěrové hmoty a ředidla se skladují společně v jedné místnosti (Obrázek 2), která je pro jejich skladování určena. V místnosti se nachází regály, které jsou určeny zvláště pro nátěrové hmoty (Obrázek 3) a zvláště pro ředidla. V místnosti jsou rozmístěna čidla na měření teploty a zachytná jímka (Obrázek 4) pro případ únik těchto CHL. Ve firmě na pozici skladníka pro povrchové úpravy pracuje celkem tři osoby. Před stupem nepovolané osoby je sklad neustále uzamčen a klíče jsou uloženy u pověřené osoby mezi, které patří mistr lakovny, plánovačka lakovny a jeden z pověřených lakýrníků.



Obrázek 2 Vstup do skladu



Obrázek 3 Skladování nátěrových hmot



Obrázek 4 Záchytná jímka

Skladník při své činnosti ve společnosti ABC:

- sleduje stav a množství nátěrových hmot a ředidel,
- je zodpovědný za přejímku materiálu a jeho uskladnění na určených místech,

- sleduje použitelnost nátěrových hmot a prošlé vyřídí uje do izolačního skladu,
- zodpovídá za správné vyplnění a označení nátěrových hmot a ředidla skladovými štítky (Obrázek 5),
- provádí přesun prázdných obalů do skladu nebezpečného odpadu,
- udržuje pořádek ve skladu nátěrových hmot a ředidel, míchárnách barev,
- na pracovišti nepřechovává zbytečný materiál s důrazem na hořlavé materiály
- dodržuje bezpečnostní předpisy, provozní a požární,
- provádí soupisy zboží, příjem a výdej,
- plní ostatní úkoly související s funkcí uložené nadřízeným vedoucím,
- každé čtvrtletí provede, předloží inventarizaci nátěrových hmot, ředidel k porovnání skutečného stavu a stavu v systému,
- provádí manipulaci s toxickými a nebezpečnými odpady a ukládá je na určené místo a je nápomocen při odvozu tohoto materiálu.



Obrázek 5 Skladovací štítek

Při manipulaci s vybranými CHL, které se nachází ve skladu společnosti, mohou mít tyto látky potencionální negativní účinky na lidské zdraví nebo ŽP (Tabulka 8).

Tabulka 8 Vybrané faktory (vlastní)

Faktor	Druh CHL			
	Polyuretanová vrchní barva dvousložková nežloutnoucí lesklá	Epoxidová základní barva antikorozní dvousložková	Ředidlo do epoxidových nátěrových hmot	Tužidlo pro dvousložkové epoxidové nátěrové hmoty
Skladovací podmínky	teplota od 5 do 25 °C, v uzavřeném obalu na chladném, suchém a větraném místě, mimo sluneční záření			
Skladovací třída	3A – hořlavé kapaliny	8A – hořlavé žiraviny	3A – hořlavé kapaliny	8A – hořlavé žiraviny
Možná nebezpečí pro lidský organismus	podráždění kůže, poškození centrálního nervového systému, podráždění dýchacích cest a očí	podráždění kůže nebo vyvolání alergické reakce, podráždění očí a dýchacích cest, ospalost, závratě, poškození centrálního nervového systému a orgánů	při vniknutí do dýchacích cest, může mít i za následek smrt, poškození nebo podráždění očí, podráždění dýchacích cest, ospalost, závrať, poškození centrálního nervového systému	dráždí kůži, může vzniknout alergická reakce, podráždění dýchacích cest
Možná nebezpečí pro ŽP	škodlivé pro vodní organismy	toxický pro vodní organismy	škodlivý pro vodní organismy	jedovatý pro vodní organismy

Společnost dodržuje všechny platné právní normy pro likvidaci odpadu z jednotlivých nátěrových hmot a ředidel a se řídí pokyny výrobce z bezpečnostního listu.

4.2 Lakovna a činnosti lakýrníka

Lakovna společnosti ABC je prostor určený k aplikaci nátěrových hmot za splnění všech technologických, proti požárních, bezpečnostních a ekologických předpisů. Prostor je obvykle stavebně oddělen a má technologii pro lakování (přívod vzduchu, lakovací pumpy,

stříkací pistole apod.) do prostoru lakovny nebo lakovacího boxu je přiváděn bezprašný vzduch temperovaný na požadovanou teplotu případně s možností úpravy vlhkosti vzduchu. Vzduch nasycený výpary (emisemi) z aplikovaných nátěrových hmot je odváděn přes filtry a po vyčištění vypouštěn. Některé lakovny používají filtry vodního charakteru (stěny přes, které teče neustále voda nebo se pod rošty stále pohybuje vodní hladina, na které se zachycují pevné látky a následně ve formě kalů jsou odborně likvidovány), filtry katalytické nebo formou pyrolytického čištění. Pracovníci lakovny by měly být vždy odborně proškolení.

Lakovna je prostor s vysokým požárním rizikem, a proto pro ně platí speciální proti požární pravidla. Taktéž pro veškeré nakládání, užívání, dočasné skladování NCHL musí být splněny všechny stanovené předpisy. Společnost využívá pro lakování tři prostory, kde celkem pracuje 23 zaměstnanců, a to na pozicích:

- vedoucí povrchových ochran,
- technolog povrchových úprav – mistr lakovny,
- plánovačka lakovny,
- 2 pracovnice kontroly povrchových úprav – lakovna,
- 9 lakýrníků,
- 1 lakýrník dekorační,
- 1 lakýrník sítotisk,
- 1 lakýrník písmomalíř,
- 2 pracovnice chránění,
- 3 pracovníci jako dílenský pomocník lakovny.

Práci lakýrníka je zařazena do druhé kategorie z důvodu, že rizikové faktory CHL a směsi, celková fyzická zátěž a prach byly naměřeny v hodnotách, které spadají do druhé kategorie a s tím jsou spojené i pracovní pomůcky, kde k nejvýznamnějším lze zařadit ochranné lakýrnické brýle, jednorázové ochranné obleky a respirátor nebo celoobličejovou masku. Doporučené vzdělání je střední odborné zakončené výučním listem v oboru lakýrník nebo lakýrnické práce. Popis práce:

- provádí základní lakýrnické práce (tmelení, broušení),
- provádí míchání barev, kreslení a malování písma,
- provádí stříkání barvou základní, vrchní, pomocí šablon,
- provádí ruční malování nápisů a dekorativní nátěry,
- provádí tmelení, broušení elektrickými plošnými bruskami,

- provádí opravy nátěrů s přípravou barevného odstínu k dosažení nerozeznatelného odstínu od původní barvy,
- provádí odborné (modelářské) práce na výrobcích určených pro výstavy,
- na pracovišti nepřechovává zbytečný materiál s důrazem na hořlavé materiály,
- vykonává činnost partáka:
 - sleduje průběh výroby a informuje svého nadřízeného o aktuálních problémech,
 - sledování plnění úkolů svěřenými zaměstnanci,
 - dohlíží nad správným dodržováním technologických postupů
 - pomáhá při čtení výkresové dokumentace,
 - dohlíží nad dodržováním termínů a používání ochranných pomůcek,
 - individuálně zaškoluje a vede odbornou výchovu zaměstnanců,
- podílí se na udržování zařízení a hlásí případné závady mistrovy nebo údržbě,
- dodržuje provozní řád lakovny, bezpečnostní předpisy, technologickou kázeň,
- spolupracuje při provádění kontroly a z případných nedostatků vyvozuje závěry pro jejich odstranění.

Údržba lakovny spočívá hlavně ve výměně filtrů. Společnost nemá přesně stanovené intervaly na výměnu jednotlivých filtrů (Tabulka 9). Výměna probíhá podle potřeby. Lakovna číslo jedna je rozdělena do tří lakovacích boxů, které mají možnost spojení do jednoho velkého lakovacího boxu. V každém boxu se nachází vzduchotechnika, která se skládá z několika filtrů. Filtry slouží k zachycení prachových částic ze vzduchu, který přichází do lakovacího boxu a k přebytku nátěrové hmoty z lakování.

Tabulka 9 Výměna filtrů za rok 2022

Lakovna	Typ filtru	Sekce	Provedl	Datum výměny				
1	Kapsový filtr	3	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	16. 4. 2022	21. 9. 2022	2. 11. 2022
1	Kapsový filtr	3	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	16. 4. 2022	21. 9. 2022	2. 11. 2022
1	Stropní filtr	3	Servis	23. 1. 2022	10. 3. 2022	30. 10. 2022	x	x
1	Podlahová filtrace (filtrační tkanina)	3	Servis	23. 1. 2022	x	30. 10. 2022	x	x
1	Kapsový filtr	1	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	16. 7. 2022	4. 10. 2022	x
1	Kapsový filtr	1	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	16. 7. 2022	4. 10. 2022	x
1	Stropní filtr	1	Servis	30. 1. 2022	10. 3. 2022	30. 10. 2022	x	x
1	Podlahová filtrace (filtrační tkanina)	1	Servis	30. 1. 2022	x	30. 10. 2022	x	x
1	Kapsový filtr	2	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	2. 8. 2022	2. 11. 2022	x
1	Kapsový filtr	2	Údržba	27. 1. 2022	10. 3. 2022	2. 8. 2022	2. 11. 2022	x
1	Stropní filtr	2	Servis	23. 1. 2022	10. 3. 2022	30. 10. 2022	x	x
1	Podlahová filtrace (filtrační tkanina)	2	Servis	23. 1. 2022	x	30. 10. 2022	2. 11. 2022	x

4.3 Aplikace matice rizik na manipulaci s nářetrovými hmotami a ředidly

Jelikož matice rizik neidentifikuje možná rizika, ale pouze je hodnotí, tak využijí k ohodnocení rizik, která byla zjištěna při fyzické prohlídce v prostorách společnosti, kde probíhá manipulace s nářetrovými hmotami a ředidly. Matice rizika se používá na určení, jestli je riziko pro společnost přijatelné nebo ne díky pozici v matici. Ještě, než se stanoví hodnota rizika, tak se musí stanovit hodnoty pro závažnost (Tabulka 10) a pravděpodobnost (Tabulka 11) vzniku. Následně proběhne vyhodnocení rizika (Tabulka 12). Hodnoty Z a P jsme si stanovili v předešlých tabulkách a hodnota R se vypočítá jako součin těchto hodnot.

Tabulka 10 Hodnoty závažnosti

Stupeň	Důsledek	Popis
1	Zanedbatelný	Zaměstnanec není zraněn, neohrozí výrobu
5	Významný	Může dojít ke zranění zaměstnance, které povede k pracovní neschopnosti, může ohrozit výrobu v řádech dní
10	Kritický	Zranění zaměstnance vážnějšího charakteru, ohrožení výroby na několik týdnů
15	Katastrofický	Může dojít ke smrti zaměstnance, katastrofické následky pro firmu a okolí

Tabulka 11 Hodnoty pravděpodobnost vzniku

Stupeň	Pravděpodobnost	Frekvence vzniku
1	Málo pravděpodobné	Jednou za několik let
5	Pravděpodobné	Párkrát ročně
10	Velmi pravděpodobné	Měsíčně
15	Vysoce pravděpodobné	Týdně až denně

Tabulka 12 Vyhodnocení rizik

Pracoviště nebo činnost	Nebezpečí, nebezpečná situace		Co může vzniknout	Stávající opatření	Zbytkové riziko			Poznámka
					Z	P	R	
1. Vykládka	1.1	Poškození obalu	Únik látky	Stanovený postup práce	1	5	5	
2. Skladování	2.1	Poškození teplotního čidla	Výbuch, samovznícení	Kontrola funkčnosti čidla	15	1	15	
	2.2	Poškozená odtoková jímka	Únik látky	Stanovený postup práce	1	1	1	
	2.3	Nedostatečné zásoby	Pozastavení výroby	Kontrola zásob	1	5	5	
3. Lakovna	3.1	Porucha na ventilačním zařízení	Poškození zdraví, ŽP, kvalitu nátěru	Pravidelná kontrola	5	5	25	
	3.2	Nedostatek osobních ochranných pomůcek	Poškození zdraví zaměstnanců	Kontrola skladů	10	10	100	
	3.3	Špatné nakládání s odpady	Poškození zdraví a ŽP	Postupy pro nakládání s odpady	5	5	25	
	3.4	Porucha pistole	Špatný nástřik laku	Kontrola	1	10	10	
	3.5	Nedodržení technologického postupu	Špatný nátěr	Kontrola nátěru	1	10	10	

Následně po vyplnění tabulky pro vyhodnocení rizika a získání hodnot R. Se sestaví matice rizik, která rozřadí jednotlivá rizika do příslušných barevně odlišených kategorií (Tabulka 13) s legendou (Tabulka 14).

Tabulka 13 Matice rizik s rozřaděním rizika do příslušných kategorií

Pravděpodobnost	15	2.1			
	10	3.4, 3.5		3.2	
	5	1.1, 2.3	3.1, 3.3		
	1	2.2			
		1	5	10	15
		Závažnost			

Tabulka 14 Legenda k tabulce 13

	Velmi vysoké riziko
	Vysoké riziko
	Střední riziko
	Přijatelné riziko

4.4 Aplikace metody What-if, Check list na manipulaci s nářetrovými hmotami a ředidly

K metodě What-if vytvořím Check list, kde budou vypsány otázky související s manipulací nářetrových hmot a ředidel v lakovně a skladu. Metoda What-if za pomoci Check listu (Tabulka 15) a odpovědi na něj hledá potencionální scénáře, které by mohly nastat a jaký by to mohlo mít důsledek. Otázky, na které bude odpověď ne, budou následně rozvinuté dále (Tabulka 16).

Tabulka 15 Check list na manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly

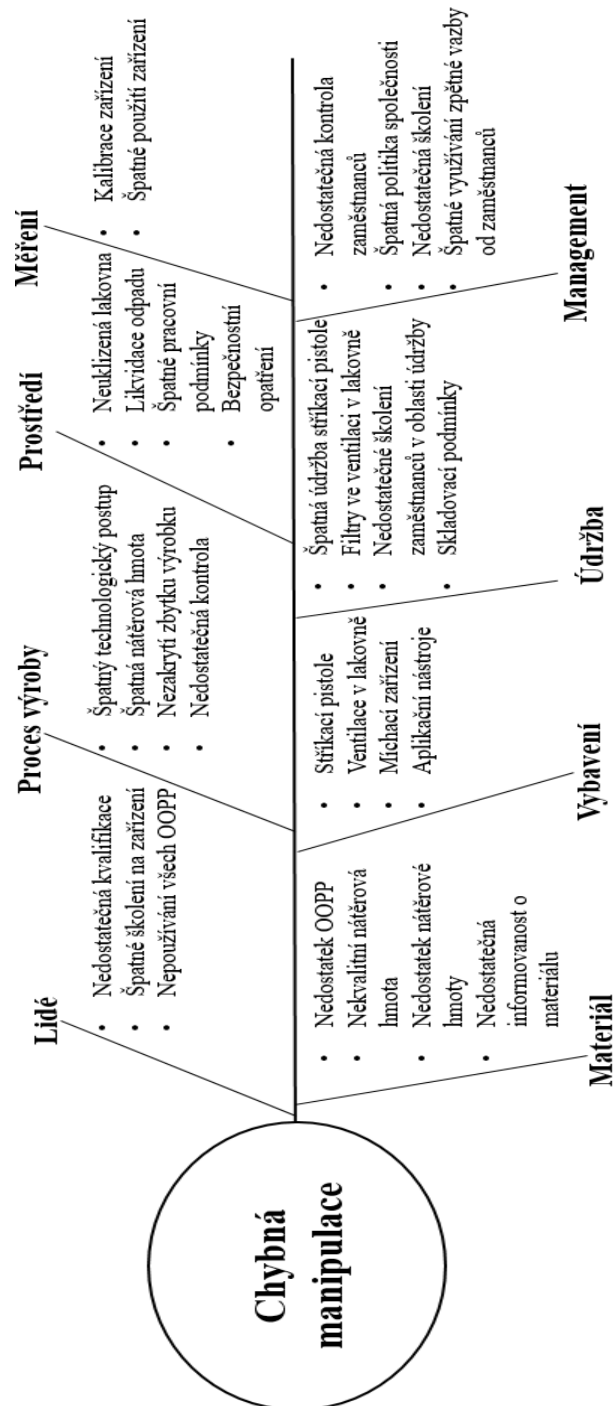
Otázka		Odpověď	
P. č.	Znění otázky	ANO	NE
1.	Byly všichni zaměstnanci, kteří pracují s nátěrovými hmotami a ředidly proškoleni?	x	
2.	Byly zaměstnanci, kteří pracují v lakovně zaučení na používaná zařízení?	x	
3.	Dostali zaměstnanci osobní ochranné pomůcky v dostatečné míře?		x
4.	Proběhla kontrola skladu?	x	
5.	Proběhla kontrola ventilace v lakovně?	x	
6.	Kontrola zařízení před použitím v lakovně?	x	
7.	Byla použita správná nátěrová hmota?	x	
8.	Použil pracovník při lakování všechny osobní ochranné pomůcky?		x
9.	Byl správně ochráněn zbytek výrobku?	x	
10.	Byla použita správná technologie lakování?		x
11.	Provedla se finální kontrola výrobku?	x	

Tabulka 16 What if metoda k tabulce 15

Číslo	Příčina	Následek	Opatření	Poznámka
3.	Nedostatek pomůcek na skladě	Možné poškození zdraví	Pravidelná kontrola osobních ochranných pomůcek a lepší plánování jejich objednávání	
8.	Nepozornost pracovníka	Možné poškození zdraví	Vedoucí pracovník by měl kontrolovat své podřízené	
10.	Špatná domluva	Zničení výrobku	Lepší komunikace jednotlivých oddělení firmy	
10.	Chyba zaměstnance	Zničení výrobku	Dohled vedoucí	

4.5 Aplikace Ishikawa diagramu na manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly

Ishikawa diagram je diagram postavený na pravidle, že každý následek má svůj původ nebo jejich kombinací. Připomíná rybí kost, kde hlava je problém, který se dále analyzuje na tzv. kostí, které představují jednotlivé kategorie. Mezi kategorie se řadí například vybavení nebo materiál lakovny (Obrázek 6).



Obrázek 6 Aplikace Ishikawa diagramu na manipulaci s nátěrovými hmotami

4.6 Komparace zjištěných výsledků

Při analýzách rizik bylo zjištěno, že největší riziko při manipulaci je když osoba, která manipuluje s nátěrovými hmotami a ředidly nepoužije všechny nutné osobní ochranné pomůcky a tím může dojít k poškození zdraví, které může mít až fatální následky. Mezi další významná riziko lze zařadit poškození teplotního čidla ve skladu, a to může vést k nedodržení správných skladovacích podmínek a tím znehodnotit veškeré zboží ve skladu. Dále bylo zjištěno možné ohrožení lidského zdraví nebo případně ŽP v okolí společnosti díky špatnému zacházení s odpady a poruchou na ventilačním zařízení v lakovně. Rizika jako je například nedostatečné skladové zásoby nebo poškození obalu lze řadit k méně závažným rizikům, které ohrozí společnost a její zaměstnance minimálně.

5 NÁVRH ZÁSAD PRO BEZPEČNĚJŠÍ MANIPULACI S NÁTĚROVÝMI HMOTAMI A ŘEDIDLY

Podle zjištění možných rizik v dané společnosti a následném jejich ohodnocení, lze navrhnout řadu opatření na bezpečnější manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly, tak aby došlo ke snížení zjištěných rizik.

Na zmírnění největšího rizika, které bylo zjištěno při analýzách rizik, může společnost zavést systém náhodných kontrol vedoucím lakovny a zavést postihy pro zaměstnance, kteří nepoužívají všechny potřebné osobní ochranné pomůcky pro výkon jejich práce a odměny zase pro zaměstnance, kteří všechno dodržují. Postihy by mohly mít formu, že první porušení pravidel firmy být upozornění vedoucím a za další porušení finanční ztráty ve formě snížení odměn nebo pokuty. V extrémních případech to může dojít až k disciplinárnímu řízení, kde hrozí i výpověď zaměstnanci. Mezi další vhodná opatření lze řadit školení zaměstnanců na téma jak a proč správně používat všechny osobní ochranné pomůcky nebo také zajistit dostupnost všech pomůcek, tak aby nedocházelo k jejich nedostatku ve firmě. To může zajistit pomocí monitorování stavu zásob, centrální skladování a více dodavatelů pro případ výpadku u jednoho z nich.

Další riziko je porucha na teplotním čidle ve skladu společnosti. K minimalizaci možnosti lze využít zavedení pravidelné kontroly funkčnosti čidla pověřenou osobou. Například jednou za tři měsíce. Dále to může být výměna stávajícího teplotního čidla za modernější typ, který obsahuje včasného varování poruchy zařízení. Například v podobě upozornění na telefon nebo email pověřeného zaměstnance.

Pro bezpečnější manipulaci s odpady může společnost častěji pořádat školení v této oblasti, kde bude podrobně vysvětlena odpadová politika společnosti. Následně po proškolení zaměstnanců, tak pověřená osoby společnosti by měla provádět kontroly dodržování stanovených pravidel. Mezi které patří, zda zaměstnanci skladují odpad na určeném místě, jeho třídění a například jak jsem navrhovala u dodržování osobních ochranných pomůcek zavést systém odměn a postihů pro zaměstnance. Dále, že se jedná o nebezpečné chemické látky, tak by firma měla zajistit dostatek ochranných pomůcek v co nejlepší kvalitě pro zaměstnance.

Aby ve společnosti nedocházelo k přerušení výroby z důvodů nedostatku zásob ve skladu. Společnost může zavést stanovení optimální úrovně zásob, předvídat spotřebu jednotlivého druhu materiálu pomocí analýzy spotřeby z minulých let, zajistit si více možných dodavatelů

v případě nečekaného výpadku u strategického dodavatele nebo sestavit a pravidelně aktualizovat krizový plán, kde bude mít zaměstnanec napsaná jednotlivé kroky při vzniku možných nežádoucích situací.

K omezením poruch na ventilaci vzduchu v lakovně společnost by mohla využít servisní firmu, která by pravidelně kontrolovala a případně měnila filtry nebo nastavit systém pravidelných kontrol. Dále by mohla instalovat do lakovny senzory na monitorování kvality ovzduší, školení zaměstnanců, jak bezpečně pracovat v lakovně, kde by byly zahrnuty i informace týkající se vzduchové ventilace.

Pro další rizika, které byly zjištěny analýzami rizik a vyhodnoceni jako méně rizikové pro společnost. Mezi, které patří riziko poškození obalu nebo nedodržení technologického postupu. Může společnost zavést důslednější kontroly, aktualizovat technologické postupy.

Návrh zásad procesu bezpečné manipulace s nátěrovými hmotami a ředidly (oprava nátěru výrobku) ve společnosti ABC:

1. Zjištění vad na finální kontrole nátěru výrobku.
2. Před chemickým odstraněním poškozeného nátěru zajistit zbytek nátěru výrobku před poškozením pomocí samolepících pásek a balicího papíru.
3. Odstranit poškozený nátěr a provést kontrolu materiálu po odstranění, jestli není poškozený.
4. Znovu zajistit ostatní části výrobku před poškozením pomocí samolepících pásek a balicího papíru.
5. Kontrola chránění.
6. Poškozená místa přebrousit a obrus odstranit. Následně ošetřit připraveným přípravkem. Pomocí samolepící pásky a papíru vymezit plochu pro nástřik. Provést nástřik a případně zasažení okolní plochy obnovit jejich nástřik.
7. Kontrola lakovny provede kontrolu vzhledu a neznečištění ostatních ploch.
8. Konečná kontrola.

Uvedený návrh by mohl zvýšit kvalitu nátěrů výrobků a tím i výsledných výrobků, tak i zvýšit BOZP zaměstnanců v lakovně společnosti ABC.

ZÁVĚR

Bakalářská práce se zabývala tématem bezpečnostními riziky spojenými s nátěrovými hmotami a ředidly.

V teoretické části jsem zjistila, že právní předpisy stanovují řadu požadavků, které mají minimalizovat rizika spojená s používáním těchto CHL, zatímco odborná literatura poskytuje ucelený pohled na technologie, vlastnosti a aplikace nátěrových hmot. Jejich komplexní znalost a dodržování hrají klíčovou roli pro úspěšnou a bezpečnou manipulaci. Dále jsou vysvětleny pojmy, které jsou v souvislosti s tématem, používají v bakalářské práci. Další kapitola se zabývá balením, označováním, klasifikací nátěrových hmot, bezpečnostními technickými listy.

Na začátku praktické části jsou popsány nové trendy v oblasti povrchových úprav, nátěrových hmot a ředidel. Jako je například školení zaměstnanců pomocí virtuální reality nebo využití interiérových nátěrových hmot. Další část se zaměřuje na manipulaci v konkrétní firmě. Nejdříve je popsáno skladování těchto látek ve společnosti. Následně byla popsána lakovna, kde dochází k největší manipulaci s NL. Na základě těchto získaných informací o společnosti proběhla analýza rizik za pomoci nejdříve metody matice rizik, kde byly jednotlivá rizika ohodnocena a tím vznikla matice rizik. Další metoda byla What-if s Check listem, kdy byl sestaven seznam otázek, které by měl každý pracovník použít a tím si zkontrolovat, zda udělal vše správně a v případě, že na otázku je odpověď ne, tak je dále rozepsána možná příčina s důsledkem. Poslední použitá metoda byl Ishikawa diagram, kde rozřazuje možné příčiny špatné manipulace do jednotlivých kategorií. V návaznosti na porovnání výsledků ze všech třech analýz rizik, kde byly vyhodnoceny největší rizika a následně došlo k sestavení návrhů pro bezpečnější manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly.

Cíl bakalářské práce byl splněn.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Aircraft Industries, 2024, Nové trendy. [cit. 2024-03-04].

BOCKER, Margret a kol., 2014 (aktualizováno 2022). *Chemická rizika*. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v. v. i. ISBN 978-80-87676-10-3.

Brábníková, R. Virtuální realita v praktickém tréninku lakýrníku. In *Progresivní a netradiční technologie povrchových úprav*. Jaroměř: TISK AS, s. r. o., 2019. s. 37. ISBN: 978-80-87583-31-9.

CELNÍ SPRÁVA, 2015. *Chemické látky a přípravky*. Online. In: Celní správa České republiky. Dostupné z: <https://www.celnisprava.cz/cz/dalsi-kompetence/ochrana-spolecnosti-a-zivotniho-prostredi/Stranky/chemicke-latky-a-pripravky.aspx>. [cit. 2024-03-05].

CECH MALÍŘŮ, LAKÝRNÍKŮ A TAPETÁŘŮ ČR, 2024. *Označení nátěrových hmot*. Online. Cech malířů, lakýrníků a tapetářů ČR. Dostupné z: <https://www.cechmal.cz/index.php?menuID=99>. [cit. 2024-03-05].

CECH MALÍŘŮ, LAKÝRNÍKŮ A TAPETÁŘŮ ČR, 2024. *Barevný systém NCS*. Online. Cech malířů, lakýrníků a tapetářů ČR. Dostupné z: <https://www.cechmal.cz/index.php?menuID=130>. [cit. 2024-03-05].

ČESKO, 2011. Zákon č. 350/2011 Sb., o chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů (chemický zákon). Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-350>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2012. Zákon č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2020. Zákon č. 541/2020 Sb., o odpadech. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2001. Zákon č. 477/2001 Sb. o obalech a o změně některých zákonů (zákon o obalech). Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-477>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2015. Zákon č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2015-224>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2008. Zákon č.167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2008-167>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2006. Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1907/2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH). Online. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=CELEX:02006R1907-20230806>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2008. Nařízení (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí (CLP). Online. Dostupné z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/?uri=celex%3A32008R1272>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2012. Vyhláška č. 415/2012 Sb., o přípustné úrovni znečišťování a jejím zjišťování a o provedení některých dalších ustanovení zákona o ochraně ovzduší. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-415>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 2021. Vyhláška č. 8/2021 Sb., o Katalogu odpadu a posuzování vlastnosti odpadu (Katalog odpadu). Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>. [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 1987. Evropská dohoda o mezinárodní silniční přepravě nebezpečných věcí (ADR). Online. Dostupné z: [https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-\(1\)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021](https://www.mdcz.cz/Dokumenty/Silnicni-doprava/Nakladni-doprava-a-mezinarodni-osobni-doprava/Nakladni-doprava-(1)/Preprava-nebezpecnych-veci-dohoda-adr/Dohoda-ADR-2021). [cit. 2024-03-04].

ČESKO, 1998. Řád pro mezinárodní železniční přepravu nebezpečného zboží (RID). Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1998-29#f1842038>. [cit. 2024-03-04].

Česko, 2007. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>. [cit. 2024-03-05].

Česko, 1982. Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1982-48>. [cit. 2024-03-05].

Česko, 2003. Vyhláška č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí pobytových místností některých staveb. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-6>. [cit. 2024-03-05].

Česko, 2003. Vyhláška č. 432/2003 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů, podmínky odběru biologického materiálu pro provádění biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2003-432>. [cit. 2024-03-05].

Česko, 2004. Nařízení vlády č. 406/2004 Sb., o bližších požadavcích na zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v prostředí s nebezpečím výbuchu. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-406>. [cit. 2024-03-05].

Česko, 2005. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. Online. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2004-406>. [cit. 2024-03-05].

ESTER, R. E. a HARRISON, Roy M., c2006. *Chemicals in the environment: assessing and managing risk*. Issues in environmental science and technology. Cambridge: Royal Society of Chemistry. ISBN 9781847552440. Dostupné také z: https://proxy.k.utb.cz/login?url=http://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpCEAMR003/chemicals_in_the_environment__assessing_and_managing_risk.

EUROPEAN CHEMICALS AGENCY, nedatováno. *Označování a balení*. Online. ECHA. Dostupné z: <https://echa.europa.eu/cs/regulations/clp/labelling>. [cit. 2024-03-05].

GROS, Ivan, 2016. *Velká kniha logistiky*. Praha: Vysoká škola chemicko-technologická v Praze. ISBN 978-807-0809-525.

HZS MORAVSKOSLEZSKÉHO KRAJE, 2024. *Nebezpečné látky*. Online. In: HZS Moravskoslezského kraje. Dostupné z: <https://www.hzscr.cz/clanek/nebezpecne-latky.aspx>. [cit. 2024-03-05].

CHALMIN, Emilie; MENU, Michel a VIGNAUD, Colette, 2003. Analysis of rock art painting and technology of Palaeolithic painters. Online. *Measurement Science and Technology*. 2003-09-01, roč. 14, č. 9, s. 1590-1597. ISSN 0957-0233. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/0957-0233/14/9/310>. [cit. 2024-03-05].

KALEDOVÁ, Andrea a Univerzita Pardubice. 2003. *Technologie nátěrových hmot I: pigmenty a plniva pro nátěrové hmoty*. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 80-7194-576-5.

KONVALINKA, Roman, 2023. Povrchové úpravy dílů pro elektromobilitu. Online. Povrcháři. Č. 7, s. 2-4. ISSN 1802-9833. Dostupné z: <http://www.povrchari.cz/wp-content/uploads/2024/03/202307povrchari.pdf>. [cit. 2024-03-28].

Lakovací roboty a 6 věcí, které jste o nich možná nevěděli, 2017. Online. In: FACTORY AUTOMATION. Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/lakovaci-roboty-a-6-veci-ktete-jste-o-nich-mozna-nevedeli/>. [cit. 2024-04-11].

LUKAVSKÝ, Ladislav, Stanislav BOUŠKA a Václav FIALA, 1993. *Nátěrové hmoty*. 3. Praha: Merkur. ISBN 80-7032-301-9.

LUKAVSKÝ, Ladislav; BOUŠKA, Stanislav a FIALA, Václav, 1993. *Nátěrové hmoty*. 3., upravené vyd. Praha: Merkur. ISBN 80-7032-313-2.

MACUROVÁ, Pavla; KLABUSAYOVÁ, Naděžda a TVRDOŇ, Leo, 2018. *Logistika*. 2. upravené a doplněné vydání. Ostrava: VŠB-TU Ostrava. ISBN 978-80-248-4158-8.

MOHYLA, Miroslav. 2006. *Technologie povrchových úprav*. 3. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava. ISBN 80-248-1217-7.

NEUGEBAUER, Tomáš. 2016. *Bezpečnost a ochrana zdraví při práci v kostce, neboli, O čem je současná BOZP*. 2. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-107-1.

NEUGEBAUER, Tomáš. 2018. *Vyhledávání a hodnocení rizik v praxi*. 3. Praha: Wolters Kluwer. ISBN 978-80-7552-073-9.

Nové nařízení Komise (EU) 2023/707 mění přílohy nařízení CLP, 2023. Online. In: Ministerstvo průmyslu a obchodu. Dostupné z: <https://www.mpo.cz/cz/prumysl/chemicke-latky-a-smesi/clp-klasifikace-oznacovani-a-baleni/nove-narizeni-komise-eu-2023-707-meni-prilohy-narizeni-clp--273584/>. [cit. 2024-03-28].

PAVLÍK, Zdeněk, 2009. Učební text pro obor Malíř a lakýrník 3. ročník. Online. Brno: Střední škola polytechnická. ISBN 978-80-88058-50-2. Dostupné z: <https://publi.cz/books/172/Impresum.html>. [cit. 2024-04-14].

POLÁŠEK, Josef. 2003. *Zkoušení nátěrových hmot a povrchových úprav*. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita. ISBN 80-7157-659-X.

PROCHÁZKOVÁ, Dana; PROCHÁZKA, Jan; PATÁKOVÁ, Hana; PROCHÁZKA, Zdenko a STRYMPLOVÁ, Veronika, 2014. *Kritické vyhodnocení přepravy nebezpečných látek po pozemních komunikacích v ČR*. Praha: České vysoké učení technické v Praze,

Fakulta dopravní, Ústav bezpečnostních technologií a inženýrství. ISBN 978-80-01-05599-1.

Rada přijala postoj k nařízení o klasifikaci, označování a balení chemických látek, 2023. Online. In: Evropská rada Rada Evropské unie. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/press/press-releases/2023/06/30/council-adopts-position-on-the-regulation-for-classification-labelling-and-packaging-of-chemical-substances/>. [cit. 2024-03-28].

SAINT GOBAIN, 2023. *Kde lze stáhnout technický list Weber a co všechno v něm naleznete?* Online. SAINT GOBAIN. Dostupné z: <https://www.saint-gobain.cz/pro-odborniky/technicka-podpora/ostatni-informace/kde-lze-stahnout-technicky-list-weber-co-vsechno-v-nem-naleznete#potrebujete-poradit>. [cit. 2024-03-05].

STÁTNÍ ZDRAVOTNÍ ÚŘAD, 2024. *Chemická bezpečnost*. Online. SZÚ. Dostupné z: <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/pracovni-prostredi-a-zdravi/chemicka-bezpecnost/narizeni-clp/>. [cit. 2024-03-05].

Strategie EU v oblasti chemických látek pro udržitelnější životní prostředí bez toxických látek, 2021. Online. In: Evropská rada Rada Evropské unie. 2024. Dostupné z: <https://www.consilium.europa.eu/cs/infographics/eu-chemicals-strategy/>. [cit. 2024-03-28].

STAVBA-PROFI.CZ, 2022. *Co všechno umí interiérové funkční nátěrové hmoty*. Online. In: STAVBA-PROFI. Dostupné z: <https://www.stavba-profi.cz/2022/02/03/co-vsechno-umi-interierove-funkcni-naterove-hmoty/>. [cit. 2024-04-02].

ŠIROKÝ, Jaromír a kolektiv, 2018. *Technologie dopravy*. Čtvrté doplněné vydání. Pardubice: Univerzita Pardubice. ISBN 978-80-7560-159-9.

TROJAN, Miroslav, Petr KALENDA a Zdeněk ŠOLC. 1991. *Technologie anorganických pigmentů*. Pardubice: Vysoká škola chemicko-technologická. ISBN 80-85113-39-2.

VYČICHLO, Jaroslav a Miloslav MATĚJČEK. 1964. *Barvy - nátěrové hmoty*. Praha: Vydavatelství obchodu. ISBN není uvedeno..

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, V. V. I., 2024. *Kategorizace prací*. Online. In: Znalostní systém prevence rizik v BOZP. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/kategorizace-praci-informace-pro-zamestnavatele>. [cit. 2024-03-05].

VÝZKUMNÝ ÚSTAV BEZPEČNOSTI PRÁCE, V. V. I., 2024. *Kategorizace prací*. Online. In: Znalostní systém prevence rizik v BOZP. Dostupné z: <https://zsbozp.vubp.cz/kategorizace-praci>. [cit. 2024-03-05].

WOLKE, Thomas, [2017]. *Risk Management*. De Gruyter Textbook. München: De Gruyter Oldenbourg. Dostupné z: <https://doi.org/9783110432459>.

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

BOZP Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

ČR Česká republika

EU Evropská unie

CHL Chemická látka

OOPP Osobní ochranné pracovní prostředky

OSN Organizace spojených národů

NL Nebezpečná látka

P Pravděpodobnost

R Riziko

Z Závažnost

ŽP Životní prostředí

VOC Těkavá organická látka

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Štítek nátěrové hmoty.....	23
Obrázek 2 Vstup do skladu.....	35
Obrázek 3 Skladování nátěrových hmot.....	36
Obrázek 4 Záchytná jímka.....	36
Obrázek 5 Skladovací štítek	37
Obrázek 6 Aplikace Ishikawa diagramu na manipulaci	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 Viditelné vlnové délky (Trojan, Kalenda, Šolc, 1992)	17
Tabulka 2 Způsoby dělení nátěrů (Mohyla, 2006)	20
Tabulka 3 Označení nátěrové hmoty písmenem (cechmal.cz, 2024)	21
Tabulka 4 Označení podle druhu nátěrové hmoty (cechmal.cz, 2024).....	22
Tabulka 5 Způsoby označení odstínů barev (Pavlík, 2009).....	23
Tabulka 6 Oddíly bezpečnostního listu (Česko, 2006).....	24
Tabulka 7 Oddíly bezpečnostního listu – pokračování tabulky (Česko, 2006)	25
Tabulka 8 Vybrané faktory (vlastní).....	38
Tabulka 9 Výměna filtrů za rok 2022	41
Tabulka 10 Hodnoty závažnosti	42
Tabulka 11 Hodnoty pravděpodobnost vzniku	42
Tabulka 12 Vyhodnocení rizik	43
Tabulka 13 Matice rizik s rozřazením rizika do příslušných kategorií	44
Tabulka 14 Legenda k tabulce 13	44
Tabulka 15 Check list na manipulaci s nátěrovými hmotami a ředidly.....	45
Tabulka 16 What if metoda k tabulce 15	45