



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV VÝROBNÍCH STROJŮ, SYSTÉMŮ A ROBOTIKY

INSTITUTE OF PRODUCTION MACHINES, SYSTEMS AND ROBOTICS

POSOUZENÍ ZDROJŮ ENVIRONMENTÁLNÍHO RIZIKA V PRŮMYSLVÉM PODNIKU

RESOURCE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL RISKS IN INDUSTRIAL ENTERPRISE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Monika Juračková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Maria Krbalová, Ph.D.

BRNO 2017

Zadání diplomové práce

Ústav:	Ústav výrobních strojů, systémů a robotiky
Studentka:	Bc. Monika Juračková
Studijní program:	Strojní inženýrství
Studijní obor:	Kvalita, spolehlivost a bezpečnost
Vedoucí práce:	Ing. Maria Krbalová, Ph.D.
Akademický rok:	2016/17

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Posouzení zdrojů environmentálního rizika v průmyslovém podniku

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Skladování chemických látek používaných v průmyslové výrobě je vždy spojeno s nebezpečím jejich úniku a vznikem environmentálních škod. Pro předcházení vzniku závažné ekologické havárie je nezbytné provést analýzu používaných chemických látek v průmyslovém podniku, odhadnout rizika pro jednotlivá nebezpečí škod na životním prostředí a navrhnout preventivní opatření pro zabránění vzniku ekologických havárií.

Cíle diplomové práce:

- 1) Analýza legislativních požadavků a aktuálního stavu vědy a techniky.
- 2) Identifikace nebezpečných látek používaných ve vybraném procesu.
- 3) Analýza identifikovaných nebezpečných látek se zřetelem na životní prostředí.
- 4) Posouzení a rozřídění nebezpečných látek.
- 5) Analýza možných scénářů rizika vzniku škod na životním prostředí.
- 6) Návrh opatření pro snížení vybraných rizik.

Seznam doporučené literatury:

Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů (zákon o prevenci závažných havárií). Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2015, ročník 2015, číslo 224.

Zákon o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů. Praha: Tiskárna Ministerstva vnitra, 2008, ročník 2008, číslo 167.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2016/17

V Brně, dne

L. S.

doc. Ing. Petr Blecha, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato diplomová práce je zaměřena na posuzování zdrojů enviromentálního rizika v oblasti bezpečnosti ve společnosti Honeywell Aerospace Olomouc.

První část diplomové práce je teoretická, a slouží jako vstup do problematiky prevence závažných havárií, identifikace a hodnocení rizik.

V další části jsou zhodnoceny všechny chemické látky skladované v tomto mezinárodním průmyslovém podniku, identifikovány látky nejnebezpečnější pro životní prostředí, a navržena jistá opatření k předcházení závažným haváriím v souladu s platnou legislativou a doporučenými metodami Ministerstva životního prostředí.

ABSTRACT

This diploma thesis is focused on evaluating the sources of environmental risks in the safety domain of the Honeywell Aerospace Olomouc company.

First part of the diploma thesis is theoretical and serves as an entry to problematics of severe accidents prevention, risks identification and assessment.

In the next part all the chemical substances stored in this international industrial company are valorised, the substances most dangerous to the environment are identified and certain precautions to prevent serious accidents are suggested according to valid legislation and recommended methods of the Ministry of the Environment.

KLÍČOVÁ SLOVA

Prevence závažné havárie, nebezpečné chemické látky, životní prostředí, hodnocení lidského činitele, EAI, HTA, Human HAZOP

KEYWORDS

Prevention of serious accidents, hazardous chemicals, the environment, human factor assessment, EAI, HTA, Human HAZOP

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

JURAČKOVÁ, M. *Posouzení zdrojů environmentálního rizika v průmyslovém podniku*, Brno, Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. 2017, 93 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Maria Krbalová, Ph.D.

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala paní Ing. Marii Krbalové, Ph.D. za věnovaný čas, trpělivost a předané zkušenosti při vedení a zpracování této diplomové práce.

Mé poděkování patří i panu Ing. Janu Loučkovi ze společnosti Honeywell Aerospace Olomouc s.r.o. za odborné konzultace a poskytnuté informace.

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracovala jsem ji samostatně pod vedením Ing. Marii Krbalové, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 26.5.2017

.....

Juračková Monika

OBSAH

ÚVOD	15
1 UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY	17
1.1 Základní pojmy	17
1.2 Posuzování a hodnocení rizik	18
1.2.1 Hodnocení enviromentálních rizik	18
2 VYBRANÉ CHEMICKO – EKOLOGICKÉ HAVÁRIE	21
2.1 Únik chlóru – Spolana 21. 7. 2000 (Česká republika).....	21
2.2 Únik methyloxykyanátu – Bhopál 2. 12. 1984 (Indie)	22
2.3 Únik kalů – Ajka 13. 10. 2010 (Maďarsko)	23
3 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY	25
3.1 Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi	25
3.1.1 Seznam nebezpečných látek umístěných v objektu.....	25
3.1.2 Návrh na zařazení do skupiny A nebo B	26
3.1.3 Povinnosti vyplývající ze zařazení	26
3.1.4 Hodnocení rizik podle zákona 224/2015 Sb.	27
3.2 Zákon 167/2008 Sb. Zákon o předcházení ekologické újmě a o její nápravě	28
4 IDENTIFIKACE ENVIROMENTÁLNÍCH RIZIK	31
4.1 Enviromental Accident Index (EAI).....	31
4.2 ENVITech03	34
4.3 H&V Index.....	35
4.3.1 Stanovení indexu nebezpečnosti látky	38
4.3.2 Stanovení indexu zranitelnosti životního prostředí	38
5 VYHODNOCENÍ ZDROJŮ RIZIK.....	39
5.1 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)	39
5.1.1 Míra rizika	40
5.2 HAZOP (Hazard and Operability Study)	40
5.3 HTA-PHEA	41
5.4 Human HAZOP	42
6 PRAKTICKÁ ČÁST	45
6.1 Honeywell Aerospace Olomouc	45
6.2 Provozní činnost spojená s rizikem závažné havárie.....	46
6.2.1 Popis objektu a okolí	46
6.2.2 Sklady chemických látek	46
6.3 Návrh postupu řešení	51
6.4 Posouzení dle zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií	53
6.4.1 Seznam nebezpečných látek umístěných v objektu.....	53
6.4.2 Protokol o nezařazení	54
6.5 Identifikace zdrojů rizik metodou EAI	56
6.5.1 Charakteristika oblasti (geologická a hydrogeologická)	56
6.5.2 Aplikace metody EAI	57
6.6 Vyhodnocení zdrojů rizik a návrh opatření	60
6.6.1 Popis vybraných chemických látek	61
6.7 Transport a manipulace s chemikáliemi v HAO.....	62

6.8	Posouzení vlivu lidského činitele a návrh opatření	63
6.8.1	HTA a Human HAZOP	63
6.8.2	Přehled preventivních opatření.....	90
6.8.3	Popis vybraných preventivních opatření	91
7	ZÁVĚR.....	93
8	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	94
9	SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK.....	97
9.1	Seznam zkratek a symbolů	97
9.2	Seznam tabulek.....	99
9.3	Seznam obrázků	101
10	SEZNAM PŘÍLOH.....	103

ÚVOD

V současné době, s rostoucím vývojem průmyslu, je vyvíjen zvětšující se nátlak při zajištění bezpečnosti na jednotlivé provozovatele. Ochrana zdraví a životů lidí, hospodářských zvířat, životního prostředí a majetku při samotném výkonu činnosti je jedním z hlavních úkolů firmy. Nejen proto, že havárie je často zmiňovaným slovem, ale zároveň mohou během ní vzniknout ekonomické ztráty, které pro mnoho provozovatelů znamená zánik. Zejména v souvislosti s členstvím České republiky v Evropském společenství, dochází k jakési „environmentalizaci“ našeho právního řádu. Organizace musí brát v úvahu, že samotné ohrožení netkví pouze v přírodě, ale i mezi lidmi, neopatrnost, nedokonalost procesů či neznalost. Je nezbytné všem těmto aspektům předcházet.

Jedním z hlavních úkolů oddělení Bezpečnosti práce, požární ochrany a ekologie je posuzování zdrojů environmentálních rizik a prevence. Tuto povinnost ukládá průmyslovým firmám legislativa České republiky a směrnice Evropské unie.

Jedním ze zdrojů průmyslové havárie může být nebezpečná chemická látka, která je vymezena zákonem č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií. S chemikálií je možné se setkat v souvislosti s nakládáním s chemickou látkou během její výroby, nakládáním s chemickou látkou během přepravy, provozu technických zařízení, staveb a budov a nakládáním s nebezpečnými odpady. Bohužel bez chemických látek by se lidská společnost neobešla.

Chemické látky doprovází mnoho výrobních odvětví, např. farmaceutické, textilní, elektronické, strojní. Rozvoj chemického průmyslu tak přispívá k zjednodušení mnoha lidských aktivit. Avšak kromě kladných vlastností, sebou chemická látka nese ohrožující negativní důsledky. Každá látka vykazuje jisté riziko, jak při skladování, tak manipulaci i užívání, proto je velmi důležité dbát pokynů výrobce.

Závažná havárie představuje hrozbu pro obyvatelstvo, životní prostředí i majetek, její příčinou může být již zmiňovaná chemická látka. Abychom mohli předejít nebezpečným událostem, např. závažnému úniku, mraku toxických plynů, požáru nebo výbuchu, je nutné dbát na identifikaci možných zdrojů rizik a jejich vyhodnocení vhodnými metodami a navrhnout jistá opatření.

Klíčovým krokem analýzy rizik je identifikace zdrojů rizika závažné havárie a následná detailní analýza vybraných zdrojů rizik. Na základě dosažených výstupů z těchto dvou kroků je možné navrhnout preventivní opatření. Zavedením vhodných bezpečnostních opatření můžeme možný vznik rizika odstranit, nebo alespoň dané riziko maximálně snížit.

Hlavní cíle této diplomové práce jsou analyzovat legislativní požadavky a aktuální stav vědy a techniky, identifikovat nebezpečné látky se zřetelem na životní prostředí, analyzovat možné scénáře rizika vzniku škod na životním prostředí a navrhnout vhodná opatření pro snížení vybraných rizik.

Latinské rčení:

Quae nocent, docent. – „Co škodí, poučuje.“

1 UVEDENÍ DO PROBLEMATIKY

Pro lepší pochopení problematiky je nezbytností na úvod definovat základní pojmy, které s daným tématem souvisí nebo budou zmíněny v této diplomové práci.

1.1 Základní pojmy

Objekt – celý prostor, popřípadě soubor prostorů, ve kterém je umístěna jedna nebo více nebezpečných látek v jednom nebo více zařízeních užívaných právníkem nebo podnikající fyzickou osobou, včetně společných nebo souvisejících infrastruktur a činností. [26]

Zařízení – technická nebo technologická jednotka, ve které je nebezpečná látka vyráběna, zpracovávána, používána, přepravována nebo skladována a která zahrnuje rovněž všechny části nezbytné pro provoz zařízení, zejména stavební objekty, potrubí, skladovací tankoviště, stroje, průmyslové dráhy a nákladové prostory. [26]

Provozovatel – právníkem nebo podnikající fyzická osoba, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je nebo bude nebezpečná látka umístěna. [26]

Uživatel objektu - právníkem nebo podnikající fyzická osoba, která užívá nebo bude užívat objekt, ve kterém je nebo bude nebezpečná látka umístěna. [26]

Nebezpečná látka – vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs podle přímo použitelného předpisu Evropské unie upravujícího klasifikaci, označování a balení látek a směsí. [26]

Závažná havárie – mimořádná, částečně nebo zcela neovladatelná, časově a prostorově ohraničená událost, zejména závažný únik nebezpečné látky, požár nebo výbuch, která vznikla nebo jejíž vznik bezprostředně hrozí v souvislosti s užíváním objektu, vedoucí k vážnému ohrožení nebo k vážným následkům na životech a zdraví lidí a zvířat, životním prostředí nebo majetku a zahrnující jednu nebo více nebezpečných látek. [26]

Nebezpečnost – vlastnost látky nebo fyzikálního či biologického jevu (děje, faktoru) nebo stav systému (pokud může být systém ve stavu, kdy je nebezpečný, potom se jedná znovu o jeho vlastnost), která působí nepříznivě na zdraví člověka, životné prostředí a materiální hodnoty. [9]

Riziko – pravděpodobnost vzniku nežádoucího specifického účinku, ke kterému dojde během určité doby nebo za určitých okolností. [26] Kombinace pravděpodobnosti vzniku negativního jevu a jeho následku. [2]

Zdroj rizika – vlastnost nebezpečné látky nebo fyzická či fyzikální situace vyvolávající možnost vzniku závažné havárie. [26]

Identifikace zdrojů rizik – vytvoření množiny zdrojů rizika na základě vlastností a množství nebezpečných látek, umístěných v objektu nebo zařízení, způsobu provozování a možných konkrétních situací uvnitř a mimo objekt nebo zařízení, které mohou způsobit závažnou havárii. [9]

Hodnocení zdrojů rizik – komplexní proces kvantitativního hodnocení frekvencí nebo pravděpodobností nežádoucích událostí a jejich následků, obzvláště s ohledem na poškození zdraví a škody na majetku a životním prostředí. [9]

Životní prostředí – tvoří vše, co vytváří přirozené podmínky existence organismů včetně člověka a je předpokladem jejich dalšího vývoje. Jeho složkami jsou zejména ovzduší, voda, horniny, půda, organismy, ekosystémy a energie. [5]

Domino efekt – možnost zvýšení pravděpodobnosti vzniku nebo následků závažné havárie v důsledku vzájemné blízkosti zařízení, objektů nebo skupiny objektů a umístění nebezpečných látek. [26]

Zóna havarijního plánování – území v okolí objektu, ve kterém jsou uplatňovány požadavky ochrany obyvatelstva a požadavky územního rozvoje z hlediska havarijního plánování formou vnějšího havarijního plánu. [26]

Bezpečnostní listy – souhrn identifikačních údajů o výrobcí nebo dovozci, o nebezpečné látce nebo přípravku a údajů potřebných pro ochranu zdraví člověka nebo životního prostředí. [22]

H – věty – standardní věta označující specifickou rizikovost. Seznam H-vět a jejich klasifikace jsou dány nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008. [22]

Ekologická újma – nepříznivá měřitelná změna přírodního zdroje nebo měřitelné zhoršení jeho funkcí, která se může projevit přímo nebo nepřímo. [25]

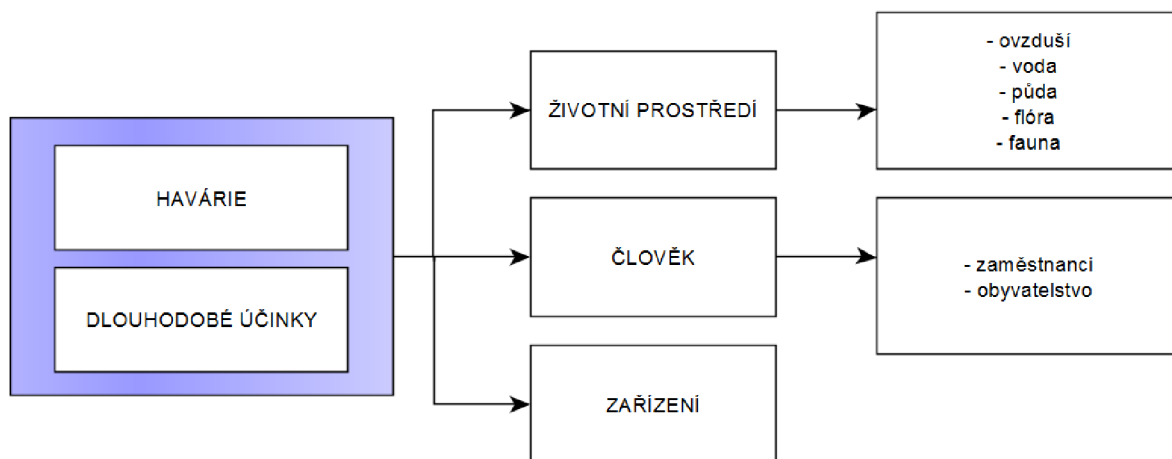
1.2 Posuzování a hodnocení rizik

Hodnocení rizik je proces vyhodnocující rizika pro zdraví, majetek, životní prostředí apod. Celá řada evropských směrnic vyžaduje hodnocení rizik, ale provádění hodnocení je správnou praxí i bez zákonných opatření, protože umožňuje konat účinná opatření k ochraně zdraví, životního prostředí a majetku. Samotný proces prevence začíná snížením, v lepším případě úplným odstraněním možných rizik, pokračuje zavedením kolektivních opatření a až jako poslední možnost přichází na řadu individuální ochrana. Hodnocení rizik by mělo stanovit nebezpečí, a dále stanovit, kdo je potenciálně ohrožen, odhadnout související rizika, zvážit, zda lze tato rizika odstranit a v případě, že to není možné, rozhodnout o případných opatřeních potřebných pro prevenci nebo snížení rizik. [2] [5]

1.2.1 Hodnocení enviromentálních rizik

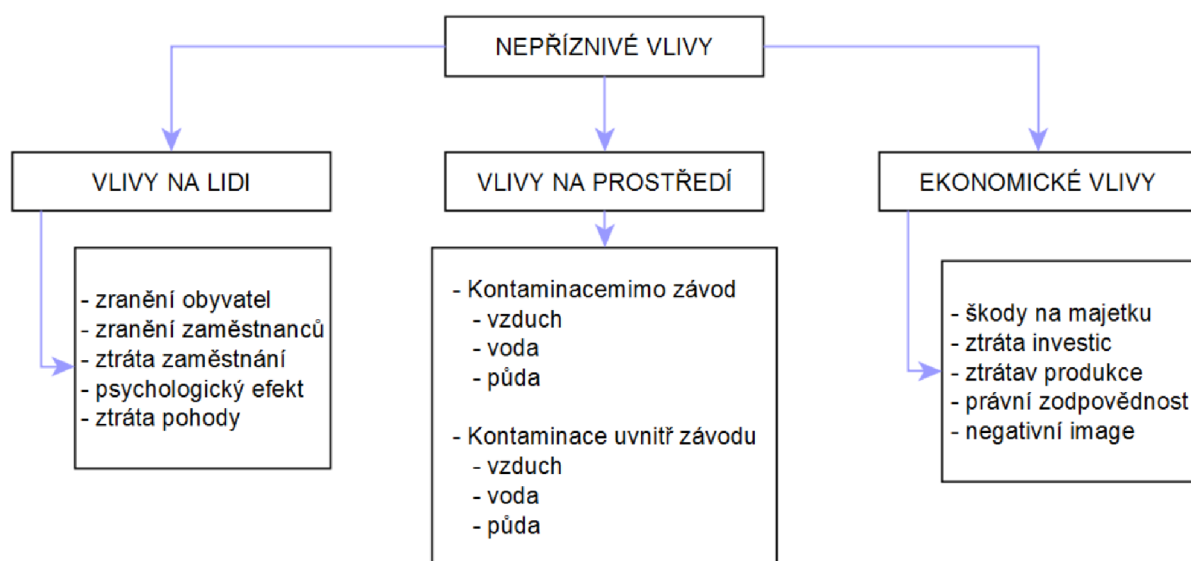
Vzhledem k životnímu prostředí je hodnocení rizik, s ohledem na různé možnosti transportu kontaminantu, úkolem multidisciplinárním a poměrně náročným. Transport a skladování kontaminantů v průmyslovém podniku či mimo něj zahrnuje celou řadu dílčích transportních a skladovacích dějů, jejichž popis vyžaduje množství vstupních údajů, které jsou potřebné pro vyhodnocení rizik. Vyhodnocování se uskutečňuje různými metodami, některými z nich se tato diplomová práce bude zabývat.

Dlouhodobá zátěž na životní prostředí je podobná dopadu havárie s rozdílem, že při průmyslové havárii mohou nastat nevratné změny, jak na ztrátě lidských životů a organismů, tak na ztrátě materiálních hodnot. Dopad havárie znázorňuje obr. 1. Samotná havárie znamená pro podnik ztrátu image a obchodního trhu např. zájem odběratelů. [5]



Obr. 1) Schéma dopadů průmyslové činnosti [2]

V průmyslovém podniku se nachází mnoho zdrojů rizik, jedním z největších kontaminantů jsou nebezpečné látky využívané v chemickém průmyslu, a nejen v něm, i v ostatních odvětví průmyslu, farmaceutickém, leteckém, automobilním. Dalšími zdroji rizik mohou být i nebezpečné činnosti. Nepříznivé vlivy na jednotlivé cíle dopadu znázorňuje následující schéma (obr. 2). [2]:



Obr. 2) Nepříznivé vlivy vyplývající z nebezpečného procesu [2]

2 VYBRANÉ CHEMICKO – EKOLOGICKÉ HAVÁRIE

Závažná havárie může způsobit velmi vážné následky. V minulosti to potvrzují havárie v Sevesu, Flixborought nebo Toulouse. Dopad této havárie může přesáhnout hranice státu, a proto je nutné zajistit a přijmout vhodná bezpečnostní opatření pro zajištění vysoké úrovně ochrany občanů, komunit a životního prostředí v celé Unii. Dnes je tedy nezbytné zajistit, aby vysoká úroveň ochrany byla zachována alespoň na stejné úrovni případně, aby byla zvýšena. [18] Níže jsou popsány vybrané závažné havárie, kde hlavní roli hrála chemická látka.

2.1 Únik chlóru – Spolana 21. 7. 2000 (Česká republika)

V České republice během roku dojde k mnoha ekologickým haváriím. Jedním z nejznámějších znečišťovatelů je Spolana v Neratovicích, kde již došlo k několika nehodám. Únik chlóru ve Spolaně byl nejvýznamnější zátěží pro ekologii. K němu došlo v pátek 21. 7. 2000, necelou hodinu po začátku ranní směny. Chlór unikl ze skladu E 4990 po prasknutí sváru na potrubí a byl vyhlášen 3. stupeň chemického poplachu v celém podniku. Na místo úniku byl povolán hasičský záchranný sbor, který zkrápěl ručními mlhovými proudnicemi unikající kapalný chlór. V prostorách úniku hasiči narazila na extrémně těžké podmínky, obtížně přístupné místo, tma, chlоровá mlha, hromadící se kapalný chlór a teplota blíží se až k -34°C . Proto bylo nutné střídat jednotlivé skupiny hasičů. Následovala výměna ručních clonových proudnic za stabilní clonové proudnice kolem celého objektu, odčerpávání chlóru z havarovaného zásobníku a odsávání plynného chlóru z prostor úniku spolu s neutralizací na chlornan sodný. Likvidace škod a utěsnění poškozeného potrubí doprovázel druhý únik z kanálu K1 do řeky Labe. Po identifikaci míst úniku bylo možné zamezit dalším škodám. Celkové uniklé množství chlóru do ovzduší bylo stanoveno na 188 kg po dobu víc než dvanácti hodin. Kompletní asanace havarovaného objektu byla ukončena 8. srpna 2001. Na zásahu se podílelo celkem 65 hasičů. Dvanáct z nich bylo ošetřeno v nemocnici, z toho tři s poleptanou kůží a sedm s dýchacími problémy. Kropení vodou při zásahu hasičů ukazuje obr. 3. [6]



Obr. 3) Závod Spolany Neratovice 21. 7. 2000 [6]

V okolí jedné z největších chemiček na českém území musel být během havárie vyhlášen třetí, nejvyšší, stupeň pohotovosti. Lidem v přilehlých obcích bylo doporučeno

nevycházet z domu. Na obr. 4 je mapka území, které bylo ohroženo únikem chloru ze Spolany 21. 7. 2000.



Obr. 4) Území ohrožené uniklým chlorem ze Spolany [6]

2.2 Únik methyloksyanátu – Bhópál 2. 12. 1984 (Indie)

Chemická katastrofa, jejíž následky trvají dodnes, započala v noci z 2. na 3. prosince roku 1984 v indickém Bhópálu. Únik, více než 40 tun prudce jedovatého metyloksyanátu, kyanovodíku a dalších smrtelně nebezpečných plynů v chemickém závodě Union Carbide, je považován za největší průmyslovou havárii v historii. Příčinou byla voda sloužící k čištění potrubí, která vnikla do reaktoru a vyvolala tak reakci s metyloksyanátem (MIC – čirá, bezbarvá kapalina používána při výrobě pesticidů). Ten se ohříval a urychloval reakci. Ventil takový nápor teploty a tlaku nevydržel a zlomil se. Noc byla chladná a foukal jižní vítr, který zapříčinil sestoupení mraku (obr. 6) na nedaleké centrum města a zasažení oblasti o rozloze 60 km². Následky byly téměř okamžité. Vlivem popálení tkání očí a plic, slepota a poté jí následovala smrt. Toxické látky pronikaly do krve a následně poškozovaly jednotlivé orgány. Prvotní akutní příznaky zasažení se projevovaly zvracením, pocitem pálení očí, v nose a v krku. Hlavní příčinou úmrtí bylo udušení. Přeživší po prvním zasažení plynem měli nenávratně poškozené plíce, neurologické symptomy zahrnující bolesti hlavy, poruchy rovnováhy, křeče, deprese, únavu, vyčerpání. Mezi další poruchy patří poškození trávicí trubice, pohybového aparátu, rozmnožovacího a imunitního systému. Během noci na následky otravy zemřelo několik tisíc lidí. Po třech dnech jich bylo 8 tisíc. Těhotným ženám, které nevyužili možnosti potratu se narodili postižené děti. Nejen ty trpí na následky havárie dodnes ale i další stovky tisíc postižených lidí, kteří přežili havárii. Havárie má na svědomí 20 tisíc mrtvých a přibližně 520 tisíc postižených. Společnost Union Carbide měla odškodnit postižené, neschopné práce, avšak odmítla a dál se soudila. Po pěti letech indická vláda vyplatila odškodnění, které ovšem nestačilo přeživším ani na nutnou dlouhodobou zdravotní péči. V roce 2001 byla Union Carbide odkoupena společností DOW Chemicals (DOW) spolu i s jejími závazky a odpovědností. Okamžitě po havárii společnost Union Carbide Bhópál opustila a zanechala za sebou kontaminované okolí továrny a v ní obrovské množství jedů, otrávenou vodu a zamořenou půdu, za což DOW nechce nést zodpovědnost. Bhópalským obyvatelům i dnes nezbyvá nic jiného než svému zdraví škodit dál. Toxické látky stále působí a postiženým, přeživší osudnou noc se rodí postižené děti. Soudní pře pokračují dodnes. Nikdo nebyl za tuto tragédii řádně potrestán. Nepřiměřeným rozsudkem byly pouze dva roky pro sedm manažerů společnosti

Union Carbide. Bhópál je příklad toho, jak chemický průmysl popírá odpovědnost za škody, které způsobí. Bhópalská havárie je zobrazena na obr. 5b a 6. [1][10][3]



Obr. 5) Továrna a) před únikem, b) po úniku [3]



Obr. 6) Bílý mrak methylisokyanátu nad Bhópalem [3]

2.3 Únik kalů – Ajka 13. 10. 2010 (Maďarsko)

Tato rozsáhlá ekologická havárie se stala 4. října 2010. V maďarské obci Ajka prudké deště protrhly hráz na odkališti hliníkárný Ajkai Timföldgyár společnosti MAL Magyar alumínium. Hráz zadržovala více než sedm set tisíc metrů kubických červeného kalu. Toxické a silně zásadité žíravé bahno se dostalo do životního prostředí, zasáhlo sedm obcí a měst. Přímou zničilo desítky domů. Katastrofa si vyžádala deset obětí a přes 150 zraněných, vážně popálených. Problémem, který má mnohem dlouhodobější následky na životní prostředí a zdraví lidí, je obsah těžkých kovů v kalu. Výsledky analýz vzorků, které nechal Greenpeace testovat v rakouské spolkové agentuře pro životní prostředí ve Vídni, prokázaly obsah až osmatřiceti chemických látek. Podle analýz bahno v Kolontáru obsahovalo 110 mg/kg arzenu, 1,3 mg/kg rtuti a 660 mg/kg chromu. Vzhledem k množství vylitého červeného kalu by to znamenalo, že do životního prostředí mohlo uniknout až 50 t arzenu. Bahno, které zůstalo v životním prostředí, sestává z drobných částic. Po jeho vysušení tak vzniká jemný prach, který se může rozšiřovat dále do prostředí. Měření polévatého prachu ve vzduchu, které vykonala organizace Greenpeace několik dní po havárii přímo v postižené oblasti, ukázaly zvýšené hodnoty

prachových částic PM 10, ale i částic PM 2,5 a PM 1. V případě částic PM 10 to bylo v rozmezí od 60 do 300 mikrogramů na m^3 (mikrogramů/ m^3). Limit pro tyto částice je přitom stanoven na úrovni 50 mikrogramů/ m^3 . Co se týče jemnějších a nebezpečnějších částic PM 2,5 a PM 1, tak v Evropě pro ně paradoxně neexistují limity. Porovnáme-li naměřené hodnoty s limity, které existují v USA, jejich výskyt byl překročen více než dvojnásobně. [19] Červený kal a způsobené škody ukazuje obr. 7 a 8.



Obr. 7) Protržená hráz na odkališti [19]



Obr. 8) Obce zalité červeným kalem [3]

3 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Česká republika pomocí právních předpisů upravuje působení průmyslových podniků na našem území, a to pomocí předpisů Evropské unie. Provoz výrobních podniků sebou nese míru rizika možné havárie, která může zapříčinit ztráty na životech lidí, majetku i zvířatech a v neposlední řadě újmu na životním prostředí. Legislativa pamatuje nejen na prevenci, ale také na možnost, že by havárie nastala. Následky průmyslové havárie mohou nejen ovlivnit samotný průmyslový závod, nýbrž celý stát, v horším případě přesáhnout hranice státu. Ekologické a hospodářské náklady havárie nesou všichni dotčení.

Evropská unie upravuje oblast životního prostředí, tedy i prevenci a odstraňování následků průmyslových katastrof. Úmluva mezi evropskými státy se zakládá na objektivní odpovědnosti, principu „znečišťovatel platí“, informovanosti občanů, zapojení veřejnosti do ochrany životního prostředí, zejména nadací a asociací, poskytuje nástroje pro prevenci škod způsobené průmyslovou havárií i opatření pro jejich odstranění a uvedení do původního stavu před havárií. [18]

3.1 Zákon č. 224/2015 Sb. Zákon o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi

Zákon č. 224/2015 Sb. ze dne 12. srpna 2015 je základní právní předpis, který upravuje oblast prevence závažných havárií. Je vytvořen na základě směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/18/EU (Seveso III) a stanovuje systém prevence závažných havárií pro objekt a zařízení, kde je umístěna vybraná nebezpečná chemická látka nebo chemická směs s cílem snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky případných závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářských zvířat, životní prostředí a majetek. Tento zákon ruší zákon č. 59/2016 Sb. o prevenci závažných havárií a nabyl platnost 1. října 2015. [16]

Cílem je snížit pravděpodobnost vzniku a omezit následky závažných havárií na zdraví a životy lidí, životní prostředí a majetek. Celkový postup pro naplnění zákona o prevenci závažné havárie, který vytvořil Výzkumný ústav bezpečnosti práce, je zobrazen v příloze 1 této práce.

3.1.1 Seznam nebezpečných látek umístěných v objektu

Provozovatel je povinen zpracovat seznam umístěných nebezpečných látek (NL) uvedených v příloze č. 1, v tabulce I nebo II zákona, podle § 3 odst. (2) písm. a) (v diplomové práci jako příloha 3 a 4). Určení množství nebezpečných látek vychází ze součtu všech dílčích množství nebezpečných látek, které jsou v objektu umístěny [14]:

- v technických a technologických jednotkách,
- ve skladovacích a provozních zásobnících,
- ve skladech podle jejich projektované nebo kolaudované kapacity,
- v dopravních potrubích,
- v přepravních zařízeních, například vagónech a nákladních automobilech, které zastavily nebo stojí v objektu a jsou určena pro potřeby manipulace (vykládání surovin, nakládání hotových výrobků) nebo uskladnění spojené s přečerpáváním nebo překládáním látek, meziproductů nebo výrobků do nádrží nebo skladů,
- nebo množství, která se mohou nahromadit v objektu v případě ztráty kontroly nad průmyslovým chemickým procesem nebo při vzniku havárie.

Pro zpracování seznamu je nutné provést kompletní audit všech nebezpečných látek a směsí v objektu.

V seznamu pro zařazení objektu jsou rozhodující údaje [14]:

- název látky definovaný podle IUPAC nebo ISO,
- identifikace látky číslem CAS,
- celkové množství látky v objektu v tunách,
- klasifikace nebezpečné látky podle nařízení (ES) č. 1272/2008,
- fyzikální forma látky.

3.1.2 Návrh na zařazení do skupiny A nebo B

Provozovatel spolu se seznamem NL je povinen předložit návrh na zařazení do skupiny A nebo B. Rozhodující složkou pro rozdělení do skupiny je množství NL. Pokud umístěné množství nebezpečné chemické látky nebo směsi překračuje kvalifikační množství tabulky I nebo tabulky II přílohy č. 1 zákona, je objekt zařazen do skupiny A nebo B. Avšak v případě nepřekročení kvalifikačního množství uvedeného v tabulce I nebo tabulce II přílohy č. 1 zákona, je nutné použít vzorec pro sčítání poměrného množství nebezpečných látek [14]:

$$N = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} \quad (1)$$

kde:

q_i – množství nebezpečné látky umístěné v objektu

Q_i – příslušné množství nebezpečné látky uváděné ve sloupcích tabulky I nebo tabulky II přílohy č. 1

n – počet nebezpečných látek

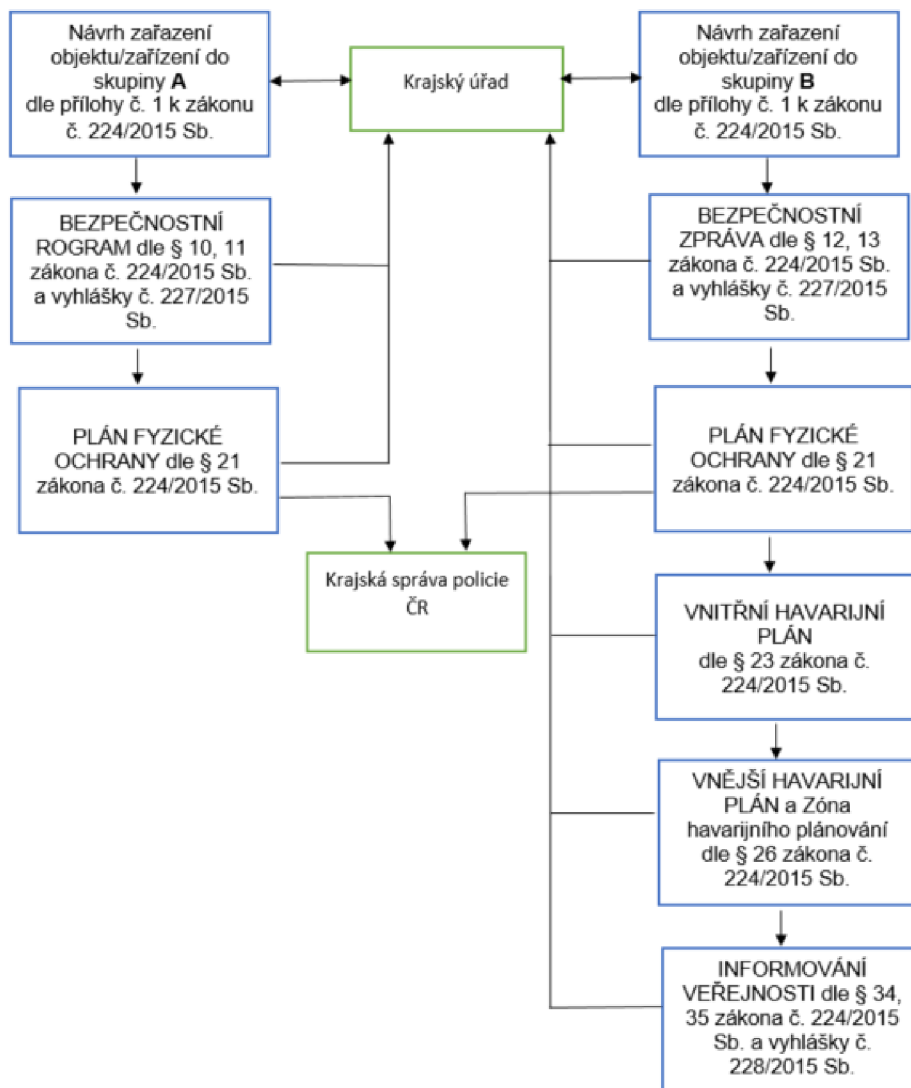
N – ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i . [26]

Vzorec pro sčítání poměrných množství se použije nejprve s kvalifikačním množstvím pro skupinu A. Pokud je výsledek výpočtu hodnoty N menší než 1 objekt nebude zařazen do působnosti zákona. Povinností provozovatele je zpracovat protokol o nezařazení podle vzoru v příloze č. 2 k zákonu. Tento protokol je provozovatel povinen předložit příslušnému krajskému úřadu, pokud množství látky přesáhne 2% kvalifikačního množství pro skupinu A. V opačném případě je protokol o nezařazení uložen pro případnou kontrolu. Avšak pokud výsledek výpočtu hodnoty N je roven nebo větší než 1, bude objekt zařazen do působnosti zákona. Konkrétní zařazení do skupiny A nebo B rozhodne opakování výpočtu podle téhož vzorce, kdy bude pro výpočet dosazeno kvalifikační množství pro skupinu B. V toto případě je provozovatel povinen zpracovat dokumenty spjaté se zařazením. [14]

3.1.3 Povinnosti vyplývající ze zařazení

Na základě zařazení je provozovatel povinen zpracovat bezpečnostní dokumentaci. [2]

Základní povinnosti znázorňuje následující schéma (obr. 9).



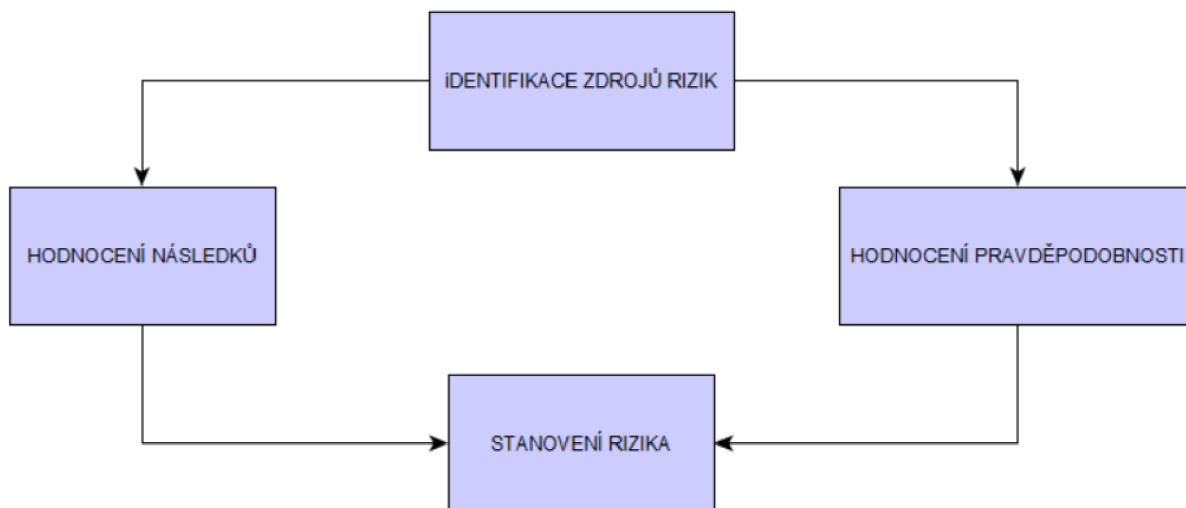
Obr. 9) Postup vypracování bezpečnostní dokumentace podle zákona o prevenci závažných havárií [2]

3.1.4 Hodnocení rizik podle zákona 224/2015 Sb.

V případě hodnocení rizik dle zákona o prevenci závažné havárie má provozovatel objektu povinnost provést pro účely zpracování bezpečnostního programu nebo zprávy analýzu a hodnocení rizik závažné havárie, která bude obsahovat:

- identifikaci zdrojů rizika (nebezpečí),
- určení možných scénářů událostí a jejich příčin, které mohou vyústit v
- závažnou havárii,
- odhad dopadů možných scénářů závažných havárií na zdraví a životy lidí, hospodářská zvířata, životní prostředí a majetek,
- odhad pravděpodobností scénářů závažných havárií,
- stanovení míry rizika,
- hodnocení přijatelnosti rizika vzniku závažných havárií.

Analýza rizik závažné havárie se provádí ve čtyřech základních krocích. Tyto kroky jsou znázorněny na následujícím schématu (obr. 10).



Obr. 10) Základní kroky analýzy rizik [2]

Nejdůležitějším krokem v hodnocení rizik je výběr vhodné metody pro bezpečnostní studii. V praxi se využívá mnoho metod v různých variantách, avšak všechny jsou založeny na několika základních metodách. Některé vybrané metody jsou uvedeny v kapitole 5.

3.2 Zákon 167/2008 Sb. Zákon o předcházení ekologické újmy a o její nápravě

Zákon č. 167/2008 Sb., o předcházení ekologické újmy a o její nápravě a o změně některých zákonů je přenesení směrnice Evropského parlamentu a Rady 2004/35/ES o odpovědnosti za životní prostředí v souvislosti s prevencí a nápravou škod na životním prostředí do právního řádu České republiky. Provádějícími předpisy je Vyhláška MŽP č. 17/2009 Sb., o zjišťování a nápravě ekologické újmy na půdě a Nařízení vlády č. 295/2011 Sb., o způsobu hodnocení rizik ekologické újmy a o bližších podmínkách finančního zajištění. Cílem zákona je definovat povinnosti předcházení ekologické újmy, případně její nápravě. Za ekologickou újmu se považuje dle zákona taková újma, která je měřitelná a má závažné nepříznivé účinky na vybrané přírodní zdroje, tj. chráněné druhy volně žijících živočichů a planě rostoucích rostlin a jejich přírodní stanoviště, povrchové nebo podzemní vody a půdu. Zákon vymezuje podmínky, za nichž vzniká povinným osobám (podnikatelé a další osoby vykonávající rizikovou provozní činnost – příloha č. 1 zákona) povinnost provádět preventivní nebo nápravná opatření. [4]

- a) Preventivní opatření (PO):
 - v případě bezprostřední hrozby ekologické újmy,
 - povinnosti provozovatele – provést nezbytná PO, nést náklady a informovat příslušný orgán.
- b) Nápravná opatření (NO):
 - v případě zjištění či vzniku ekologické újmy,
 - povinnosti provozovatele – provést proveditelná NO (zastavující), informovat příslušný orgán, předložit návrh NO podle přílohy č. 4 zákona, nést náklady.

Samotný zákon stojí na čtyřech pilířích, které tvoří čtyři principy zákona. Prvním principem je Princip prevence. Provozovatel vybraných činností má v případě bezprostřední hrozby ekologické újmy povinnost provádět nezbytná preventivní opatření, nést s tím spojené náklady a informovat o tom příslušný orgán státní správy.

Příslušný orgán může ukládat preventivní opatření, stanovit jejich podmínky a určit lhůtu k jejich provedení. Druhým principem je Princip „znečišťovatel platí“. Provozovatel, jehož činnost způsobila ekologickou újmu nebo bezprostřední hrozbu takové újmy, má být finančně odpovědný. Finanční odpovědností jsou provozovatelé nuceni přijímat opatření a rozvíjet postupy ke snižování rizik vzniku ekologické újmy, aby riziko jejich finanční odpovědnosti bylo sníženo. Třetím principem je Princip naturální restituce. Při nápravě závadného stavu se upřednostňují nápravná opatření před peněžní náhradou a klade se důraz na efektivní dekontaminaci a obnovení nebo nahrazení poškozeného přírodního zdroje uváděním nebo navrácením do původního stavu anebo směrem k tomuto stavu. Posledním, čtvrtým principem je Princip objektivní odpovědnosti. Z tohoto principu vychází povinnost prevence nebo nápravy ekologické újmy. Významnou změnou tohoto zákona, oproti stávající legislativě, je podmínka provedení nápravných opatření provozovatelem vybraných činností uvedených v příloze č. 1 k zákonu není jeho protiprávní jednání. [4]

Nápravy ekologické újmy na přírodě nebo vodě je dosahováno prostřednictvím obnovy životního prostředí zpět do jeho základního stavu nebo směrem k němu pomocí následujících náprav [4] [25]:

- a) Primární náprava – obnova přírodního zdroje nebo narušené funkce zpět do jejich základního stavu (nebo směrem k němu).
- b) Doplnková náprava– provádí se na náhradní lokalitě, nevede-li primární náprava k obnově životního prostředí zpět do základního stavu.
- c) Vyrovnávací náprava – vyrovnání tzv. přechodných ztrát = ztráty na přírodních zdrojích a jejich funkcích čekajících na obnovu do doby, dokud primární nebo doplnková náprava nedosáhne účinku (zlepšení druhů/vody na poškozené nebo náhradní lokalitě; neobsahuje finanční náhradu veřejnosti).

4 IDENTIFIKACE ENVIROMENTÁLNÍCH RIZIK

Hodnocení enviromentálních rizik je proces, jenž hodnotí pravděpodobnost, že se projeví nebo se vyskytnou nepříznivé ekologické účinky. Ministerstvo životního prostředí navrhuje v souladu s evropským vývojem v dané problematice za účelem hodnocení enviromentálních rizik metody, které jsou v následujících podkapitolách popsány.

4.1 Enviromental Accident Index (EAI)

Environment Accident Index (EAI) je indexová metoda sloužící pro selekci zdrojů rizik. Poměrně jednoduchá metoda identifikuje a hodnotí únik chemických látek nebo směsí nebezpečných pro životní prostředí, tedy látek, které jsou hodnoceny jako nebezpečné pro vodní organismy. Metoda je založena na principu transformace, kdy reálné hodnotě přiřadíme modelovou hodnotu. Transformace mezi realitou a modelem byla vyvinuta v roce 1995 ve Švédsku. EAI kombinuje jak charakteristiky prostředí, vodu (povrchovou i podpovrchovou) a půdu, tak vlastnosti chemických látek (viskozitu, toxicitu atd.).

Pomocí této metody získáme číselnou hodnotu, podle které lze vyhodnocovaný scénář zařadit do kategorií dle závažnosti dopadu na životní prostředí.

Výpočet pro Environment Accident Index (EAI):

$$EAI = Tox \cdot Am \cdot (C + Sol + Sur) \quad (2)$$

kde:

Tox – akutní toxicita pro vodní organismy [mg/l]

Am – skladované/přepravované množství [t]

C – viskozita látky [cSt]

Sol – rozpustnost [hmot. %]

Sur – vyjadřuje vlastnosti prostředí (vzdálenost k nejbližšímu vodnímu toku, hloubka a spád podzemní vody, tloušťka zeminy nad podzemní vodou)

Sur₁ – vzdálenost k nejbližší studni, jezeru nebo vodnímu toku

Sur₂ – hloubka k hladině podzemní vody

Sur₃ – sklon hladiny podzemní vody a směr toku

Sur₄ – tloušťka a složení půdní vrstvy

Tab 1) Tabulka doporučení pro index EAI podle závažnosti dopadu [11][5]

EAI	Závažnost dopadu na životní prostředí	Navrhovaný postup
1 – 100	Malá až střední	Vstupní analýza nebezpečnosti
100 – 500	Střední	Vstupní analýza nebezpečnosti + úvodní hodnocení enviromentálních rizik
> 500	Vysoká	Rozšířené hodnocení enviromentálních rizik

V oblasti toxikologie se kontakt kontaminující látky s rozhraním organismu (jakéhokoli) označuje jako expozice. Dávku je označováno přijaté množství znečišťujících látek do organismu. Pro dávku jsou stanoveny mezní hodnoty. Pro podrobné vyhodnocení environmentálních rizik se doporučuje zařadit všechny scénáře s hodnotou EAI indexu větší jako 100. Pro scénáře s hodnotou EAI indexu menší nebo rovno 100 je prvotní posouzení environmentálních rizik dostačující a není nutné provést podrobné posouzení rizik.

Pro plynné skupenství látek je selekce založena na základě stanovení poloměru zóny zasažení a výskytu chráněných druhů a chráněných stanovišť evropského významu v zasažené zóně. Doporučuje se překlasifikovat podrobným posouzením environmentálních rizik všechny scénáře, kdy zóna zasažení přesahuje hranice posuzovaného podniku. Pro ostatní scénáře je prvotní posouzení dostačující.

Pro výsledný výpočet hodnoty EAI se reálná hodnota převádí dle tabulky pro danou veličinu. Pro jednotlivé veličiny jsou uvedené následující tabulky s převodní hodnotou (tab. 2 – tab. 10).

Tab 2) Hodnoty akutní toxicita pro vodní organismy a aplikace pro EAI

Akutní toxicita (LC ₅₀ nebo EC ₅₀) [mg/l]	Tox
< 1	10
1 – 6	8
6 – 30	6
30 – 200	4
200 – 1000	2
> 1000	1

Tab 3) Hodnoty skladovaného/přepravovaného množství a aplikace pro EAI

Skladované nebo přepravované množství chemikálie [t]	Am
> 500	10
50 – 500	7
5 – 49	5
0,5 – 4,9	5
<0,5	1

Tab 4) Hodnoty viskozity látky a aplikace pro EAI

Konzistence / Viskozita [mm ² /s]	Con
< 0,5	5
0,5 – 4,4	4
4,4 – 47	3
47 – 300	2
> 300	1
Pevná látka	0
Neznámá viskozita	4

Tab 5) Hodnoty rozpustnosti látky a aplikace pro EAI

Rozpustnost ve vodě [hm. %]	Con
> 90	5
25 – 90	4
5 – 25	3
1 – 5	2
< 1	1
Rozpustné ve vodě	5
Rozpustné v organických rozpouštědlech	Hodnota rozpustnosti pro rozpouštědlo

Tab 6) Hodnota pro vzdálenost k nejbližší studni, jezeru nebo vod. toku a aplikace pro EAI

Sur ₁	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Vzdálenost [m]	0-10	10-20	20-35	35-50	50-75	75-150	150-300	300-1000	1000-2000	> 2000

Tab 7) Hloubka k hladině podzemní vody a aplikace pro EAI

Sur ₂	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Hloubka [m]	0-0,2	0,2-1	1-3	3-5	5-7	7-12	12-20	20-30	30-60	60

Tab 8) Sklon hladiny podzemní vody, směr toku a aplikace pro EAI

Sur ₃	5	1	0
Parametry	Hladina podzemní vody směřuje ke studni, jezeru nebo vodnímu toku	Hladina podzemní vody je vodorovná	Žádná studna, jezero nebo vodní tok se nenachází ve vzdálenosti 1 km ve směru toku podzemní vody

Tab 9) Tloušťka a složení půdní vrstvy a aplikace pro EAI

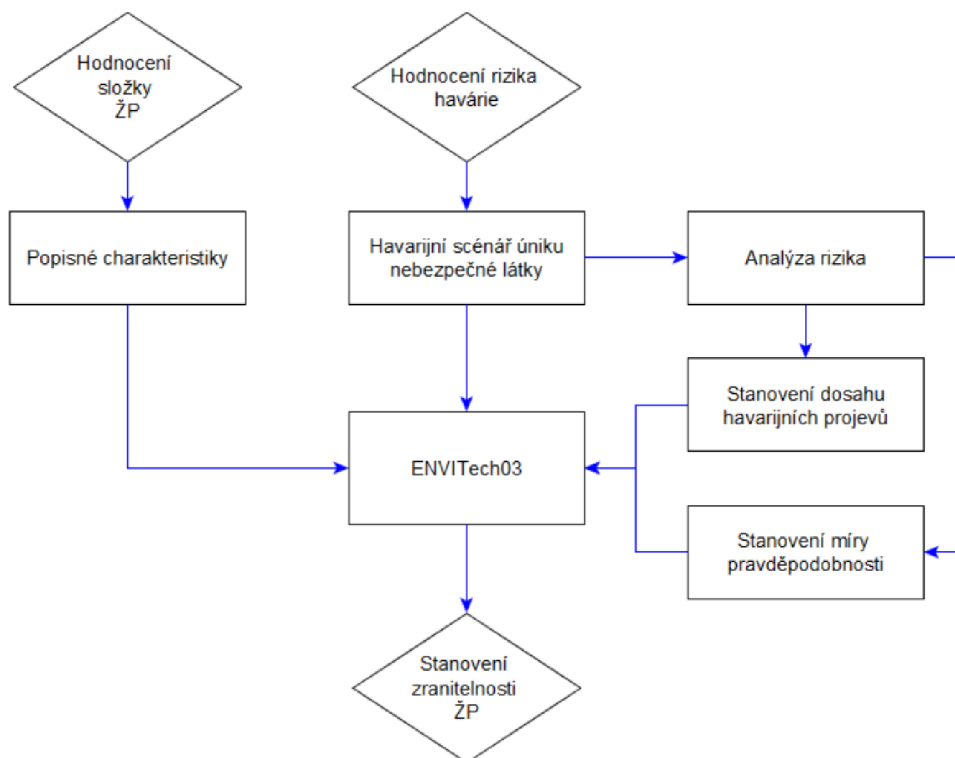
Tloušťka vrstvy [m]	Sur ₄					
	šterk	písek	moréna	bahno	jíl	zmrzlá země
>30	9	8	6	4	0	0
25-30	9	7-8	5-6	3-5	0-1	0
20-25	9	7-8	5-6	3-5	0-2	0
15-20	9	7-8	5-7	3-6	0-3	0
10-15	9	7-9	5-8	3-7	0-4	0
3-10	9	7-9	5-8	4-8	1-6	0
<3	9	7-9	6-9	4-8	2-8	0

Tab 10) Hodnota sumy vlastností prostředí a aplikace pro EAI

Suma indexů vlastností prostředí (Sur _i)	Sur
> 25	10
20 – 25	7
15 – 20	5
10 – 15	3
< 10	1

4.2 ENVITech03

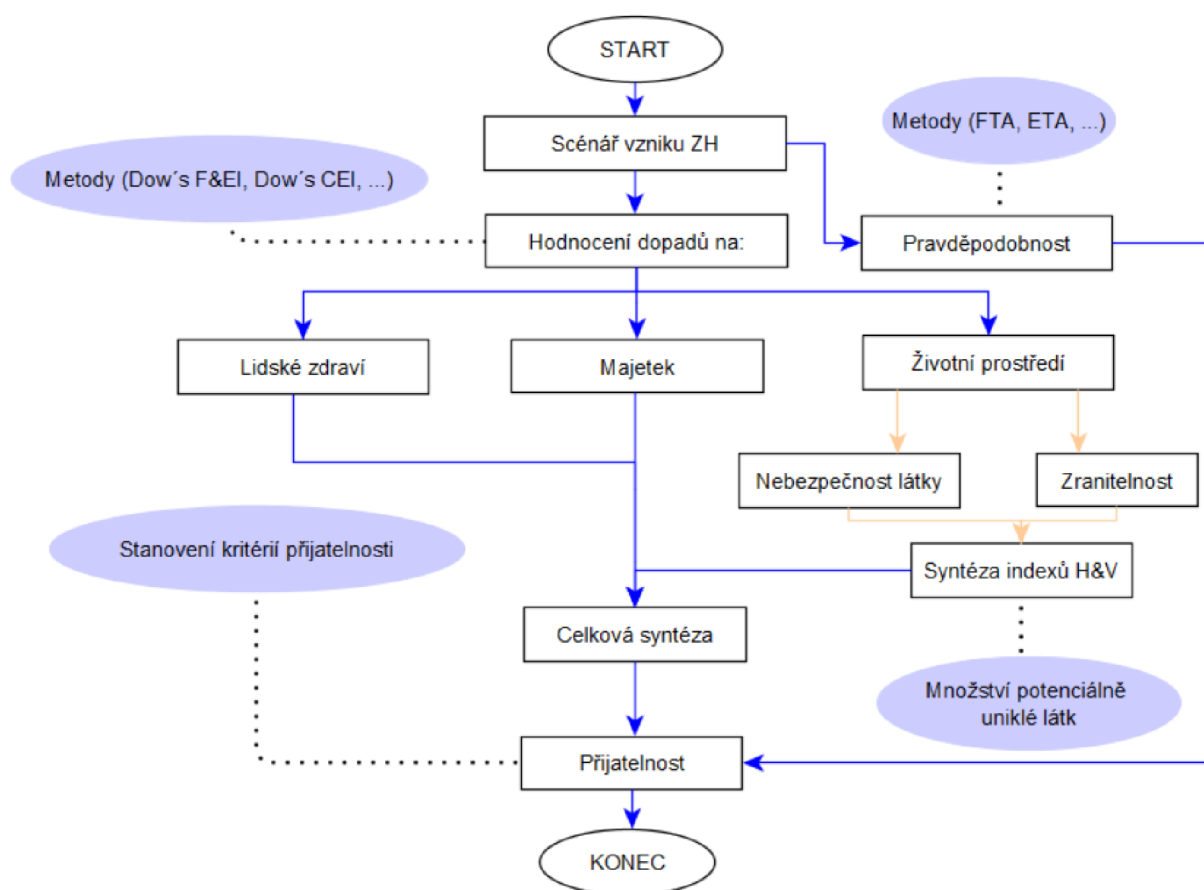
Metodu ENVITech03 doporučuje Ministerstvo životního prostředí pro stanovení zranitelnosti životního prostředí. Hodnoceny jsou složky životního prostředí, které havárie může zasáhnout, tj. biotop, povrchová voda nebo podzemní voda. Zaměřuje se na vymezení charakterizujícího parametru „A“ hodnocených složek životního prostředí: biotop – povrchová voda – podzemní voda. Předpokladem je stanovení míry pravděpodobnosti vzniku závažné havárie již v etapě technických, resp. technologických analýz rizika. Výstupy „technologických“ analýz rizika jsou zastoupeny parametrem „B“, který vyznačuje míru pravděpodobnosti vzniku hodnoceného havarijního scénáře. Je klasifikován pětibodovou stupnicí od „velmi vysoce pravděpodobné“ až po „velmi vysoce nepravděpodobné“. Vztah mezi parametry „A“ a „B“ je vyjádřen pěti stupni v klasifikaci od „velmi nízká zranitelnost“ až po „velmi vysoká zranitelnost“. Kritéria jednotlivých stupnic jsou založena na číselných hodnotách. Zranitelnost prostředí znázorňuje vztah mezi pravděpodobností, že dojde k havarijnímu úniku a schopností snižovat dosah a rozsah havarijních projevů. Následující schéma (obr. 11) znázorní zařazení metodiky do systému hodnocení dopadu havárií na životní prostředí [5][13]:



Obr. 11) Postup hodnocení dopadů havárie na ŽP a úloha ENVITech03 [5]

4.3 H&V Index

Analýza dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí neboli H&V index je indexová metoda doporučována Ministerstvem životního prostředí pro určení závažnosti havárie pro životní prostředí. Pro hodnocení dopadů havárie s účastí nebezpečné látky na ŽP je nutné znát výstupy analýzy rizik vzniku závažné havárie. H&V index se skládá z (eko)toxických vlastností, fyzikálně-chemických vlastností a možností šíření látky. Celá analýza se skládá z několika kroků. Postup posouzení rizika metodou H&V Index je zobrazen na obr. 12. Prvním krokem je sestavit kritéria přijatelnosti závažné havárie, která se musí sestavit před analýzou rizik a vznikají na základě společenského souhlasu. Dalším krokem se určuje závažnost potenciální havárie. Závažnost se stanoví kombinací množství uniklé látky a jednotlivých indexů, které jsou zobrazeny na obr. 13. Odhadují se odděleně závažnosti účinků toxických látek v povrchových vodách, půdním prostředí, podzemních vodách a v biotické složce prostředí. Dále odhadujeme závažnost vlivů látek toxických a výbušných pro biologickou složku ŽP.



Obr. 12) Schéma postupu hodnocení rizika s aplikací metody H&V Index [22]

Postup stanovení rizika metodou H&V Index lze shrnout do několika kroků [11]:

- a) Stanovení vlastností uniklé látky.
- b) Posouzení nebezpečnosti látky pro ŽP.
- c) Stanovení indexů nebezpečnosti látky.
- d) Stanovení indexů zranitelnosti složek ŽP.
- e) Syntéza indexů nebezpečnosti a zranitelnosti
- f) Stanovení závažnosti havárie.
- g) Stanovení přijatelnosti rizika.

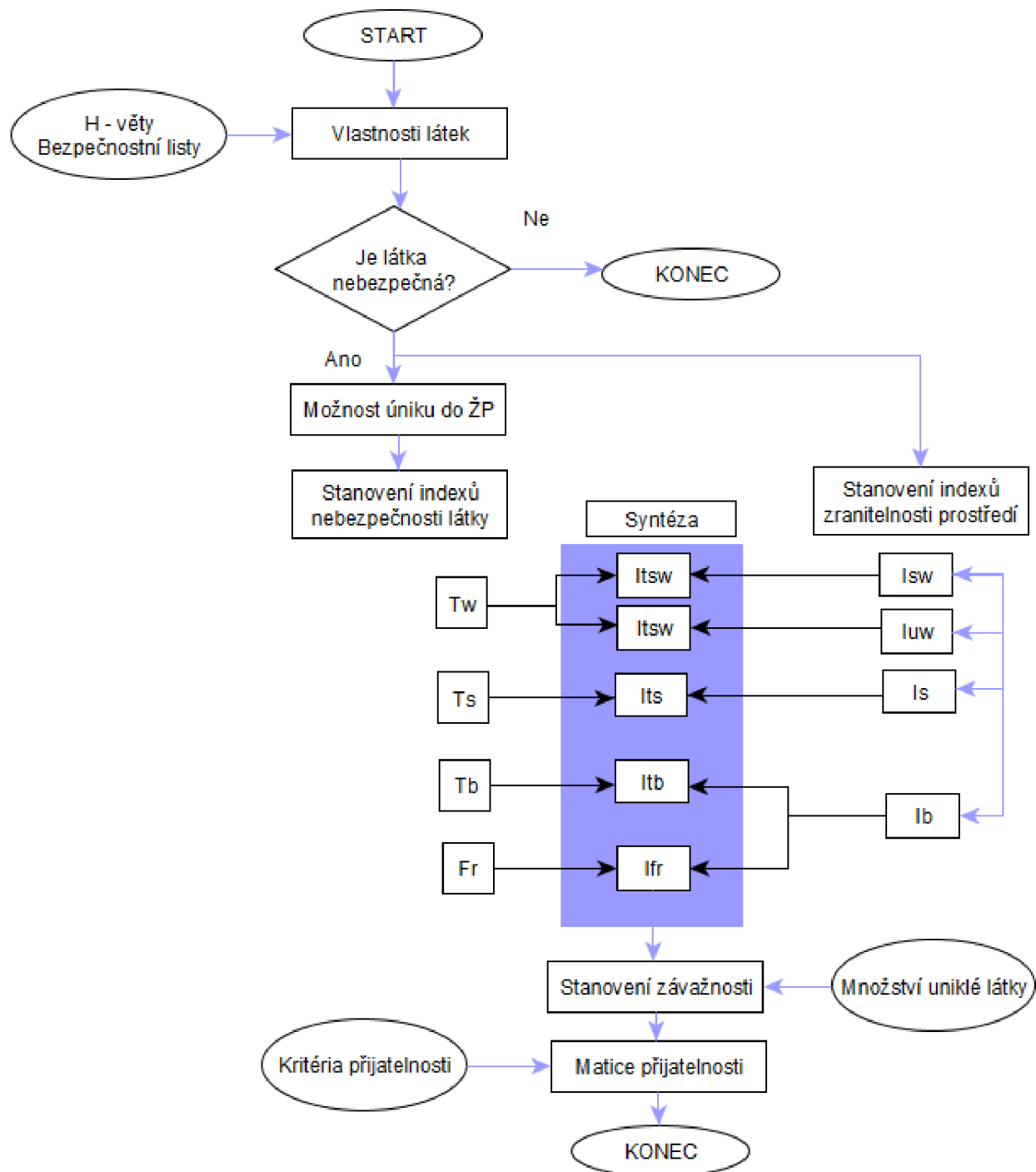
Pomocí analýzy stanovujeme nebezpečnosti látky pro složky ŽP a stanovujeme index zranitelnosti území vůči potenciální havárii s účastí nebezpečné látky. [5][22][5][13]

Pomocí následujících kritérií se zjišťují a sestavují jednotlivé indexy:

- Multikriteriální hodnocení
 - počítá se s různými vlastnostmi látek a různými složkami ŽP, např. povrchová voda, podzemní voda, půda, živé organismy.
- Dosažitelnost dat
 - lehká dosažitelnost hodnocených vlastností je důležitá, lze čerpat z bezpečnostních listů látek, informace o ŽP zjistitelné na úřadech atd.
- Využití existujících metod analýzy rizik
 - adaptovali se existující a používané metody (např. IAEA TECDOC 727, Dow's F&EI, Dow's CEI atd.) tam, kde to bylo možné.
- Jednoduchost výstupu
 - složitost není akceptovatelná, proto byl zvolen jednoduchý a komplexní pohled indexové metody, ve kterém se prolínají jednotlivé složky ŽP a vlastnosti látky.

Seznam potřebných dat a jejich dostupnost k vytvoření analýzy:

- Údaje k nebezpečným látkám dostupné v bezpečnostních listech a databázích.
 - H – věty,
 - údaje o (eko)toxicitě (LC₅₀, LD₅₀),
 - základní fyzikální vlastnosti látky.
- Údaje o životním prostředí dostupné na okresním úřadě, správě kanalizací, českém geologickém ústavu a katastrálním úřadu.
 - Povrchové vody,
 - hydrogeologické prostředí,
 - půdní prostředí,
 - biotické složky prostředí.



Obr. 13) Postup hodnocení dopadů havárie na ŽP pomocí H&V indexem [22]

Jednotlivé indexy na obr. 13 znamenají: Tw – index toxické nebezpečnosti látky pro vodní prostředí, Tb – index toxické nebezpečnosti látky pro biotickou složku prostředí, Ts – index toxické nebezpečnosti látky pro půdní prostředí, Fr – index nebezpečí hořlavosti látky, Ituw – index toxicity látky pro podzemní vody, Itsw – index toxicity látky pro povrchové vody, Itb – index toxicity látky pro biotickou složku prostředí, Its – index toxicity látky pro půdní prostředí, Ifr – index dopadů hořlavosti látky na biotickou složku prostředí, Isw – index zranitelnosti povrchových vod, Iuw – index zranitelnosti podzemních vod, Ib – index zranitelnosti biotické složky prostředí, Is – index zranitelnosti půdního prostředí.

V následujících dvou podkapitolách je stručně popsáno stanovení dvou indexů z postupu stanovení rizika metodou H&V. Ostatní body postupu nejsou předmětem této diplomové práce.

4.3.1 Stanovení indexu nebezpečnosti látky

U stanovování indexu nebezpečnosti látky se předpokládá, že některé skupiny látek v ŽP se chovají podobně. Látky jsou rozděleny do kategorií, které respektují jejich chování v prostředí a jejich nebezpečné vlastnosti, dle fyzikálně-chemických vlastností a informací o (eko)toxicitě. Pro výpočet indexů je nutné zajistit informace z H-vět a z Bezpečnostních listů, které vypracovává a dodává výrobce a dovozce nebezpečné látky a přípravků uváděných na trh.

Rozlišujeme dva typy indexů nebezpečnosti podle cíle, který mohou v ŽP ovlivnit [5][22]:

- a) Index toxické nebezpečnosti látky – hodnotí se zvláště pro vodní prostředí, půdní prostředí a pro biotickou složku prostředí.
- b) Index nebezpečí hořlavosti látky – hodnotí se dopad na biotickou složku prostředí.

Tab 11) Vztah látky a životního prostředí

Nebezpečí Složka ŽP	Toxicita	Požár
Povrchová voda	x	
Půdní prostředí	x	
Podzemní voda	x	
Biotická složka prostředí	x	x

4.3.2 Stanovení indexu zranitelnosti životního prostředí

U stanovení indexu zranitelnosti životního prostředí se rozděluje prostředí na složky ohrožující bezpečnost havárii. Zranitelnost území vůči potenciální havárii se stanovuje na základě analýz dílčích složek životního prostředí. Analyzované složky jsou povrchové vody (stojaté i tekoucí), podzemní vody, půdní prostředí a biotická složka prostředí. Těmto složkám je přidělován index pomocí pětistupňové stupnice [5][22]:

- a) Zanedbatelná zranitelnost území – území nemá významnou funkci, ani užitnou hodnotu a/nebo v něm dochází k minimálnímu šíření kontaminantu.
- b) Malá zranitelnost území – území má nízkou užitnou hodnotu a funkci a/nebo může v něm docházet k přenosu nebezpečné látky do okolí.
- c) Průměrná zranitelnost území – únikem nebezpečné látky dojde k ohrožení funkce či užitné hodnoty území, tyto lze relativně rychle navrátit (řádově dny) a/nebo v něm dochází k šíření kontaminantu do širšího okolí.
- d) Vysoká zranitelnost území – malé množství nebezpečné látky vyvolá snížení užitné hodnoty a funkce území na delší dobu a/nebo se může kontaminant územím rychle šířit.
- e) Velmi vysoká zranitelnost území – už malá množství nebezpečné látky mohou způsobit ztrátu funkce či užitných hodnot území a zdrojů v něm a/nebo se v něm mohou škodliviny velmi rychle šířit.

5 VYHODNOCENÍ ZDROJŮ RIZIK

Počet nehod v průmyslu roste spolu s přibývajícím počtem výrobních podniků. Avšak je nutné jejich množství minimalizovat. Možné zdroje rizik je nutné po identifikaci vyhodnotit. V předchozí kapitole byly uvedeny analýzy pro identifikaci zdrojů rizik. Pro vyhodnocení se aplikují kvalitativní metody, jako např. HAZOP (Studie nebezpečí a provozuschopnosti), FMEA (Analýza způsobů a důsledků poruch), „WHAT-IF“ („Co se stane, když...“), FTA (Analýza stromu poruchových stavů), ETA (Analýza stromu událostí). Pro hodnocení rizik s chemickými látkami se jeví jako nejvhodnější metody HAZOP a FMEA, které jsou níže popsány v následujících podkapitolách. Další metoda, která se používá v chemickém průmyslu je metoda Human HAZOP. Tato metoda je modifikací metody HAZOP a její popis se nachází v poslední podkapitole.

5.1 FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)

Analytická metoda FMEA (Failure Mode and Effect Analysis), analýza způsobů a důsledků poruch, slouží k odhalení a definování všech možných a reálných selhání. Kvantifikuje rizika, to znamená, že určuje míru rizika či rizikové číslo. Používá se s cílem zajistit zohlednění a řešení potenciálních problémů u výrobku nebo procesu. Odhaluje takové poruchy, které mají závažný vliv na bezpečnost a provozování systému. FMEA zajišťuje, že pozornost bude věnována každému jednotlivému prvku. [20]

Charakteristickými rysy metody jsou [20]:

- systémový přístup – pozorovaný objekt (produkt nebo proces) je ucelený a přesně ohraničený funkční systém s danými vnitřními vazbami i vazbami k okolí;
- induktivní charakter – objekt je rozkládán na elementární prvky, které podřizuje analýze a její výsledky vztahuje k funkcím celého systému;
- preventivní charakter – pomáhá odhalit a zkoumat existující i eventuální vady, stanovit jejich příčiny a předem ohraničit možnosti jejich výskytu v následných procesech a aplikování produktů;
- týmový přístup – použití metody očekává týmové řešení, jednotlivý členové týmu by měli být seznámeni s danou problematikou a s aplikací metody FMEA.

Podle zkoumaného objektu lze FMEA rozdělit na specifické formy [20]:

- konstrukční FMEA – příčina vad a rizik spočívá v konstrukci výrobku;
- procesní FMEA – příčina vad a rizik spočívá v procesu, které mohou mít negativní dopad na plnění funkcí daného produktu;
- systémová FMEA – příčina vad a rizik spočívá v konstrukci nebo v procesu, identifikuje tzv. přesahy mezi jednotlivými díly.

Tab 12) Vzor formuláře pro metodu FMEA

Díly výrobku Kroky procesu	Možné vady			Současný stav					Doporučená opatření
	Projev	Důsledek	Příčina	Kontrolní opatření	Výskyt	Význam	Odhalení	Míra rizika	

5.1.1 Míra rizika

Vyhodnocením míry rizika dostáváme rizikové číslo a značíme jej RPN. Míra rizika je součinem hodnot bodového hodnocení z formuláře metody FMEA:

$$RPN = V_z \cdot V_y \cdot O \quad (3)$$

kde: V_z – význam důsledku vady (stupnice od 1 do 10)

V_y – pravděpodobnost výskytu příčiny vady (stupnice od 1 do 10)

O – pravděpodobnost odhalení příčiny vady (stupnice od 1 do 10).

Výsledná hodnota slouží k seřazení možných vad v návrhu procesu podle důležitosti. Hodnota RPN může nabývat hodnot od 1 do 1000. Pokud výsledná hodnota jednotlivých kroků přesáhne mezní hodnotu je nutné navrhnout, přijmout a následně realizovat nápravná opatření, která vedou ke snížení rizika. [24]

5.2 HAZOP (Hazard and Operability Study)

Studie HAZOP (Hazard Operation Process) je analýza nebezpečí a provozuschopnosti. Metoda slouží k identifikaci a hodnocení nebezpečí v procesu a k rozpoznání operačních problémů. Kvalitativní metoda je založená na týmové spolupráci, velmi důsledném propracovaném a systematickém postupu kritického prověřování analyzovaného procesu za účelem odhalení potenciálních nebezpečných situací, nalezení jejich příčin a stanovení možných následků.

Principem metody je hledáním odchylky od správné funkce zkoumané části a od korektních hodnot hlavních veličin na základě aplikace tzv. klíčových slov, která jsou uvedena v tab. 13, na tuto funkci. Dané hodnoty se musí pohybovat v rozmezích, které se považují za bezpečné, avšak významné odchylky od zjištěných hodnot mohou být nebezpečné. Studie HAZOP je uvedena v normě ČSN IEC 61 882 (Studie nebezpečí a provozuschopnosti – Pokyn k použití). [23]

Nevýhodou této metody je vysoká časová náročnost a pracnost. Proto v malých a středních podnicích, kde není riziko příliš velké, jsou pro posouzení bezpečnosti používány obvykle méně náročné metody, které i přesto dávají relativně dobré výsledky, jako např. „WHAT-IF“. [2]

Základní předpoklady [1]:

- Systemový přístup k provoznímu souboru.
- Příčinou vzniku anomálního stavu je nějaká odchylka od projektovaného stavu.
- Pro snadné vytváření odchylek se používají klíčová slova (tab. 13) a účel zařízení.

Tab 13) Seznam klíčových slov a jejich význam [23]

Klíčové slovo	Význam
Není	úplná negace původní funkce
Větší	kvantitativní nárůst
Menší	kvantitativní pokles
A také Jakož i	kvalitativní nárůst (výskyt ještě jiného případu)
A rovněž	kvalitativní nárůst

Klíčové slovo	Význam
Částečně	kvalitativní pokles
Reverze	opačná funkce (činnost)
Jiný	úplná náhrada
Předčasný	předčasná funkce (činnost)
Zpožděný	opožděná funkce (činnost)

Metoda HAZOP spočívá v následujících krocích [21]:

- odhalení příčin;
- odhalení možných následků;
- návrhy opatření;
- ocenění.

Postup při studii HAZOP, která se skládá ze čtyř kroků:

- rozdělení celého systému na subsystémy a jejich popis;
- popis odchylky od požadované funkce pomocí klíčových slov;
- nalezení příčiny nebo souběhu příčin vedoucích k odchylce (otázkou „co mohlo způsobit, že ...?“);
- stanovení možných následků a doporučení opatření (otázkou „co se stane, když ...?“).

Po provedení všech bodů postupu studie se stanovují opatření, které slouží ke zvýšení bezpečnosti celého systému. Pro zhodnocení se posuzuje použití klíčových slov a zda byla použita všechna. V této fázi je možné doplnit studii, rozdělit podrobněji na subsystémy, aby bylo docíleno odhalení všech možných odchylek jednotlivých subsystému, které tvoří celek.

Tab 14) Vzor formuláře pro metodu HAZOP [2]

HAZOP STUDIE				
Projekt:				
Subsystém:				
Popis systému:				
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Doporučení

5.3 HTA-PHEA

HTA-PHEA je analýza chybování lidského činitele. Slouží k předpovědi a redukci potenciálních lidských chyb. HTA (Hierarchical Task Analysis) analyzuje úkoly, slouží k vytvoření vstupů pro samotnou analýzu PHEA (Predictive human error analysis).

HTA je systematická metoda pro zjištění různých cílů, kterých musí být dosaženo v rámci plnění určitého zadání úkolu a způsobu, jakým jsou tyto cíle kombinovány v rámci úkolového schématu. Výstupem je tabulka, kde jsou hodnoceny jednotlivé kroky prováděného úkolu, informační vstupy, kontrolní akce a jsou stanoveny požadavky na zlepšení.

PHEA metodu lze považovat za analýzu odhadu chybování lidského činitele. PHEA umožňuje provést proces, prostřednictvím kterého jsou predikovány konkrétní chyby lidského činitele. Modelování typů chyb, které mohou vzniknout v systému člověk-stroj, je nejdůležitějším hlediskem hodnocení a redukce účasti lidského činitele na riziku vzniku havárie. Vstupy pro analýzu tvoří informace o struktuře úkolů a plánů, která je čerpána z HTA, a dále hodnocení vlivu faktorů ovlivňujících výkon a spolehlivost člověka. Metoda PHEA je aplikována až tehdy, jakmile je provedena kontrola HTA a nebyly nalezeny žádné chyby. Aplikace metody se provádí v pěti základních systémových krocích:

- a) definovat problém,
- b) analyzovat subúkol,
- c) analyzovat chyby lidského činitele,
- d) analyzovat následky,
- e) navrhnout opatření pro redukci chyb.

Vzájemné propojení HTA a PHEA vytvoří nástroj ke komplexnímu hodnocení spolehlivosti lidského činitele. Komplexní ukázka tabulky pro metodu HTA-PHEA představuje tab. 15. Pro každou nalezenou chybu jsou hodnotitelem vyhodnoceny i následky a pravděpodobnost, s touto chybou spjaté. Dále hodnotitel navrhne opatření ke snížení rizika. V příloze č. 5 je uveden průběhový diagram metody HTA a v příloze č. 6 je uveden průběhový diagram metody PHEA. [17]

Tab 15) Ukázka struktury jednotlivých kroků integrované metody HTA-PHEA a výstupy z provedené analýzy

HTA		PHEA											
Analýza subúkolu		Analýza relativních chyb						Analýza PIF			Analýza následků		Redukce chyb
Krok	Zpětná vazba splnění subúkolů	Kód	Typ chyby	Relativní chyby	QPHEA			Kód	Dotčené PIF	Kritičnost	Následky	Zpětná vazba vykonání chyby	
					Střední hodnota HEP	Kategorie závažnosti HEP	Výsledky HEP						

5.4 Human HAZOP

Metoda Human HAZOP je modifikací studie HAZOP. Slouží k odhadování možnosti selhání lidského činitele. Samotná metoda obsahuje strukturované a systematické zjišťování potenciálních problémů se spolehlivostí lidského činitele, které zjednoduší navrhování vhodných opatření k prevenci rizik. Principem metody je detailní rozebírání daného úkolu pro vybraného operátora pomocí vodících slov, které slouží k nalezení slabých míst (tab. 16). Slabá místa mohou vést k rizikům a k těm je nutné navrhnout opatření.

Tab 16) Seznam klíčových slov a jejich význam [24]

Vodící slovo	Význam
Neprovedeno	činnost neprovedena
Opakováno	činnost provedena vícekrát
Méně	činnost provedena méněkrát nebo s menší intenzitou
Více	činnost provedena vícekrát nebo s větší intenzitou
Dříve	činnost provedena dříve
Později	činnost provedena později
Také	provedena ještě jiná činnost
Obráceně	nedodržena správná posloupnost činností
Jiný než	provedena jiná činnost
Část	činnost provedena částečně

Human HAZOP je systematický proces a daná má pravidla:

- Odchylka – definována jako odbočení od záměru, jenž je nalezeno pomocí klíčových slov.
- Příčina – definována jako důvod, proč se vyskytla odchylka, není příčiny bez odchylky.
- Následek – definován jako výsledek odchylek, které se udály.

Jednotlivé body, činnosti nebo operace, které byly vybrány k analýze, jsou rozebrány pomocí klíčových slov. Dále jsou postupně doplňovány zbylé náležitosti dle pravidel jako příčiny a následky, a nakonec jsou navržena opatření a nápravy. Vzor formuláře pro vypracování analýzy je uveden v tab. 17.

Tab 17) Vzor formuláře pro metodu Human HAZOP

Human HAZOP Studie					
Podnik:					
Popis činnost:					
Popis úlohy:					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení

6 PRAKTICKÁ ČÁST

Tato kapitola je věnována praktické části této diplomové práci, která je napsána ve spolupráci se společností Honeywell Aerospace Olomouc. Účelem je posoudit zdroje enviromentálních rizik, které se mohou nacházet uvnitř společnosti.

6.1 Honeywell Aerospace Olomouc

Společnost Honeywell Aerospace s.r.o Olomouc (HAO) sídlí v Hlubočkách – Mariánské Údolí na adrese Nádražní 400, PSČ 783 65 a je součástí nadnárodní korporace Honeywell International, předním světovým výrobcem a leaderem v oblasti moderních technologií v rozdílných oborech. HAO pro své zákazníky po celém světě nabízí produkty a ucelené řešení v oblasti letectví. Vyrábějí a opravují se zde statické plechové a žárové díly leteckých turbínových motorů z nerezavějících ocelí a speciálních hliníkových, niklových, kobaltových a titanových slitin pro většinu motorů a energetických jednotek společnosti Honeywell. S výrobky společnosti se můžeme setkat v pohonných jednotkách v leteckém průmyslu, u výrobců dopravních letadel jako je Boein a Airbus, helikoptér, Bombardier, COMAC, v obchodních letadlech typu Cessna Citation, Dassault, Embraer, General Electric, Gulfstream, Hawker Beechcraft a další. HAO zajišťuje údržbu a opravy, aby zajistil bezpečnější, spolehlivější a efektivnější provoz letadel.

HAO úspěšně roste v průběhu deseti let, rozšiřuje výrobu a snaží se neustále zlepšovat výrobní procesy a rozšiřovat objem výroby. Současný stav zaměstnanců je 1270. S rostoucím počtem zaměstnanců dbá na zajištění špičkového pracovního prostředí, vybavení pracovišť a ochraně zdraví, bezpečnosti práce a ochraně životního prostředí. V soutěži Safety Culture Award byla společnost v roce 2012 vyhodnocena jako třetí nejlepší v České republice v oblasti kultury bezpečnosti práce a rok nato získala v této soutěži první místo. Ve společnosti se nachází školící centrum, kde po dobu několika prvních týdnů od nástupu nového zaměstnance probíhá zaškolování. Již od nástupu tak zaměstnanci poznávají výrobní proces, seznamují se s moderními technologiemi a pochopí tok výroby. Výrobní proces je velmi široký, nalezneme zde svařování přes obrábění, tváření k plazmovému nanášení a vakuovému tepnému zpracování, je nastaven tak, aby zde mohly vznikat proudové motory pro přední výrobce letadel. [7]



Obr. 14) TFE731 – dvouproudový motor společnosti Honeywell Aerospace Olomouc

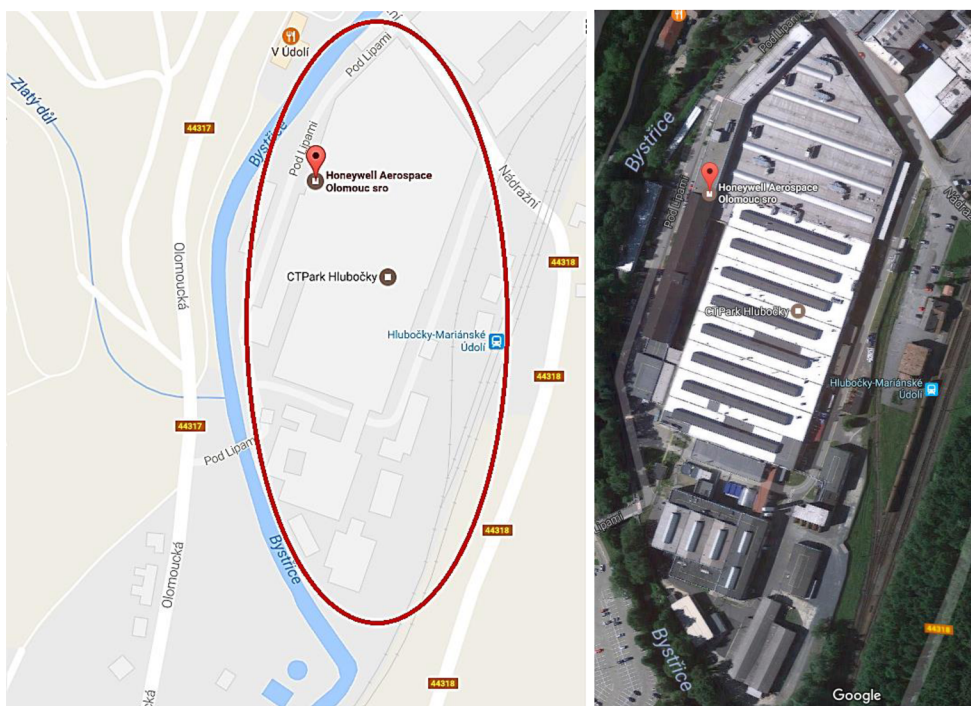
Honeywell: „The power of connected.“

6.2 Provozní činnost spojená s rizikem závažné havárie

Společnost se zabývá především výrobou proudových motorů pro letecký průmysl. V areálu se nachází 500 chemických látek a směsí, které jsou během výroby využívány. Chemické látky mohou být jedním z představitelů ohrožující bezpečnost a představují iniciátora vzniku závažné havárie technické i ekologické. Majetkem a hrozbou začínají být při projetí hlavní bránou do areálu do doby jejich vyřazení či likvidaci. V celém jejich působení v areálu se musí počítat a zohledňovat při výkonu činnosti.

6.2.1 Popis objektu a okolí

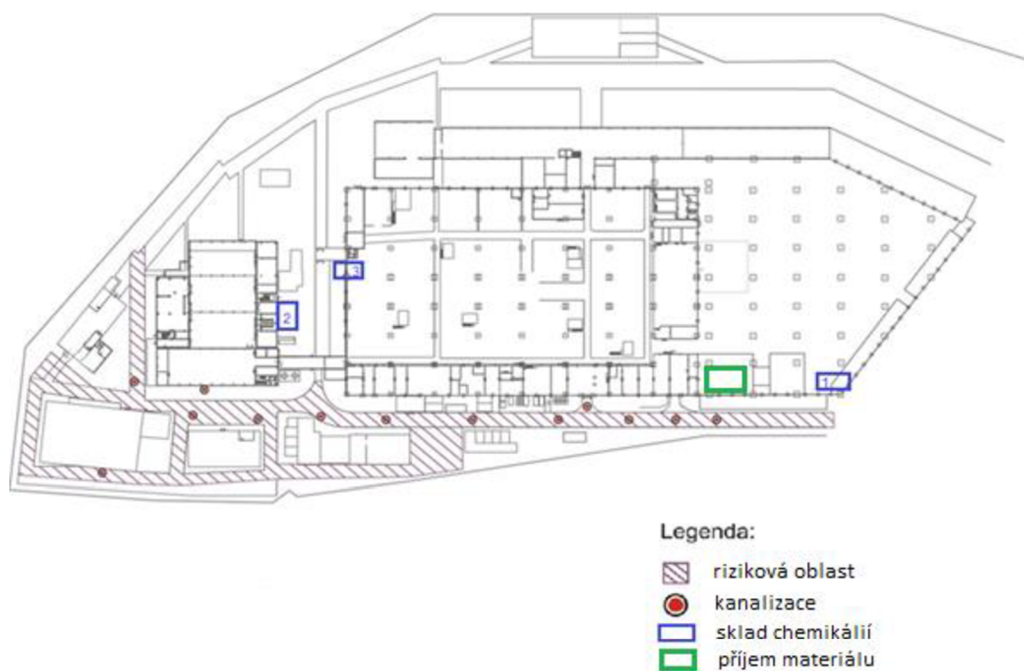
Společnost Honeywell Aerospace Olomouc je umístěna v CTParku Hlubočky na okraji obce Hlubočky – Mariánské údolí. Nedaleko se nachází železniční trať spolu s vlakovou zastávkou, zdravotnické středisko a autobusová zastávka. Kolem areálu teče řeka Bystřice, do které se nedaleko vlévá říčka Zlatý důl. Okolí a samotné HAO je zobrazeno na obr. 15.



Obr. 15) Vymezení provozního území

6.2.2 Sklady chemických látek

V areálu společnosti se nacházejí kromě skladu olejů, skladů hořlavých kapalin, skladů technických plynů také tři víceobjemové sklady chemických látek, do kterých jsou jednotlivé chemické látky rozděleny. V malých množstvích se chemické látky uskládají na příjmu zboží ve dvou skříních, na výdeji materiálu ve dvou skříních a u speciálních procesů, kde jsou umístěny ve třech mrazničkách. Spolu se sklady je v areálu umístěno i shromaždiště odpadů. Umístění tří víceobjemových chemických skladů je zaznačeno do situačního plánu objektu Honeywell Aerospace Olomouc na obr. 16, níže je uveden popis jednotlivých víceobjemových skladů.



Obr. 16) Umístění víceobjemových skladů chemických látek v objektu

1. Sklad chemických látek č. 1

Sklad je umístěn ve vnitřním prostoru výrobní haly a je určen ke skladování pevných i kapalných chemikálií, které jsou klasifikovány jako nebezpečné. Přístupová komunikace ke vstupu do výrobního prostoru je tvořena zámkovou dlažbou. Ve skladu jsou umístěny záchytné vany, na kterých jsou uskladněny chemické látky. Podlahy, stěny i strop mají povrchovou úpravu z chemicky odolné epoxidové stěrky systémem Sikafloor 381 N. Maximální skladované množství je stanoveno na 10 m³. Podlaha má nosnost 2 000 kg/m². Skladovací teplota je v rozmezí od 15 °C do 25 °C. V tab. 18 jsou vyjmenovány chemikálie umístěné ve skladu č. 1.

Tab 18) Skladované chemikálie ve skladu č. 1

Skladovaná chemikálie	Nejvyšší množství
Bioact 280 E	362 kg
Britemor 4455	180 kg
Britemor 446	186 kg
Britemor 760	364 kg
Britemor 768	376 kg
Enplate EN – A	638 kg
Enplate EN – B	507 kg
Enplate EN – C	648 kg
Ensolv	546 kg
Formula 815 GD, Brulin	1290 kg
H92	202 kg
Kyselina dusičná	2940 kg
Kyselina sírová 40 %	1210 kg
PD3	100 kg

Skladovaná chemikálie	Nejvyšší množství
Pragokor	300 kg
Sanfran	400 kg
Síran železitý	1800 kg

Ve skladu č. 1 se nachází celkem 12 484 kg (9 540 l) chemikálií.

2. Sklad chemických látek č. 2

Sklad č. 2 představují tři kontejnery, umístěné na venkovním prostranství, vybavené pro skladování chemických látek spolu s integrovanou záchytnou vanou. Nachází se na zpevněné betonové ploše mezi shromaždištěm nebezpečných odpadů a neutralizační stanicí. Manipulační plocha před nimi je tvořena zámkovou dlažbou, tedy nezpevněná plocha. V tab. 19 jsou vyjmenovány chemikálie umístěné ve skladu č. 2.

Tab 19) Skladované chemikálie ve skladu č. 2

Skladovaná chemikálie	Nejvyšší množství
Amdry 100, Amdry 100C	4 kg
AMDRY 1371	40,5 kg
AMDRY DF-5, AMDRY DF-6, AMDRY DF-6A, XPT 432	4,5 kg
Amdry DF6A Braze Tape	4,5 kg
Amdry: 962, 9621, 9622, 9624, 9625, XPT 492, XPT 510, XPT 527, SP 10864	4,5 kg
EA 9891RP A 5 GALLON	4,5 l
EA 9891RP PART B 5 GALLON	4,5 l
Granulované a tvarované aktivní uhlí NCG 8x30	416 l
Hydroxid sodný	300 kg
Chlorid nikelnatý hexahydrát	1200 kg
METCO 16C	16,95 kg
METCO 2042	285 kg
Metco 204B-NS	97,5 kg
METCO 204NS-1	660 kg
METCO 307NS	81 kg
METCO 309NS-3	150 kg
Metco 312NS	33,5 kg
Metco 404NS	30 kg
METCO 405NS WIRE	36 kg
Metco 443NS	21 kg
Metco 447NS	7,5 kg
Metco 450NS	45 kg
Metco 480NS	180 kg

Skladovaná chemikálie	Nejvyšší množství
Metco 52CNS	180 kg
Metco 601NS	150 kg
Metco 610NS	45 kg
Metco 63NS	15 kg
Metco 81VFNS	187,5 kg
Metco Aluminum SF Wire	68,1 kg
METCO ANTI-BOND	10 kg
Metco Copper Wire	23 kg
Nicrobraz Cement, 205, 305, 310, 320, 405, 510, 520	50 l
NICROBRAZ Green (Red,White) Stop-Off Type II (cream, paste)	4 l
Nicrobraz Green, Red, Orange Stop-Off Type 1	3 l
Nicrobraz group 10, Cement Thinner 310, 410, 510	30 kg
Nicrobraz S gel	15 l
NICROBRAZ Skupina 1,3001,10,30,33,50,51,65,125,130,135,150,152,160,170,171,200,210, EXP1008,EXP1174,3002,3003,HS6800,LC,LM,Blasting,Grit,NB EBP-1A,1G,1S,38,45,125,150,Nitrogap	235 kg
NICROBRAZ Skupina 3, přenosové pásky ze slitiny na bázi niklu 3003,30,130,LM	190 kg
Nikl – kovový	300 kg
Oakite 61 B	250 kg
PAC131	91 kg
PAC2008P	1730 kg
PAC2008PH	61 kg
PAC905-3	14 kg
PAC906	5 kg
PAC908C	20 kg
PAC909R	5 kg
PAC912	5 kg
PAC92042	20 kg
PAC9640AM	490 kg
Síran nikelnatý	1400 kg
Síran železnatý heptahydrát	75 kg
Tulsion MB 106	450 kg
Vápenný hydrát CL-90 S	980 kg
Victory Brown Vax	13 kg

Ve skladu č. 2 se nachází celkem 8 150 kg chemikálií.

3. Sklad chemických látek č. 3

Skladovací podmínky ve sklad č. 3 jsou podobné jako ve skladu č. 1, sklad je vybaven záchytnými vanami, které jsou umístěny pod chemickými látkami. Podlahy, stěny i strop mají povrchovou úpravu z chemicky odolné epoxidové stěrky systémem Sikafloor 381 N. Maximální skladované množství je stanoveno na 10 m³. Podlaha má nosnost 2 000 kg/m². Skladovací teplota je v rozmezí od 15 °C do 25 °C. Sklad je určen ke skladování nebezpečných chemikálií v pevném i kapalném stavu. Látky vysoce toxické se umísťují v konstrukčně oddělené části a mohou s nimi manipulovat pouze proškolení pracovníci. V tab. 20 jsou vyjmenovány chemikálie umístěné ve skladu č. 3.

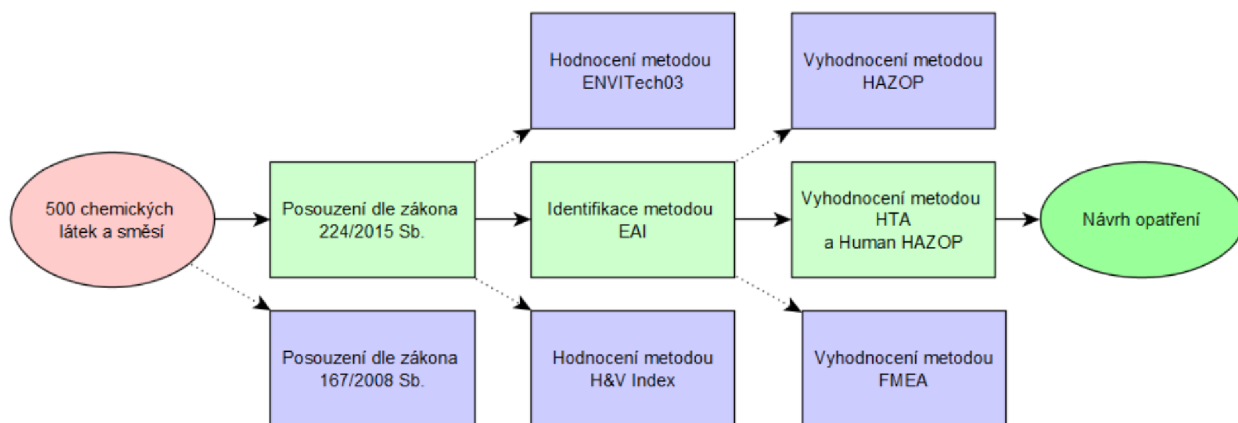
Tab 20) Skladované chemikálie ve skladu č. 3

Skladovaná chemikálie	Nejvyšší množství
Ardrox 185	400 kg
Protect-O-Metal	300 l
Rust veto 221 D	25 kg
Electrocleaning 1010/4100	56,98l
Peroxid vodíku	241,94 l
Ardrox 5503	388,1 l
Nickel (Acid) SPS 2080/5600	46,15 l
Kyselina fosforečná	250 kg
Kyselina Fluorovodíková 50% EG	510 kg
Kyselina chlorovodíková	1500 kg
Amoniak 25%	98,9 l
Bonderite M-CR 1200 (Alodine 1200)	90 kg
Kyselina sírová > 90%	1210 kg
Kyselina sírová akumulátorová	180 kg
Oxid chromový	50 kg
Ardrox 295 GD	550 l
Amoniak 1 L	98,9 l
SCE-11 Elektrolyte	3,81 l
SCE-4 Elektrolyte	3,85 l
AMC cleaner	6,36 l
Amdry 770	8 kg
NO.1 ETCHING AND ACTIVATING 1021/4200	60 l
Nickel High Speed	60 l
Loctite 8008	0,45 kg
Grade AV Threadlocker High Strength	0,05 kg

Ve skladu č. 3 se nachází celkem 3 380 kg chemikálií.

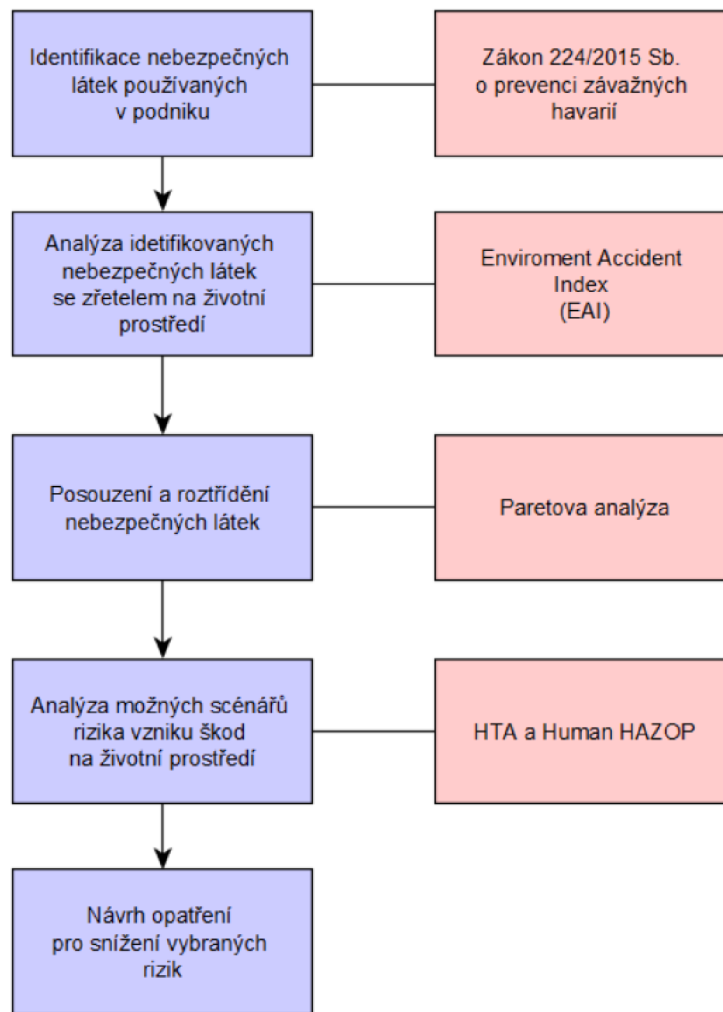
6.3 Návrh postupu řešení

Kritické faktory, ohrožující environment okolí společnosti, jsou chemické látky a směsi umístěné v areálu. Po zhodnocení situace a zjištěných informací byl navrhnout následující postup. Všechny chemické látky a směsi umístěné ve víceobjemových skladech budou zhodnoceny dle nové platné legislativy, zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií. Látky, které z hodnocení dle zákona vyjdou jako nebezpečné, budou vyhodnoceny metodou EAI. Pro látky, které z analýzy EAI vzejdou jako škodlivé pro životní prostředí, bude navrženo opatření metodou Human HAZOP. Avšak pro přesnou a podrobnou analýzu vlivu je nutné předtím zhodnotit proces, ve kterém se nachází daná chemická látka nebo směs metodou HTA. Následující schéma graficky znázorňuje vybraný postup spolu s metodami, které byly brány v úvahu při vybírání řešení daného problému (obr. 17).



Obr. 17) Návrh postupu řešení dané problematiky

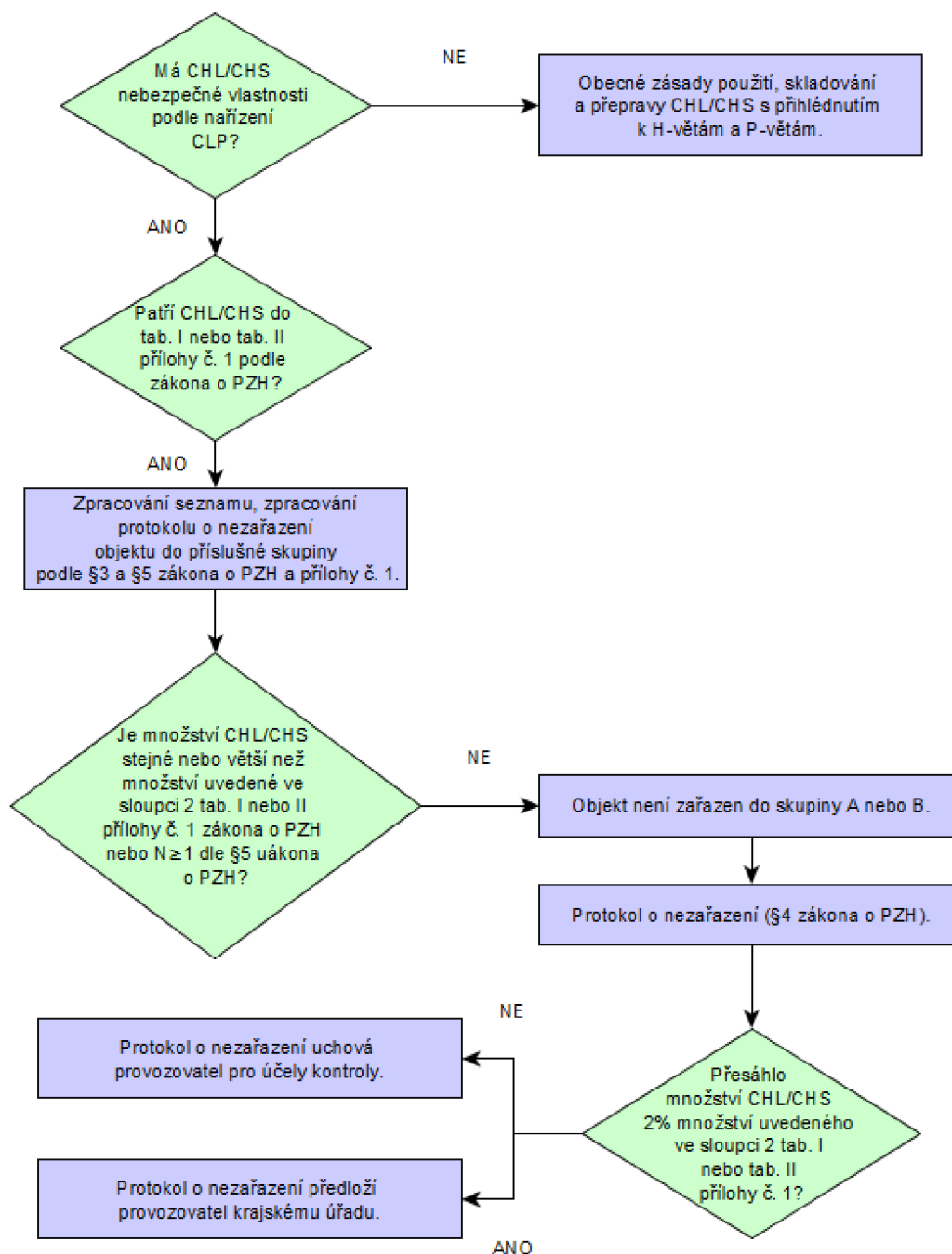
Jednotlivé metody pro identifikaci i hodnocení byly vybrány tak, aby splňovaly dané cíle v zadání diplomové práce. V níže uvedeném schématu (obr. 18) jsou k jednotlivým cílům, činnostem řešení problému, přiřazeny hodnotící metody.



Obr. 18) Vývojový diagram navrženého postupu při řešení cílů diplomové práce

6.4 Posouzení dle zákona č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií

Přehled postupu plnění zákona o PZH v HAO je uveden v následujícím schématu (obr.19):



Obr. 19) Posouzení objektu HAO z hlediska působnosti zákona č. 224/2015 Sb.

6.4.1 Seznam nebezpečných látek umístěných v objektu

Všechny chemické látky umístěných v objektu se posuzovaly podle zákona PZH. Nejprve se vytrídily látky, které měly na základě nařízení CLP nebezpečnou vlastnost, pokud ji měly, zhodnotily se na základě přílohy č. 1 zákona, kde jsou uvedeny vybrané nebezpečné látky v tabulce I a II. Vlastnosti chemických látek a směsí byly vyhledávány v bezpečnostních listech, kde se posuzovaly kategorie nebezpečnosti, klasifikace (H-věty). Z vytríděných látek se

zpracoval seznam nebezpečných látek, který je přiložen v příloze, seznam dle tabulky I v příloze č. 7 a seznam dle tabulky II v příloze č. 8. Seznam obsahuje 124 CHL a CHS.

6.4.2 Protokol o nezařazení

Z vypracovaného seznamu nebezpečných látek a směsí se kontrolovalo množství umístěné v objektu. Jednotlivé množství se posuzovalo dle sloupce 2 tabulky I nebo II přílohy č. 1 zákona o PZH, zda umístěné množství spadá do skupiny A nebo B. Všechny nebezpečné látky i směsi nepřesahovaly spodní hranici množství skupiny A. Znamenalo to tedy, že objekt není zařazen do skupiny A ani B a ze zákona tedy vyplývala povinnost vytvořit protokol o nezařazení. V případě, že se v objektu nachází látky nebo směsi v množství přesahující 2 % množství uvedené ve sloupci 2 tabulky I nebo II přílohy 1 zákona o PZH musí se zaznamenat do protokolu a dosadit do výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu dle rovnice (1). Pokud výsledný součet nepřesáhne hodnotu 1, protokol o nezařazení se uschová u provozovatele, pokud ale výsledný součet přesáhne hodnotu 1, protokol o nezařazení se předloží Krajskému úřadu. U objektu, který není zařazen je tímto naplněn zákon o PZH.

Protokol o nezařazení je uveden v tab. 21.

Tab 21) Protokol o nezařazení

Identifikační údaje uživatele objektu: Název: Honeywell Aerospace Olomouc s.r.o. Sídlo: Nádražní 400 Místo a PSČ: Hlubočky – Mariánské Údolí, 783 65 Tel./fax/e-mail: +420 585 128 111 IČ: 253 84 961			
Druh, množství, klasifikace a fyzikální skupenství všech nebezpečných látek umístěných v objektu dle kritérií přílohy 1 tabulky I			
Název nebezpečné látka	Klasifikace látky	Fyzikální forma látky	Množství [tun]
Chlorid nikelnatý	H301 - Toxický při požití;#56;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H350i - Může vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115	kapalně	2,5

Kyselina dusičná 65%	H272 - Může zesílit požár; oxidant;#51;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62	kapalné	5
Kyselina fluorovodíko- vá 50%, EG	H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H300 - Při požití může způsobit smrt;#55;#H310 - Při styku s kůží může způsobit smrt;#59;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H330 - Při vdechování může způsobit smrt;#67	kapalné	1,02
Kyslík, stlačený	H270 - Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant;#49;#H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52	plynné	1,5
Síran nikelnatý	H301 - Toxický při požití;#56;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou- li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H350i - Může vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115	pevné	2,1

Popis výpočtu součtu poměrných množství nebezpečných látek umístěných v objektu

$$N_a = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} = \frac{2,5}{100} + \frac{1,02}{50} + \frac{2,1}{100} = 0,0664 < 1$$

$$N_b = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} = \frac{5}{50} + \frac{1,5}{500} = 0,1030 < 1$$

$$N_c = \sum_{i=1}^n \frac{q_i}{Q_i} = \frac{2,1}{100} = 0,0210 < 1$$

Součtové pravidlo použité pro nebezpečnost pro zdraví, fyzikální nebezpečnost a nebezpečnost pro životní prostředí prokázalo ve všech třech případech, že výsledné poměrné množství určené dle postupu uvedeném v příloze 1 bod 8. na základě vzorce pro sčítání poměrných množství nebezpečných látek v souladu s definovanými pravidly není větší ani roven 1.

Tímto je naplněn požadavek §4 odst. 1.

Druh, množství, klasifikace a fyzikální skupenství všech nebezpečných látek umístěných v objektu dle kritérií přílohy 1 tabulky II	
Všechna množství nebezpečných látek umístěných v objektu se nerovnjají ani nepřesahují 2 % uvedeného množství v příloze 1 tabulce II. V souladu s §4 ods. 1) a přílohou č. 1 bod 2) nejsou tato množství uvažována pro účely výpočtu celkového množství umístěných nebezpečných látek v objektu. Zároveň jejich umístění nemůže působit jako iniciátor závažné havárie v areálu.	
..... Datum Podpis fyzické osoby oprávněné jednat za uživatele objektu

6.5 Identifikace zdrojů rizik metodou EAI

Hodnocení environmentálního rizika pomocí metody EAI byly podrobeny skladované látky a směsi v objektu, které byly vybrány dle zákona 224/2015 Sb. o prevenci závažné havárie a jsou uvedeny v seznamu nebezpečných látek. Vybrané chemikálie mají alespoň jednu z následující H věty (standardní věta o nebezpečnosti) – H400: Vysoce toxický pro vodní organismy, 410: Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky, 411: Toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky, 412: Škodlivý pro vodní organismy s dlouhodobými účinky a 413: Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy. Pro identifikaci zdrojů rizik metodou EAI bylo vybráno ze seznamu celkem 68 látek a směsí, které představují riziko pro životní prostředí.

Zdrojem pro určení klasifikace látek byly Bezpečnostní listy skladovaných a používaných nebezpečných látek spolu s Projektovou dokumentací na vodní díla k dokumentu Staré ekologické zátěže. Látky jsou klasifikované podle Nařízení Evropského Parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008 o klasifikaci, označování a balení látek a směsí.

6.5.1 Charakteristika oblasti (geologická a hydrogeologická)

Areál společnosti Honeywell Aerospace Olomouc se nachází v Olomouckém kraji v katastru obce Hlubočky – Mariánské Údolí v nadmořské výšce terénu v rozmezí od 259 do 268 m. n. m. Lokalita náleží do soustavy Krkonošsko-jesenické na rozhraní celků Nízký Jeseník – Tršická pahorkatina – Přáslavická pahorkatina a Nízký Jeseník – Domašovská vrchovina – Radíkovská vrchovina.

Klimaticky se jedná o oblast mírně teplou s průměrnou roční teplotou 8,7 °C. Srážky jsou během roku značně nerovnoměrné. Průměrný roční úhrn atmosférických srážek činí 570,1 mm. Množství vody, která se vypaří a vstřebá do vegetace odpovídá 493,3 mm.

Z geologického hlediska je areál rozložen na skalním podlaží, sedimenty s přípovrchovou zónou rozvolnění a zvětrání. Svrchní horizont pokryvu je tvořen různorodými antropogenními navážkami 1,5 – 2,5 m, ojediněle až 3 m převážně hlinitokamenitého charakteru s podílem stavebního odpadu. Pod navážkami jsou uloženy kvartérní sedimenty 1–3 m. Svrchní horizont kvartéru je zastoupen jílem až písčítým jílem, který přechází do zajílovaného štěrkopísku. V podlažním kvartéru se nachází šedé až světle šedé jílovito-prachovité břidlice spodně karbonského stáří. Pevné skalní podloží bylo nalezeno ve hloubce 4 – 5,5 m.

Půda areálu je z velké části dosti silně až dosti mírně propustná, v oblastech s vyšším podílem jílové složky je propustná jen dosti mírně. Hladina podzemní vody se pohybuje v rozmezí cca 1,5 až 5,4 m a směr přirozeného proudění podzemní vody je závislý na směru proudění toku řeky Bystřice.

Pro stanovení Environmental Accident Indexu jsou potřebná následující data:

- vzdálenost k nejbližší studni, jezeru nebo vodnímu toku je 50 – 75 m (Sur₁),
- hloubka k hladině podzemní vody je 1,5 – 2,5 m (Sur₂),
- hladiny podzemní vody a směr toku směřuje k řece (Sur₃),
- tloušťka je 3 m a půdní vrstva se skládá z jílu (Sur₄).

6.5.2 Aplikace metody EAI

Pro aplikaci metody EAI se uvažoval únik nebezpečné látky, rozliti po ploše a možný následný únik do kanalizace. K jednotlivým chemickým látkám, představující riziko pro životní prostředí bylo nutné dohledat v bezpečnostních listech údaje o toxicitě (LC₅₀ nebo EC₅₀ pro ryby, dafnie nebo řasy) a viskozitě. Skladované množství bylo zjištěno z databázi skladů. Na základě charakteristiky oblasti byly stanoveny jednotlivé parametry, výpočtové složky ze vzorce, Sur. Kompletní informace jednotlivých údajů a dat jsou uvedeny v příloze č. 9 této diplomové práce. V následující tabulce (tab. 22) jsou uvedeny jednotlivé složky výpočtu indexu pro vybrané nebezpečné látky dle metody EAI a stanovena hodnota EAI na základě rovnice (2).

Tab 22) Aplikace metody EAI pro únik nad zpevněným povrchem

Název látky	Tox	Am	C on	Sol	Sur1	Sur2	Sur3	Sur4	EAI
21502-32 PAN Indicator, 0.3%	6	1	4	5	5	7	5	6	192
3MTM Scotch Weld™ EC 3524 BA Part A	8	1	0	1	5	7	5	6	192
612A #34151 Green Epoxy Primer	4	1	4	5	5	7	5	6	128
Acticide LV 508	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Alloy Powder – Brazing - 4765 Powder	8	1	0	0	5	7	5	6	184
Amdry 386-4	8	1	0	0	5	7	5	6	184
ARMSTRONG ACTIVATOR A	10	1	4	0	5	7	5	6	270
Armstrong, A-2 Resin - Part A	8	1	4	0	5	7	5	6	216
Bioact 280E	10	1	4	5	5	7	5	6	320
BONDERITE M-CR 1200 (Alodine 1200)	10	1	4	0	5	7	5	6	270
BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	10	1	4	0	5	7	5	6	270
Britemor 4455	10	1	3	0	5	7	5	6	260
Britemor 446	10	1	3	0	5	7	5	6	260
CALDOFIX - 2 HARDENER	6	1	4	0	5	7	5	6	162
CIMTECH A31F	10	1	2	5	5	7	5	6	300
Čpavek vodný roztok 25 %	10	3	5	5	5	7	5	6	990
Desoprime 350 HS 535K020 BASE COMPONENT	8	1	5	0	5	7	5	6	224
Dusičnan stříbrný	10	1	4	2	5	7	5	6	290

Název látky	Tox	Am	C on	Sol	Sur1	Sur2	Sur3	Sur4	EAI
Dusitan sodný p.a.	4	1	4	5	5	7	5	6	128
ELEVEN MP 600 A	10	1	4	5	5	7	5	6	320
ELEVEN MP 600 MU	10	1	4	0	5	7	5	6	270
ELF MOTO CHAIN LUBE	8	1	4	0	5	7	5	6	216
ENPLATE STOP-OFF NO.1	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Epoxidové minutové lepidlo – pryskyřice	8	1	4	0	5	7	5	6	216
EpoxyMount Resin – Part B	10	1	4	0	5	7	5	6	270
EpoxyMountResin – Part A	8	1	4	0	5	7	5	6	216
FM@300-2 Adhesive Film	10	1	4	0	5	7	5	6	270
G135, PART B (složka B)	6	1	4	0	5	7	5	6	162
GYROL 80 W	10	1	3	0	5	7	5	6	260
Chlorid měďnatý dihydrát	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Chlorid Nikelantý	10	3	4	5	5	7	5	6	960
Chlornan sodný – úprava pitné vody	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Jod	10	1	0	1	5	7	5	6	240
LA-TEC	10	1	5	5	5	7	5	6	330
Loctite 290	8	1	4	0	5	7	5	6	216
Loctite 3479 A	8	1	4	0	5	7	5	6	216
LOCTITE C-200	8	1	4	0	5	7	5	6	216
LOCTITE EA 9394 AERO PART A QT	10	1	4	0	5	7	5	6	270
LOCTITE EA 9394 AERO PART B 8OZ	10	1	4	5	5	7	5	6	320
LUBRIPLATE 630-AA	10	1	4	0	5	7	5	6	270
Marine Extreme Pressure Waterproof Grease	1	1	2	0	5	7	5	6	25
METAFLUX 75-27 Intenzivní čistič	10	1	4	0	5	7	5	6	270
METAFLUX 75-34 Intenzivní čistič speciál	10	1	4	0	5	7	5	6	270
METCO 2042	8	1	0	0	5	7	5	6	184
Molykote	4	1	4	0	5	7	5	6	108
Motorová nafta	6	1	4	0	5	7	5	6	162
NICKEL (HIGH SPEED)	10	1	4	0	5	7	5	6	270
NICKEL ACID	10	1	4	0	5	7	5	6	270
PRAGOKOR lešticí lázeň elektrolytická	4	3	4	5	5	7	5	6	384
PS 870 A 2 Part A	4	1	3	0	5	7	5	6	104
PS 870 A 2 Part B	10	1	3	0	5	7	5	6	260
Release Agent	8	1	3	0	5	7	5	6	208
SermeTel 1072	10	1	4	0	5	7	5	6	270

Název látky	Tox	Am	C on	Sol	Sur1	Sur2	Sur3	Sur4	EAI
SILVER PLATING SOLUTION	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Síran měďnatý pentahydrát	10	1	4	5	5	7	5	6	320
Síran nikelnatý	10	3	0	5	5	7	5	6	840
Sírník sodný	10	1	4	5	5	7	5	6	320
STK-4765-XXX pájka	2	1	4	5	5	7	5	6	64
SU 2013 UNIVERZAL SYNTECKÁ lesklá vrchní barva UNIVERZAL	8	1	4	0	5	7	5	6	216
Technický benzín	8	1	4	0	5	7	5	6	216
TT-P-1757B TY. I CL.C 34151 Green Primer	10	1	4	0	5	7	5	6	270
TT-P-1757B TY.2 CL.C YELLOW Zinc Chromate Primer	10	1	4	0	5	7	5	6	270
VULSOL WBF 7219	10	1	2	5	5	7	5	6	300
WT-730	10	1	4	5	5	7	5	6	320
BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	10	1	4	0	5	7	5	6	270
EVERLUBE 620 C	6	1	4	0	5	7	5	6	162
S 2001 AXATHERM syntetická základní barva vypalovací	4	1	4	0	5	7	5	6	108
VULSOL WBF 7219	4	1	2	5	5	7	5	6	120

Příklad výpočtu hodnoty EAI 1. řádku z tabulky č. 15 pro EpoxyMountResin - Part A:

Tox – akutní toxicita pro vodní organismy – 1,8 mg/l → 8

Am – skladované/přepravované množství – 0,01 t → 1

C – viskozita látky – neznámá → 4

Sol – rozpustnost – nerozpustný → 0

Sur₁ – vzdálenost k nejbližší studni, jezeru nebo vodnímu toku – 50-75 m → 5

Sur₂ – hloubka k hladině podzemní vody – 1,5 – 2,5 m → 7

Sur₃ – sklon hladiny podzemní vody a směr toku – k řece → 5

Sur₄ – tloušťka a složení půdní vrstvy – jíl 3 m → 6

$$EAI = Tox \cdot Am \cdot [C + Sol + (Sur_1 + Sur_2 + Sur_3 + Sur_4)]$$

$$EAI = 8 \cdot 1 \cdot [4 + 0 + (5 + 7 + 5 + 6)]$$

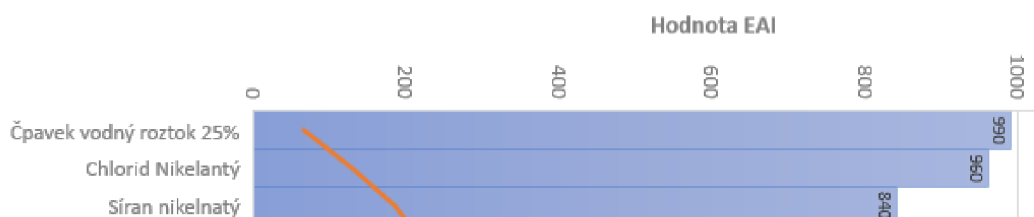
$$\underline{EAI = 216} < 500 \rightarrow \text{středně závažné dopady na ŽP}$$

Jak vyplývá z popisu kapitoly č. 4.1, limitní hodnotu 500 překročily tři nebezpečné chemické látky, které mají závažné až velmi závažné dopady na ŽP. Stejně tak toto vyhodnocení potvrzuje Paretův diagram. Paretův diagram slouží k vyjádření relativní významnosti jednotlivých příčin či zdrojů poruch. Odděluje podstatné faktory od méně

podstatných. Paretovo pravidlo říká, že 80 % následků je způsobeno 20 % příčin. Ukazuje, kam zaměřit úsilí při odstraňování nedostatků, stanovené pořadí úloh. Uspořádává příčiny dle důležitosti a četnosti. Na základě tohoto pravidla byly jednotlivé látky, představující nebezpečí pro životní prostředí, vyhodnoceny a seřazeny dle významnosti nejvyššího ohrožení.

Pomocí selekce jednotlivých zdrojů enviromentálních rizik a na základě Paretova diagramu byly vybrány následující látky: Čpavek vodný roztok 25 %, Chlorid nikelantý a Síran nikelantý. Tyto významné zdroje, které znamenají ohrožení kvality životního prostředí, vyžadují detailnější hodnocení rizik z pohledu kontaminace životního prostředí (podzemní a povrchové vody, zeminy) při havarijním úniku.

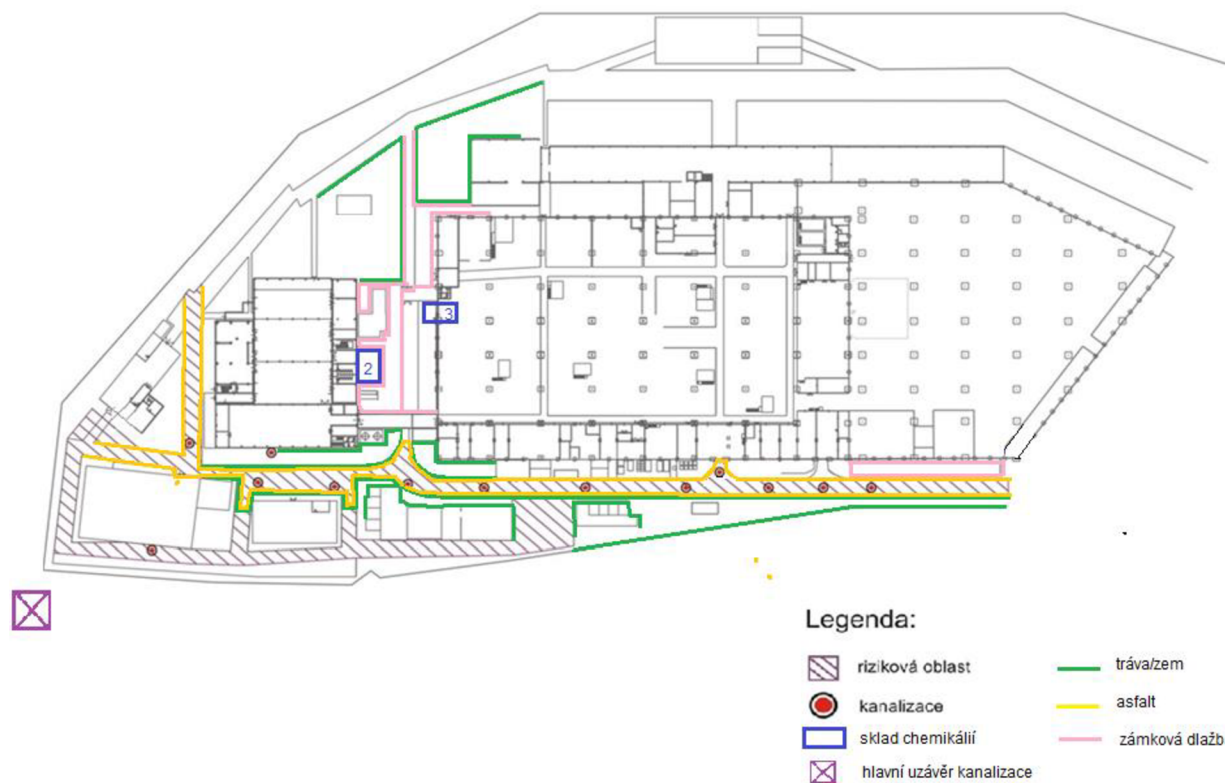
Obr. 20 zobrazuje výřez z vytvořeného Paretova diagramu. Kompletní diagram s výslednými hodnotami EAI pro jednotlivé látky a směsi je uveden v příloze č. 10.



Obr. 20) Výřez z Paretova diagramu

6.6 Vyhodnocení zdrojů rizik a návrh opatření

K vyhodnocení zdrojů rizik byli vybrány tři chemické látky na základě analýzy EAI. V následujícím schématu (obr. 21) je vyobrazena mapka areálu, kde jsou zaznačeny sklady chemikálií, kanalizace, zpevněné i nezpevněné plochy.



Obr. 21) Dispoziční mapa areálu

6.6.1 Popis vybraných chemických látek

Vybrané chemické látky je nutné pro další hodnocení popsat a identifikovat jejich pohyb v areálu, místo uložení a použití.

a) Čpavek vodný roztok 25%

- skupenství látky – kapalné,
- skladované množství – 550 l,
- podoba skladování – kanystry o obsahu 25 l,
- umístění – ve sklad č. 3,
- popis manipulace a uložení – příjezd nákladní vrátnice, přejezd vozu k průchodu mezi halou jedna a halou DV2, převoz vysokozdvíhým vozíkem do skladu (100m),
- způsob přepravy na místo použití – ze skladu převoz vozíkem se záchytnou vanou na drop-point (100m),
- popis použití na místě – z drop-pointu ručně přenášeno do prostoru pracoviště (20m) a ručně nalití do pracovní vany.

b) Chlorid Nikelnatý

- skupenství látky – kapalné,
- skladové množství – 625 l,
- podoba skladování – kanystry o obsahu 25 l,
- umístění – ve skladu č. 2,
- popis manipulace a uložení – příjezd nákladní vrátnice, přejezd vozu k průchodu mezi halou jedna a halou DV2, převoz vysokozdvíhým vozíkem do skladu (80m),
- způsob přepravy na místo použití – ze skladu převoz vozíkem se záchytnou vanou na drop-point (80m),
- popis použití na místě – z drop-pointu ručně přenášeno do prostoru pracoviště (20m) a ručně nalití do pracovní vany.

c) Síran nikelnatý

- skupenství látky – kapalné,
- skladové množství – 676 l,
- podoba skladování – kanystry o obsahu 25 l,
- umístění – ve sklad č. 2,
- popis manipulace a uložení – příjezd nákladní vrátnice, přejezd vozu k průchodu mezi halou jedna a halou DV2, převoz vysokozdvíhým vozíkem do skladu (80m),
- způsob přepravy na místo použití – ze skladu převoz vozíkem se záchytnou vanou na drop-point. (80m),
- popis použití na místě – z drop-pointu ručně přenášeno do prostoru pracoviště (20m) a ručně nalití do pracovní vany.

Posuzované chemické látky se nachází ve skladu č. 2 a skladu č. 3. Podoba skladů a jejich vstup je na následujících obrázcích č. 22 a) b), drop-point, interní název pro místo dočasného uložení chemikálií před použitím (drop-point), je zobrazen na obr. 23.

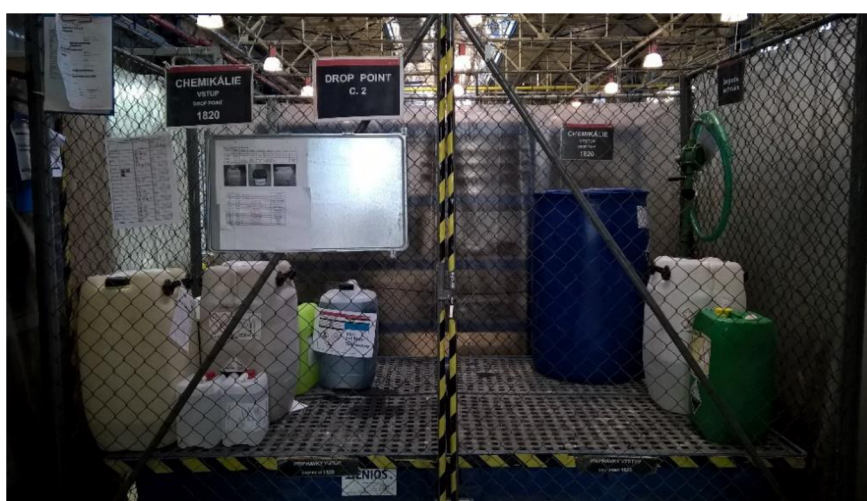


a)



b)

Obr. 22) Vstupy do skladu a) č. 2 a b) č. 3



Obr. 23) Drop-point, místo pro uložení chemikálií před použitím

6.7 Transport a manipulace s chemikáliemi v HAO

Transport chemických látek a směsí do podniku HAO se provádí přibližně třikrát týdně na základě objednávky, která se řídí aktuálním stavem skladovaného množství. Chemické látky jsou do areálu přivezeny externí firmou. Během převozu je nutné dodržovat zákon č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích (o silničním provozu). Samotná jízda by měla být přizpůsobena tak, aby nedošlo k poškození obalu, převrhnutí a vylití chemických látek a směsí. Proto je nutné, aby pracovník převážející chemickou látku byl pravidelně školen jak zaměstnavatelem, tak společností HAO. Chemické látky a směsi se převáží ve 25 l kanystrech, kterých je zpravidla na paletě převáženo jedenáct.

Řidič se musí před vjezdem do areálu nahlásit u brány, kde předloží dokumentaci o převáženém nákladu i jeho množství, přítomné obsluze vrátnice. Pokud dokumentace splňuje všechny náležitosti pro vjezd, obsluha řidiče vpustí i s nákladem do areálu. Za vrátnicí se nachází příjem zboží. Zde musí řidič předložit k prověření jak dokumentaci, tak samotný náklad. Po prověření pracovník příjmu materiálu určí, kam samotný náklad uložit a dá pokyn k vyložení nákladu. Řidič převezve náklad z příjmu zboží k místu vykládky, které se nachází na zpevněné ploše před průjezdem do skladu č. 2 a č. 3. V areálu je maximální povolená rychlost 10 km/hod. Řidič musí jet opatrně a pomalu k místu vyložení, kde zastaví. Po vypnutí motoru

je nutné automobil zajistit ruční brzdou, pod kola automobilu vložit klíny a přichystat samotný náklad k vyložení.

Před samotným vyložení jsou nejbližší kanalizační vpusti zakryty. Za vykládání chemických látek a směsí, které jsou zabezpečeny na paletě zodpovídá pracovník příjmu materiálu, který přistaví vysokozdvizný vozík, následně po naložení paletu převáží do skladu č. 2 nebo č. 3. Při převozu je nutné dodržovat plynulou jízdu a soustředit se na převoz. Samotné uložení chemických látek nebo směsí se liší v závislosti na určeném místě uložení. Paleta s chemickou látkou nebo směsí je přistavena na předem určené místo a následně jsou jednotlivé kanystry ručně přenášeny na skladované místo.

Po uložení do skladu jsou látky evidovány a označeny. Pokud je nutné látku použít, vyvází se ze skladu na pracoviště pracovníkem příjmu materiálu, kde se ukládá na dočasné úložiště (interně nazýváno drop-point). Z tohoto úložiště látku nebo směs odebírá pracovník chemických linek a ručně ji přenáší na místo použití. V případě, že látka není celá spotřebována, uloží se zpět na drop-point a následující den v ráno je převezena a uložena zpět do skladu. Mezi drop-pointem a skladem je látka nebo směs převážena paletovým vozíkem se záchytnou vanou, pro případ, že by došlo k úniku.

6.8 Posouzení vlivu lidského činitele a návrh opatření

Během transportu a manipulace chemických látek je značná pravděpodobnost vzniku nehody, která může zapříčinit smrtelná zranění nebo poranění lidí, zvířat a ztráty na majetku. V rámci této diplomové práce je posuzován únik chemické látky nebo směsi. Celý proces přepravy a pohybu CHL/CHS závisí na činnostech lidí, kteří do něj vstupují. Tudíž jedním z hlavních faktorů ohrožující bezpečnost je lidský činitel. Proto pro samotné vyhodnocení zdrojů rizik byla zvolena analýza HTA spolu s Human HAZOP pro posouzení vlivu lidského činitele. V jakékoli fázi od převozu k použití může dojít k úniku. Proto je nutné jednotlivé činnosti analyzovat a navrhnout k nim jednotlivá opatření.

6.8.1 HTA a Human HAZOP

HTA analýza slouží k podrobnému popisu a přehledu činností a jednotlivých úkolů. Human HAZOP poslouží jako nástroj pro návrh vhodným opatření.

Do procesu vstupují tři pracovníci:

- řidič,
- pracovník příjmu materiálu,
- pracovník chemických linek.

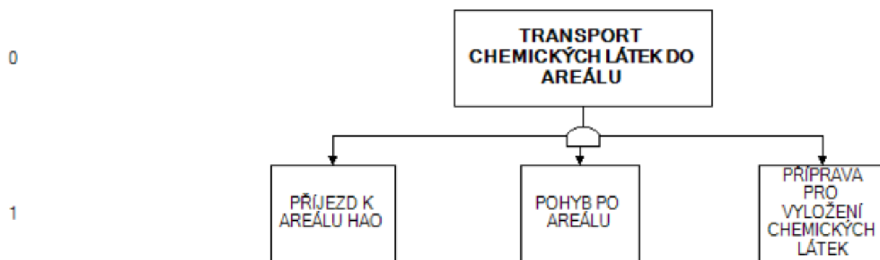
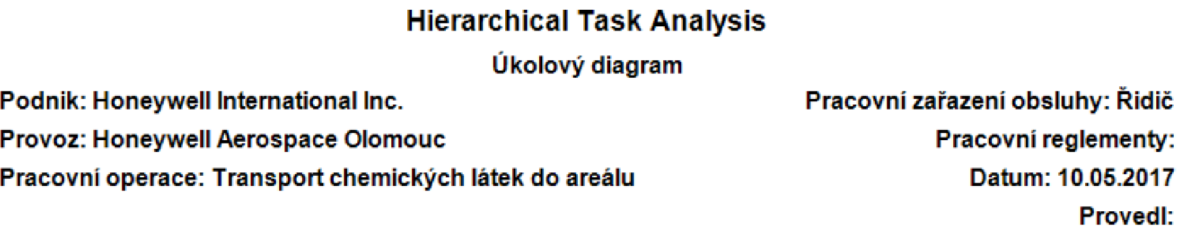
Mezi tyto tři pracovníky se dělí činnosti, které následují v tomto pořadí:

- transport chemických látek do areálu,
- vyložení chemických látek a jejich převoz do skladu,
- převoz chemické látky na drop-point,
- přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point,
- odvoz chemické látky z drop-pointu a umístění zpět na sklad.

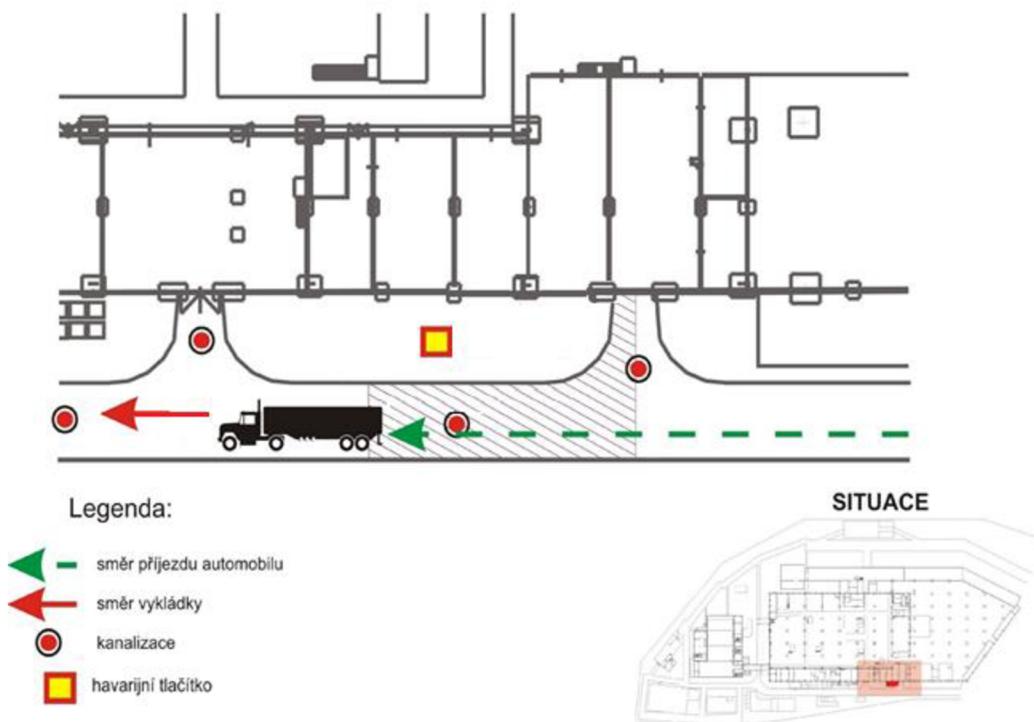
Aby byla v jednotlivých činnostech posloupnost a přehlednost, byla vypracovány grafy hierarchického uspořádání jednotlivých operací, ty se dále dělí na subúkoly, ty jsou popsány v podrobném přehledu HTA (Hierarchical Task Analysis).

1. – HTA – řidič

Úkolový diagram (obr. 24) pro řidiče, který vykonává jednu činnost, transport, který se dělí na tři úkoly. Podrobnější popis ukazuje tab. 23, kde jsou popsány úkoly spolu se subúkoly. Tab. 24 až 26 představuje navržená opatření pro jednotlivé úkoly transportu. Grafické znázornění úkolu je zobrazeno na obr. 25.



Obr. 24) Hierarchické uspořádání pro transport CHS/CHL



Obr. 25) Grafické znázornění pohybu po areálu

Tab 23) HTA – podrobný přehled úkolů pro: Transport chemických látek/směsí do areálu

Číslo činnosti	Popis činnosti	Popis úlohy	Číslo úlohy	Popis subúlohy	Pracovní pozice	Místo výkonu	Popis zařízení	Iniciační úkon
1.	Transport chemických látek/směsí do areálu	Příjezd k areálu	1.1	Příjezd k bráně do areálu	Řidič dopravy (externista)	Hlavní brána areálu	kovová (pozinková) brána na zpevněné komunikaci	Objednání na základě aktuálního skladovaného množství
			1.2	Zastavení u brány			–	–
			1.3	Ohlášení příjezdu			–	Nahlášení přítomné obsluhy brány
		Pohyb po areálu	1.4	Vjezd do areálu		Zpevněná plocha *	Kontrola SPZ, kontrola dokumentace, kontrola platnosti školení BOZP od HAO	
			1.5	Příjezd na příjem zboží a instrukce k vykládce				Ověření dokumentace a přiváženého zboží
			1.6	Pohyb po areálu				Příkaz k vyložení z příjmu zboží
		Příprava pro vyložení chemických látek/směsí	1.7	Zastavení v místě určení k vykládce		Místo pro vykládku **	Příjezd k místu vyložení	
			1.8	Vypnutí motoru, zajištění ruční brzdy a zaklínování				
			1.9	Zpřístupnění ložného prostoru				

*Zpevněná plocha - hlavní cesta v areálu tvořená asfaltem.

** Zpevněná plocha – tvořena asfaltem – průjezd ke skladu č. 2 a č. 3.

Tab 24) Human HAZOP pro úlohu: Příjezd k areálu

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Transport chemických látek/směsí do areálu					
Popis úlohy: Příjezd k areálu					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Více	Řidič přijíždí vyšší rychlostí	Nedodržení dopravních a přepravních předpisů (řidič překračuje povolenou rychlost)	Možnost poškození nákladu s následným únikem	Školení, instalace dopravního značení	Kontrola nákladu před vjezdem do areálu, poučení o kontrole překročení rychlosti – snížení rychlosti na povolenou
A také	Řidič prorazí bránu	Nedodržení výstražných značení	Možnost poškození nákladu s následným únikem	Žádné	Přeprava kanystrů v přepravní záchytné vaně
A také	Řidič přijel pod vlivem návykových látek	Nedodržení dopravních a přepravních předpisů	Možnost poškození nákladu s následným únikem	Školení	Vizuální kontrola řidiče a nákladu před vjezdem do areálu
A také	Dopravní nehoda během převozu	Nedodržení dopravních a přepravních předpisů, nevyhovující stav vozovky, špatné meteorologické podmínky	Možnost poškození nákladu s následným únikem, zranění osob, možnost tzv. domino efektu	Zajištění kvalifikaci řidiče, pravidelné školení, využívat udržovatelné vozovky (především v zimních měsících)	Povinné vybavení řidiče havarijní soupravou (legislativní požadavek), uvedení postupu a likvidace v havarijním plánu
Jiný než	Nesprávně označení nákladu	Omyl/záměrná nesprávná identifikace závažnosti nákladu	V případě vzniku havárie dezinformovano st a nesprávné nakládání při likvidaci škod	Žádné	Namátková kontrola označení
Neprovedeno	Nedodržení přepravních podmínek (nedostatečné zabezpečení proti pohybu, neuzamčení dveří nákladního prostoru)	Chyba, omyl nebo opomenutí řidiče	Možnost poškození obalu	Žádné	Kontrola nákladu před vjezdem do areálu

Tab 25) Human HAZOP pro úlohu: Pohyb po areálu

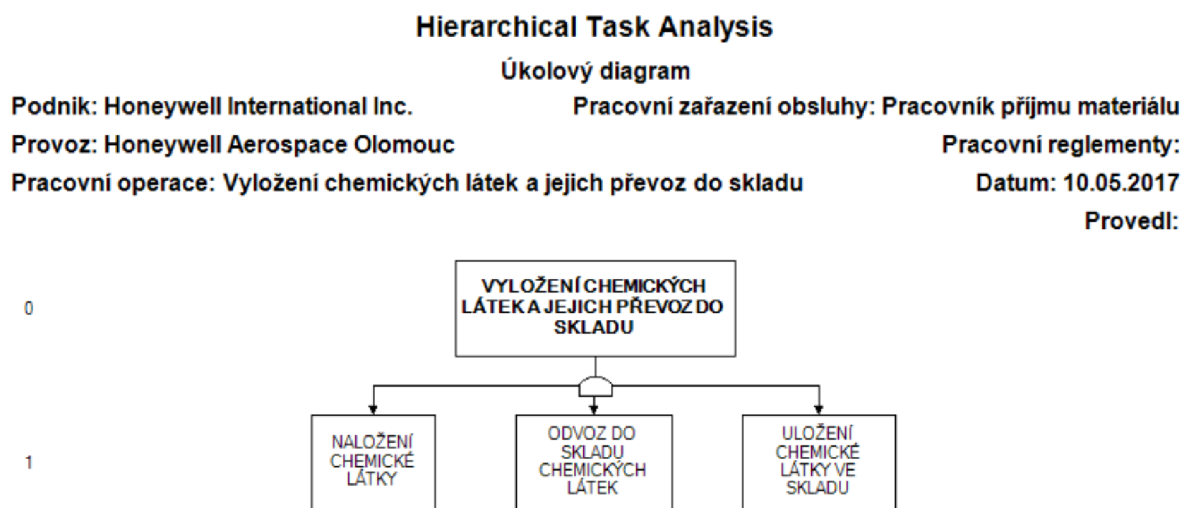
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Transport chemických látek/směsí do areálu					
Popis úlohy: Pohyb po areálu					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Neprovedeno	Řidič se nenahlásí na příjmu materiálu	Nedodržení požadovaných postupů	Nedostatek informací pro pracovníky příjmu materiálu, zdržení vykládky	Žádné	Důsledné podání informací od obsluhy brány
A také	Unikající látka během pohybu	Nedodržení postupů během převozu	Kontaminace areálu, možnost uniku látka do kanalizace	Havarijní souprava umístěna na příjmu materiálu	Při zaznamenání unikající látky, použití sorbentů, instalace Parshallova žlabu, přeprava kanystrů v přepravní záchytné vaně
A také	Nehoda během pohybu v areálu	Nevyhovující stav vozovky, špatné meteorologické podmínky	Poškození nákladu, obalů, možný únik, zranění řidiče i zaměstnanců HAO	V ranních hodinách se kontroluje stav vozovky, v případě nevyhovujících podmínek objednání externí firmy pro údržbu ploch	V případě náledí přeobjednání převozu, sypané plochy areálu pískem
Více	Řidič se pohybuje po areálu vyšší rychlostí než 10 km/h	Nedodržení bezpečnostních značení, předpisů a postupů	Zvýšené riziko úniku, poranění řidiče, možnost tzv. domino efektu	Žádné	Při zjištění překročení povolené rychlosti, přizpůsobení rychlosti

Tab 26) Human HAZOP pro úlohu: Příprava pro vyložení chemických látek/směsí

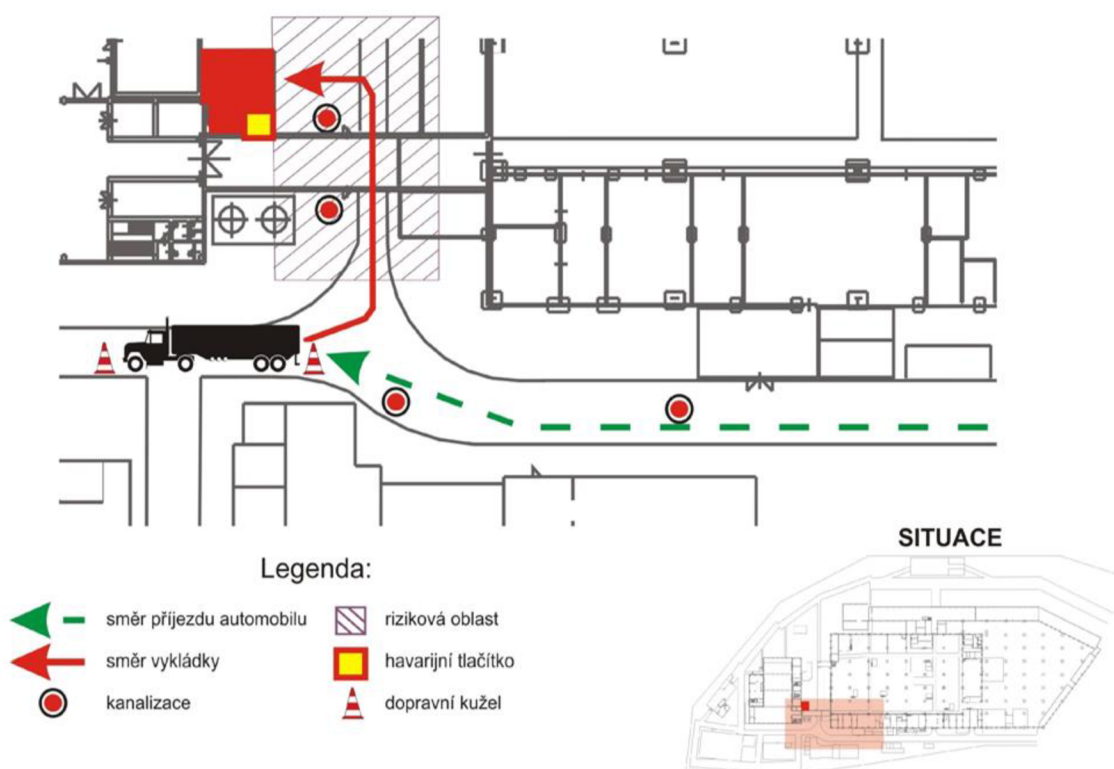
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Transport chemických látek/směsí do areálu					
Popis úlohy: Příprava pro vyložení chemických látek/směsí					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Neprovedeno	Řidič nezabezpečí auto proti pohybu, vypnutí motoru, zatažení brzdy a založení klínem kola auto	Nedodržení dopravních a přepravních předpisů, nepozornost	Možnost porušení nákladu s následným únikem při vykládání chemikálií	Umístěna informační tabule o zabezpečení proti pohybu v místě vyložení, kontrola zabezpečení pracovníkem příjmu materiálu	Kontrola zajištění klíny a vypnutí motoru pracovníkem příjmu materiálu
Část	Řidič nezpřístupní náklad kompletně	Chyba řidiče, nepozornost, nedodržení pokynů	Možnost porušení nákladu při vykládání, znemožnění hladkého průběhu vykládky	Školení obsluhy VZV	Kontrola připravení nákladu před vyložení pracovníkem příjmu materiálu, zakrytí nejbližších kanalizačních vpustí kanalizačními rychloucpávkami jednorázovými - mrazuvzdornými (kontrola povrchu v bezprostřední blízkosti kanalizační vpusti před uložením rychloučpávky proti nečistotám, které by zabránily přilnutí k povrchu)

2a. – HTA – pracovník příjmu materiálu

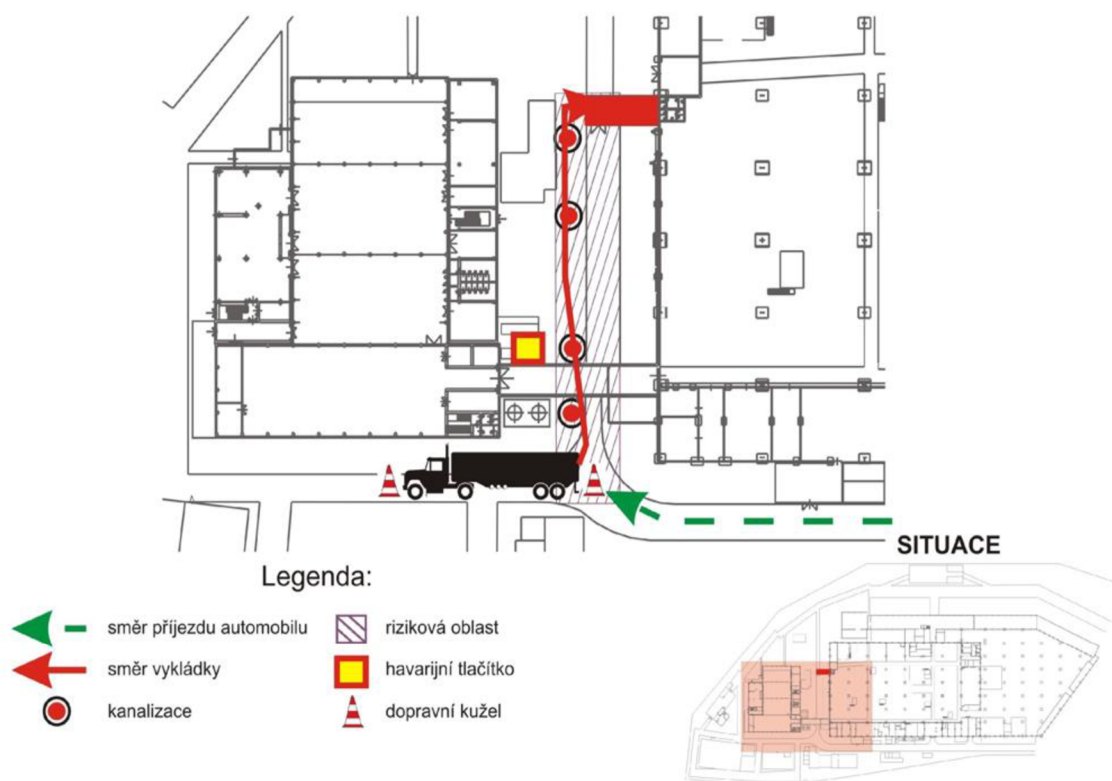
Úkolový diagram (obr. 26) pro pracovníka příjmu materiálu, který vykonává tři činnosti, první z nich je vyložení, které se dělí na tři úkoly. Podrobnější popis ukazuje tab. 27, kde jsou popsány úkoly spolu se subúkoly. Tab. 28 až 30 představuje navržená opatření pro jednotlivé úkoly vyložení. Grafické znázornění úkolu je zobrazeno na obr. 27 a 28.



Obr. 26) Hierarchické uspořádání pro vyložení CHL/CHS



Obr. 27) Grafické znázornění vyložení CHL/CHS a pohyb do skladu č. 2



Obr. 28) Grafické znázornění vyložení CHL/CHS a pohyb do skladu č. 3

Tab 27) HTA – podrobný přehled úkolů pro: Vyložení chemických látek/směsí a jejich převoz do skladu

Číslo činnosti	Popis činnosti	Popis úlohy	Číslo úlohy	Popis subúkolů	Pracovní pozice	Místo výkonu	Popis zařízení	Iniciační úkon	
2a.	Vyložení chemických látek/směsí a jejich převoz do skladu	Naložení chemické látky	2.4	Přistavení VZV u místa vykládky	Pracovník příjmu materiálu	Zpevněná plocha	VZV na LPG	Příkaz od vedoucího	
			2.5	Zvednutí vidlí VZV					
			2.6	Posun k paletě					
			2.7	Naložení palety					
		2.8	Posun dozadu						
		2.9	Umístění vidlí do přepravní výšky (20 cm)						
		2.10	Otočení VZV	Nezpevněná plocha *		VZV na LPG	Příkaz od vedoucího		
		2.11	Pohyb VZV s chemickou látkou do skladu						
		2.12	Zastavení u skladu						
		2.13	Otevření vrat u skladu						
		2.14	Pohyb k místu uložení						
		2.15	Zastavení						
		2.16	Posun k místu uložení		Sklad chemických látek			VZV na LPG	Příkaz od vedoucího
		2.17	Uložení na místo určení						
		2.18	Posun dozadu						
		2.19	Otočení VZV						
		2.20	Výjezd ze skladu						
		2.21	Vrácení zpět do skladu						
		2.22	Ruční přenesení chemické látky z palety na skladovací místo						
		2.23	Odchod ze skladu						
		2.24	Uzavření skladu						

* Nezpevněná plocha - tvořena zámková dlažba – trasa před skladem č. 2 a č. 3.

Tab 28) Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsi

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Vyložení chemických látek/směsi a jejich převoz do skladu					
Popis úlohy: Naložení chemické látky/směsi					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Více	Přisun VZV ke kanystrům vyšší rychlostí	Neodhadnutí rychlosti a vzdálenosti	Možnost propíchnutí kanystrů vidlemi VZV – únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky,	Instalace Parshallova žlabu, použití absorbentů, připravení havarijní soupravy
A také	Poškození kanystru vidlemi při vykládání	Nedodržení bezpečnostních postupů	Možnost úniku chemikálie z 1-11 kanystrů uložených na paletě	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Umístění havarijní soupravy u každého VZV pro vykládání chemikálií
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost významných následků, nehoda, poškození a následný únik do dešťové kanalizace v množství nad částečném množství (část zachycena na zpevněné ploše)	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí

Tab 29) Human HAZOP pro úlohu: Odvoz do skladu chemických látek

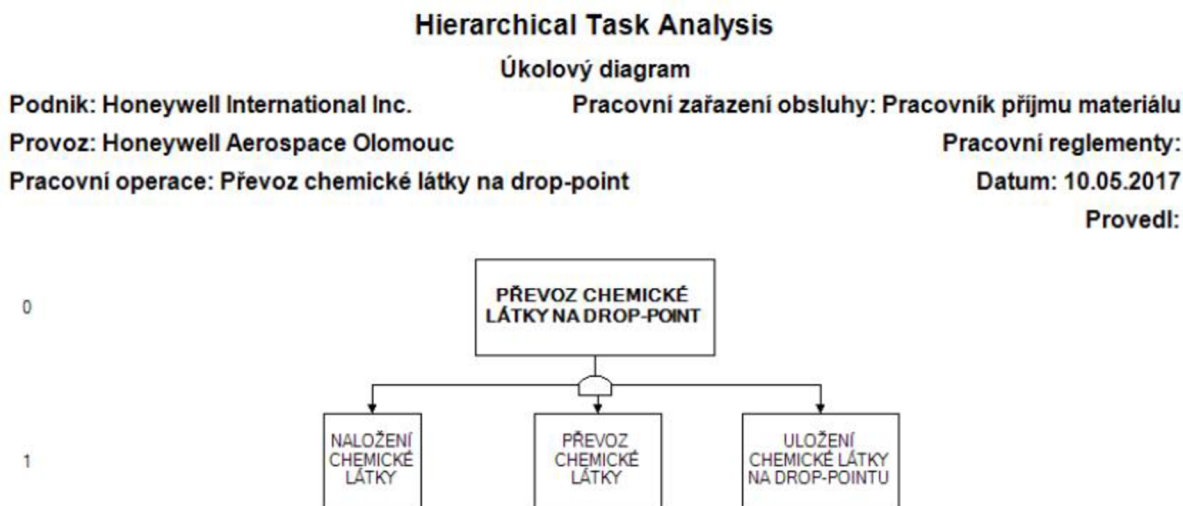
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Vyložení chemických látek/směsí a jejich převoz do skladu					
Popis úlohy: Odvoz do skladu chemických látek					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Neprovedeno	Pracovník neprovede zvednutí vidlí do přepravní výšky	Chyba pracovníka, nedodržení postupů	Zachycení nádob, převrácení z 1-11 kanystrů uložených na paletě (275 l)	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Při zjištění nevhodné výšky, ihned umístit vidle do požadované výšky
Více	Manévrování a pohyb po zpevněné ploše vyšší rychlostí	Nedodržení bezpečnostních postupů	Možnost převrácení kanystrů, únik z 1-11 kanystrů uložených na paletě (275 l)	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Kanalizační koše, sorbenty, Parshallův žlab
Více	Převoz po nezpevněné ploše s vyšší rychlostí	Nedodržení bezpečnostních postupů	Převrácení nádob, únik z 1-11 kanystrů uložených na paletě (275 l)	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Vyměnit nezpevněný povrch za zpevněný (zámkovou dlažbu za asfalt), měření pH v nejbližší kanalizační vpusti
Část	Pracovník neotevře dveře dostatečně pro průjezd	Chyba pracovníka, nepozornost	Možnost poškození nákladu a následný únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, mechanická zarážka vrat	Panty s aretační pozic
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost poškození s následným únikem do kanalizačních vpustí nebo do podzemních vod	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí
A také	Nehoda během pohybu v areálu	Nehoda (auto, VZV, okolí)	Poškození nákladu, obalů, možný únik	Speciální pruh pro VZV na hlavní komunikaci	Využívat pouze pruh pro VZV

Tab 30) Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsi ve skladu

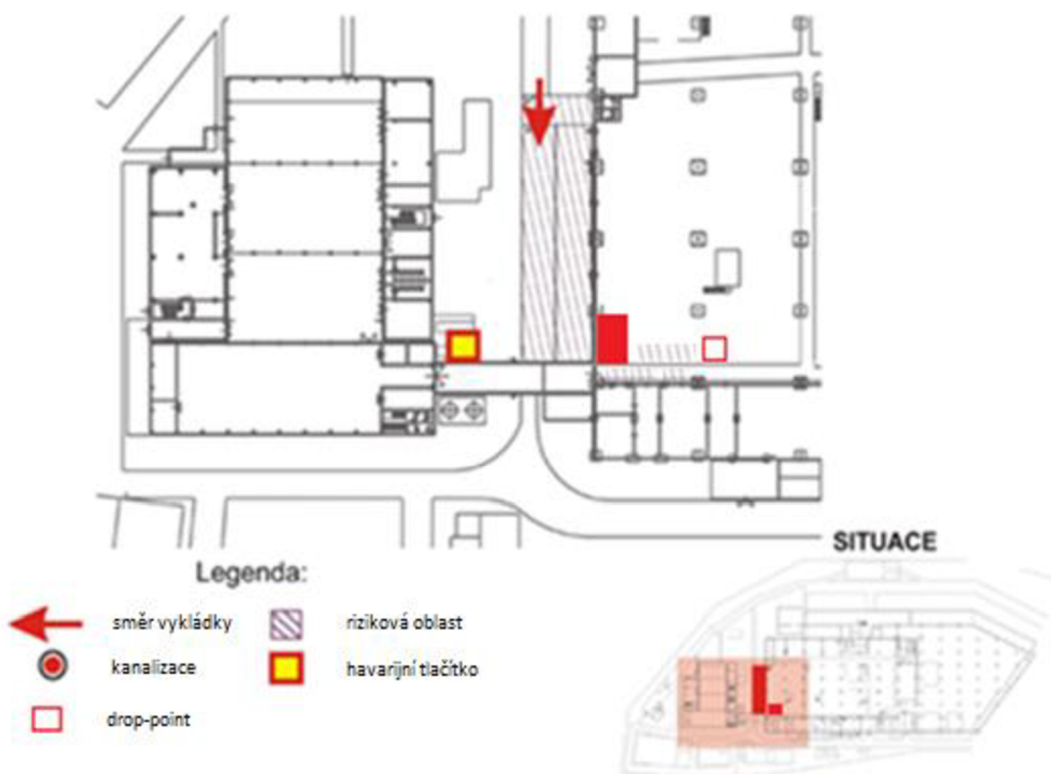
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Vyložení chemických látek/směsi a jejich převoz do skladu					
Popis úlohy: Uložení chemické látky/směsi ve skladu					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost významných následků, nehoda, poškození a následný únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí, Parshallův žlab
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přenesení	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola	Ve skladu č. 3 použití manipulačního vozíku se záchytnou vanou, skládací úkapová podložka ve skladu č. 2
Neprovedeno	Pracovník neprovede ruční uložení na místo	Chyba pracovníka, nedodržení postupů	Možnost zaměnění chemikálie	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Žádné
Neprovedeno	Pracovník neprovede uzavření skladu	Chyba pracovníka, nedodržení postupů	Ohrožení zdraví neoprávněné osoby	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Při zjištění otevřených dveří, zkontrolování skladu, okamžité uzavření
Část	Látka/směs nebude kompletně označena	Do areálu je přivezena neoznačená látka	Záměna látky/směsi, manipulace s látkou se kterou není pracovník seznámen	Kontrola dle objednávky, přiřazení k chybějící položce	Informování dodavatele, ověření

2b. – HTA – pracovník příjmu materiálu

Úkolový diagram (obr. 29) pro pracovníka příjmu materiálu, který vykonává tři činnosti, druhá z nich je převoz, který se dělí na tři úkoly. Podrobnější popis ukazuje tab. 31, kde jsou popsány úkoly spolu se subúkoly. Tab. 32 až 34 představuje navržená opatření pro jednotlivé úkoly převozu. Grafické znázornění úkolu je zobrazeno na obr. 30.



Obr. 29) Hierarchické uspořádání pro převoz CHL/CHS na drop-point



Obr. 30) Grafické znázornění převozu CHL/CHS na drop-point

Tab 31) HTA – podrobný přehled úkolů pro: Převoz chemické látky/směsi na drop-point

Číslo činnosti	Popis činnosti	Popis úlohy	Číslo úlohy	Popis subúlohy	Pracovní pozice	Místo výkonu	Popis zařízení	Iniciační úkon
2b.	Převoz chemické látky/směsi na drop-point	Naložení chemické látky/směsi	2.25	Otevření vrat u skladu	Pracovník příjmu materiálu	Nezpevněná plocha	–	Příkaz od vedoucího
			2.26	Přistavení paletového vozíku se záchytnou vanou		Sklad chemických látek	Paletový vozík	
			2.27	Přenesení chemické látky/směsi z místa uložení na paletovací vozík				
			2.29	Otočení paletovacího vozíku				
		Převoz chemické látky/směsi	2.30	Pohyb ze skladu na uložení chemické látky/směsi na drop-point				
			2.31	Zastavení				
			2.32	Uzavření skladu		Nezpevněná i zpevněná plocha, výrobní hala *	Paletový vozík	
			2.33	Pohyb s chemickou látkou/směsí na drop-point				
			2.34	Zastavení u drop-pointu				
		Uložení chemické látky/směsi na drop-point	2.35	Otevření drop-pointu		Výrobní hala	–	
			2.36	Ruční uložení kanystru na místo určení				
			2.37	Uzavření drop-pointu				
			2.38	Otočení paletovacího vozíku				
			2.39	Pohyb od drop-pointu do skladu pro uložení paletového vozíku				

* Výrobní hala – betonová podlaha se stěrkou

Tab 32) Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsi

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Převoz chemické látky/směsi na drop-point					
Popis úlohy: Naložení chemické látky/směsi					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Neprovedeno	Pracovník neprovede uzavření skladu	Chyba pracovníka, nedodržení postupů, zpřístupnění skladu neoprávněným osobám	Ohrožení zdraví neoprávněné osoby	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Při zjištění otevřených dveří, zkontrolování skladu, okamžité uzavření
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přenesení	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola	Ve skladu č. 3 použití manipulačního vozíku se záchytnou vanou, použití skládací úkapové podložky ve skladu č. 2
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí
Méně	Zhoršena viditelnost	Nakládání a převážení ve večerních hodinách	Možnost nehody a poškození s následným únik	Žádné	Nevyskládkovat večer/v noci

Tab 33) Human HAZOP pro úlohu: Převoz chemické látky/směsi

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Převoz chemické látky/směsi na drop-point					
Popis úlohy: Převoz chemické látky/směsi					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí, instalce Parshallova žlabu
Méně	Zhoršena viditelnost	Nakládání a převážení ve večerních hodinách	Možnost nehody a poškození s následným únikem	Žádné	Nevyskladňovat večer/v noci
Více	Neopatrný a rychlý pohyb s paletovým vozíkem	Chyba pracovníka, zbrkllost, nedodržené postupů, neopatrnost	Převrácení, poškození obalu, únik do záchytné vany, popřípadě z vany na nezpevněný nebo zpevněný povrh	Obecný popis manipulace v interním předpisu	Kontrola záchytné vany před uložením chemické látky na vozík, nezpevněný povrh vyměnit (zámková dlažba za asfalt)
A také	Nehoda (dopravní) během pohybu v areálu	Špatné meteorologické podmínky	Poškození nákladu, jednotlivých kanystrů, možný únik	V ranních hodinách se kontroluje stav vozovky, v případě nevyhovujících podmínek objednání externí firmy pro údržbu ploch	Odložení převozu v případě náledí

Tab 34) Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsi na drop-pointu

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Převoz chemické látky/směsi na drop-point					
Popis úlohy: Uložení chemické látky/směsi na drop-pointu					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únikem do kanalizačních vpustí	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přenesení	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, havarijní souprava do 15 m	Uložení havarijní soupravy u drop-pointu, použití sorbentů

3. – HTA – pracovník chemických linek

Úkolový diagram (obr. 31) pro pracovníka chemických linek, který vykonává jednu činnost, přemístění, které se dělí na tři úkoly. Podrobnější popis ukazuje tab. 35, kde jsou popsány úkoly spolu se subúkoly. Tab. 36 až 38 představuje navržená opatření pro jednotlivé úkoly přemístění. Grafické znázornění úkolu je zobrazeno na obr. 32.

Hierarchical Task Analysis

Úkolový diagram

Podnik: Honeywell International Inc.

Pracovní zařízení obsluhy: Pracovník chemických linek

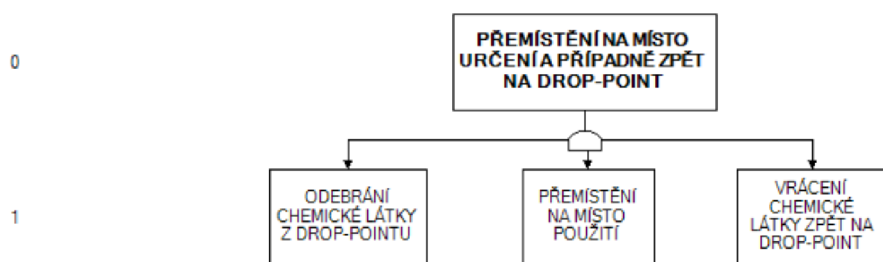
Provoz: Honeywell Aerospace Olomouc

Pracovní reglementy:

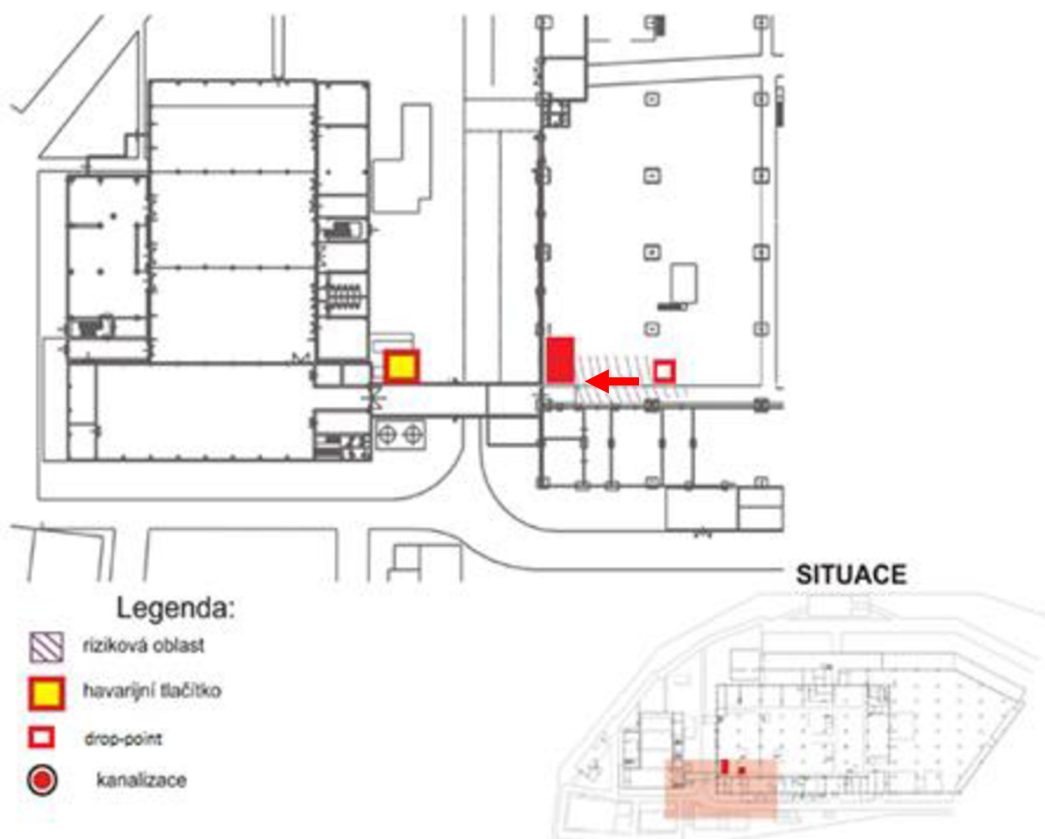
Pracovní operace: Přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point

Datum: 10.05.2017

Provedl:



Obr. 31) Hierarchické uspořádání pro přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point



Obr. 32) Grafické znázornění přenosu CHL/CHS z drop-point na místo určení

Tab 35) Přemístění chemické látky/směsi na místo určení a případně zpět na drop-point

Číslo činnosti	Popis činnosti	Popis úlohy	Číslo úlohy	Popis subúlohy	Pracovní pozice	Místo výkonu	Popis zařízení	Iniciační úkon
3.	Přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point	Odebrání chemické látky/směsi z drop-pointu	3.1	Otevření drop-pointu	Pracovník chemických linek	Výrobní hala	-	Odebrání na základě příkazu technologa procesu (požadavek na úpravu procesní lázně)
			3.2	Odebrání chemikálie z drop-pointu a uložení na paletovací vozík				
			3.3	Položení kanystru na zem				
			3.4	Uzavření drop-pointu				
		Přemístění na místo použití	3.5	Zvednutí kanystru ze země				
			3.6	Ruční přemístění od drop-pointu před vstup na pracoviště				
			3.7	Položení kanystru na zem				
			3.8	Otevření dveří od pracoviště				
			3.9	Zvednutí kanystru ze země				
			3.10	Přemístění na místo použití				
			3.11	Vyprázdnění kanystru do procesní nádrže				
		Vrácení nádoby prázdné/s chemickou látkou/směsí zpět na drop-point	3.12	Přenesení kanystru od místa použití na drop-point				
			3.13	Položení kanystru na zem				
			3.14	Otevření dveří pracoviště				
			3.15	Zvednutí kanystru ze země				
			3.16	Přemístění k drop-pointu				
			3.17	Položení kanystru na zem				
			3.18	Otevření drop-pointu				
			3.19	Zvednutí kanystru ze země				
			3.20	Uložení kanystru na drop-point				
			3.21	Uzavření drop-pointu				

Tab 36) Human HAZOP pro úlohu: Odebrání chemické látky/směsi z drop-pointu

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point					
Popis úlohy: Odebrání chemické látky/směsi z drop-pointu					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Více	Pokládání kanystru z větší výšky, větší silou	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Doplnění míst pro pokládání skládacími úkapovými podložkami
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přemístění	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Při zjištění, že pracovník si není jistý přenosu, požádá dalšího pracovníka o pomoc nebo použije manipulační vozík se záchytnou vanou
Neprovedeno	Pracovník neprovede uzavření drop-pointu	Chyba pracovníka, nedodržení postupů, opomenutí uzavření skladu	Ohrožení zdraví neoprávněné osoby	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Při zjištění otevřených dveří, okamžitě uzavřít
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únikem do kanalizačních vpustí	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření pH v kanalizačních vpustí

Tab 37) Human HAZOP pro úlohu: Přemístění na místo použití

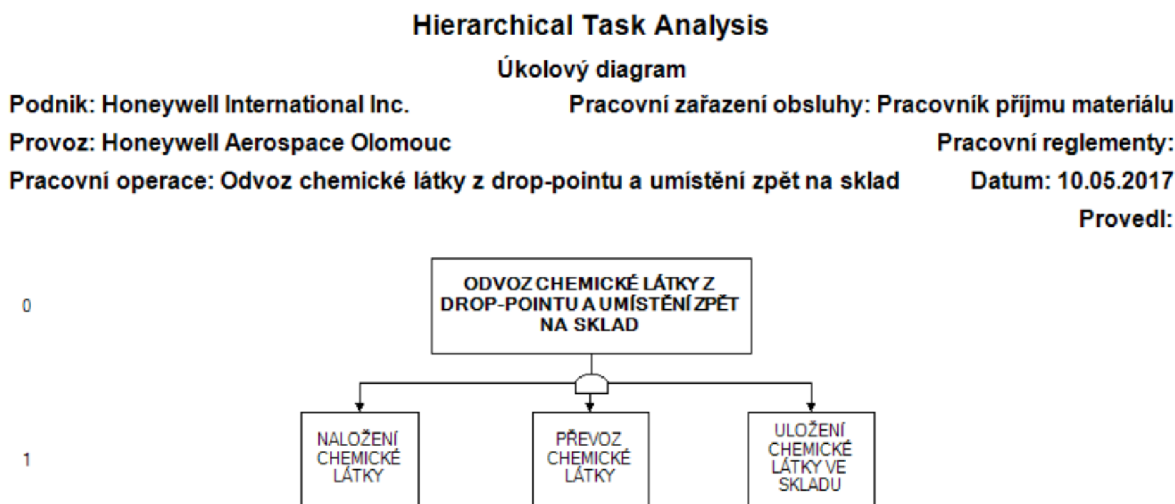
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point					
Popis úlohy: Přemístění na místo použití					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Více	Pokládání kanystru z větší výšky, větší silou	Chyba pracovníka, neopatrnost	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Doplnění míst pro pokládání skládacími úkapovými podložkami
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přemístění	Chyba pracovníka, neopatrnost, neuvědomuje si váhu kanystru	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Při zjištění, že pracovník si není jistý přenosu, požádá dalšího pracovníka o pomoc
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost významných následků, nehoda, poškození a následný únik do kanalizačních vpustí	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření pH v kanalizačních vpustí
A také	Sklouznutí kanystru po hraně procesní nádrže a jeho upadnutí na zem	Chyba pracovníka, neopatrnost, pracovník nevěnuje dostatečnou pozornost vykonávané činnosti	Rozlití chemikálie	Praktické zaškolení zkušeným kolegou, chemicky odolná nepropustná podlaha sloužící jako záchytná vana pod celým pracovištěm	Použití chemické sorpční drti nebo skládací úkapové podložky

Tab 38) Human HAZOP pro úlohu: Vrácení chemické látky/směsi zpět na drop-point

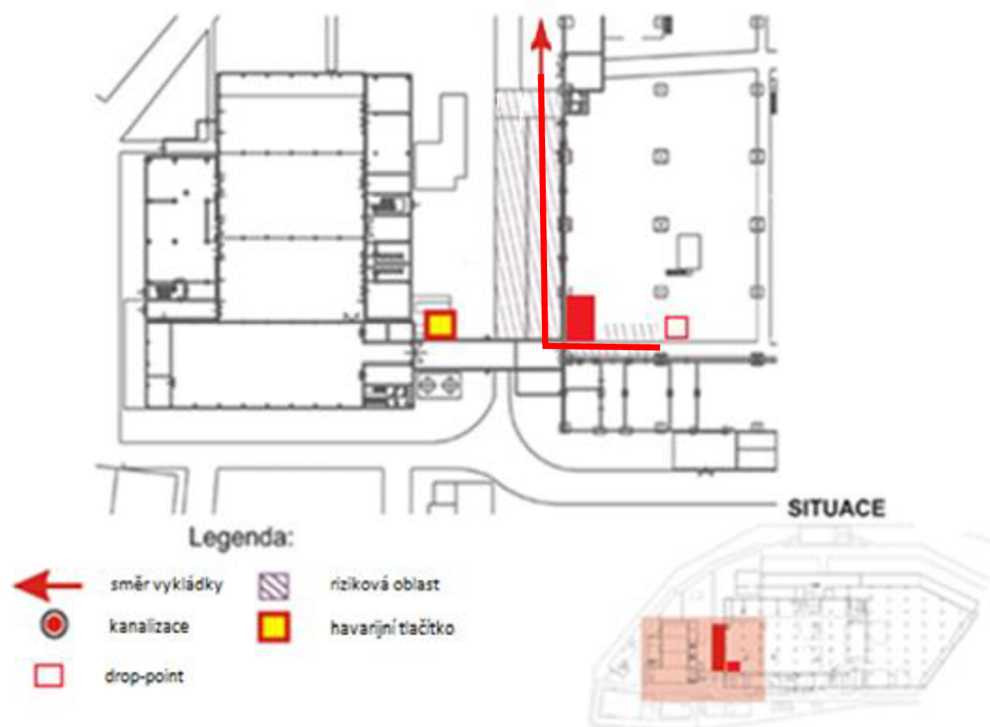
Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point					
Popis úlohy: Vrácení chemické látky/směsi zpět na drop-point					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
Více	Pokládání kanystru z větší výšky, větší silou	Chyba pracovníka, neopatrnost, neuvědomuje si váhu kanystru	Převrnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Doplnění míst pro pokládání skládacími úkapovými podložkami
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přemístění	Chyba pracovníka, neopatrnost, neuvědomuje si váhu kanystru	Převrnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Při zjištění, že pracovník si není jistý přenosu, požádá dalšího pracovníka o pomoc
Neprovedeno	Pracovník neprovede uzavření drop-pointu	Chyba pracovníka, nedodržení postupů, opomenutí uzavření skladu	Ohrožení zdraví neoprávněné osoby	Interní předpis o manipulaci s chemikáliemi	Při zjištění otevřených dveří, okamžitě uzavřít
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody, poškození s následným únik do kanalizačních vpustí	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření pH v kanalizačních vpustí

2c. – HTA – pracovník příjmu materiálu

Úkolový diagram (obr. 33) pro pracovníka příjmu materiálu, který vykonává tři činnosti, třetí z nich je odvoz, který se dělí na tři úkoly. Podrobnější popis ukazuje tab. 39, kde jsou popsány úkoly spolu se subúkoly. Tab. 40 až 42 představuje navržená opatření pro jednotlivé úkoly odvozu. Grafické znázornění úkolu je zobrazeno na obr. 34.



Obr. 33) Hierarchické uspořádání pro odvoz CHL/CHS z drop-pointu



Obr. 34) Grafické znázornění přenosu CHL/CHS z drop-point na sklad

Tab 39) HTA – podrobný přehled úkolů pro: Odvoz chemické látky/směsi z drop-pointu a umístění zpět na sklad

Číslo činnosti	Popis činnosti	Popis úlohy	Číslo úlohy	Popis subúkolů	Pracovní pozice	Místo výkonu	Popis zařízení	Iniciační úkon	
2c.	Odvoz chemické látky/směsi z drop-pointu a umístění zpět na sklad	Naložení chemické látky/směsi	2.40	Přistavení paletového vozíku se záchytnou vanou	Pracovník příjmu materiálu	Výrobní hala		Příkaz od vedoucího	
			2.41	Otevření drop-pointu					
			2.42	Ruční naložení kanystru na paletovací vozík se záchytnou vanou					
		Převoz chemické látky/směsi	2.43	Uzavření drop-pointu		Pracovník příjmu materiálu	Výrobní hala		Paletový vozík
			2.44	Otočení paletovacího vozíku					
			2.45	Pohyb od drop-pointu do skladu chemických látek					
			2.46	Zastavení u skladu					
			2.47	Otevření vrat u skladu					
			2.48	Pohyb k místu uskladnění					
			2.49	Zastavení					
		Uložení chemické látky/směsi ve skladu	2.50	Posun k místu uložení		Pracovník příjmu materiálu	Sklad chemických látek		Paletový vozík
			2.51	Uložení palety na místo určení					
			2.52	Otočení					
			2.53	Zastavení					
			2.54	Ruční přenesení kanystru z palety na skladovací místo					
			2.55	Odchod ze skladu					
2.56	Uzavření skladu								

Tab 40) Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsi

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Odvoz chemické látky z drop-pointu a umístění zpět na sklad					
Popis úlohy: Naložení chemické látky/směsi					
Klíčové slovo	Odchyłka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost, nehody, poškození s následným únikem do kanalizačních vpustí nebo do podzemních vod	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přenesení	Chyba pracovníka, neopatrnost, neuvědomuje si váhu kanystru	Převrhnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, havarijní souprava do 15 m	Havarijní soupravy uložené u drop-pointu, použití sorbentů

Tab 41) Human HAZOP pro úlohu: Převoz chemické látky/směsi

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Odvoz chemické látky z drop-pointu a umístění zpět na sklad					
Popis úlohy: Převoz chemické látky					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí, instalace Parshallova žlabu
Méně	Zhoršena viditelnost	Nakládání a převážení ve večerních/nočních hodinách	Možnost nehody a poškození s následným únik	Žádné	Zákaz vyskladňování večer/v noci
Více	Neopatrný a rychlý pohyb s paletovým vozíkem	Chyba pracovníka, zbrkllost, nedodržené postupů	Převrácení, poškození kanystrů, únik do zachytné vany, popřípadě mimo vanu	Obecný popis manipulace v interním předpisu	Kontrolování zachytné vany před uložením chemické látky na vozík
A také	Nehoda během pohybu v areálu	Špatné meteorologické podmínky (sníh, led)	Poškození nákladu nebo jednotlivých kanystrů, možný únik	V ranních hodinách se kontroluje stav vozovky, v případě nevyhovujících podmínek objednání externí firmy pro údržbu ploch	Odložení převozu v případě náledí

Tab 42) Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsi ve skladu

Human HAZOP					
Podnik: Honeywell Aerospace Olomouc					
Popis činnosti: Odvoz chemické látky z drop-pointu a umístění zpět na sklad					
Popis úlohy: Uložení chemické látky ve skladu					
Klíčové slovo	Odchylka	Příčina	Následek	Bezpečnostní funkce	Doporučení
A také	Poškození kanystrů na základě ovlivnění lidskými faktory	Únava nebo špatný zdravotní stav	Možnost nehody a poškození s následným únik	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola, v případě pocítění únavy či nevolnosti nahlásit vedoucímu	Měření vodivosti v kanalizačních vpustí, instalace Parshallova žlabu
Méně	Pracovník nevyvíjí dostatečnou sílu k přenesení	Chyba pracovníka, neopatrnost, neuvědomuje si váhu kanystru	Převrnutí kanystru, možnost prasknutí kanystru a rozlití po podlaze	Školení manipulantů z bezpečné vykládky, Pracovní lékařská kontrola	Ve skladu č. 3 použití manipulačního vozíku se záchytnou vanou, použití skládací úkapové podložky ve skladu č. 2
Neprovedeno	Pracovník neprovede uzavření skladu	Chyba pracovníka, nedodržení postupů	Ohrožení zdraví neoprávněné osoby	Školení manipulantů z bezpečné vykládky	Při zjištění otevřených dveří, zkontrolovat sklad, okamžitě uzavřít

6.8.2 Přehled preventivních opatření

Na základě úkolového diagramu HTA byl vypracován podrobnější přehled úkolů, který následně posloužil pro jejich vyhodnocení metodou Human HAZOP. Celkové přepravované množství určuje možný počet poškozených nádob. Jedná se o množství, které může kontaminovat okolí společnosti HAO. Předmětem hodnocení byl lidský faktor, který ovlivňuje tok chemikálie v areálu.

Aby se zamezilo chybám a zvyšování pravděpodobnosti úniku CHL/CHS byla navržena následující preventivní opatření:

- Vizualní kontrola řidiče a nákladu před vjezdem do areálu obsluhou vrátnice.
- Převážení kanystrů s chemikáliemi v přepravní záchytné vaně.
- Namátková kontrola značení nákladu při převozu pracovníkem příjmu materiálu.
- Instalace Parshallova žlabu do kanalizačních vpustí.
- V případě náledí přeobjednání převozu.
- Kontrola vypnutí motoru a zajištění skříňového automobilu klíny pracovníkem příjmu materiálu.
- Zakrytí nejbližších kanalizačních vpustí kanalizačními rychloupávkami jednorázovými a mrazuvzdornými, kontrola povrchu v bezprostřední blízkosti kanalizační vpusti před uložením rychloupávkou proti nečistotám, které by zabránily přilnutí k povrchu.
- Použití sorbentů, dle uvážení pracovníka bezpečnosti (HSE).
- U každého VZV pro vykládání chemikálií uložení havarijní soupravy.
- Měření vodivosti (konduktometr) v kanalizačních vpustí.
- Měření pH v kanalizačních vpustí.
- Při zjištění nevhodné výšky, okamžité umístění vidlí VZV do požadované přepravní výšky.
- Instalace kanalizačních košů spolu s kanalizačními náplněmi.
- Vyměnění nezpevněného povrchu mezi sklady č. 2 a 3 za zpevněný (zámkovou dlažbu za asfalt).
- Vyměnění pantů vrat u skladu za panty s aretačními pozicemi.
- Ve skladu č. 3 použití manipulačního vozíku se záchytnou vanou, ve skladu č. 2 doplnit místa pro pokládání kanystrů skládacími úkapovými podložkami
- Při zjištění otevřených dveří od skladu, zkontrolovat sklad, okamžité uzavření.
- Zákaz naskladňování/vyskladňování chemikálií večer/v noci.
- V případě, že je zjištěn chybějící štítek, informovat dodavatele a ověřit naskladněné chemikálie.
- Uložení havarijní soupravy u drop-pointu.
- Kontrolování záchytné vany před uložením chemické látky na paletovací vozík.
- Doplnění skládacích úkapových podložek na místa určených pro pokládání kanystrů.

V předchozí analýze byly identifikovány tři látky, čpavek vodný roztok 25%, chlorid nikelnatý a síran nikelnatý. Tyto chemikálie ohrožují životní prostředí, a je pro ně nutné zavést opatření vyplývající z Human HAZOPU. Pracovníci společnosti HAO dle uvážení, zkušeností i znalostí vyberou preventivní opatření na základě diplomové práce.

6.8.3 Popis vybraných preventivních opatření

Z vyhodnocených dat byla vybrána vhodná technická opatření, která jsou dále stručně popsána.

- Parshallův žlab

Parshallův žlab je zařízení sloužící pro měření průtoku vody, v kanalizacích, v uzavřeném potrubí, na potocích nebo otevřených korytech. Díky změně rychlosti proudění je možné podle úrovně hladiny před hrdlem určovat průtok vody. Hladina je snímána v ose přítokové části žlabu (ultrazvukové čidlo) nebo v měrné šachtě (plovák, pneumatické čidlo, tlakové čidlo). K samotnému vyhodnocení průtoku jsou používány mechanické vyhodnocovače bez záznamu dat nebo elektronické se záznamem dat. Výhodou zařízení je velmi nízká ztráta energie oproti přepadům, ve žlabu nedochází k sedimentaci, velký rozsah měřených průtoků, minimální údržba, dlouhá životnost. [12]

- Měření vodivosti (konduktivity)

Vodivost je sumární parametr pro koncentraci iontů měřeného roztoku. Čím více solí, kyseliny nebo také zásady obsahuje měřený roztok, tím je větší jeho vodivost. Konduktivita se měří prostřednictvím elektrochemického odporu. Vyhodnocení se provádí na základě Ohmova zákona. Ze změřeného proudu se vyhodnotí vodivost měřeného roztoku (vody) a dále konduktivitu. Digitální sondy vyhodnotí měřený signál a pošlou ho do přístroje. [8]

- Měření pH

Měření pH je jedno z nejčastějších a nejlevnějších, dává okamžité výsledky. Pro měření pH se používá přesný milivoltmetr, který zobrazuje analogový signál napětí z pH elektrody v mV, přesněji v jednotkách pH. Pro samotné měření se využívají digitální sondy, které lze různě měnit, např. z pH metru lze udělat konduktoměr, pouze za podmínky výměny sondy. [15]

- Kanalizační koše

Kanalizační koš slouží pro zachycení nečistot, kalů nebo vmísených látek. Do koše jsou vkládány filtry, kanalizační náplně, sorpční, aby lépe zachytilo přitékající množství.

- Aretační panty

Aretační panty, jsou panty, které slouží k zamezení zavření křídlových vrat. Aretační panty mají nastavitelný rozsah otevření křídel vrat.

Firma by měla vyhodnotit, jak často a v jakém množství jsou do areálu přiváženy identifikované nebezpečné látky a zvážit, zda přijmou navrhovaná opatření, které by pomohly vést ke snížení vlivu lidského činitele, popřípadě jiných nežádoucích vlivů ohrožujících bezpečnost celé společnosti HAO.

7 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo posoudit nebezpečné chemické látky ve společnosti Honeywell Aerospace Olomouc s.r.o. dle platných legislativních požadavků a identifikovat nebezpečné látky se zřetelem na životní prostředí. Poté analyzovat možné scénáře vzniku škod a navrhnout opatření pro snížení vybraných rizik.

Diplomová práce je zaměřena na analýzu rizik vzniku havárie způsobené únikem chemických látek nebo směsí během manipulace a skladování.

K identifikaci 500 chemických látek používaných v objektu posloužil zákon 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií. Žádná látka umístěná v objektu nepřesáhla množství stanovené pro zařazení do skupiny A nebo B. Tedy všechna množství nebezpečných látek umístěných v objektu se nerovnají ani nepřesahují 2% uvedeného množství v příloze 1 tabulce II. Zároveň jejich umístění nemůže působit jako iniciátor závažné havárie v areálu. Na základě provedeného hodnocení vyplývající z uvedeného zákona byl vytvořen Protokol o nezařazení.

Z chemických látek a směsí, jenž byly hodnoceny jako nebezpečné podle zákona o prevenci závažné havárie (celkem 124 chemických látek a směsí) bylo vybráno 68 látek a směsí, které představují riziko pro životní prostředí. Na tyto látky byla aplikována metoda EAI. Pomocí této metody byly identifikovány tři látky se závažnými až velmi závažnými dopady na životní prostředí, tj. čpavek vodný roztok 25%, chlorid nikelnatý a síran nikelnatý. Pro tyto látky by měl podnik v budoucnu přijmout nová preventivní opatření, aby mohl lépe zabránit vzniku nebezpečné události, popřípadě lépe zvládnout průběh celé havárie. K posouzení a rozřídění látek byla použita metoda EAI a Paretova analýza.

Nejčastějšími příčinami havárií s únikem nebezpečných chemických látek nebo směsí je lidský činitel. Riziko vzniku závažné havárie si musí uvědomit řidič, který nebezpečnou látku nebo směs převáží. Podobně je tomu tak i u ostatních pracovníků uvnitř společnosti, konkrétně u pracovníka příjmu materiálu a pracovníka chemických linek, kteří s chemickými látkami nakládají. Pokud všichni budou řádně proškoleni a jejich chování bude zodpovědné, je možné včas zabránit vzniku mimořádné události. Riziko jako takové představuje mnoho faktorů, jako např. nedodržení přepravních a dopravních předpisů, únava, špatný zdravotní stav, nedodržení trasy převozu, špatný technický stav vozidla, nevyhovující stav vozovky, vyjeté koleje, a jiné, ale je nutné uvažovat i špatné meteorologické podmínky, déšť, vysoké teploty, náledí apod. Avšak v každém případě může značné riziko představovat neopatrnost nebo nevědomost. Rizikem se také může stát jakákoli událost spojená s výkonem činností nebo zařízením vstupující do procesu.

Jelikož je v procesu manipulace a skladování chemických látek a směsí převaha lidské činnosti byly použity pro analýzu možných rizik metody HTA a Human HAZOP.

Metoda HTA posloužila k podrobnému popisu činností. Následně byly jednotlivé činnosti analyzovány s ohledem na úkoly a subúkoly metodou Human HAZOP. Výstupem z analýzy Human HAZOP jsou navržená opatření pro snížení rizik vzniku nehody způsobené únikem chemické látky nebo směsí.

8 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] BABINEC, František. Management rizika: Loss Prevention & Safety Promotion [online]. Brno: Slezská Universita v Opavě, Ústav matematiky, 2005 [cit. 2017-03-03]. Dostupné z www: <https://www.slu.cz/math/cz/knihovna/ucebni-texty/Analiza-rizik/Analiza-rizik-1.pdf>
- [2] BERNATÍK, Aleš. *Prevence závažných havárií I.* Ostrava: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství, 2006. ISBN 8086634892.
- [3] Bhopal Gas Tragedy. Bhopal Gas Disaster: 25 Years of Agony [online]. [cit. 2017-04-06]. Dostupné z: <http://bhopalgasdisaster.weebly.com/index.html>
- [4] *Ekologická újma* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2008 [cit. 2017-01-15]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/ekologicka_ujma
- [5] FICBAUER, V. *Hodnocení environmentálních rizik.* Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství. 2008.
- [6] FIDLER, Jan a Petr JEŽEK. Chlor ze Spolany unikl kvůli technické závadě. In: IDNES.cz [online]. 2000 [cit. 2017-04-13]. Dostupné z: http://zpravy.idnes.cz/chlor-ze-spolany-unikl-kvuli-technicke-zavade-fo7-domaci.aspx?c=A000721104357domaci_has
- [7] Honeywell: Honeywell Aerospace Olomouc [online]. 2017 [cit. 2017-04-09]. Dostupné z: <http://honeywell.jobs.cz/prace-v-honeywellu/olomouc/?brand=g2&exportRCM=82037103&trackingBrand=&rps=186&ep=>
- [8] Konduktometry. *WTW, měřicí a analytická technika, s.r.o.* [online]. Praha [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <http://www.wtwcz.com/konduktometry-30/>
- [9] LÁSKOVÁ, A. *Metodika selekcie zdrojov rizika závažnej havárie.* Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2009, 89 s. Vedoucí disertační práce prof. Ing. František Babinec, CSc.
- [10] Lees Loss Prevention in the Process Industrie; Mannan, Sam. 3rd Edition. Texas, USA: Elsevier 2005; pp. 3775; ISBN 978-0-7506-7555-0
- [11] MARADA, V. *Hodnocení environmentálních rizik v průmyslovém podniku.* Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 107 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Marek Tabas, Ph.D.
- [12] Měrné Parshallovy žlaby. *Pars aqua s.r.o.* [online]. Praha [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <http://www.pars-aqua.cz/parshal.html>
- [13] Metodický pokyn odboru environmentálních rizik pro stanovení zranitelnosti životního prostředí metodou ENVITech03 a analýzu dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí metodou H&V index
- [14] Metodický pokyn pro zařazení objektu podle zákona č. 224/2015 Sb. Posouzení objektu s vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a plnění obecných povinností právnických nebo podnikajících fyzických osob, včetně způsobu zařazení objektu do skupiny A nebo B a zpracování návrhu zařazení podle zákona č. 224/2015 Sb., o prevenci závažných havárií
- [15] pH metry. *WTW, měřicí a analytická technika, s.r.o.* [online]. Praha [cit. 2017-05-18]. Dostupné z: <http://www.wtwcz.com/konduktometry-30/>

- [16] *Právní rámec prevence závažných havárií* [online]. Praha: Ministerstvo životního prostředí, 2015 [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: http://www.mzp.cz/cz/pravni_ramec_havarii
- [17] SKŘEHOT, P. a J. TRPIŠ. Analýza chybování lidského činitele pomocí integrované metody HTA-PHEA [online]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, v.v.i., 2009, 36 s. [cit. 2014-03-10]. Dostupné z: <http://www.vubp.cz/hta-phea/Analyza-chybovanilidskeho-cinitele-pomoci-integrované-metody-HTA-PHEA.pdf>. Metodická příručka.
- [18] SMĚRNICE EVROPSKÉHO PARLAMENTU A RADY 2012/18/EU ze dne 4. července 2012 o kontrole nebezpečí závažných havárií s přítomností nebezpečných látek a o změně a následném zrušení směrnice Rady 96/82/ES
- [19] SZABOVÁ, Lucia. Ekologická katastrofa v Maďarsku. *Enviromagazín*. Banská Bystrica: Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky a Slovenská agentúra životného prostredia, 2010, 15. - 2010(5), 10-11. ISSN 1335-1877.
- [20] VEBER, J., HŮLOVÁ M., PLÁŠKOVÁ A. *Management kvality, environmentu a bezpečnosti práce: legislativa, systémy, metody, praxe*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Management Press, 2010. ISBN 9788072612109.
- [21] VLČEK, Z. *Posouzení bezpečnosti průmyslového komplexu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2010, 67 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Andrea Tabasová, Ph.D.
- [22] VOJKOVSKÁ a DANIHELKA. *Metodika pro analýzu dopadů havárií s účastí nebezpečné látky na životní prostředí: H&V index* [online]. Ostrava, 2002 [cit. 2017-01-14]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/~dob78/mat/met_HaV_index.pdf. Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava.
- [23] Výkladový terminologický slovník některých pojmů používaných v analýze a hodnocení rizik pro účely zákona o prevenci závažných havárií [cit. 2017-02-19]. Praha: Výzkumný ústav bezpečnosti práce, 2005. 55 s. Dostupný z: http://www.vubp.cz/html_oppzh/metodiky/vykladovy_slovník_brezen05.pdf
- [24] ZAHÁLKA, J. *Analýza rizik v průmyslovém podniku*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. 77 s. Vedoucí diplomové práce Ing. Luboš Kotek, Ph.D.
- [25] Zákon č. 167/2008 Sb. o předcházení ekologické újmě a o její nápravě a o změně některých zákonů
- [26] Zákon č. 224/2015 Sb. o prevenci závažných havárií způsobených vybranými nebezpečnými chemickými látkami nebo chemickými směsmi a o změně zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů, (zákon o prevenci závažných havárií)

9 SEZNAM ZKRATEK, SYMBOLŮ, OBRÁZKŮ A TABULEK

9.1 Seznam zkratek a symbolů

Zkratka	Význam
Am	Skladované/přepřavované množství
C	Viskozita látky
CAS	Registrační číslo, mezinárodně uznávaný jednoznačný číselný kód, používaný v chemii pro chemické látky, polymery, biologické sekvence, směsi a slitiny
CLP	„Classification, Labelling and Packaging“, tj. klasifikaci, balení a označování – zajišťuje, aby nebezpečnost, kterou představují chemické látky, byla pracovníkům a spotřebitelům v Evropské unii jasně sdělována pomocí klasifikace a označení chemických látek
č.	Číslo
DOW	DOW Chemicals
EAI	Environment Accident Index
EC ₅₀	Vyjádření koncentrace látky, která způsobí úhyn nebo imobilizaci 50 % testovaných organismů
ES	Evropské společenství
EU	Evropská unie
FMEA	Analýza způsobů a důsledků poruch
H - věta	Standardní věta označující specifickou rizikovost. Seznam H-vět a jejich klasifikace jsou dány nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1272/2008
HAO	Honeywell Aerospace Olomouc
HAZOP	Analýza nebezpečí a provozuschopnosti
HSE	Health, safety and environment (oddělení bezpečnosti práce, požární ochrany a životního prostředí v Honeywell Aerospace Olomouc)
HTA	Hierarchical Task Analysis
Human HAZOP	Modifikační studie HAZOP
CHL	Chemická látka
CHS	Chemická směs
ISO	Mezinárodní organizace pro normalizaci
IUPAC	Mezinárodní unie pro čistou a užitou chemii
LC ₅₀	Vyjádření akutní toxicity inhalačně, smrtelná koncentrace látky ve vzduchu pro polovinu počtu testovaných organismů
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
mV	Milivolt
n	Počet nebezpečných látek

Zkratka	Význam
N	Ukazatel vyjadřující součet poměrů q_i ku Q_i
NL	Nebezpečná látka
O	Pravděpodobnost odhalení příčiny vady
pH	Vodíkový exponent, číslo, které vyjadřujeme, zda vodný roztok reaguje kyselé či naopak zásaditě
PZH	Prevence závažných havárií
q_i	Množství nebezpečné látky umístěné v objektu
Q_i	Příslušné množství nebezpečné látky uváděné ve sloupcích tabulky I nebo tabulky II přílohy č. 1 zákona č. 224/2015 Sb.
RPN	Míra rizika
Sol	Rozpustnost
SPZ	Státní poznávací značka
Sur	Vlastnosti prostředí (vzdálenost k nejbližšímu vodnímu toku, hloubka a spád podzemní vody, tloušťka zeminy nad podzemní vodou)
Tox	Akutní toxicita pro vodní organismy
V_y	Pravděpodobnost výskytu příčiny vady
V_z	Význam důsledku vady
VZV	Vysokozdvihový vozík
ZH	Závažná havárie
ŽP	Životní prostředí

9.2 Seznam tabulek

Tab 1)	Tabulka doporučení pro index EAI podle závažnosti dopadu [11][5].....	31
Tab 2)	Hodnoty akutní toxicita pro vodní organismy a aplikace pro EAI	32
Tab 3)	Hodnoty skladovaného/přepřavovaného množství a aplikace pro EAI	32
Tab 4)	Hodnoty viskozity látky a aplikace pro EAI	32
Tab 5)	Hodnoty rozpustnosti látky a aplikace pro EAI	33
Tab 6)	Hodnota pro vzdálenost k nejbližší studni, jezeru nebo vod. toku a aplikace pro EAI	33
Tab 7)	Hloubka k hladině podzemní vody a aplikace pro EAI	33
Tab 8)	Sklon hladiny podzemní vody, směr toku a aplikace pro EAI.....	33
Tab 9)	Tloušťka a složení půdní vrstvy a aplikace pro EAI.....	33
Tab 10)	Hodnota sumy vlastností prostředí a aplikace pro EAI.....	34
Tab 11)	Vztah látky a životního prostředí	38
Tab 12)	Vzor formuláře pro metodu FMEA	39
Tab 13)	Seznam klíčových slov a jejich význam [23].....	40
Tab 14)	Vzor formuláře pro metodu HAZOP [2].....	41
Tab 15)	Ukázka struktury jednotlivých kroků integrované metody HTA-PHEA a výstupy z provedené analýzy	42
Tab 16)	Seznam klíčových slov a jejich význam [24].....	43
Tab 17)	Vzor formuláře pro metodu Human HAZOP	43
Tab 18)	Skladované chemikálie ve skladu č. 1	47
Tab 19)	Skladované chemikálie ve skladu č. 2	48
Tab 20)	Skladované chemikálie ve skladu č. 3	50
Tab 21)	Protokol o nezařazení	54
Tab 22)	Aplikace metody EAI pro únik nad zpevněným povrchem	57
Tab 23)	HTA – podrobný přehled úkolů pro: Transport chemických látek/směsí do areálu	65
Tab 24)	Human HAZOP pro úlohu: Příjezd k areálu	66
Tab 25)	Human HAZOP pro úlohu: Pohyb po areálu	67
Tab 26)	Human HAZOP pro úlohu: Příprava pro vyložení chemických látek/směsí ..	68
Tab 27)	HTA – podrobný přehled úkolů pro: Vyložení chemických látek/směsí a jejich převoz do skladu	71
Tab 28)	Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsí	72
Tab 29)	Human HAZOP pro úlohu: Odvoz do skladu chemických látek	73
Tab 30)	Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsí ve skladu.....	74
Tab 31)	HTA – podrobný přehled úkolů pro: Převoz chemické látky/směsí na drop-point.....	76

Tab 32)	Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsi.....	77
Tab 33)	Human HAZOP pro úlohu: Převoz chemické látky/směsi	78
Tab 34)	Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsi na drop-pointu...	79
Tab 35)	Přemístění chemické látky/směsi na místo určení a případně zpět na drop-point	81
Tab 36)	Human HAZOP pro úlohu: Odebrání chemické látky/směsi z drop-pointu...	82
Tab 37)	Human HAZOP pro úlohu: Přemístění na místo použití.....	83
Tab 38)	Human HAZOP pro úlohu: Vrácení chemické látky/směsi zpět na drop-point	84
Tab 39)	HTA – podrobný přehled úkolů pro: Odvoz chemické látky/směsi z drop-pointu a umístění zpět na sklad	86
Tab 40)	Human HAZOP pro úlohu: Naložení chemické látky/směsi.....	87
Tab 41)	Human HAZOP pro úlohu: Převoz chemické látky/směsi	88
Tab 42)	Human HAZOP pro úlohu: Uložení chemické látky/směsi ve skladu	89

9.3 Seznam obrázků

Obr. 1)	Schéma dopadů průmyslové činnosti [2]	19
Obr. 2)	Nepříznivé vlivy vyplývající z nebezpečného procesu [2]	19
Obr. 3)	Závod Spolany Neratovice 21. 7. 2000 [6]	21
Obr. 4)	Území ohrožené uniklým chlorem ze Spolany [6].....	22
Obr. 5)	Továrna a) před únikem, b) po úniku [3]	23
Obr. 6)	Bílý mrak methylisokyanátu nad Bhópalem [3]	23
Obr. 7)	Protržená hráz na odkališti [19]	24
Obr. 8)	Obce zalité červeným kalem [3]	24
Obr. 9)	Postup vypracování bezpečnostní dokumentace podle zákona o prevenci závažných havárií [2]	27
Obr. 10)	Základní kroky analýzy rizik [2].....	28
Obr. 11)	Postup hodnocení dopadů havárie na ŽP a úloha ENVITech03 [5]	34
Obr. 12)	Schéma postupu hodnocení rizika s aplikací metody H&V Index [22].....	35
Obr. 13)	Postup hodnocení dopadů havárie na ŽP pomocí H&V indexem [22].....	37
Obr. 14)	TFE731 – dvouproudový motor společnosti Honeywell Aerospace Olomouc45	
Obr. 15)	Vymezení provozního území	46
Obr. 16)	Umístění skladů chemických látek v objektu	47
Obr. 17)	Návrh postupu řešení dané problematiky.....	51
Obr. 18)	Vývojový diagram navrženého postupu při řešení cílů diplomové práce.....	52
Obr. 19)	Posouzení objektu HAO z hlediska působnosti zákona č. 224/2015 Sb.	53
Obr. 20)	Výřez z Paretova diagramu	60
Obr. 21)	Dispoziční mapa areálu	60
Obr. 22)	Vstupy do skladu a) č. 2 a b) č. 3	62
Obr. 23)	Drop-point, místo pro uložení chemikálií před použitím.....	62
Obr. 24)	Hierarchické uspořádání pro transport CHS/CHL	64
Obr. 25)	Grafické znázornění pohybu po areálu	64
Obr. 26)	Hierarchické uspořádání pro vyložení CHL/CHS	69
Obr. 27)	Grafické znázornění vyložení CHL/CHS a pohyb do skladu č. 2	69
Obr. 28)	Grafické znázornění vyložení CHL/CHS a pohyb do skladu č. 3	70
Obr. 29)	Hierarchické uspořádání pro převoz CHL/CHS na drop-point.....	75
Obr. 30)	Grafické znázornění převozu CHL/CHS na drop-point.....	75
Obr. 31)	Hierarchické uspořádání pro přemístění na místo určení a případně zpět na drop-point.....	80
Obr. 32)	Grafické znázornění přenosu CHL/CHS z drop-point na místo určení	80
Obr. 33)	Hierarchické uspořádání pro odvoz CHL/CHS z drop-pointu.....	85

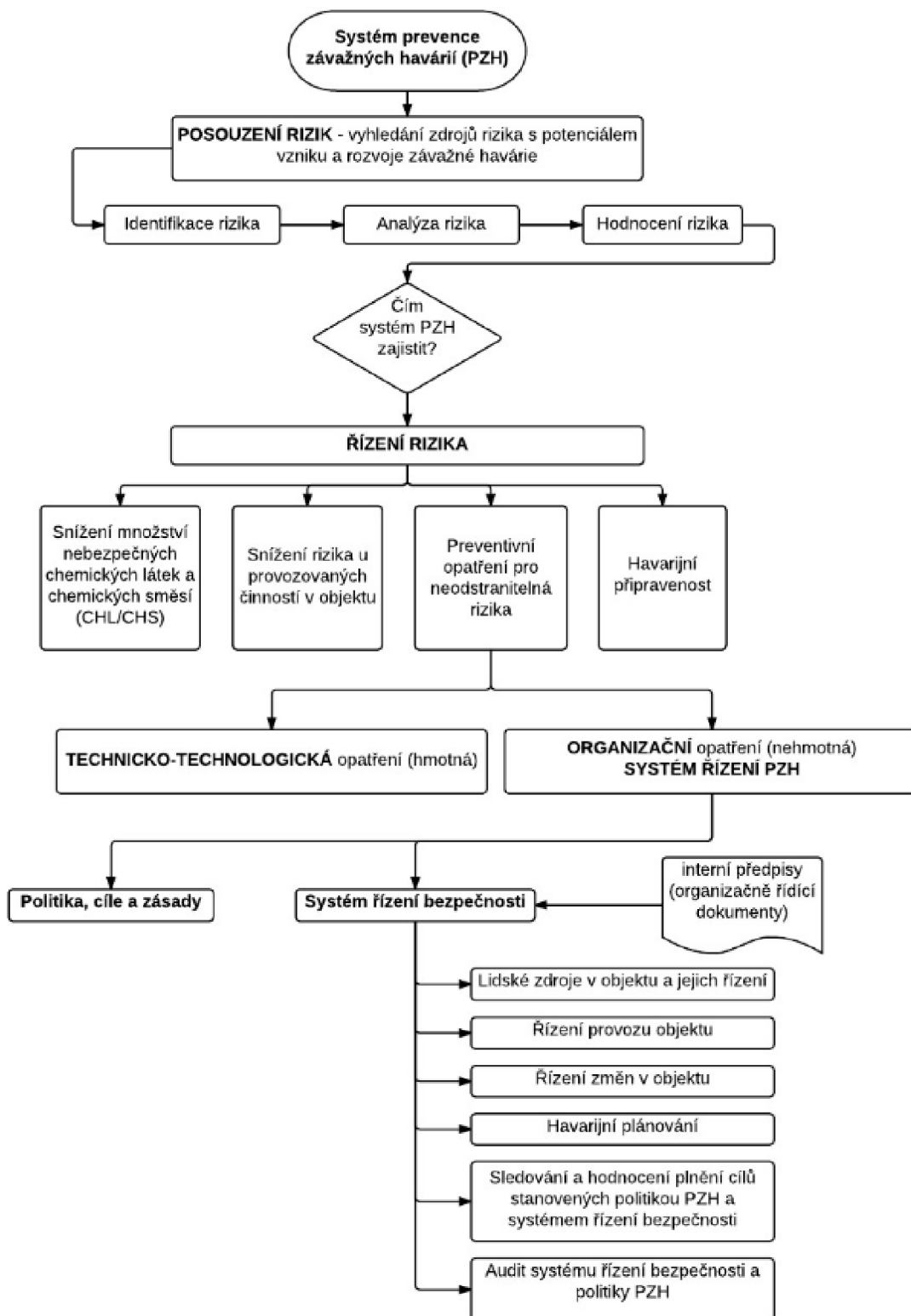
Obr. 34) Grafické znázornění přenosu CHL/CHS z drop-point na sklad 85

10 SEZNAM PŘÍLOH

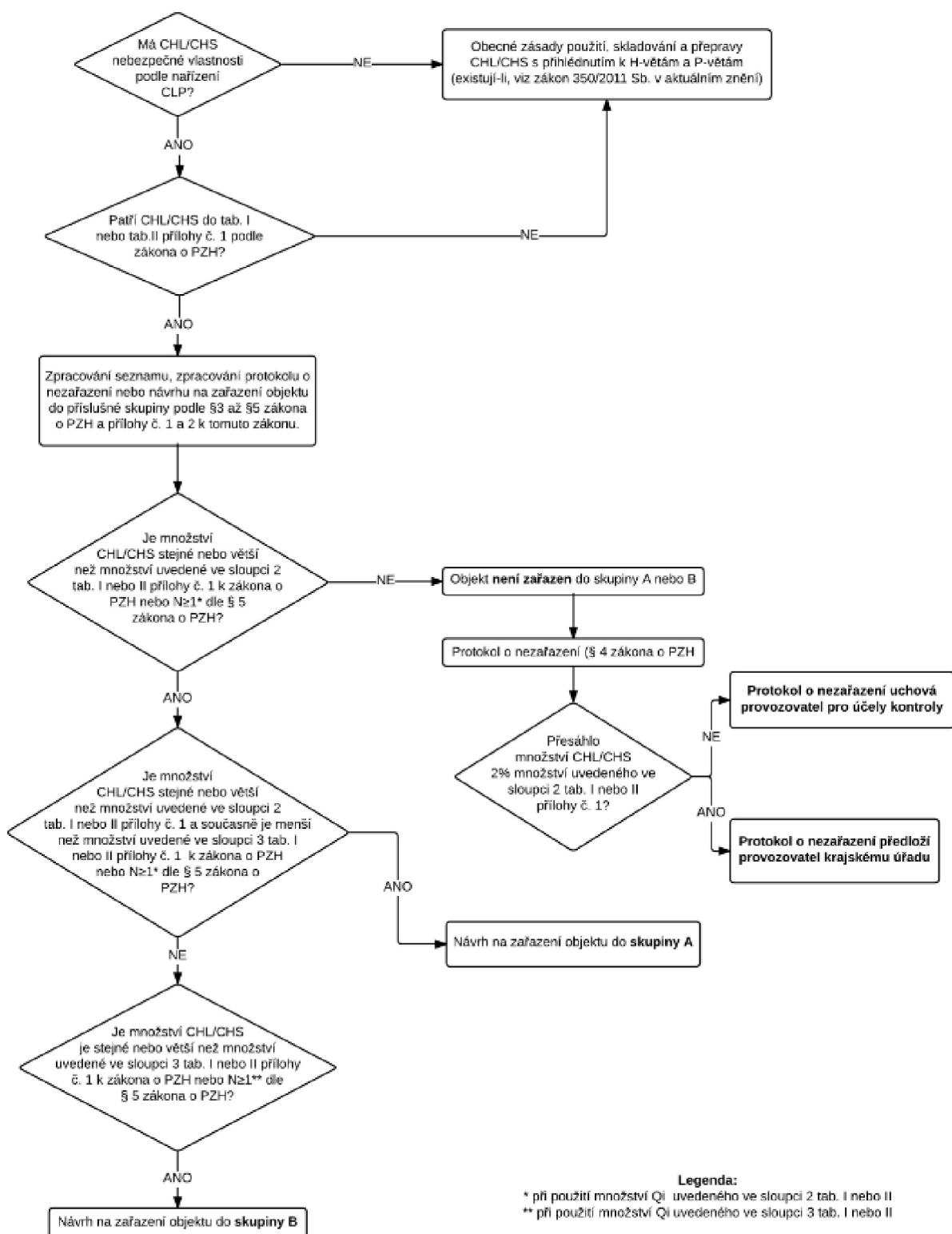
- Příloha 1 Postup zajištění prevence závažných havárií v objektu podle zákona č. 224/2015 Sb.
- Příloha 2 Posouzení objektu s chemickou látkou/chemickou směsí (CHL/CHS) z hlediska působnosti zákona č. 224/2015 Sb.
- Příloha 3 Tabulka I Kategorie nebezpečných látek (Příloha č. 1 zákona 224/2015 Sb.)
- Příloha 4 Tabulka II Jmenovitě vybrané nebezpečné látky (Příloha č. 1 zákona 224/2015 Sb.)
- Příloha 5 Průběhový diagram metody HTA
- Příloha 6 Průběhový diagram metody PHEA
- Příloha 7 Seznam všech nebezpečných látek umístěných v objektu dle přílohy 1, tabulky I zákona 224/2015 Sb.)
- Příloha 8 Seznam všech nebezpečných látek umístěných v objektu dle přílohy 1, tabulky II zákona 224/2015 Sb.)
- Příloha 8 Tabulka pro metodu EAI
- Příloha 9 Kompletní tabulka pro hodnocení metodou EAI
- Příloha 10 Paretův graf výsledných hodnot EAI pro chemické látky a směsi

PŘÍLOHY

Příloha 1



Příloha 2



Příloha 3

Tabulka I Kategorie nebezpečných látek

Kategorie nebezpečnosti v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008	Množství nebezpečné látky v tunách	
	Sloupec 1	Sloupec 2 A
Oddíl „H“ – NEBEZPEČNOST PRO ZDRAVÍ		
H1 AKUTNÍ TOXICITA kategorie 1, všechny cesty expozice	5	20
H2 AKUTNÍ TOXICITA – kategorie 2, všechny cesty expozice – kategorie 3, inhalační cesta expozice (viz poznámka 1)	50	200
H3 TOXICITA PRO SPECIFICKÉ CÍLOVÉ ORGÁNY – JEDNORÁZOVÁ EXPOZICE Toxicita pro specifické cílové orgány – jednorázová expozice kategorie 1	50	200
Oddíl „P“ – FYZIKÁLNÍ NEBEZPEČNOST		
P1a VÝBUŠNINY (viz poznámka 2) – nestabilní výbušniny, nebo – výbušniny, oddíl 1.1, 1.2, 1.3, 1.5 nebo 1.6, nebo – látky nebo směsi, které mají výbušné vlastnosti podle metody A.14 dle nařízení (ES) č. 440/2008 (viz poznámka 3) a nenáleží do třídy nebezpečnosti organické peroxidy nebo samovolně reagující látky a směsi	10	50
P1b VÝBUŠNINY (viz poznámka 8) Výbušniny, oddíl 1.4 (viz poznámka 4)	50	200
P2 HOŘLAVÉ PLYNY Hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2	10	50
P3a Hořlavé aerosoly (viz poznámka 5.1) „Hořlavé“ aerosoly kategorie 1 nebo 2 obsahující hořlavé plyny kategorie 1 nebo 2 nebo hořlavé kapaliny kategorie 1	150 (čisté)	500 (čisté)
P3b Hořlavé aerosoly (viz poznámka 5.1) „Hořlavé“ aerosoly kategorie 1 nebo 2 neobsahující hořlavé plyny kategorie 1 nebo 2 ani hořlavé kapaliny kategorie 1 (viz poznámka 5.2)	5 000 (čisté)	50 000 (čisté)
P4 OXIDUJÍCÍ PLYNY Oxidující plyny, kategorie 1	50	200
P5a HOŘLAVÉ KAPALINY – Hořlavé kapaliny, kategorie 1, nebo – hořlavé kapaliny kategorie 2 nebo 3 udržované za teplot nad jejich bodem varu nebo – jiné kapaliny s bodem vzplanutí ≤ 60 °C, udržované za teplot nad jejich bodem varu (viz poznámka 6)	10	50

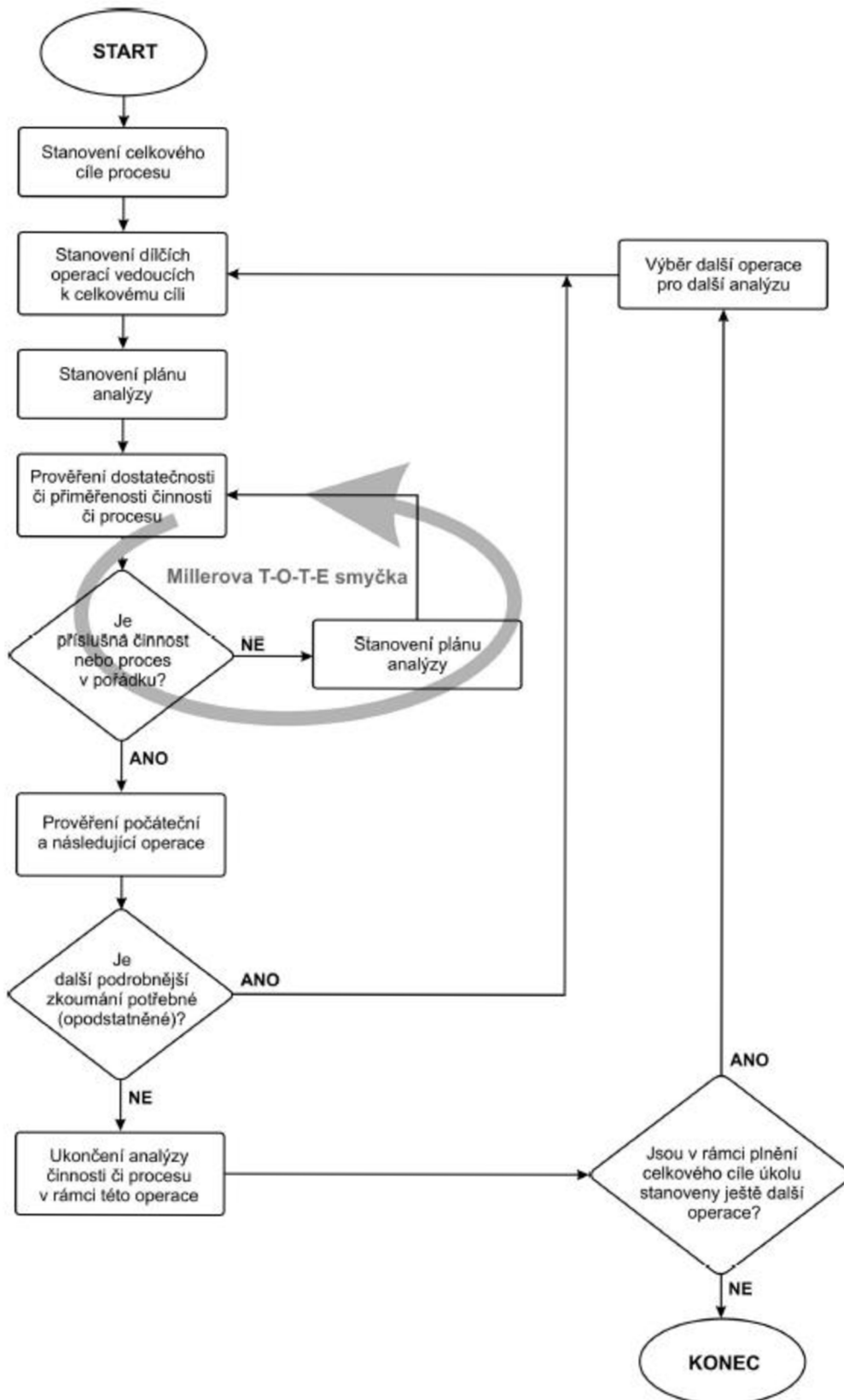
Kategorie nebezpečnosti v souladu s nařízením (ES) č. 1272/2008	Množství nebezpečné látky v tunách		
	Sloupec 1	Sloupec 2	Sloupec 3
		A	B
P5b HOŘLAVÉ KAPALINY – Hořlavé kapaliny kategorie 2 nebo 3, u kterých zejména podmínky zpracování jako vysoký tlak nebo vysoká teplota mohou vytvořit nebezpečí závažné havárie, nebo – jiné kapaliny s bodem vzplanutí ≤ 60 °C, u kterých zejména podmínky zpracování jako vysoký tlak nebo vysoká teplota mohou vytvořit nebezpečí závažné havárie (viz poznámka 6)		50	200
P5c HOŘLAVÉ KAPALINY Hořlavé kapaliny, kategorie 2 nebo 3, nespádající pod položky P5a a P5b		5 000	50 000
P6a Samovolně reagující látky a směsi a organické peroxidy Samovolně reagující látky a směsi, typ A nebo B, nebo organické peroxidy, typ A nebo B		10	50
P6b Samovolně reagující látky a směsi a organické peroxidy Samovolně reagující látky a směsi, typ C, D, E nebo F, nebo organické peroxidy, typ C, D, E nebo F		50	200
P7 SAMOZÁPALNÉ kapaliny a tuhé látky Samozápalné kapaliny, kategorie 1 Samozápalné tuhé látky, kategorie 1		50	200
P8 OXIDUJÍCÍ KAPALINY A TUHÉ LÁTKY Oxidující kapaliny, kategorie 1, 2 nebo 3, nebo oxidující tuhé látky, kategorie 1, 2 nebo 3		50	200
Oddíl „E“ – NEBEZPEČNOST PRO ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ			
E1 Nebezpečnost pro vodní prostředí v kategorii akutní 1 nebo chronická 1		100	200
E2 Nebezpečnost pro vodní prostředí v kategorii chronická 2		200	500
Oddíl „O“ – JINÁ NEBEZPEČNOST			
O1 Látky nebo směsi se standardní větou o nebezpečnosti EUH014		100	500
O2 Látky a směsi, které při styku s vodou uvolňují hořlavé plyny, kategorie 1		100	500
O3 Látky nebo směsi se standardní větou o nebezpečnosti EUH029		50	200

Příloha 4

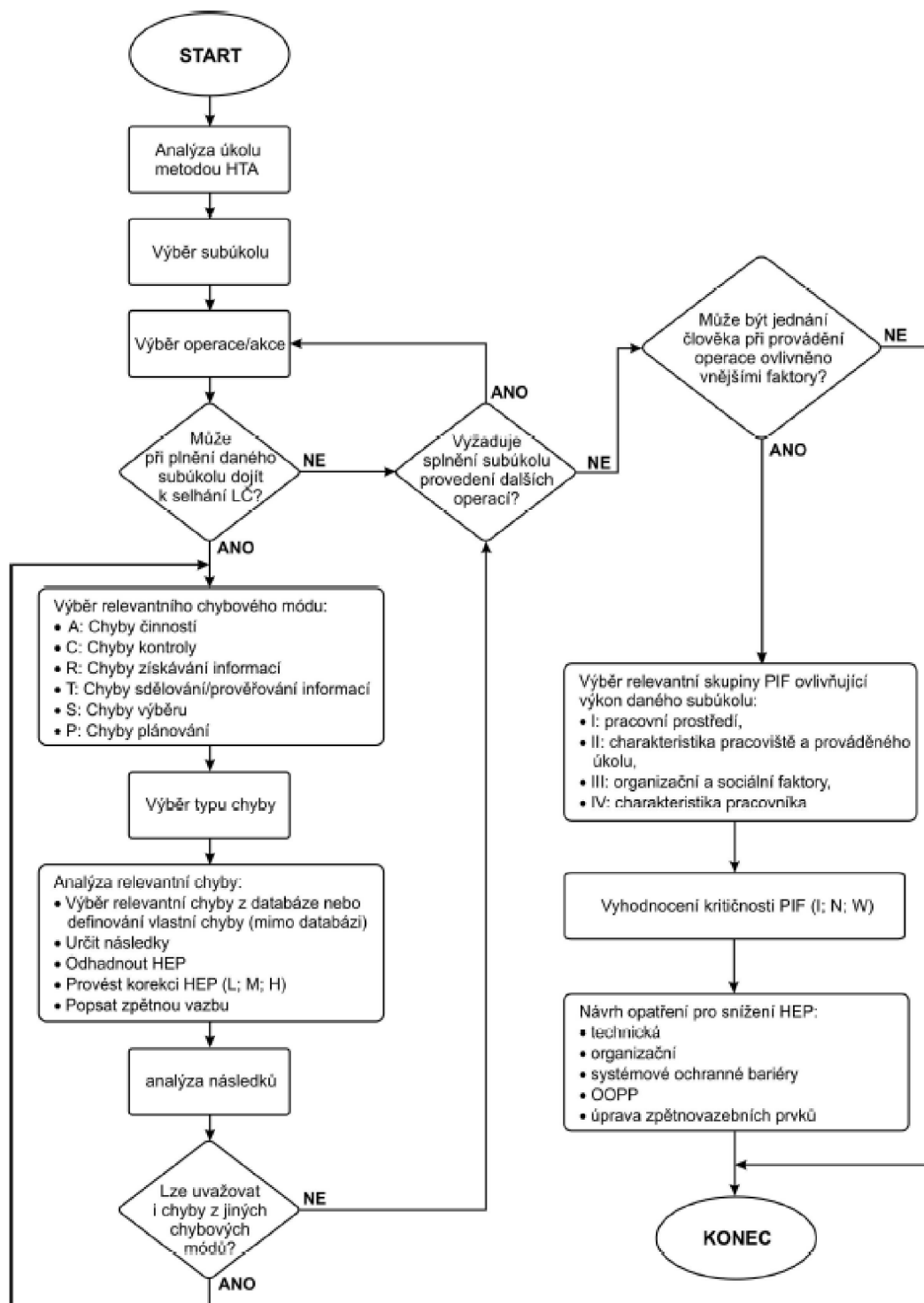
Tabulka II Jmenovitě vybrané nebezpečné látky

Nebezpečné látky	Číslo CAS (²³⁾)	Množství nebezpečné látky v tunách	
		Sloupec 2	Sloupec 3
		A	B
1. Dusičnan amonný (viz poznámka 7)	-	5 000	10 000
2. Dusičnan amonný (viz poznámka 8)	-	1 250	5 000
3. Dusičnan amonný (viz poznámka 9)	-	350	2 500
4. Dusičnan amonný (viz poznámka 10)	-	10	50
5. Dusičnan draselný (viz poznámka 11)	-	5 000	10 000
6. Dusičnan draselný (viz poznámka 12)	-	1 250	5 000
7. Oxid arseničný, kyselina arseničná nebo její soli	1303-28-2	1	2
8. Oxid arsenitý, kyselina arsenitá nebo její soli	1327-53-3		0,1
9. Brom	7726-95-6	20	100
10. Chlor	7782-50-5	10	25
11. Sloučeniny niklu v inhalovatelné práškové formě: oxid nikelnatý, oxid nikličitý, sulfid nikelnatý, sulfid niklitý, oxid niklitý	-		1
12. Ethylenimin	151-56-4	10	20
13. Fluor	7782-41-4	10	20
14. Formaldehyd (koncentrace ≥ 90 %)	50-00-0	5	50
15. Vodík	1333-74-0	5	50
16. Chlorovodík (zkapalněný plyn)	7647-01-0	25	250
17. Alkyloly olova	-	5	50
18. Zkapalněné hořlavé plyny, kategorie 1 nebo 2 (včetně LPG) a zemní plyn (viz poznámka 13)	-	50	200
19. Acetylen	74-86-2	5	50
20. Ethylenoxid	75-21-8	5	50
21. Propylenoxid	75-56-9	5	50
22. Methanol	67-56-1	500	5 000
23. 4, 4'-metylen bis (2-chloranilin) nebo jeho soli, v práškové formě	101-14-4		0,01
24. Methylisokyanát	624-83-9		0,15
25. Kyslík	7782-44-7	200	2 000
26. 2,4-toluen diisokyanát	91-08-7	10	100
2,6-toluen diisokyanát	584-84-9		
27. Karbonyldichlorid (fosgen)	75-44-5	0,3	0,75
28. Arsan (arsenovodík)	7784-42-1	0,2	1
29. Fosfan (fosforovodík)	7803-51-2	0,2	1
30. Chlorid sirnatý	10545-99-0		1
31. Oxid sírový	7446-11-9	15	75
32. Polychlordibenzo-furany a polychlordibenzodioxiny (včetně TCDD), kalkulované jako ekvivalent TCDD (viz poznámka 14)	-		0,001

Nebezpečné látky	Číslo CAS (²³⁾)	Množství nebezpečné látky v tunách	
		Sloupec 2	Sloupec 3
		A	B
33. Tyto KARCINOGENY nebo směsi obsahující tyto karcinogeny v koncentracích vyšších než 5 % hmotnostních: 4-aminobifenyl nebo jeho soli, benzotrichlorid, benzidin nebo jeho soli, bis(chlormethyl)ether, chlormethylmethylether, 1,2-dibrommethan, diethylsulfát, dimethylsulfát, dimethylkarbamoylchlorid, 1,2-dibrom-3-chlorpropan, 1,2-dimethylhydrazin, dimethylnitrosoamin, hexamethylfosfotriamid, hydrazin, 2-naftylamin nebo jeho soli, 4-nitrodifenyl a 1,3 propansulton	-	0,5	2
34. Ropné produkty a alternativní paliva a) benzíny a primární benzíny, b) letecké petroleje (včetně paliva pro reaktivní motory), c) plynové oleje (včetně motorové nafty, topných olejů pro domácnost a směsi plynových olejů) d) těžké topné oleje e) alternativní paliva sloužící ke stejným účelům a mající podobné vlastnosti, pokud jde o hořlavost a nebezpečnost pro životní prostředí jako produkty uvedené v písmenech a) až d)	-	2 500	25 000
35. Bezvodý amoniak	7664-41-7	50	200
36. Fluorid boritý	7637-07-2	5	20
37. Sirovodík	7783-06-4	5	20
38. Piperidin	110-89-4	50	200
39. Bis(2-dimethylaminoethyl)(methyl)amin	3030-47-5	50	200
40. 3-(2-ethylhexyloxy)propylamin	5397-31-9	50	200
41. Směsi (*) chlornanu sodného klasifikované ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí, kategorie 1 [H400] obsahující méně než 5 % aktivního chlóru a neklasifikované v žádné jiné kategorii nebezpečnosti v tabulce I přílohy I. (*). Za předpokladu, že směs při nepřítomnosti chlornanu sodného nebude klasifikována ve třídě akutní toxicita pro vodní prostředí 1 [H400].		200	500
42. Propylamin (viz poznámka 15)	107-10-8	500	2 000
43. Terc-butyl-akrylát (viz poznámka 15)	1663-39-4	200	500
44. 2-methyl-3-butennitril (viz poznámka 15)	16529-56-9	500	2 000
45. Tetrahydro-3,5-dimethyl-1,3,5-thiadiazin-2-thion (Dazo-met) (viz poznámka 15)	533-74-4	100	200
46. Methyl-akrylát (viz poznámka 15)	96-33-3	500	2 000
47. 3-methylpyridin (viz poznámka 15)	108-99-6	500	2 000
48. 1-brom-3-chlorpropan (viz poznámka 15)	109-70-6	500	2 000



Příloha 4



Příloha 7

Název nebezpečné látky	Klasifikace nebezpečné látky	Skupenství	Množství [tun]
21502-32 PAN Indicator, 0.3%	H315 - Dráždí kůži;#63;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
3MTM Scotch WeldTM EC 3524 BA Part A	H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	pevné	0,01
612A #34151 Green Epoxy Primer	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
Accelerator	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66	kapalné	0,01
Aceton (laboratorní čistota)	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64	kapalné	0,01
Acetylen, rozpuštěný	EUH 006 - Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu;#90;#H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33;#H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52	plynné	0,01
Acticide LV 508	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné	0,01
Aerodag ceramishield	H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33;#H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98	kapalné	0,1
Alloy Powder – Brazing - 4765 Powder	H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H351 - Podezření na vyvolání rakoviny <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#76;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	pevné	0,01

Amdry 386-4	H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H360F - Může poškodit reprodukční schopnost;#114;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	pevné 0,2
ARMSTRONG ACTIVATOR A	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H330 - Při vdechování může způsobit smrt;#67;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné 0,01
Armstrong, A-2 Resin - Part A	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné 0,01
BINZEL SUPER sprej na hořáky bez silikonu	EUH 018 - Při používání může vytvářet hořlavé nebo výbušné směsi par se vzduchem;#92;#H222 - Extrémně hořlavý aerosol;#35	kapalné 0,01
Bioact 280E	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné 0,36
BONDERITE M-CR 1200 (Alodine 1200)	EUH 032 - Uvolňuje vysoce toxický plyn při styku s kyselinami;#97;#H271 - Může způsobit požár nebo výbuch; silný oxidant;#50;#H301 - Toxický při požití;#56;#H310 - Při styku s kůží může způsobit smrt;#59;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H340 - Může vyvolat genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#73;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H361f - Podezření na poškození reprodukční schopnosti;#116;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné 0,25

BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
Britemor 4455	H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,2
Britemor 446	H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,2
Butanon	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98	kapalné	0,01
CALDOFIX HARDENER	2 H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
CIMTECH A31F	EUH 208 - Obsahuje <název senzibilizující látky>. Může vyvolat alergickou reakci;#109;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
COLORMARK ECOMARKER WHITE	H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33	kapalné	0,02
COYOTE Konkor 101	H222 - Extrémně hořlavý aerosol;#35;#H229 - Nádoba je pod tlakem; při zahřívání se může roztrhnout;#124;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58	kapalné	0,01
Čpavek vodný roztok 25%	H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné	0,87

Desoprime 350 HS 535K020 BASE COMPONENT	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
Desoprime 350 HS 930k097 ACTIVATOR COMPNT	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83	kapalné	0,01
Developer LD7	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,03
Diethylether	H224 - Extrémně hořlavá kapalina a páry;#37;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#EUH 019 - Může vytvářet výbušné peroxidy;#93;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98	kapalné	0,01
DP-SPRAY (etanol, propan-2-ol, dusík, diamant)	H222 - Extrémně hořlavý aerosol;#35	kapalné	0,01
Dusičnan stříbrný	H272 - Může zesílit požár; oxidant;#51;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
Dusitan sodný p.a.	H272 - Může zesílit požár; oxidant;#51;#H301 - Toxický při požití;#56;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné	0,01
ELEVEN MP 600 A	H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H350i - Může	kapalné	0,1

	vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86		
ELEVEN MP 600 MU	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#74;#H350i - Může vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,1
ELF MOTO CHAIN LUBE	H223 - Hořlavý aerosol;#36;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
ENPLATE STOP-OFF NO.1	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H351 - Podezření na vyvolání rakoviny <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#76;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,05
Ensolv Test Kit Solution ALPHA	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
Ensolv Test Kit Solution BRAVO	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
Epoxidové minutové lepidlo - pryskyřice	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
EpoxyMount Resin - Part B	H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H360Fd - Může poškodit reprodukční	kapalné	0,01

	schopnost. Podezření na poškození plodu v těle matky;#120;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86		
EpoxyMountResin - Part A	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
Ethyl methyl keton	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
Ethylalkohol	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38	kapalné	0,01
F 150 INK	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98	kapalné	0,01
Fluorid amonný	H301 - Toxický při požití;#56;#H311 - Toxický při styku s kůží;#60;#H331 - Toxický při vdechování;#68	kapalné	0,01
FM@300-2 Adhesive Film	H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
G135, PART B (složka B)	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,1
GYROL 80W	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H301 - Toxický při požití;#56;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86;#H413 - Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy;#88	kapalné	0,2

Chlorid měďnatý dihydrát	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
Chlorid Nikelantý	H301 - Toxický při požití;#56;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H350i - Může vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115	kapalné	2,5
Chlornan sodný - úprava pitné vody	H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné	0,1
Isopropylalkohol	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
Jod	H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	pevné	0,01
Jodičnan draselný	H272 - Může zesílit požár; oxidant;#51;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70	pevné	0,01
Kyselina dusičná 65 %	H272 - Může zesílit požár; oxidant;#51;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62	kapalné	5
Kyselina fluorovodíková 38-40% p.a.	H300 - Při požití může způsobit smrt;#55;#H310 - Při styku s kůží může způsobit smrt;#59;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H330 - Při vdechování může způsobit smrt;#67	kapalné	0,01
Kyselina fluorovodíková 50%, EG	H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H300 - Při požití může způsobit smrt;#55;#H310 - Při styku s kůží může způsobit smrt;#59;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H330 - Při vdechování může způsobit smrt;#67	kapalné	1,02
Kyselina octová 90-100%	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62	kapalné	0,01

Kyslík, stlačený	H270 - Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant;#49;#H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52	plynné	1,5
LA-TEC	H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
LECOSET 7007 Liquid	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71	kapalné	0,01
Lih kvasný bezvodý zvláště denaturovaný 1%	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66	kapalné	0,01
Lih technický	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66	kapalné	0,02
Loctite 290	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H242 - Zahřívání může způsobit požár;#43;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
Loctite 3479A	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
LOCTITE 620	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H331 - Toxický při vdechování;#68	kapalné	0,01
Loctite 7649	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
LOCTITE C-200	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H332 - Zdraví škodlivý při	kapalné	0,01

	vdechování;#69;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85		
LOCTITE EA 9394 AERO PART A QT	H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
LOCTITE EA 9394 AERO PART B 8OZ	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
LOCTITE X-NMS CLEAN UP SOLVENT FOR INSTANT ADHESIVES	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H351 - Podezření na vyvolání rakoviny <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#76;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	kapalné	0,01
LUBRIPLATE 630-AA	H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
Marine Extreme Pressure Waterproof Grease	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
METAFLUX 75-27 Intenzivní čistič	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
METAFLUX 75-34 Intenzivní čistič speciál	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
METCO 2042	H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H361f - Podezření na	pevné	0,29

	poškození reprodukční schopnosti;#116;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85		
Methanol	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H301 - Toxický při požití;#56;#H311 - Toxický při styku s kůží;#60;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H370 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#80	kapalné	0,01
MET-L-CHEK Developer (vývojka) D-70 sprej	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
MIL-T-81772B Ty.III Thinner	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	kapalné	0,01
Molykote	EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H222 - Extrémně hořlavý aerosol;#35;#H229 - Nádoba je pod tlakem; při zahřívání se může roztrhnout;#124;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
Moto multi lube	H222 - Extrémně hořlavý aerosol;#35;#H229 - Nádoba je pod tlakem; při zahřívání se může roztrhnout;#124	kapalné	0,01
Motorová nafta	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H351 - Podezření na vyvolání rakoviny <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#76;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,2
NICKEL (HIGH SPEED)	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací	kapalné	0,07

	potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86		
NICKEL ACID	H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#74;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,05
Nicrobraz Green Stop-Off Type 1	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H318 - Způsobuje vážné poškození očí;#65;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	pevné	0,02
Nycote 88	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	kapalné	0,01
OSYRIS DWX 9000	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,1

Oxid chromový	<p>H301 - Toxický při požití;#56;#H311 - Toxický při styku s kůží;#60;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H330 - Při vdechování může způsobit smrt;#67;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H340 - Může vyvolat genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#73;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H361 - Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky <uved'te specifický účinek, je-li znám> <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#78;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82</p>	kapalné	0,1
PRAGOKOR leštící lázen elektrolytická	<p>EUH 203 - Obsahuje chrom (VI). Může vyvolat alergickou reakci;#104;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H340 - Může vyvolat genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#73;#H361f - Podezření na poškození reprodukční schopnosti;#116;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H311 - Toxický při styku s kůží;#60;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85</p>	kapalné	0,6
PROPAN	H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33	plynné	0,02
PS 870 A 2 Part A	<p>H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H340 - Může vyvolat genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#73;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici</p>	kapalné	0,01

	<uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85		
PS 870 A 2 Part B	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
Release Agent	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,01
SermeTel 1072	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest;#71;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
SILVER PLATING SOLUTION	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
Síran měďnatý pentahydrát	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
Síran nikelnatý	H301 - Toxický při požití;#56;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H334 - Při vdechování může vyvolat příznaky alergie nebo astmatu nebo dýchací potíže;#70;#H341 - Podezření na genetické poškození <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#74;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H350i - Může vyvolat rakovinu při vdechování;#113;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115	pevné	2,1

Sírník sodný	H290 - Může být korozivní pro kovy;#54;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H311 - Toxický při kapalném styku s kůží;#60;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84	kapalné	0,2
SS4004P	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H315 - kapalně dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69	kapalné	0,01
STK-4765-XXX pájka	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H351 - Podezření na vyvolání rakoviny <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#76;#H361 - Podezření na poškození reprodukční schopnosti nebo plodu v těle matky <uved'te specifický účinek, je-li znám> <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#78;#H372 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#82;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01
SU 2013 UNIVERZAL SYNTETICKÁ vrchní UNIVERZAL lesklá barva	H226 - Hořlavá kapalina a páry;#39;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
Technický benzín	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,02
Test pro stanovení floridu	EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72	kapalné	0,01
Toluen	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83	kapalné	0,01

TT-P-1757B TY. I CL.C 34151 Green Primer	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H361f - Podezření na poškození reprodukční schopnosti;#116;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	kapalné	0,01
TT-P-1757B TY.2 CL.C YELLOW Zinc Chromate Primer	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt;#58;#H315 - Dráždí kůži;#63;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H332 - Zdraví škodlivý při vdechování;#69;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85;#H361f - Podezření na poškození reprodukční schopnosti;#116;#H361d - Podezření na poškození plodu v těle matky;#117	kapalné	0,01
Vodík, stlačený	H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33	plynné	0,05
VULSOL WBF 7219	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	kapalné	0,1
WT-730	H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H400 - Vysoce toxický pro vodní organismy;#84;#H410 - Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	kapalné	0,01

Příloha 8

Název nebezpečné látky	č. CAS	Klasifikace nebezpečné látky	Skupenství	Množství [tun]
Acetylen, rozpuštěný	74-86-2	EUH 006 - Výbušný za přístupu i bez přístupu vzduchu;#90;#H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33;#H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52	plynné	0,011
Kyslík, stlačený	7782-44-7	H270 - Může způsobit nebo zesílit požár; oxidant;#49;#H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52	plynné	1,5
Methanol	67-56-1	H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H301 - Toxický při požití;#56;#H311 - Toxický při styku s kůží;#60;#H331 - Toxický při vdechování;#68;#H370 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#80	kapalné	0,01
MICROID DIAMOND COMPOUND EXTENDER	67-56-1	H302 - Zdraví škodlivý při požití	kapalné	0,02
Plyn laser 1790	7782-44-7	H280 - Obsahuje plyn pod tlakem; při zahřívání může vybuchnout;#52;#H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;#83;#H360D - Může poškodit plod v těle matky;#115	plynné	0,002
TR 60 Rinsing Thinner D	67-56-1	H304 - Při požití a vniknutí do dýchacích cest může způsobit smrt; H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží; H315 - Dráždí kůži; H319 - Způsobuje vážné podráždění očí; H332 - Zdraví škodlivý při vdechování; H373 - Může způsobit poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> při prodloužené nebo opakované expozici <uved'te cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>	kapalné	0,01

Vodík, stlačený	1333-74-0	H220 - Extrémně hořlavý plyn;#33	plynné	0,036
CHEMLOK 607	67-56-1	H224 - Extrémně hořlavá kapalina a páry; H301 - Toxický při požití; H311 - Toxický při styku s kůží; H331 - Toxický při vdechování; H370 - Způsobuje poškození orgánů <nebo uvést všechny postižené orgány, jsou-li známy> <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné>;	kapalné	0,001
BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	50-00-0	EUH 066 - Opakovaná expozice může způsobit vysušení nebo popraskání kůže;#98;#H225 - Vysoce hořlavá kapalina a páry;#38;#H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci;#64;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H336 - Může způsobit ospalost nebo závratě;#72;#H350 - Může vyvolat rakovinu <uveďte cestu expozice, je-li přesvědčivě prokázáno, že ostatní cesty expozice nejsou nebezpečné;#75;#H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#87	kapalné	0,01
EVERLUBE 620C	67-56-1	H302 - Zdraví škodlivý při požití; H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží; H315 - Dráždí kůži; H319 - Způsobuje vážné podráždění očí; H332 - Zdraví škodlivý při vdechování; H335 - Může způsobit podráždění dýchacích cest; H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky; H413 - Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy;	kapalné	0,01
NICROBRAZ Green (Red,White) Stop-Off Type II (cream, paste)	50-00-0	Produkty nejsou řazeny mezi nebezpečné.	kapalné	0,01
MASTERSil katalyzátor 83	67-56-1	H226 - Hořlavá kapalina a páry; H315 - Dráždí kůži; H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;	kapalné	0,01
S 2001 AXATHERM syntetická základní barva vypalovací	50-00-0	H226 - Hořlavá kapalina a páry; H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží; H315 - Dráždí kůži; H317 - Může vyvolat alergickou kožní reakci; H319 - Způsobuje vážné podráždění očí; H332 - Zdraví škodlivý při vdechování; H412 - Škodlivý pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky; H413 - Může vyvolat dlouhodobé škodlivé účinky pro vodní organismy;	kapalné	0,02

VULSOL WBF 7219	67-56-1	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H411 - kapalné Toxický pro vodní organismy, s dlouhodobými účinky;#86	0,002
Bakzid	50-00-0	H302 - Zdraví škodlivý při požití;#57;#H312 - Zdraví škodlivý při styku s kůží;#61;#H314 - Způsobuje těžké poleptání kůže a poškození očí;#62	0,02
SILVER PLATING SOLUTION	7664-41-7	H315 - Dráždí kůži;#63;#H319 - Způsobuje vážné podráždění očí;#66;#H410 - kapalné Vysoce toxický pro vodní organismy s dlouhodobými účinky;#85	0,01

Příloha 9

Název látky	A [mg/l]	Tox	B [t]	Am	C [cSt] [mm ² /s]	Con	D [g/l]	Sol	E1	Sur1	E2 [m]	Sur2	E3	Sur3	E4	Sur4	EAI
21502-32 PAN Indicator, 0.3%	26	6	0,01	1	N/A	4	rozpustná	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	192
3MTM Scotch Weld™ EC 3524 BA Part A	1,7	8	0,01	1	pevné	0	nerozpustný	1	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	192
612A #34151 Green Epoxy Primer	126	4	0,01	1	N/A	4	rozpustná	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	128
Acticide LV 508	0,0066	10	0,01	1	N/A	4	rozpustná	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	320
Alloy Powder – Brazing - 4765 Powder	3,9	8	0,01	1	pevné	0	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	184
Amdry 386-4	3,4	8	0,2	1	pevné	0	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	184
ARMSTRONG ACTIVATOR A	0,43	10	0,01	1	viskozni	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
Armstrong, A-2 Resin - Part A	1,2	8	0,01	1	viskozni	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	216
Bioact 280E	0,46	10	0,36	1	N/A	4	rozpustná	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	320
BONDERITE M-CR 1200 (Alodine 1200)	0,3	10	0,25	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	0,0188	10	0,01	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
Britemor 4455	0,1	10	0,2	1	8	3	nerozpustná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	260
Britemor 446	0,08	10	0,2	1	9	3	emulgovatelná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	260

CALDOFIX - 2 HARDENER	6,84	6	0,01	1	N/A	4	nerozpustná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	162
CIMTECH A31F	0,049	10	0,01	1	75	2	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	300
Čpavek vodný roztok 25%	0,5	10	0,87	3	0,0012	5	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	990
Desoprime 350 HS 535K020 BASE COMPONENT	2,55	8	0,01	1	0,21	5	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	224
Dusičnan stříbrný	0,0012	10	0,01	1	N/A	4	2,192 g/l	2	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	290
Dusitan sodný p.a.	48	4	0,01	1	N/A	4	818 g/l	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	128
ELEVEN MP 600 A	0,75	10	0,1	1	N/A	4	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
ELEVEN MP 600 MU	0,75	10	0,1	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
ELF MOTO CHAIN LUBE	2	8	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
ENPLATE STOP-OFF NO.1	0,4	10	0,01	1	N/A	4	rozpustný ve studené vodě	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
Epoxidové minutové lepidlo - pryskyřice	1,8	8	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
EpoxyMount Resin - Part B	0,128	10	0,01	1	N/A	4	rozpustný částečně	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
EpoxyMountResin - Part A	1,8	8	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
FM®300-2 Adhesive Film	0,06	10	0,01	1	N/A	4	zanedbatelná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270

G135, PART B (složka B)	10	6	0,1	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	162
GYROL 80W	0,1	10	0,2	1	7	3	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	260
Chlorid měďnatý dihydrát	0,12	10	0,01	1	N/A	4	1150	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
Chlorid Nikelantý	0,51	10	2,5	3	N/A	4	2540	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	960
Chlornan sodný - úprava pitné vody	0,02	10	0,1	1	N/A	4	neomezená	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
Jod	0,2	10	0,01	1	pevné	0	0,34	1	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	240
LA-TEC	0,17	10	0,01	1	slabě viskozni	5	mísitelný s vodou	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	330
Loctite 290	2,6	8	0,01	1	N/A	4	mírný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
Loctite 3479A	2,6	8	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
LOCTITE C-200	3,1	8	0,01	1	N/A	4	mírný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	216
LOCTITE EA 9394 AERO PART A QT	0,3	10	0,01	1	N/A	4	zanedbatelná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
LOCTITE EA 9394 AERO PART B 8OZ	0,5	10	0,01	1	N/A	4	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
LUBRIPLATE 630-AA	0,017	10	0,01	1	N/A	4	zanedbatelná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
Marine Extreme Pressure Waterproof Grease	1700	1	0,01	1	180	2	zanedbatelná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	25
METAFLUX 75-27 Intenzivní čistič	0,85	10	0,01	1	N/A	4	částečně rozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270

METAFLUX 75-34 Intenzivní čistič speciál	0,4	10	0,01	1	N/A	4	částečně rozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
METCO 2042	4,4	8	0,29	1	pevné	0	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	184
Molykote	32	4	0,01	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	108
Motorová nafta	21	6	0,2	1	2-4,5	4	nepatrná	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	162
NICKEL (HIGH SPEED)	0,1	10	0,07	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
NICKEL ACID	0,1	10	0,05	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
PRAGOKOR leštící lázen elektrolytická	40	4	0,6	3	N/A	4	mísitelný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	384
PS 870 A 2 Part A	40,4	4	0,01	1	21	3	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	104
PS 870 A 2 Part B	0,01	10	0,01	1	21	3	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	260
Release Agent	2	8	0,01	1	7	3	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	208
SermeTel 1072	0,12	10	0,01	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	270
SILVER PLATING SOLUTION	0,3	10	0,01	1	N/A	4	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
Síran měďnatý pentahydrát	0,024	10	0,01	1	N/A	4	317	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	320
Síran nikelnatý	0,75	10	2,1	3	pevné	0	625	5	50-75	5	1,5-2,5	7	k řece	5	jíl 3m	6	840

Sírník sodný	0,86	10	0,2	1	N/A	4	165	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	320
STK-4765-XXX pájka	750	2	0,01	1	N/A	4	500	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	64
SU 2013 UNIVERZAL SYNTETICKÁ lesklá vrchní barva UNIVERZAL	4,6	8	0,01	1	N/A	4	nemísitelný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	216
Technický benzín	1	8	0,02	1	<1	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	216
TT-P-1757B TY. I CL.C 34151 Green Primer	0,24	10	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
TT-P-1757B TY.2 CL.C YELLOW Zinc Chromate Primer	0,24	10	0,01	1	N/A	4	nerozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
VULSOL WBF 7219	0,047	10	0,1	1	110-140	2	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	300
WT-730	0,28	10	0,01	1	3	4	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	320
BR 127 Corrosion Inhibiting Primer	0,00175	10	0,01	1	N/A	4	N/A	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	270
EVERLUBE 620C	23	6	0,01	1	N/A	4	mírně rozpustný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	162
S 2001 AXATHERM syntetická základní barva vypalovací	86	4	0,02	1	N/A	4	nemísitelný	0	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	108
VULSOL WBF 7219	65	4	0,002	1	110-140	2	rozpustný	5	50-75	5	1,5-2,5	7	křece	5	jíl 3m	6	120

